



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

**Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de producción de
impresión Offset en Ediloja Cia. Ltda.**

TRABAJO DE TITULACIÓN.

AUTORA: Loayza Toro, Nohely Yelena

DIRECTOR: Sánchez Juárez, Aramis Azuri, PhD.

LOJA – ECUADOR

2019



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2019

APROBACIÓN DEL DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

PhD.

Aramis Azuri Sánchez Juárez

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de producción de impresión Offset en Ediloja Cia Ltda realizado por Loayza Toro Nohely Yelena ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, septiembre 2019

f)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Loayza Toro Nohely Yelena declaro ser autora del presente trabajo de titulación: Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de producción de impresión Offset en Ediloja Cia Ltda, de la Titulación Ingeniería industrial, siendo PhD. Aramis Azuri Sánchez Juárez director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f)

Autor: Loayza Toro Nohely Yelena

Cédula: 0705745594

DEDICATORIA

A mi papá Cosme Loayza, mi mamá Edilma Toro, su amor y apoyo incondicional son el motor de mi vida.

A mi hermana Andrea por ser mi ejemplo de superación y constancia.

Dedico este trabajo con amor y eterna gratitud, todo fue posible gracias a ustedes.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios que es la vida misma por poner en mi camino a personas maravillosas que me brindaron su amistad y cariño.

Mi gratitud principalmente a mis padres y hermana, fue su amor incondicional que me sostuvo cada día.

A mis compañeros en especial a Milcar, Angel, Viviana, Geovanny, Yasmin y Mateo quienes se convirtieron en mi familia siendo compañía y solidaridad en todo momento.

Al profesor Aramis Sánchez Juárez por su entrega en mi aprendizaje, por compartir su conocimiento y por impulsarme a superarme cada día.

Al personal de la empresa Ediloja Cia Ltda por facilitarme el acceso a la información necesaria para el término de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL DIRECTOR TRABAJO DE FIN TITUALCIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
CAPITULO I.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
1.1. Proceso.....	7
1.1.1. Definición.....	7
1.1.2. Factores de un proceso.....	7
1.1.3. Análisis de procesos en la organización.....	8
1.2. Herramientas de documentación de procesos.....	10
1.2.1. Definición.....	10
1.2.2. Diagrama de flujo.....	10
1.3. Herramientas de análisis de datos.....	11
1.3.1. Definición.....	11
1.3.2. Gráfico de Pareto.....	11
1.4. Mejora de procesos.....	12
1.4.1. Definición.....	12
1.4.2. Calidad.....	12
1.4.3. Eficiencia.....	12
1.1. Impresión Offset.....	12
1.1.1. Definición.....	12
1.1.2. Proceso de impresión offset.....	13
1.2. Descripción de la empresa.....	14

1.2.1.	Antecedentes de la Empresa.....	14
1.2.2.	Sector y actividad de la empresa.....	16
1.2.3.	Perfil Organizacional.....	16
1.2.4.	Servicios y productos de Ediloja Cía. Ltda.....	17
1.2.5.	Estructura organizacional	18
1.3.	Problemática.....	19
CAPÍTULO II.....		20
MATERIALES Y METODOLOGÍA		20
2.1.	Metodología.....	21
2.1.1	Selección del trabajo a estudiar.....	21
2.1.2	Registro de los detalles.	21
2.1.3	Desarrollo del nuevo método.....	23
2.2.	Materiales.....	23
CAPÍTULO III.....		24
RESULTADOS		24
3.1	Descripción del proceso.....	25
3.2	Diagnóstico del proceso.....	25
3.2.1	Producto.....	27
3.2.2	Delimitación del Proceso	29
3.2.3	Personal	34
3.2.4	Planificación y control	38
3.2.5	Calidad y Producción.....	42
3.3	Conclusiones del diagnóstico	48
3.4	Propuesta de mejora	49
3.4.1	Reimpresión de placas por falta de control de calidad en los puestos de trabajo que realizan el armado del diseño y la impresión de placas.....	49
3.4.2	Distorsión de información sobre los procesos que se realizan en el taller.....	51
3.4.3	Falta de herramientas digitales de control y cálculo para el jefe de taller.....	52

3.4.4 Tiempo de trabajo extra del jefe de taller designado a la atención del cliente y entrega de productos terminados	53
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Simbología utilizada en el diagrama de flujo	10
Tabla 2 Porcentaje de ingresos del 2018 según los productos vendidos	27
Tabla 3 Productos correspondientes a publicidad.....	28
Tabla 4 Maquinaria y equipos utilizados en el proceso de impresión.....	32
Tabla 5 Personal que interviene en el proceso de impresión offset.....	35
Tabla 6 Descripción de tareas realizadas por el coordinador de operaciones.....	39
Tabla 7 Descripción de tareas realizadas por el jefe de taller/operador de prensa.....	40
Tabla 8 Descripción de tareas realizadas por el jefe de producción.....	41
Tabla 9 Control de calidad en los puestos de trabajo.....	43
Tabla 10 Cálculo del error estándar de la proporción.....	44
Tabla 11 Cálculo del número de observaciones.....	44
Tabla 12 Resultados de observaciones realizadas en prensa #1.....	45
Tabla 13 Resultados de observaciones realizadas en prensa #2.....	46
Tabla 19 Plan de mejoramiento para el proceso de impresión offset en la empresa Ediloja Cia Ltda	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de un proceso	7
Figura 2 Diagrama de análisis de proceso	8
Figura 3 Representación del proceso de impresión offset.....	13
Figura 4 Productos y servicios de Ediloja Cia Ltda	17
Figura 5 Organigrama empresarial de Ediloja Cia Ltda.....	18
Figura 6 Ejemplo de Diagrama de Pareto	22
Figura 7 Ejemplo de Histograma.....	23
Figura 8 Sub procesos dentro del proceso de impresión offset.....	25
Figura 9 Mapa de procesos dentro de Ediloja Cia Ltda.....	26
Figura 10 Porcentaje de ingresos por producto en el 2018	28
Figura 11 Diagrama de Pareto de los artículos correspondientes a publicidad	29
Figura 12 Placas de aluminio para impresión offset Fuente: Ediloja Cia Ltda.....	30
Figura 13 Papel offset.....	30
Figura 14 Tinta para impresión offset.....	30
Figura 15 Diagrama de flujo del proceso de impresión offset.....	31
Figura 16 Computadora de escritorio Mac	32
Figura 17 CTP Equipo de impresión de placas	33
Figura 18 Ponchadora de placas	33
Figura 19 Guillotina de papel	33
Figura 20 Perforadora de placas.....	34
Figura 21 Prensa N° 1	34
Figura 22 Prensa N° 2	34
Figura 23 Diagrama de Pareto – Prensa N° 1	46
Figura 24 Diagrama de Pareto – Prensa N° 2	47

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de fin de titulación consiste en presentar el diseño de una propuesta de mejora del proceso de impresión offset de la empresa Ediloja Cia Ltda. Para lograr este cometido se recopiló la información necesaria en la empresa y mediante un diagnóstico se identificaron los aspectos a mejorar. Se utilizaron varias herramientas tanto cualitativas como cuantitativas para el análisis de los datos, siendo la ingeniería de métodos la base de la investigación. El muestreo de trabajo también fue una herramienta de análisis representativa mediante el cual se pudo identificar y medir cuáles son los factores que impiden en mayor medida el desarrollo eficiente del proceso.

La propuesta de mejora consiste en reducir o eliminar las causas que dificultan el buen desarrollo del proceso de impresión, considerando los recursos con los que dispone la organización y su situación actual.

PALABRAS CLAVE: impresión offset, diagnóstico, procesos, mejora de procesos

ABSTRACT

The aim of this thesis is developing a proposal to improve the offset printing processes at Ediloja Cia Ltda company. In order to achieve this purpose, all the needed Company information was collected to diagnose some important points to improve. Several qualitative and quantitative tools were used for data analysis, being method engineering the keystone for this research. Also, work sampling analysis tool was used to identify and measure the factors which decrease overall efficiency of the process.

The final process improvement proposal is to reduce or eliminate the main causes for the proper development of the Company printing process, considering the resources available and its current circumstances.

Keywords: Offset printing, diagnostics, processes, process improvement

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se enfoca en el análisis del proceso de impresión Offset en la empresa Ediloja Cía Ltda. Esta empresa manufacturera se dedica entre otras cosas al diseño y fabricación de productos del tipo litográficos, siendo una empresa reconocida en el medio. En los últimos años la industria litográfica en el Ecuador se ha visto impulsada debido a la acción de los propietarios de imprentas, quienes han incorporado nueva maquinaria a sus procesos de impresión. (Morales Granda, 2013)

La impresión litográfica también conocida como impresión Offset comprende la ejecución de una serie de etapas que van desde la fase de diseño hasta la producción de las planchas a utilizarse para la impresión de los diseños (Wilson, 2001). El desarrollo del proceso determina la ubicación de la maquinaria, las competencias de los operarios, el volumen de sus insumos, y su implantación (García Márquez, 2013). La administración de los mismos es la causa principal por la que puede aumentar o disminuir la eficiencia del proceso de producción.

El principal interés de esta investigación fue conocer la manera en la que se realiza el proceso de producción dentro de Ediloja. Esto permitió identificar los métodos utilizados para la organización del trabajo y el desarrollo de las actividades a fin de buscar la manera de optimizar la utilización de los recursos (González Zunñiga, 2014), de manera que se pudo poner en práctica los conocimientos adquiridos y sirve como referencia de las competencias que debe tener un ingeniero industrial en el ejercicio de su profesión.

La realización de este trabajo se basó principalmente en la ingeniería de métodos el cual se enfoca en la identificación y solución de problemas. Para esto se utilizó como referencia las cuatro primeras etapas que contempla el procedimiento básico para resolver problemáticas que son: definir el problema, recoger los datos, examinar los hechos, considerar soluciones posibles y elegir una (Palacios Acero, 2016)

Para cumplir con lo anterior se establecieron como objetivos del trabajo, primero, elaborar un diagnóstico de las actividades que se realizan para llevar a cabo el proceso de impresión offset, identificando a los equipos y el personal involucrado; segundo, reconocer los factores positivos y negativos que influyen en el proceso de impresión offset y tercero proponer mejoras que permitan optimizar el proceso de impresión offset.

El desarrollo de los objetivos así como la presentación del trabajo se distribuye en tres capítulos. Para el capítulo I se elaboró un marco teórico donde se presentan los conceptos básicos y definiciones más importantes respecto a procesos y herramientas de documentación y análisis, impresión Offset y una breve descripción de la empresa Ediloja. En el capítulo II se describe la metodología utilizada para cumplir con los objetivos, tomando

como base la ingeniería de métodos y haciendo uso de la técnica del muestreo del trabajo como herramientas de análisis junto con otras herramientas de tipo cualitativo o cuantitativo. El capítulo III es el último capítulo en el cual se detallan los resultados de la aplicación de los métodos de análisis descritos en el capítulo anterior, se reconocieron los aspectos que impiden el desarrollo eficiente del proceso de impresión y se proponen acciones correctivas en un plan de mejoramiento con los responsables de su aplicación y los indicadores de seguimiento.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Diseñar una propuesta de mejora del proceso productivo de impresión Offset en Ediloja Cía Ltda.

Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico de las actividades que se realizan para llevar a cabo el proceso de impresión offset, identificando a los equipos y el personal involucrado.
- Reconocer los factores positivos y negativos que influyen en el proceso de impresión offset.
- Proponer mejoras que permitan optimizar el proceso de impresión offset.

CAPITULO I
MARCO TEÓRICO

1.1. Proceso

1.1.1. Definición

Según ISO 9000:2015 se define proceso como “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto” (ISO 9000, 2015). Entiéndase “resultado previsto” como las salidas del sistema, así podemos decir que un proceso es lo que está entre una entrada y una salida agregando valor para el usuario final o cliente. Se puede decir también que los procesos son esencia una serie de pasos ordenados repetitivos que dan como resultado un producto con valor para el usuario o cliente (Pérez Fernández de Velasco, 2004)



Figura 1 Esquema de un proceso
Fuente: (Pérez Fernández de Velasco, 2004)
Elaborado por: La autora

1.1.2. Factores de un proceso

Dentro de un proceso intervienen cuatro factores que son: personas, materiales, recursos físicos y métodos.

a) Personas.

El personal será reclutado según su conocimiento, habilidades y competencias para realizar determinadas actividades. En cada grupo de trabajo habrá un responsable del equipo.

b) Materiales.

Los materiales son adquiridos mediante el proceso de compra a los diferentes proveedores de la organización, así tenemos las materias primas o semielaboradas que se utilizarán en el proceso.

c) Recursos físicos.

Se entiende como recursos físicos a las instalaciones, maquinaria, utilería, hardware, software, entre otros. Es necesario que se mantengas en buenas condiciones de uso para lo cual se debe realizar mantenimiento continuo.

d) Métodos.

Son aquellos utilizados para la planificación del proceso, por ejemplo, hojas de trabajo, instrucción técnica, instrucción de trabajo, etc. Esto describe la manera adecuada de utilizar los recursos físicos.

1.1.3. Análisis de procesos en la organización

Los procesos están sometidos a cambios constantemente por tal motivo es imprescindible comprender como funcionan pues de esta manera se asegura el mejoramiento de la cadena de valor. Así el análisis de los procesos es el registrar y comprender detalladamente la manera en que se realizan las actividades y cómo pueden volverse a diseñar. (Krajewski, Ritzman , & Malhotra, 2008)

Es así que ha establecido una serie de seis pasos a seguir, donde el primero conecta con el último creando un ciclo de mejora continua.

En la siguiente figura se muestra un esquema que representa el análisis de procesos descrito anteriormente:

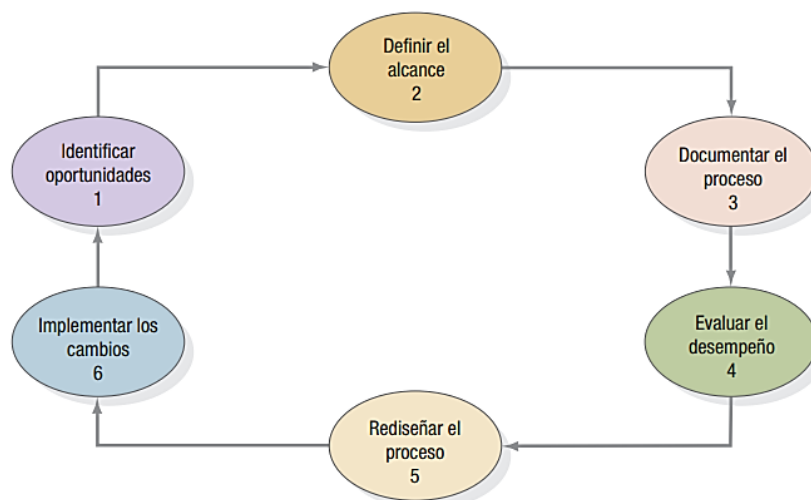


Figura 2 Diagrama de análisis de proceso
Fuente: (Krajewski, Ritzman , & Malhotra, 2008)
Elaborado por: La autora

a) Identificar oportunidades

La identificación de oportunidades se basa en cuatro pilares fundamentales que son: la relación, desarrollo de nuevos productos y servicios, surtido de pedidos y relación con los clientes (Krajewski, Ritzman , & Malhotra, 2008), de esta manera se monitorea la satisfacción de los clientes externos. Es importante también considerar las sugerencias de los empleados o clientes internos e incentivar a que expresen sus opiniones respecto a mejoras de los procesos.

b) Definir el alcance

Existen muchas maneras de definir el alcance de un proceso ya que varía por lo general dependiendo del tamaño de la empresa. El propósito de definir el alcance es identificar las actividades que intervienen en el proceso. (Instituto Andaluz de Tecnología, 2009).

Considerando que las acciones permitan conseguir los resultados previstos y definiendo los niveles de responsabilidad de los involucrados.

c) Documentar el proceso

La documentación del proceso es fundamental para su análisis pues aquí se identifican los insumos, proveedores que pueden ser internos y/o externos, productos y clientes que también pueden ser internos y/o externos. Todo deberá estar representado en diagramas, gráficos o tablas que describa los pasos realizados en el proceso.

d) Evaluación del desempeño

La evaluación del desempeño es necesaria para evaluar el proceso e identificar las acciones para mejorarlo. Para efectuar una evaluación correctamente se utiliza un sistema de medición del desempeño que se han establecido para las actividades que se realizan en el proceso. Las mediciones pueden ser en cuanto a calidad, satisfacción del cliente, el tiempo empleado en el proceso, costos y gastos, seguridad, entre otros factores según los resultados que se quiera obtener. (Krajewski, Ritzman , & Malhotra, 2008)

e) Rediseño del proceso

En esta etapa del análisis del proceso, ya se puede reconocer las causas del estado de rendimiento del proceso, es así que mediante el pensamiento analítico del equipo se plantean ideas de mejora, considerando todos los factores estudiados y determinando los puntos críticos a rectificar. Las ideas que se aplicarán en el nuevo diseño del proceso, serán aquellas cuyo beneficio sea mayor que los costos de aplicación. Todo esto tendrá que ser documentado dejando constancia del antes y después del proceso en cuestión, para que el cambio sea comprensible y evidente.

f) Implementación de cambios

El último paso, pero igual de importante es la implementación del plan de rediseño del proceso que es la puesta en marcha de los pasos necesarios para poner en línea el proceso rediseñado (Krajewski, Ritzman , & Malhotra, 2008). La participación generalizada de los involucrados en el cambio es esencial, pues se debe fomentar un compromiso real por parte de los empleados. Para esto puede ser necesario pedir ayuda a profesionales especializados que trabajen junto con la gerencia o dirección a fin de asegurarse que el proyecto de implementación se realice según lo programado.

1.2. Herramientas de documentación de procesos

1.2.1. Definición

Es imprescindible que las empresas recolecten resultados, hechos u observaciones y utilicen estos datos como un recurso fundamental para su conversión en información y para el desarrollo continuo del conocimiento de la organización, a fin de que se pueda tomar decisiones basándose en hechos (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

La documentación de un proceso permite registrar todas las actividades que se realizan y ordenarlas según sea el orden en el que se desarrollan. También es posible determinar los límites que aíslan al sistema de estudio de las demás operaciones que se realizan en el entorno. El tamaño del proceso lo determina el analista y depende de los datos que se quiera recolectar.


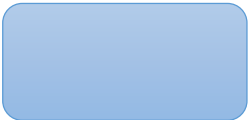
Existen varias técnicas para documentar un proceso, una de las que se ha utilizado en este proyecto es el Diagrama de flujo.

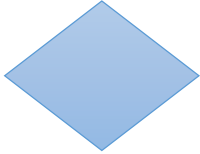


1.2.2. Diagrama de flujo

Esta herramienta se caracteriza por utilizar símbolos que se conectan por medio de flechas indicando la secuencia de las acciones realizadas dentro del proceso. Es un gráfico en el cual se representan las actividades rutinarias para cumplir con las operaciones dentro de un proceso, así como su inicio y fin. (Calderón Umaña & Ortega Vindas, 2009)

La utilización de esta herramienta facilita la comprensión de la información al mostrarla como dibujo, permite identificar problemas, responsables y puntos de decisión, su contenido puede ser analizado por quienes estén interesados de manera que puede ser mejorado.

Tabla 1 Simbología utilizada en el diagrama de flujo

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Inicio o término	Indica donde inicia el procedimiento y donde termina
	Actividad	Realización de una o varias tareas del procedimiento

	<p>Decisión</p>	<p>Señala las opciones que se pueden tomar en caso de caminos alternativos</p>
	<p>Documento</p>	<p>Representa cualquier documento que deba recibirse, elaborarse o enviarse.</p>
	<p>Flujo</p>	<p>Conecta los símbolos del diagrama señalando la secuencia.</p>

Fuente: Toma de Norma ANSI para elaboración de diagramas de flujo
 Elaborado por: La autora

1.3. Herramientas de análisis de datos

1.3.1. Definición

Las herramientas de análisis de datos permiten descubrir cuáles son las causas del problema a fin de poder tomar decisiones asertivas. Entender la manera en la que se realizan los procesos es indispensable en una organización, pues permite asegurar su competitividad. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009). Un proceso mal ejecutado representa un perjuicio para la empresa por cada minuto que esté operando. Existen varias herramientas para el análisis de datos de un proceso entre los que se encuentran el gráfico de Pareto, diagrama de dispersión y diagrama de causa y efecto.

1.3.2. Gráfico de Pareto

El gráfico de Pareto llamado así por su creador Vilfredo Pareto (1848-1923), un científico italiano que planteó la teoría que afirma que la mayoría de los efectos es provocada por la minoría de las causas, esta ley es conocida como la ley de Pareto o regla del 80 – 20 puesto que el 80% de los resultados es generado por el 20% de las causas. La utilización de este diagrama permite establecer un orden de los factores más importantes que influyen para conseguir un objetivo, con respecto a todos los factores que interviene, es así que se puede distinguir los pocos factores vitales frente a los muchos factores útiles. (González Gómez, 2017)

Los pocos factores vitales están representados en forma decreciente de frecuencia en el eje horizontal del gráfico de Pareto, que no es más que un gráfico de barras con dos ejes verticales. El eje vertical izquierdo ilustra la frecuencia y el otro eje vertical derecho representa

el porcentaje acumulativo de dicha frecuencia. Se identifican la minoría de factores vitales con la curva de frecuencia acumulativa, que señalará aquellos que deben de ser atendidos inmediatamente por los tomadores de decisiones.

1.4. Mejora de procesos

1.4.1. Definición

Cuando del análisis de los datos recolectados no arroja resultados positivos, es decir que el proceso no cumple con los objetivos planteados, es necesario rectificar para que las salidas del proceso sean las deseadas. La mejora de procesos implica tomar decisiones sobre los factores más importantes con la finalidad de conseguir los resultados deseados. (Instituto Andaluz de Tecnología, 2009)

La mejora de un proceso se puede ver reflejada en el incremento de la capacidad del proceso para alcanzar los objetivos planteados, esto solo se logra aumentando la eficacia y la eficiencia de todos los elementos que intervienen, incluyendo a los empleados. Todo esto se basa en los aspectos de ahorro y control de recursos, incrementando la calidad de los productos y mejorando la organización de las actividades. (Marrero Hernández, Olivera Caro, Garza Ríos, & González Sánchez, 2015)

1.4.2. Calidad

La calidad puede ser definida de varias maneras, en este caso se puede decir que la calidad de un producto o servicio se ve reflejada en la ausencia de defectos, como por ejemplo entregas tardías, fallas durante los servicios, productos defectuosos entre otros. (Leascay Cordero & Perez Vergara, 2009). Se puede decir entonces que un producto es de calidad cuando este cumple con los requerimientos establecidos para el mismo.

1.4.3. Eficiencia

La eficiencia puede ser definida como la capacidad de distribuir los recursos humanos y no humanos con los costos que sean requeridos por la demanda al elaborar objetos o servicios. (Ruffer, 1998). En otras palabras se puede decir que la eficiencia se basa en lograr que aquello que se produce sea suficiente para cumplir con los resultados propuestos.

1.1. Impresión Offset

1.1.1. Definición

El proceso de impresión Offset permite reproducir texto o imágenes sobre papel, o materiales similares, aplicando tinta, que por lo general es oleosa, sobre una plancha metálica con aleación de aluminio previamente tratada. De esta manera que la tinta se adhiere en las zonas establecidas, para luego ser transferida a una mantilla de caucho, desde donde pasa,

finalmente, al papel mediante la presión ejercida por los rodillos de la máquina. (Pascual Calderon, 2009)

La impresión de las imágenes por este método se realiza de manera separada; es decir que por lo general se utilizan cuatro colores básicos, lo que se conoce como *cuatricomía*. Los cuatro colores son: cian, magenta, amarillo y negro (CMYK). La combinación de estos cuatro colores permite obtener una amplia gama de colores. (RDC, 2006)

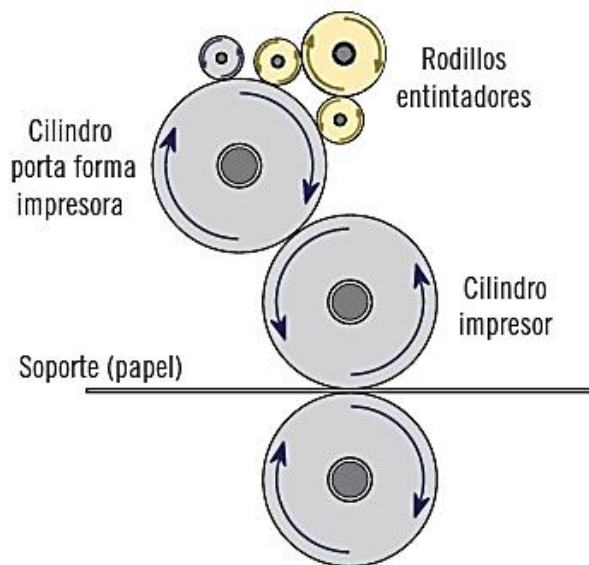


Figura 3 Representación del proceso de impresión offset
Fuente: (Quilly, 2014)
Elaborado por: La autora

1.1.2. Proceso de impresión offset

El proceso de impresión Offset se divide en 3 etapas que son:

a) Pre-impresión

Esta primera etapa inicia con la elaboración del diseño de la imagen a imprimir utilizando un programa informático específico, posteriormente el diseño es guardado y enviado de manera digital hasta el equipo conocido como CTP (Computer to plate).

El CTP es un equipo que con un haz de luz de un láser provoca que los colores se separen directamente sobre las planchas de impresión offset (Pacheco Flores, 2013). Este proceso implica la modificación de las características superficiales de las planchas con la finalidad de que la tinta en la etapa de impresión se transfiera a las zonas con imagen y sea repelida de las zonas sin imagen. (Cañedo Rodríguez, 2013)

Las planchas están expuestas a varios reactivos que permiten el revelado del diseño, lavado y secado. Este proceso tarda aproximadamente 0:07 minutos en completarse; una vez listas pueden ser utilizadas en el proceso de impresión

b) Impresión

Esta etapa consiste en transferir el diseño plasmado en las planchas hacia el material (papel, cartón, etc) utilizando las prensas. Para que lo dicho anteriormente suceda es necesario que el líquido y la tinta de origen graso, entren en contacto con la plancha, de manera que gracias al proceso anterior, el color se adhiera en las partes deseadas y se repela en las zonas donde hace contacto con el líquido, debido al principio de inmiscibilidad grasa-agua. (Cañedo Rodríguez, 2013)

Cuando la tinta se ha retenido en la plancha, esta se transmite a lo que se conoce como “mantilla”, (que no es más que una lámina de caucho), la misma que imprime el diseño sobre el material utilizado, que circula por encima de los rodillos de impresión.

Este proceso se realiza las veces que sean necesarias, hasta que la combinación por cuatricromía, dé como resultado la gama de colores deseados. Es importante señalar que dentro de este proceso se incluye la etapa de secado y fijación de la imagen en el material, lo cual varía según el tipo de tinta y de papel utilizado.

c) Post-impresión

La etapa final del proceso de impresión consiste básicamente en las operaciones de limpieza de la máquina y de las herramientas utilizadas que incluyendo la mantilla, planchas de impresión, cilindros de impresión, paletas para colocar la tinta, etc. Esto se realiza de forma manual, con residuos de tela empapados con disolventes.

Es necesario que también se realice una limpieza de la máquina, cada vez que se cambie de color. Cada operario realizará la limpieza según la frecuencia que considere conveniente dado que se ha sido formado para el cuidado de la prensa.

Es importante recalcar que para muchos expertos, el proceso de impresión incluye también la etapa de acabados que pueden ser: corte, plegado, alzado, encolado, cosido, grapado, encarte, fresado, estampado y encuadernado. (Cañedo Rodríguez, 2013)

1.2. Descripción de la empresa

1.2.1. Antecedentes de la Empresa

El nacimiento de la empresa se dio de manera simultánea con la creación de la Universidad Técnica Particular de Loja, con el nombre de Editorial Universitaria de la UTPL, en el año de

1971. Las personas designadas para tomar las riendas de la imprenta fueron el Hno. Jesús Echeverría como su primer jefe y el Sr. José Jaramillo como el encargado de la producción.

Al incorporarse a la universidad el servicio de educación con Modalidad Abierta y a Distancia de la UTPL, se incrementa la oportunidad de atender las necesidades de material impreso para esta modalidad, basado en el apoyo del proceso de autoaprendizaje, para lo cual se producen programaciones didácticas, compilaciones de libros y otros documentos como son trípticos, afiches, tarjetas, entre otros. Debido a estos acontecimientos se unieron a la organización el Sr. Manuel Alejandro Pachar y el Sr. Bolívar Medina Loján, siendo el año 1976.

Las instalaciones de la imprenta en sus inicios se encontraban en donde actualmente funciona el Colegio Técnico Superior Daniel Álvarez Burneo, después se trasladó al campus de la UTPL donde cambió de ubicación en varias ocasiones. En la actualidad editorial se encuentra ubicada en la zona posterior del Centro de Convenciones de la Universidad, al lado del edificio de la Modalidad Abierta y a Distancia. El edificio cuenta con su propia planta de producción.

A partir del año 1997 la administración de la empresa pasa a manos de la Comunidad de Misioneros Identes, lo cual representa el incremento de nueva tecnología más sofisticada para elaborar productos más versátiles, correspondientes a las nuevas necesidades del mercado en la comunidad universitaria y la sociedad Loja en general.

La calidad de los servicios y productos de la imprenta fueron reconocidos a nivel local por la Cámara de Industrias de Loja bajo el concepto de “fomentar el Desarrollo Industrial” siendo acreedor de el “Primer premio en Imprentas Editoriales”, hecho que sucedió en la CLXX Feria Internacional de Loja. (Pardo Cueva, 2013)

Por los cambios en el artículo 39 de la Ley Orgánica de Educación Superior, en el año 2011, donde se establece que “Las actividades económicas, productivas o comerciales que realicen las instituciones de educación superior, que sean ajenas al proceso académico y a la gestión universitaria, no se beneficiarán del régimen de exoneraciones o exenciones tributarias ni de exclusividad en el ejercicio de tales actividades.” (LOES, 2010), de manera que la UTPL decidió transformar a la editorial en una empresa que pueda competir con iguales condiciones a empresas similares en el mercado local y nacional.

Dado los acontecimientos la Editorial UTPL deja de pertenecer a la Universidad Técnica Particular de Loja y se constituye como una compañía limitada, el 08 de febrero de 2012, según la resolución aprobatoria Nro. SC.DIC.L12 028 de la Superintendencia de Compañías, es así que fue registrada bajo la denominación de Ediloja Cía. Ltda. (Pardo Cueva, 2013)

Es así que a partir del día 01 de marzo del 2012 hasta la fecha actual, sigue comercializando servicios y productos gráficos de calidad, siendo la Universidad Técnica Particular de Loja su

principal cliente en lo que se refiere a material bibliográfico y publicidad, entre otros productos; además, también se satisface a clientes del mercado local y nacional.

1.2.2. Sector y actividad de la empresa

Las características que representan a Ediloja Cía. Ltda. la convierten en una empresa de tamaño mediano pues cuenta en la actualidad con 46 empleados que incluyen el área administrativa y de producción. Por ser una empresa de manufacturera pertenece al sector secundario de la economía. La fuente de capital proviene directamente del sector privado por lo que desde sus inicios fue constituida con ánimo de lucro. Es así que se puede considerar autónoma como figura jurídica capitalista.

La producción de la empresa incluye productos y servicios de alta calidad, los que se dividen en área de pre-prensa, impresión digital y Offset, diseños en plotter y acabados en general. También se registran derechos de autor, código ISBN y código ISSN convirtiéndola en una de las editoriales de mayor producción del país. Hasta la actualidad se mantiene como la imprenta más grande de la ciudad con tecnología actualizada garantizando la calidad.

1.2.3. Perfil Organizacional

1.2.3.1. Políticas generales:

1. Máxima atención al cliente y calidad en el servicio
2. Máxima atención al recurso humano
3. Orientación financiera y de mercado para dirigir la operación
4. Máxima conversación del activo

1.2.3.2. Misión

Ofrecer soluciones gráficas satisfactorias a las necesidades y exigencias del sistema educativo del país y el público en general

1.2.3.3. Visión

Ser un punto de referencia en artes gráficas por la calidad de nuestros servicios y productos elaborados.

1.2.3.4. Objetivos:

- Poner al servicio de la comunidad la capacidad de nuestra gente y una serie de equipos destinados a producir con excelencia, variedad de material gráfico.
- Contar con políticas de atención óptimas en lo que se refiere a asesoría, costos y tiempos de entrega.

- Alcanzar niveles de calidad que nos mantengan en la cima de un mercado cambiante y globalizado, mediante continua evaluación y renovación de procesos.

1.2.4. Servicios y productos de Ediloja Cía. Ltda.

El día a día de la empresa se basa en ofrecer a los estudiantes y comunidad en general productos y servicios gráficos de alta calidad. Así se pueden clasificar de la siguiente manera:



Figura 4 Productos y servicios de Ediloja Cia Ltda
 Fuente: Ediloja Cia Ltda
 Elaborado por: La autora

1.2.5. Estructura organizacional

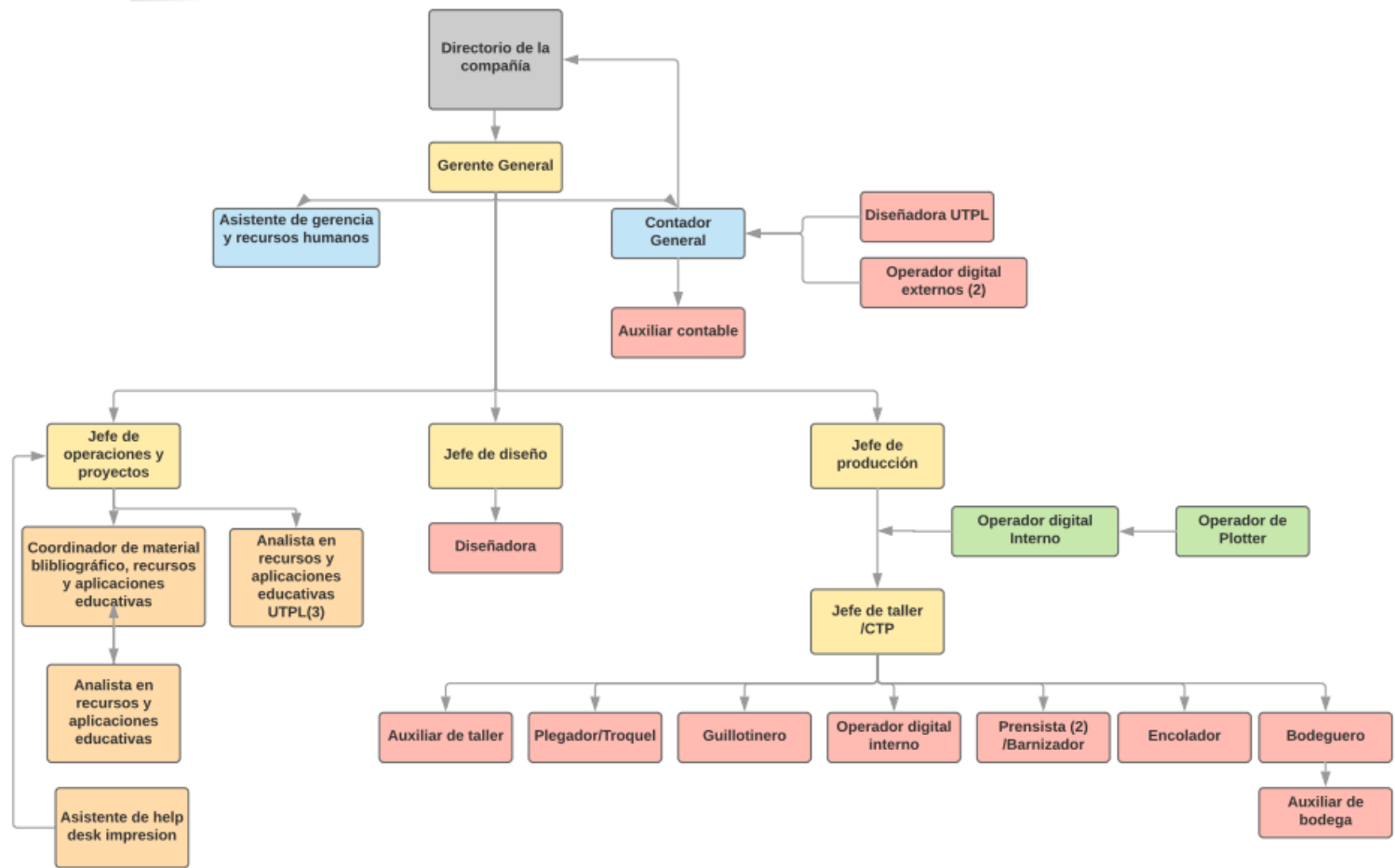


Figura 5 Organigrama empresarial de Ediloja Cia Ltda

Fuente: Ediloja Cia Ltda

Elaborado por: La autora

1.3. Problemática

El proceso de impresión Offset en Ediloja se realiza con dificultades, derivado del desequilibrio de tareas designadas a los operarios a lo largo del proceso de producción. Uno de los problemas que se ha podido identificar se ve reflejado en la necesidad de trabajar horas extras o subcontratar a otras empresas para completar los pedidos de los clientes en el tiempo acordado representando un alto costo de mano de obra.

Se ha podido observar que hay sobrecarga de trabajo para algunos operarios lo que impide que la producción se realice de manera coordinada, pues quienes están a cargo de la planificación no disponen de tiempo para cumplir con las actividades impuestas en el horario normal de trabajo.

Otro aspecto a tomar en cuenta es que aunque existe una planificación diaria del trabajo a realizar, esta no se cumple la mayoría de veces debido a pedidos de clientes de carácter “urgente”, lo que significa que se detienen los trabajos en proceso para iniciar con la producción de aquellos que necesitan ser despachados lo antes posible.

Para dar una solución a la problemática descrita y aumentar la eficiencia del proceso, se necesita evaluar las condiciones actuales con las que se labora en la planta de producción de impresión Offset, considerando la mano de obra como recurso principal y los medios de los que dispone. Es así que con este estudio se pretende analizar y elaborar una propuesta de mejora, para lo cual se realizará una recolección de datos y estudio de tiempos que permita identificar los puntos críticos del proceso y reconocer las posibles soluciones a los mismos a fin de reducir los costos de mano de obra en el proceso de producción de impresión.

CAPÍTULO II
MATERIALES Y METODOLOGÍA

2.1. Metodología

Este trabajo de investigación se realizó utilizando varias técnicas de análisis establecidas según la ingeniería de métodos.

La ingeniería de métodos se enfoca en una serie de técnicas de análisis que busca mejorar la efectividad de los hombres y las máquinas. La aplicación de las técnicas conlleva principalmente una actitud interrogativa por parte de quien realiza la investigación. (Maynard, 2010)

Para desarrollar el estudio de métodos en este trabajo se deben realizar seis pasos. (García Criollo, 2005). Se describen a continuación:

1. Seleccionar el trabajo que se desee mejorar
2. Registrar los detalles del trabajo.
3. Analizar los detalles del trabajo.
4. Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo.
5. Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo
6. Aplicar el nuevo método de trabajo.

Para efectos de este estudio fue suficiente cumplir los cuatro primeros pasos establecidos. Así tenemos:

2.1.1 Selección del trabajo a estudiar.

Para elegir el proceso y los criterios a estudiar, se realizó una investigación de campo en el área de prensa de la empresa. Es así que mediante observación directa se pudo reconocer las características y los aspectos que forman parte del proceso.

También fue necesario utilizar el método cualitativo de la entrevista a través de la cual se pudo obtener datos reales de parte del personal que forma parte del objeto de estudio.

2.1.2 Registro de los detalles.

Con la información obtenida en la etapa 1 se dispuso de herramientas de registro de datos del tipo cualitativo y cuantitativo. Los métodos cualitativos fueron usados para el análisis del proceso, como por ejemplo el diagrama de flujo, en el cual se representa de manera ordenada donde inicia el proceso de impresión offset y donde termina, también se incluye las operaciones que se realizan y los documentos que se generan. Se utilizó también un mapa de procesos que representa de manera gráfica las entradas, los procesos y las salidas del proceso de impresión offset en Ediloja.

Para el diagnóstico del proceso se usaron métodos cuantitativos como los diagramas de Pareto y los histogramas, los mismos que permitieron ordenar los datos resultantes e identificar cuáles son los más importantes.

a) Diagrama de Pareto:

Se utilizó este tipo de diagrama puesto que los pocos factores vitales están representados en forma decreciente de frecuencia en el eje horizontal del gráfico de Pareto, que no es más que un gráfico de barras con dos ejes verticales.

El eje vertical izquierdo ilustra la frecuencia y el otro eje vertical derecho representa el porcentaje acumulativo de dicha frecuencia. Se identifican la minoría de factores vitales con la curva de frecuencia acumulativa, que señalará aquellos que deben de ser atendidos inmediatamente por los tomadores de decisiones. A continuación se presenta un ejemplo:

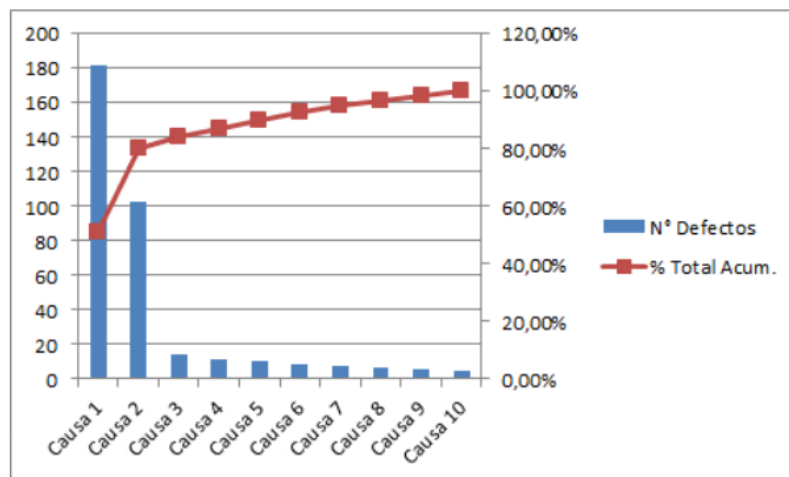


Figura 6 Ejemplo de Diagrama de Pareto
Fuente: gestióndeoperaciones.net
Elaborador por: La autora

b) Histograma:

Este tipo de gráfico permitió representar en forma de barras los valores resultantes del estudio de manera que se pudo resumir los resultados facilitando también la interpretación, pues se idéntica con facilidad una preferencia o tendencia de los datos numéricos.

Existen varios tipos de histogramas a continuación se presenta un ejemplo de los que fueron utilizados en este trabajo

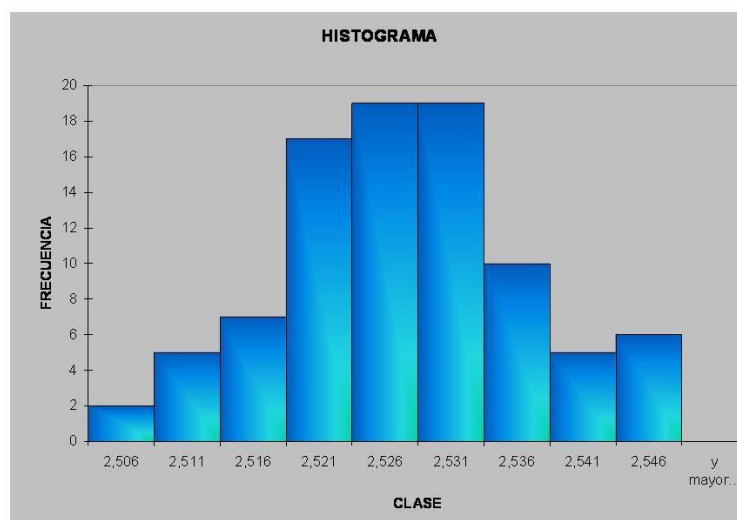


Figura 7 Ejemplo de Histograma
Fuente: asolengin.wordpress.com
Elaborador por: La autora

En esta etapa también se utilizó la técnica de muestreo del trabajo, la cual consiste en tomar una cantidad de datos representativos de la población, a fin de que puedan ser estudiados y sus resultados puedan ser extrapolados a toda la población de manera que se pueda hacer conclusiones que reflejen la situación real del objeto de estudio, considerando cierto porcentaje de error. (Kanawaty, 1996)

Considerando la definición anterior se realizó una recolección de una pequeña muestra de las variaciones en el área de prensa, con estos datos se pudo determinar el nivel de confianza del estudio. Con la información preliminar lista se calculó el número de observaciones que eran necesarias y se efectuó la toma de muestras, finalmente se analizaron los resultados. Este proceso se detalla en el siguiente capítulo de resultados.

2.1.3 Desarrollo del nuevo método.

Con los resultados obtenidos del diagnóstico del proceso se pudo identificar los factores a mejorar y en función de estos se elaboró una propuesta de mejora la cual se refleja en un plan de mejora donde se indican, entre otras cosas, las actividades a realizar y los resultados esperados. El uso de tablas y cuadros permitió resumir la información y ordenarla para mejorar la comprensión.

2.2. Materiales

Entre los materiales utilizados para el registro de datos están: cámara fotográfica, material didáctico (cuadernos, lápices, etc.). Para el análisis de la información se utilizaron herramientas digitales del paquete de Microsoft Office como Word y Excel. En general para la redacción del trabajo final se utilizó una computadora portátil y la web para obtener referencias bibliográficas.

CAPÍTULO III
RESULTADOS

3.1 Descripción del proceso

Para la impresión de los productos es necesario que se realicen dos procesos que son: pre-prensa, prensa, obteniendo así el producto base en el cual se deben realizar los acabados necesarios para entregar el producto final al cliente.

En este trabajo se excluye del análisis los subprocesos de acabados, pues estos varían según el tipo de producto deseado o el diseño del cliente. Es así que se eligieron para estudios aquellos procesos que se realizan de la misma manera, cuando se trata de impresión Offset. Así tenemos:

Pre - prensa	Prensa
<ul style="list-style-type: none">• Aprobación del diseño• Armado del diseño• Impresión de placas (CTP)• Realización de Hoja de pedido de materia prima• Despacho de materia prima	<ul style="list-style-type: none">• Perfocación y ponchado de placas• Preparación de los colores• Alineación del material de impresión.• Impresión del diseño• Revisión de calidad• Limpieza de la máquina

Figura 8 Sub procesos dentro del proceso de impresión offset
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

3.2 Diagnóstico del proceso

Para realizar un diagnóstico del proceso de impresión Offset, en primera instancia se recopiló información mediante observación directa y entrevistas con el gerente y todo el personal involucrado en la producción. De esta manera se pudo conocer cómo se llevan a cabo las operaciones, quienes están encargados de la toma de decisiones y control de las actividades, así como también la maquinaria e insumos que se utilizan.

Con el fin de organizar la información obtenida, esta fue clasificada según lo que se relaciona con: producto, proceso, personal involucrado, planificación y control de las actividades, y la calidad y la producción. Así se examinó las circunstancias en las que se llevan a cabo las operaciones.

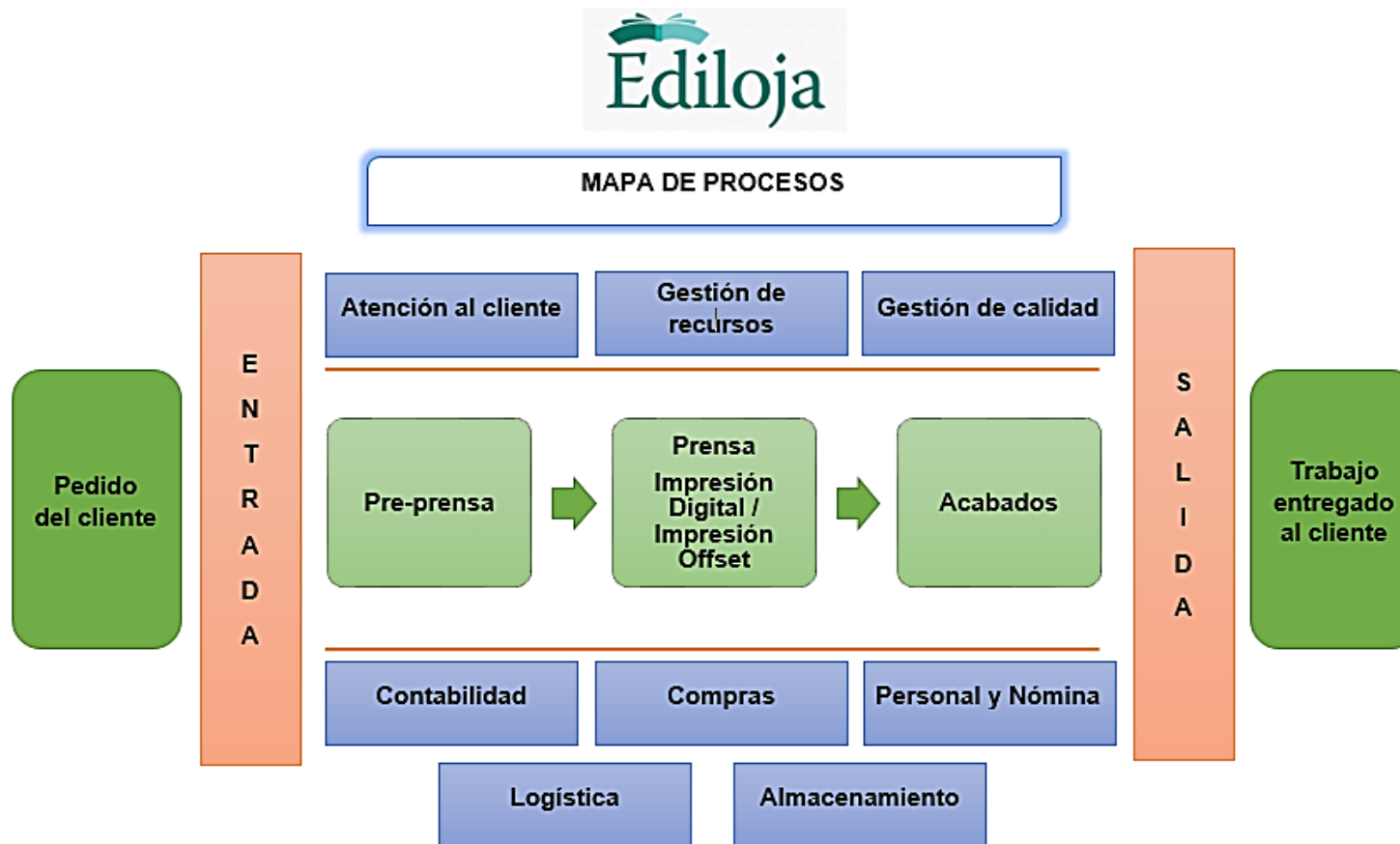


Figura 9 Mapa de procesos dentro de Ediloja Cia Ltda
 Fuente: Ediloja Cia Ltda
 Elaborado por: La autora

3.2.1 Producto

Con los datos obtenidos mediante entrevista al Operador digital interno de la empresa, se clasificó la información con el objetivo de determinar los procesos dentro de impresión Offset, que más impacto tienen en la producción, de manera que el análisis brinde información relevante sobre aquello que se puede corregir y mejorar. Es así que utilizando el historial de ventas del año 2018 se pudo conocer qué productos Offset generaron más ingresos a la empresa.

Del total de ingresos recaudados en el año 2018 en Ediloja Cia Ltda, los productos elaborados mediante el proceso de impresión Offset representan el 30% del total de ingresos. Mediante este proceso se puede obtener una gran variedad de artículos, que se han clasificado en: publicidad, folletos, libros, hojas membretadas, revistas y productos varios.

Dentro de los productos varios se encuentran aquellos artículos que tienen un valor individual pequeño, como por ejemplo carpetas, separadores de libros, portadas, tarjetas de invitación, entre otros, los mismos que se piden en grandes cantidades, por lo que representan un nivel de ingresos elevado.

Tabla 2 Porcentaje de ingresos del 2018 según los productos vendidos

PRODUCTOS	% DEL TOTAL DE INGRESOS	% ACUMULADO
publicidad	25%	25%
folletos	23%	48%
varios	15%	63%
libros	13%	76%
hojas membretadas	12%	88%
revistas	12%	100%
TOTAL INGRESOS (AÑO - 2018)	100%	

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

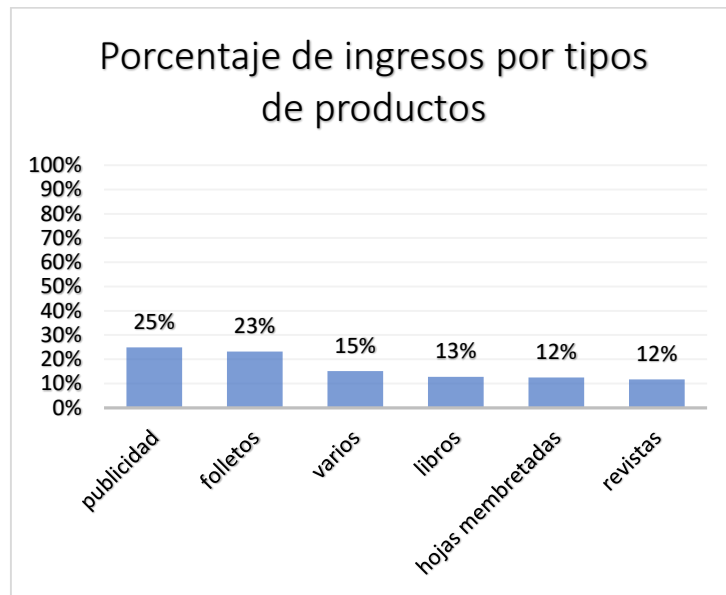


Figura 10 Porcentaje de ingresos por producto en el 2018
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

La gran cantidad de artículos que se imprimen para publicidad, se agruparon según el método de elaboración. Así se separaron en cuatro tipos que son: trípticos/dípticos, afiches, sobres, otros. Y con la información obtenida por medio del histórico de ventas del año 2018, se pudo identificar cuáles de los artículos generan más ingresos.

Así tenemos:

Tabla 3 Productos correspondientes a publicidad

PRODUCTO	% TOTAL DE INGRESOS	% ACUMULADO
tripticos/dipticos	84%	84%
afiches	8%	93%
sobres	5%	98%
otros	2%	100%
TOTAL INGRESOS	100%	

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Representando los datos de la tabla en el Gráfico de Pareto, se puede visualizar que el 84% de los ingresos por publicidad provienen de la elaboración de trípticos y dípticos, mientras que solo el 15% proviene de los otros artículos.

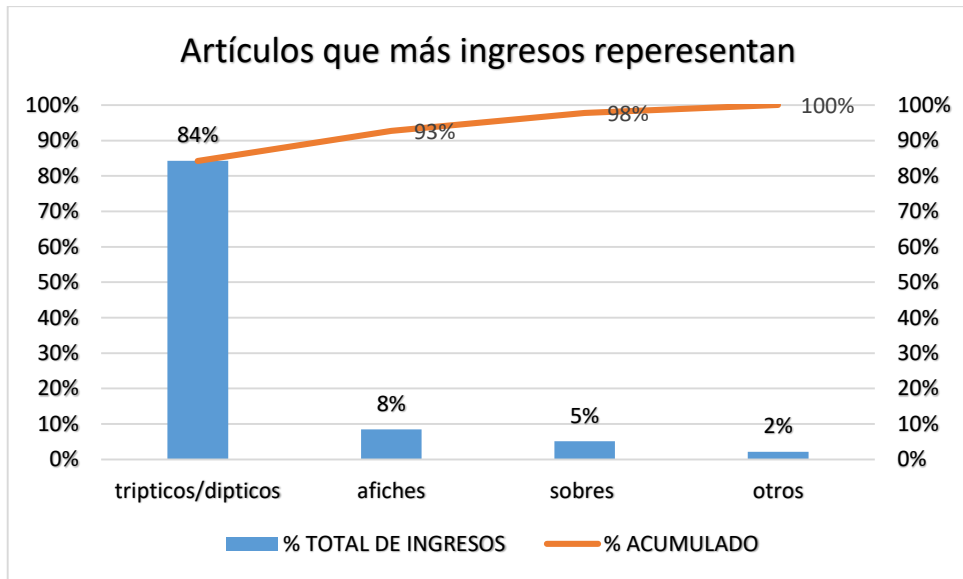


Figura 11 Diagrama de Pareto de los artículos correspondientes a publicidad
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Con estos resultados se justifica entonces que la propuesta de mejora estará encaminada al análisis de uno de los procesos más importantes dentro del proceso de impresión Offset y el impacto de la misma tendrá mayor relevancia.

3.2.2 Delimitación del Proceso

Como se menciona anteriormente, el proceso de impresión de trípticos y dípticos es similar al proceso de muchos productos, puesto que se realizan las actividades estándar del proceso de impresión Offset. El proceso inicia cuando el gerente entrega a los diseñadores, la hoja de prueba de impresión, con firma y fecha, en la cual se detalla el diseño que el cliente desea y las características que debe contener el producto. Después se envía el diseño “armado”, vía internet, directamente a la computadora que dirige la máquina de impresión de placas de aluminio (CTP), aquí se realiza una revisión de calidad superficial de lo que se envía desde diseño.

Una vez impresas las placas los operarios de cada prensa las perforan y ponchan para colocarlas en las prensas, cabe recalcar que cada operario es responsable de su propia prensa. El guillotinerero previamente corta el papel según las necesidades del producto y provee a los prensistas para que puedan realizar la impresión del diseño propiamente dicha. El papel impreso se deja reposar mínimo 2 horas, esto debido al tipo de papel utilizado. Una vez que el papel está seco se procede a cortar, finalizando así todo el proceso. Lo antes mencionado se representa en el Diagrama de flujo a continuación.

3.2.2.1 *Materiales y equipos del proceso*

Las materias primas que se utilizan en la operación de impresión de placas y en la impresión del diseño. Se detallan en la tabla a continuación:

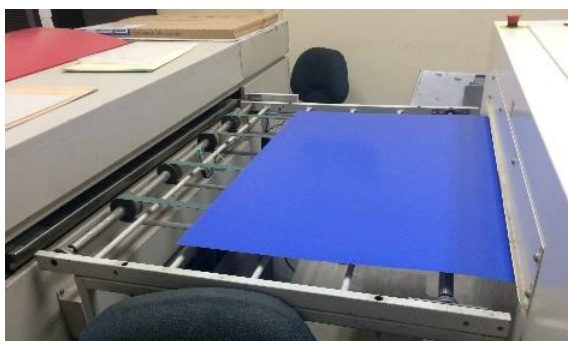


Figura 12 Placas de aluminio para impresión offset
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora



Figura 13 Papel offset
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

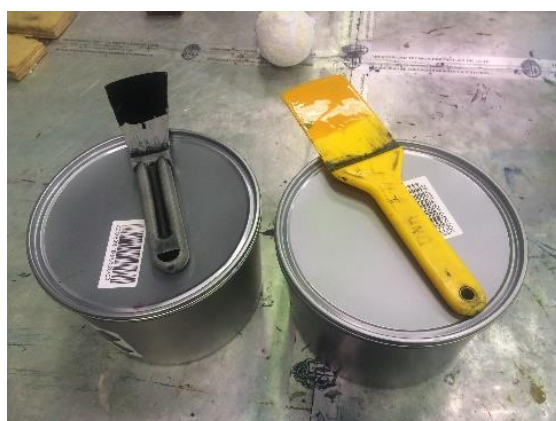


Figura 14 Tinta para impresión offset
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

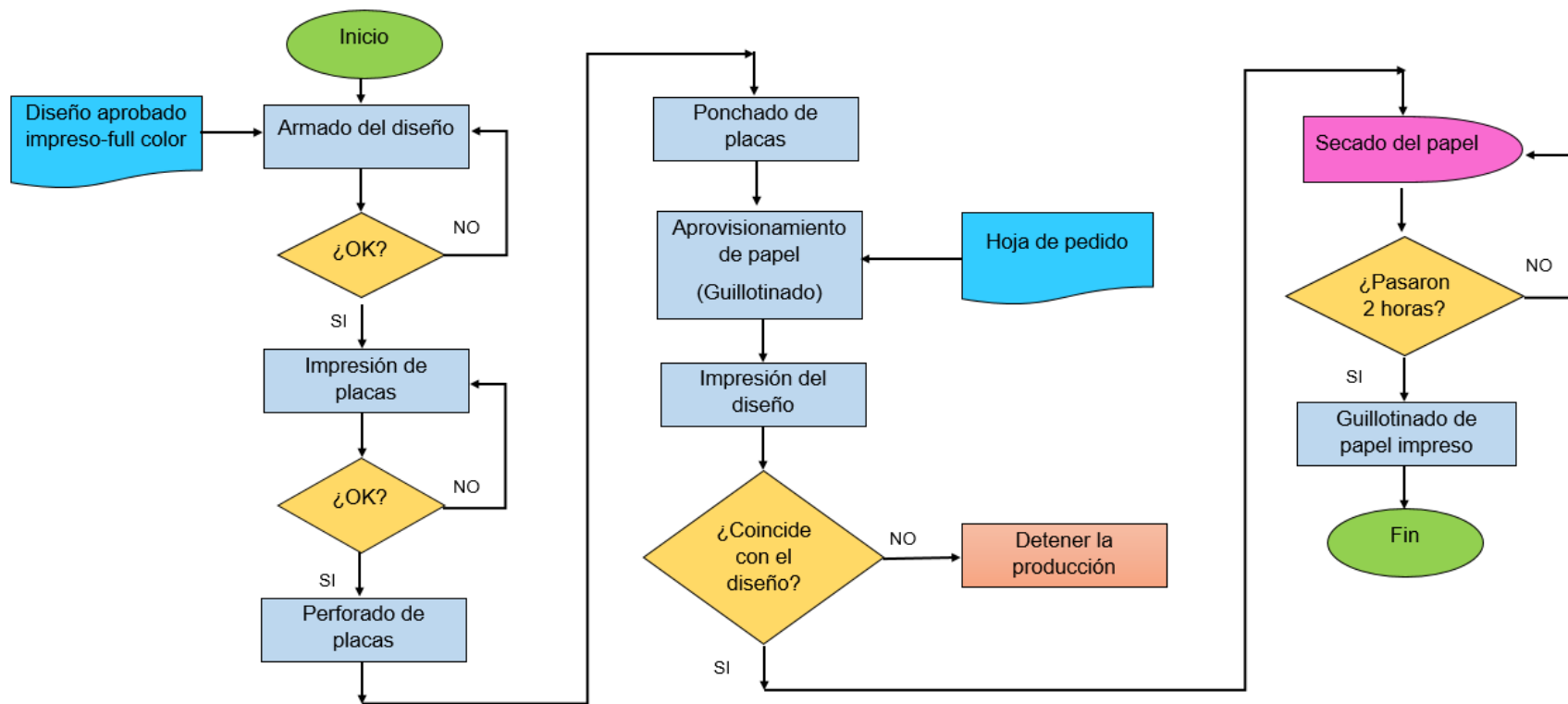


Figura 15 Diagrama de flujo del proceso de impresión offset
 Fuente: Ediloja Cia Ltda
 Elaborado por: La autora

Como se puede apreciar en el diagrama de flujo, en el desarrollo del proceso se realizan siete operaciones, en las cuales se involucra maquinaria que se detalla a continuación:

Tabla 4 Maquinaria y equipos utilizados en el proceso de impresión

OPERACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANTIDAD
Armado del diseño	Computadora de escritorio Mac	2
Impresión de placas	Computer to plate (CTP)	1
Perforado de placas	Perforadora	1
Ponchado de placas	Ponchadora	1
Guillotinado de papel	Guillotina 115 ED Polar	1
Impresión del diseño	Prensa Heidelberg Speedmaster SM 52-2	2
TOTAL MAQUINARIA UTILIZADA		8

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Es importante recalcar que se ha designado una máquina para cada operario, es decir que cada empleado es responsable del manejo y cuidado de su equipo, como es el caso de los prensista, pues aunque es el mismo tipo de máquina, solo están a cargo de la que les corresponde.

Maquinaria y equipo



Figura 16 Computadora de escritorio Mac
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora



Figura 17 CTP Equipo de impresión de placas
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora



Figura 18 Ponchadora de placas
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora



Figura 19 Guillotina de papel
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora



Figura 20 Perforadora de placas
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora



Figura 21 Prensa N° 1
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora



Figura 22 Prensa N° 2
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

3.2.3 Personal

En la empresa Ediloja Cia. Ltda. el horario de trabajo en el área de taller es diferente al horario del área administrativa. Los operarios de taller inician sus actividades laborales a las 07:00 am y finaliza a las 15:30 pm, pues disponen de 30 minutos para el almuerzo, entre las 12:45 pm y 13:15 pm; mientras que el área administrativa inicia sus actividades a las 8:30 am hasta

13:00 con permiso para almorzar y retornan a las 15:30 pm hasta las 18:30 pm que es cuando ya finaliza la jornada laboral.

El horario de taller se ha diseñado de esa manera con la finalidad de que se pueda laborar de manera ininterrumpida, y aprovechar las horas restantes del día para trabajar horas extras en caso de que sea necesario.

En el proceso de impresión Offset intervienen 10 personas. En la tabla N° 4 se describen las operaciones que realiza cada una. Así tenemos:

Tabla 5 Personal que interviene en el proceso de impresión offset

Nº	PERSONAL	OPERACIONES QUE REALIZA
1	Diseñador #1	Armado
2	Diseñador #2	
3	Operador de CTP	Impresión de placas (CTP)
4	Prensista #1	Perforado de placas Ponchado de placas Impresión del diseño
5	Jefe de taller/Prensista #2	Perforado de placas Ponchado de placas Impresión del diseño Planificación de trabajos a realizar en el taller Coordinación de actividades diarias en el taller
6	Operador de Guillotina	Guillotinado de papel
7	Bodeguero	Aprovisionamiento de papel
8	Operador digital interno	Elabora la hoja de pedido de materiales Planificación de trabajos a realizar en el taller
9	Gerente	Firma la hoja del diseño impreso a full color, mediante la cual se demuestra que el cliente aprueba dicho diseño.

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

3.2.3.1 Descripción de operaciones

Armado de diseño

Esta operación es el inicio del proceso de impresión, consiste en digitalizar el diseño que solicita el cliente, ordenando el contenido, tal como se deberá imprimir en las placas. Se realiza con programas específicos para esa función, de manera que sea compatible con el CTP. El armado del diseño se transmite vía internet directamente al equipo.

Tiempo sin interrupciones: 30 minutos aproximadamente.

Impresión de placas

Una vez el diseño armado llega al CTP, se realiza una revisión general a fin de constatar que el armado cumpla con las características técnicas requeridas. En esta parte se suelen detectar evidentes en el diseño, mas no se realiza un control detallado del diseño. El tiempo de impresión de cada placa es de 7 minutos. Se imprimen 4 placas, una para cada color de la cuatricromía y 1 placa adicional que se usa para el diseño del reverso de los trípticos.

Tiempo sin interrupciones: 30 minutos aproximadamente.

Perforado de placas

Cuando las placas ya están impresas, los prensistas proceden a perforarlas en los puntos correspondientes, de manera que puedan fijarse correctamente en la prensa.

Tiempo sin interrupciones: 1 minuto aproximadamente.

Ponchado de placas

Los prensistas colocan la placa perforada en la máquina ponchadora, y ésta dobla la placa en un extremo. Este proceso al igual que el perforado es necesario para que la plancha pueda ser colocada en la prensa.

Tiempo sin interrupciones: 1 minuto aproximadamente.

Impresión del diseño

Este proceso requiere de la calibración previa de la prensa, la cual consiste en limpiar los rodillos, colocar las placas, programar las medidas del papel y la cantidad de tinta, agua y alcohol en la máquina, posteriormente se coloca el papel y se da inicio a la impresión propiamente dicha. La máquina se volverá a calibrar las veces que sea necesario hasta conseguir el diseño deseado.

En esta operación se necesitan dos prensas, una servirá para imprimir en colores amarillo y negro, y la otra imprimirá los colores cian y magenta, de esta manera se puede obtener la gama de colores deseados.

Tiempo sin interrupciones: 15 minutos para la calibración de la máquina y 30 minutos para la limpieza de los rodillos, aproximadamente.

Secado de papel

Una vez impreso el diseño en el papel, se colocan por bloques en unas pequeñas estanterías móviles. Aquí se deja reposar a temperatura ambiente. El tiempo de reposo varía según el tipo de papel utilizado, en este caso el papel couché, tarda 2 horas en absorber la tinta y el agua y evaporar los alcoholes.

Tiempo sin interrupciones: 2 horas

Guillotinado del papel

Esta operación se realiza dos veces en el proceso; la primera será para cortar el papel en las medidas necesarias para poder realizar la impresión (aprovisionamiento del papel), y la segunda se realiza al final del proceso de impresión para cortar los trípticos y dípticos según cómo debe quedar el producto final. Este proceso no necesita calibración previa de la máquina pues la configuración se realiza cada vez que se va a realizar un corte

Tiempo sin interrupciones: El tiempo depende de la cantidad de papel que se debe cortar.

Los tiempos han sido estimados, según la experiencia de los operarios. Las operaciones no se realizan siempre en los mismos periodos de tiempo debido a que algunos empleados realizan varias actividades que no pertenecen al proceso de impresión Offset. Es así que el tiempo total del proceso varía, según las interrupciones que se haga al mismo. Las interrupciones se deben también a que se incluyen en la planificación trabajos de carácter urgente, lo que significa que se detiene el proceso y se inicia uno nuevo para el producto nuevo requerido.

En el anexo N°1 se muestra mediante fotografías la manera en que se realizan las operaciones.

3.2.3.2 Documentación requerida para ejecutar el proceso

Diseño impreso a full color

Este documento contiene la prueba del diseño que ha sido aprobada por el cliente. Debe estar firmada y fechada a mano por el cliente, solo entonces se iniciará el proceso de producción.

Responsable: Gerente

Hoja de pedido de materiales

Esta hoja contiene de manera detallada el tipo y la cantidad de materiales necesarios para producir el producto. Será entregada en un sobre independiente al jefe de taller, quien a su vez entrega al bodeguero para que este registre la salida de los materiales correspondientes. El sobre queda a responsabilidad del jefe de taller como registro de los productos que se elaboran en el área de taller.

Responsable: Operador digital interno

En el anexo N°2 se muestra mediante fotografías los documentos necesarios para el proceso

3.2.4 Planificación y control

Las operaciones que se realizan en pre prensa y prensa, son dirigidas por el jefe de producción, el Operador digital interno y el Jefe de Taller. Es así que para la planificación de los trabajos a realizarse, en el área de prensa, es necesario una reunión de los jefes y el Operador digital interno a fin de establecer el periodo de tiempo que tomaría realizar un producto, según las actividades que se están llevando a cabo en el taller. Es decir que por cada nuevo pedido de un cliente se deben reunir y decidir las fechas en las que se puede realizar el pedido y si el cliente está de acuerdo se inicia el proceso de producción.

La toma de decisiones en lo que a impresión Offset se refiere, se basa únicamente en la experiencia de las personas a cargo, por lo que se toman acciones en base a las necesidades a corto plazo, ya que no se cuenta con indicadores de producción que permitan prever la variabilidad del mercado.

Todas las personas que intervienen en el proceso de impresión, son dirigidas por el Jefe de Taller, el Operador digital interno y el Jefe de Producción. Mediante entrevista se pudo obtener información de las actividades que estos realizan y el porcentaje de tiempo que representa para cada uno.

Suele suceder que se aceptan pedidos del cliente sin que el Jefe de taller haya formado parte de la reunión cuando se tomó la decisión por lo que se alteran los tiempos de producción previamente establecidos dando como resultado incrementar el ritmo de trabajo y las horas extras incrementan.

En las tablas a continuación se presentan las respuestas de las entrevistas realizadas a cada trabajador de manera que los resultados están sujetos a la información que ahí se expresa.

Tabla 6 Descripción de tareas realizadas por el coordinador de operaciones

TÍTULO DEL PUESTO:	Operador digital interno	
DEPARTAMENTO:	Administrativo	
NÚM. DE PERSONAL A SU CARGO:	18	
PUESTOS BAJO SU CARGO:	Diseñadores y Operarios de taller	
JEFE INMEDIATO:	Gerente	
DESCRIPCIÓN DE TAREAS QUE REALIZA	% del tiempo laboral que ocupa	
Tareas principales:		
- Planificación de producción	50%	
- Realizar órdenes de producción	24%	
- Atención al cliente y elaboración de proformas	24%	
Tareas secundarias:		
- Constatación y Control de trabajos	2%	
- Impresiones (impresora digital)		
- Auxiliar en el taller		
Total	100%	
Observaciones:		
- Es el tomador de decisiones junto con el Jefe de Taller en lo que respecta a la producción en impresión Offset.		
- Registra los trabajos que se elaboran en el taller, utilizando el programa Excel		

Fuente: Ediloja Cia Ltda
 Elaborado por: La autora

Tabla 7 Descripción de tareas realizadas por el jefe de taller/operador de prensa

TÍTULO DEL PUESTO:	Jefe de Taller / Operador de prensa	
DEPARTAMENTO:	Taller	
NÚM. DE PERSONAL A SU CARGO:	14	
PUESTOS BAJO SU CARGO:	Operarios de taller	
JEFE INMEDIATO:	Gerente	
DESCRIPCIÓN DE TAREAS QUE REALIZA	% del tiempo laboral que ocupa	
Tareas principales:		
- Operación de prensa	60%	
- Coordinación de trabajos a realizar en el área de Prensa	10%	
- Planificación y registro diario de trabajos en el área de Prensa	10%	
Tareas secundarias:		
- Revisión de calidad de trabajos terminados	20%	
Total	100%	
Observaciones:		
<ul style="list-style-type: none"> - Es el tomador de decisiones junto con el Coordinador de Operaciones Taller en lo que respecta a la producción en impresión Offset. - Considera el control de calidad como tarea secundaria, a pesar de que ocupa el 20% del tiempo en su jornada laboral. - La programación de las actividades se realiza de forma manual 		

Fuente: Ediloja Cia Ltda
 Elaborado por: La autora

Tabla 8 Descripción de tareas realizadas por el jefe de producción

TÍTULO DEL PUESTO:	Jefe de Producción	
DEPARTAMENTO:	Administrativo	
NÚM. DE PERSONAL A SU CARGO:	15	
PUESTOS BAJO SU CARGO:	Diseñadores y Operarios de taller	
JEFE INMEDIATO:	Gerente	
DESCRIPCIÓN DE TAREAS QUE REALIZA	% del tiempo laboral que ocupa	
Tareas principales:		
- Coordinación Área de Diseño	30%	
- Coordinación de trabajos a realizar en Área de Prensa	30%	
- Atención al cliente	10%	
- Diseño	15%	
- Comunicación con proveedores	10%	
- Informes mensuales sobre el personal	2.5%	
Tareas secundarias:		
- Visita a los clientes	2.5%	
- Adquisiciones		
Total	100%	
Observaciones:		
- Es el tomador de decisiones junto con el Coordinador de Operaciones y el jefe de Taller, en lo que respecta a la producción en impresión Offset.		
- No manejan indicadores de producción, las decisiones se basan en el historial de ventas, según clientes.		

Fuente: Ediloja Cia Ltda
 Elaborado por: La autora

Con la información que se pudo obtener mediante las entrevistas realizadas, se puede conocer que la planificación de la producción es realizada manualmente por el jefe de taller, quien cada mañana, elabora una secuencia de trabajos que se realizarán en el taller durante el día, basando en los tiempos de entrega a los clientes previamente establecidos. Sin embargo, estas actividades no pueden ser cumplidas en su totalidad la mayoría de las veces, debido a que surgen trabajos que deben ser atendidos con carácter de urgente. Como consecuencia se modifica la planificación realizada al inicio de la jornada, y se procede a dar prioridad a dichos pedidos, ocasionando un retraso en el tiempo de entrega de los pedidos ya programados. Todo esto con consentimiento del Jefe de producción y del Coordinador de Operaciones.

El Operador digital interno lleva un registro de los procesos que se realizan en el taller, utilizando el programa informático de Excel, en donde se detalla la fecha de inicio de producción de cada producto, si está en proceso terminado o si ya se ha pausado, entre otros detalles. Sin embargo, dicho registro puede sufrir distorsión con lo que está pasando realmente en el taller, por lo que es necesario, realizar reuniones con el jefe de taller para verificar que la información que se maneja coincide, y así tomar decisiones.

Es importante señalar que aunque el proceso de producción inicia con el diseño impreso a full color, la impresión del diseño en el papel se realiza una vez que la Hoja de pedido de los materiales haya sido elaborada por el Operador digital interno y enviada al Jefe de taller. Suele suceder que las hojas de pedido no han sido entregadas, provocando que se falte al protocolo previamente establecido y generando errores en la información que manejan el Jefe de taller y el Operador digital interno.

En el anexo N°3 se muestra el formato utilizado para realizar las entrevistas al personal involucrado

3.2.5 Calidad y Producción

Con la descripción de las tareas que se realizan, se pudo conocer en cuales puestos de trabajo se realizan controles de calidad, y si este se refiere a un control de calidad técnico (que cumpla con protocolos establecidos en su puesto de trabajo) o a un control de calidad de diseño (se verifica que el contenido del diseño no tenga faltas ortográficas, que las palabras estén bien escritas, entre otros). Cabe recalcar que el diseño aprobado, ya tiene las correcciones de diseño necesarias, sin embargo por falla humana se suele cometer errores al copiar el diseño aprobado por el cliente.

Tabla 9 Control de calidad en los puestos de trabajo

Nº	PUESTO DE TRABAJO	CONTROL DE CALIDAD		OBSERVACIONES
		TÉCNICO	DE DISEÑO	
1	Armado del diseño	X		
2	Impresión de placas	X	X	Se revisa que el armado coincida con los requerimientos, y se identifican fallas (grandes) en el diseño
3	Perforado de placas	X		
4	Ponchado de placas	X		
5	Guillotinado de papel	X		
6	Impresión del diseño	X	X	Se revisa que los colores coincidan con el diseño, y se analiza detalladamente el contenido del diseño, en caso de no coincidir se detiene el trabajo.

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Con esta información se puede deducir que la operación más importante, de todo el proceso de impresión es cuando se realiza la impresión del diseño, puesto que es aquí donde se realiza una revisión de calidad más detallada, y cualquier tipo de inconveniente provoca que se detenga completamente el proceso de producción.

Para analizar detalladamente el proceso de impresión del diseño en el papel, se aplicó la técnica del muestreo de trabajo, a fin de conocer el tiempo productivo y el tiempo no productivo de las dos prensas, cuáles son las causas que detienen la producción de las mismas.

3.2.5.1 Análisis del proceso de impresión del diseño en el papel

La finalidad del análisis del proceso de impresión es conocer cuáles son las causas, que pueden provocar que se detenga el proceso de impresión. Para esto se aplicará la técnica de Muestreo del trabajo.

El muestreo del trabajo se realiza mediante la ejecución de los siguientes pasos:

Paso 1. Determinar el tamaño de la muestra

Utilizando el método estadístico que se describe en el libro de Kanawaty (1996) primero se realizó un estudio piloto para determinar un porcentaje estimado del tiempo que la prensa #1 y la prensa #2 están en marcha o están paradas. Este estudio dio como resultado que el 70% del tiempo las prensas están en marcha y que el 30 % restante están paradas.

Para el cálculo de la muestra se determinó trabajar con un nivel de confianza del 95%, y un margen de exactitud del 10%. Así se pudo determinar el Error estándar de la proporción, como se muestra a continuación:

Tabla 10 Cálculo del error estándar de la proporción

Error estándar de la proporción ($\sigma\rho$)		
$\sigma\rho = \frac{\text{margen de exactitud}}{\text{error estándar}}$		
nivel de confianza	95%	$\sigma\rho = \frac{10}{1,96}$
error estándar	1,96	
margen de exactitud (se lo asigna)	10%	
		$\sigma\rho = 5$

Fuente: (Kanawaty, 1996)
Elaborado por: La autora

Una vez calculado el Error estándar de la proporción ($\sigma\rho$), se reemplaza el dato en la fórmula correspondiente al número de observaciones.

Tabla 11 Cálculo del número de observaciones

Número de observaciones (n)		
$\sigma\rho = \sqrt{\frac{pq}{n}}$		$n = \frac{pq}{\sigma\rho^2}$
p = porcentaje de tiempo inactivo	30 %	$n = \frac{30 \times 70}{5^2}$
q = porcentaje de tiempo activo	70 %	
$\sigma\rho$ = error estándar de la proporción	5	$n = 84 \text{ observaciones}$

Fuente: (Kanawaty, 1996)
Elaborado por: La autora

Paso 2. Determinar los tiempos para realizar las observaciones aleatorias

Para el estudio se consideró las horas normales y las horas extras. Dado que las 8 horas normales de trabajo, tienen 480 minutos, se los dividió en 48 periodos de 10 minutos. Se realizaron 10 observaciones en horas normales y 3 observaciones por cada hora extra. Con la finalidad de que los resultados sean confiables, se seleccionó de manera aleatoria los periodos en los que se realizarán las observaciones. (Kanawaty, 1996)

En el anexo N°4 se muestra el formato utilizado para realizar el cálculo de las observaciones

Se tomaron datos de las dos prensas a la vez, en el caso de las horas extras se tomó en cuenta el tiempo hasta que una de las ambas prensas estén apagadas, para poder determinar también la diferencia de horas trabajadas en la semana.

Paso 3. Realizar el estudio

Como se mencionó anteriormente el objetivo de realizar el estudio es determinar si las máquinas se están utilizando o no se están utilizando. También se incluye en el estudio las causas por las que las máquinas no están siendo utilizadas. De esta manera se establecieron los parámetros que se tomarán en cuenta al realizar las observaciones.

En este paso se utilizó una tabla de registro en donde se detalla la cantidad y el porcentaje que representan las observaciones en ambas máquinas. Así se pudo obtener los siguientes resultados:

Tabla 12 Resultados de observaciones realizadas en prensa #1

Tipo de máquina: PRENSA #1			
Número de observaciones: 84		Total	Porcentaje
Máquina en marcha		53	63 %
Máquina parada	Reparación	9	11 %
	Falta de materiales	2	2 %
	Necesidades del operador	4	5 %
	Reunión	9	11 %
	Atención al cliente	7	8 %
	Apagada	0	0 %

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Tabla 13 Resultados de observaciones realizadas en prensa #2

Tipo de máquina: PRENSA #2			
Número de observaciones: 84		Total	Porcentaje
Máquina en marcha		67	80 %
Máquina parada	Reparación	3	4 %
	Falta de materiales	2	2 %
	Necesidades del operador	4	5 %
	Reunión	1	1 %
	Atención al cliente	0	0 %
	Apagada	7	8 %

Fuente: Ediloja Cia Ltda
 Elaborado por: La autora

Paso 4. Análisis de resultados

A partir de la información recolectada con la técnica de muestreo del trabajo realizado en la prensa #1 y prensa #2, se puede conocer lo siguiente:

Prensa #1:

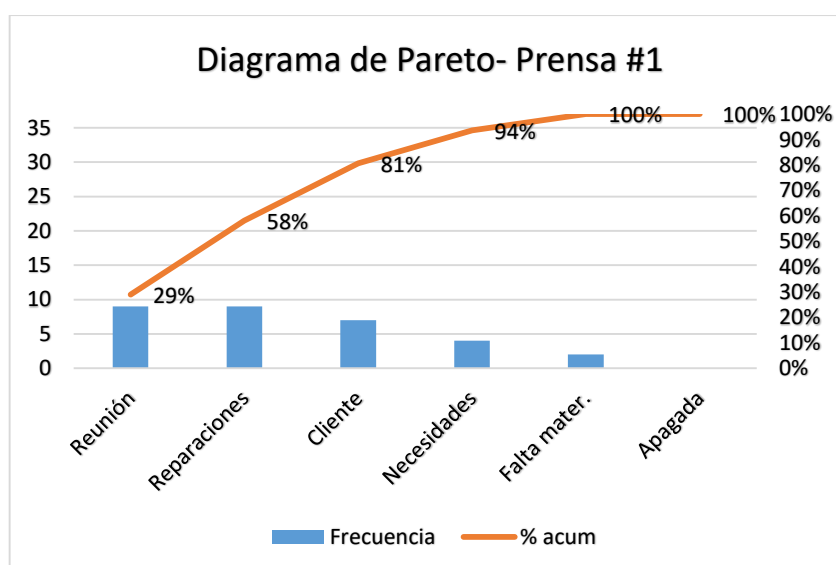


Figura 23 Diagrama de Pareto – Prensa N° 1
 Fuente: Ediloja Cia Ltda
 Elaborado por: La autora

Durante los 5 días laborales del estudio, la máquina trabajó un total de 53 horas, donde 40 fueron horas normales y 13 horas extras.

- Del total de tiempo de trabajo, el 63 % estuvo en marcha, mientras que el 37 % se encontraba parada.

- De las causas por las que la máquina estuvo parada, con un Diagrama de Pareto se calculó, que el 80 % de los retrasos se debe a que el operador se encuentra en reunión, en reparaciones o atendiendo a un cliente, con un 29, 23 y 13 por ciento respectivamente.

Prensa #2:

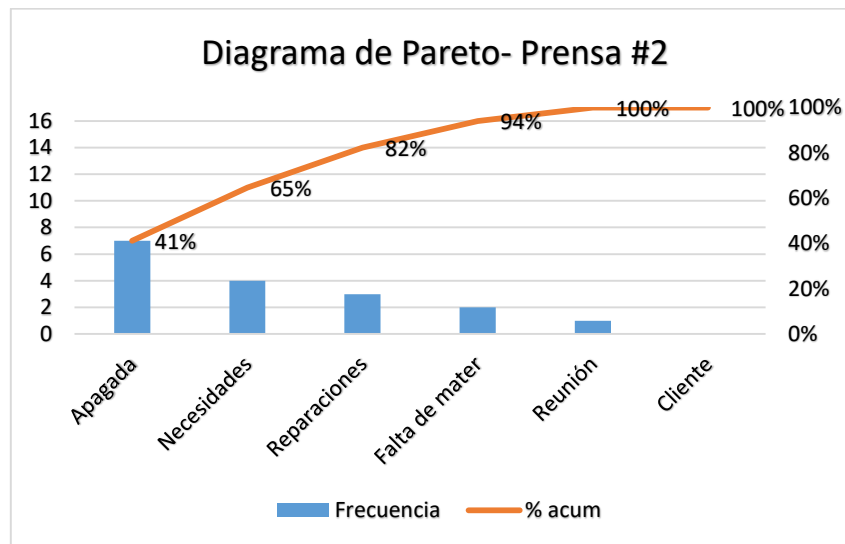


Figura 24 Diagrama de Pareto – Prensa Nº 2
Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

- Durante los 5 días laborales del estudio, la máquina trabajó un total de 47 horas, donde 40 fueron horas normales y 7 horas extras.
- Del total de tiempo de trabajo, el 80 % estuvo en marcha, mientras que el 20 % se encontraba parada.
- De las causas por las que la máquina está parada, con un Diagrama de Pareto se calculó, que el 80% de los retrasos se debe a que la máquina está apagada, por necesidades del operador o la maquinaria está en reparaciones, con un 41, 24 y 18 por ciento respectivamente.

Con esta información se pudo concluir que:

- La prensa #2 estuvo activa 6 horas menos que la prensa #1 durante los 5 días del estudio. A pesar de eso el 80% del tiempo trabajado estuvo en marcha, a diferencia de la prensa #1 que estuvo en marcha el 63% del tiempo.
- El prensista #2 no atiende a clientes, mientras que el prensista #1 atiende a los clientes y entrega producto terminado.

- El prensista #1 distribuye su tiempo laboral en actividades de prensista y jefe de taller, lo que reduce su tiempo en el proceso de impresión.

3.3 Conclusiones del diagnóstico

Al término del diagnóstico se pudieron identificar los factores importantes que influyen en el proceso de impresión Offset, los cuales servirán como referencia para elaborar una propuesta de mejora.

Factores positivos:

- Los productos que se elaboran son variados y siendo los destinados a publicidad los que representan mayor ingresos a la empresa.
- La empresa cuenta con la maquinaria y los equipos necesarios para cumplir con sus actividades, distribuidos en un edificio apropiado.
- Las materias primas utilizadas en el proceso son de alta calidad, lo que garantiza la calidad del producto final.
- El personal cuenta con las competencias necesarias para desenvolverse correctamente en sus puestos de trabajo.
- Los trabajadores que intervienen en el proceso, han laborado durante varios años en la empresa, por lo que existe un buen ambiente de trabajo y se garantiza un nivel alto de experiencia.

Factores negativos:

- Las hojas de pedido necesarias para iniciar el proceso de impresión del diseño en el área de prensa, suelen tener un retraso al momento de hacerlas llegar al jefe de taller. Esto causa que en el taller se inician procesos que aún no están registrados por el coordinador de operaciones, lo que provoca una distorsión en el registro de los procesos que están en marcha o de aquellos que se han detenido o finalizado. Para rectificar la información es necesario realizar varias reuniones en el día entre el jefe de taller y el coordinador de operaciones.
- El control de calidad en cada puesto de trabajo, se realiza de manera empírica, es decir que no se han establecidos protocolos de control de calidad, por lo que las fallas en el armado del diseño y la impresión de las placas, son detectadas una vez iniciado el proceso de impresión del diseño. Como consecuencia de esto se produce un desperdicio de tiempo y de materiales, ya que según donde se detecte el error es necesario volver a realizar el armado del diseño, volver a imprimir placas y desechar

el papel ya impreso con las fallas, es decir que se inicia nuevamente el trabajo. Cada vez que se detectan este tipo de errores el jefe de taller se reúne con el coordinador de operaciones para tomar decisiones al respecto.

- Como se demostró en el muestreo del trabajo, el prensista #1 que también ejerce funciones como jefe de taller, tiene dificultades para combinar ambas funciones de manera eficiente. Cuenta con las herramientas para realizar sus actividades como prensistas, mas no es así con las actividades como jefe de taller, pues no maneja un equipo de cómputo para el registro de las actividades que se elaboran en el taller, sino que realiza los registros de manera manual en un cuaderno. Además de esto, es el único que sabe en tiempo real, los productos que se están realizando y los terminados en el taller, por lo que es común, que ante cualquier inquietud sea necesario preguntarle a él, por el estado de las actividades en el taller.
- Las prensas son las máquinas que más horas trabajan en el taller, y debido a que llevan más de diez años funcionando desde su instalación, las fallas en su funcionamiento se hacen más frecuentes por lo que en la actualidad los operarios deben dedicar más tiempo al mantenimiento y reparaciones.
- La atención al cliente, así como el empaquetado y entrega de productos terminados, es común que también sea el Jefe de taller quién está a cargo, puesto que el bodeguero trabaja hasta las 15:30 pm, lo que reduce aún más el tiempo que le puede dedicar a sus funciones como prensista.

Utilizando como referencia los factores antes mencionados, se pudo realizar un plan de mejoramiento, en el cual se describen los medios mediante los cuales se puede disminuir o eliminar aquellos factores que interfieren con el buen funcionamiento de las actividades que conforman el proceso de impresión Offset en la organización.

3.4 Propuesta de mejora

Teniendo como base los factores a mejorar detectados en el diagnóstico realizado al proceso de impresión Offset, se pudo formular un plan de mejoramiento. Se identificaron los principales problemas y se establecieron acciones correctivas con la finalidad de disminuirlos o eliminarlos, de manera que las actividades realizadas dentro del proceso se ejecuten de manera eficiente, y así se pueda disminuir el desperdicio de recursos.

3.4.1 Reimpresión de placas por falta de control de calidad en los puestos de trabajo que realizan el armado del diseño y la impresión de placas

Como se describe en el diagnóstico del proceso, debido a la falta de revisión de calidad de los trabajos realizados en las operaciones de armado del diseño y de impresión de placas,

suele suceder que los errores que no se filtren en estas dos operaciones iniciales, se vean reflejados en la operación de impresión del diseño en el papel. Para corregir estos errores es necesario detener totalmente todo el proceso y volver a realizar las operaciones desde el armado y la impresión de las placas, lo que significa desperdicio de tiempo y materias primas.

Propuesta sugerida

Para evitar que la falta de control de calidad en las operaciones iniciales del proceso de impresión, impida la ejecución eficiente del mismo, se propuso elaborar protocolos de calidad que deben de seguir los operadores que realizan las actividades de armado del diseño e impresión de placas, de manera que las revisiones de calidad se realicen revisando los parámetros establecidos en el documento impreso en el cual consta el protocolo de calidad para el resultado final que deben presentar.

Los procedimientos de control de calidad serán realizados por la tesista (autora del proyecto), con un tiempo de ejecución de dos semanas. En la tabla N° 15 se describen las actividades a ejecutar y los recursos a utilizar, para lograr los resultados ahí descritos.

Tabla 14 Acción correctiva para procedimiento de reimpresión de placas

ACCIÓN SUGERIDA	SUB-ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN
Elaborar un procedimiento general para el control de calidad en el proceso de armado del diseño	<ul style="list-style-type: none"> Realizar entrevistas a los operarios encargados de armado del diseño e impresión de placas 	Equipo de cómputo	Tesista	2 semanas

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Resultados esperados

Una vez entregados los protocolos de revisión de calidad a los operarios de los puestos de trabajo de armado de diseño y de impresión de placas se espera que disminuya la cantidad de placas anuladas por errores en el armado del diseño.

En el anexo N°5 se muestra el documento donde se redacta el procedimiento general para el control de calidad propuesto.

3.4.2 Distorsión de información sobre los procesos que se realizan en el taller

Según el diagnóstico se sabe que en el transcurso de la jornada laboral se realizan reuniones entre el jefe de taller y el operador digital interno con la finalidad de conocer cuáles procesos de se están realizando en el área del taller; sin embargo, a pesar de estas reuniones la información suele haber una distorsión en la información que ambos manejan, por lo que las hojas de pedido de materiales se elaboran y son entregadas con retraso.

Propuesta sugerida

Como una solución a este problema se plantea utilizar la metodología Kanban, la cual consiste en colocar un tablero de registro de los procesos que se están realizando en prensa, de manera que tanto el operador digital interno como el resto del personal que labora en el taller, conozcan que productos se realizarán durante el día, cuáles están en proceso y cuales ya están listos para pasar a la parte de acabados. En la tabla a continuación se describen los recursos a utilizarse y el responsable de la aplicación de la propuesta, así como las actividades a realizarse.

Tabla 15 Acción correctiva para el procedimiento de transferencia de información

ACCIÓN SUGERIDA	SUB-ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN
Proporcionar un tablero de registro de las actividades que se están ejecutando en el área de presa	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir un tablero y los materiales necesarios • Designar un lugar para colocar el tablero • Instruir al Jefe de taller en el uso del tablero 	Pizarra de tiza líquida y marcadores de tiza líquida de diversos colores	Jefe de Producción	Definido por el responsable

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Resultados esperados

Con esto se pretende disminuir el tiempo destinado a reuniones con el jefe de taller para pedir información sobre lo que sucede en el taller en tiempo real, pues bastaría con ver el tablero con las anotaciones.

En el anexo N°6 se muestra el modelo a usarse en el tablero Kanban

3.4.3 Falta de herramientas digitales de control y cálculo para el jefe de taller

En el diagnóstico también se pudo observar que el Jefe de Taller cuenta con herramientas de registro de actividades y de cálculo de tipo manual, lo que representa una mayor cantidad de tiempo designado a estas actividades, comparado con el tiempo que utilizaría si tuviera herramientas digitales para el registro como una computadora y una herramienta de cálculo digital.

Propuesta sugerida

Para que las actividades mencionadas anteriormente se realicen de manera más eficiente se sugiere otorgar al jefe de taller un equipo de cómputo y una herramienta de cálculo digital que le faciliten el registro y control de las actividades que se realizan en el taller y le tome la menor cantidad de tiempo posible.

Tabla 16 Acción correctiva para el procedimiento de registro y cálculo realizado por el jefe de taller

ACCIÓN SUGERIDA	SUB-ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN
Proporcionar al Jefe de taller un equipo de cómputo y una herramienta de control y cálculo digital.	<ul style="list-style-type: none"> Adquirir un equipo de cómputo y herramienta de control y cálculo digital. Capacitar al jefe de taller en el uso de los equipos 	Equipo de cómputo y tiempo del coordinador de operaciones y del jefe de taller	Operador digital interno	Definido por el responsable

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Resultados esperados

Al reemplazar las herramientas de registro y de cálculo manuales por unas herramientas digitales se espera que el tiempo empleado en estas actividades disminuya y facilite el trabajado del jefe de taller.

En el anexo N°7 se muestra la herramienta digital a usarse.

3.4.4 Tiempo de trabajo extra del jefe de taller designado a la atención del cliente y entrega de productos terminados

Con la información extraída del diagnóstico, se sabe también que el Jefe de taller dedica parte de su tiempo a la atención de los clientes, lo que incluye el empaquetado y la entrega de los productos terminados. Esto se debe a que ha sido designado como reemplazo del bodeguero en las horas que este no se encuentre laborando.

Propuesta sugerida

Tabla 17 Acción correctiva para el procedimiento de atención al cliente

ACCIÓN SUGERIDA	SUB-ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN
Designar a otra persona como reemplazo del bodeguero en caso de ausencia.	<ul style="list-style-type: none"> Reunión del Jefe de taller, jefe de producción y coordinadores de Operaciones para designar una nueva persona como responsable del bodeguero. Mediante Oficio se designará una nueva persona. 	Sala de reuniones	Jefe de Producción	Designado por el responsable

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Resultados esperados

Al encomendar a otro empleado reemplazar al bodeguero, se espera que el Jefe de taller distribuya su jornada laboral únicamente a sus actividades de control y dirección de las actividades en el taller así como también pueda realizar de manera más eficiente sus actividades como prensista, reduciendo así el tiempo que le dedica a la atención al cliente y la entrega de los productos terminados.

En el anexo N°8 se indica la opción más indicada para reemplazar al bodeguero.

A continuación se presenta una tabla resumida de la propuesta del plan de mejora.

Tabla 18 Resumen de propuesta de mejora del proceso de impresión offset

Nº	Problemas identificados	Acciones sugeridas	Resultados esperados
1	Reimpresión de placas por falta de control de calidad en los puestos de trabajo que realizan el armado del diseño y la impresión de placas	Elaborar procedimientos de revisión de calidad de las actividades a realizar	Disminuir los errores en el proceso de armado de diseño. Reducir el número de placas repetidas por errores. Evitar que se imprima el diseño en el papel con errores.
2	Distorsión de información sobre los procesos que se realizan en el taller	Proporcionar un tablero de registro de las actividades que se están ejecutando en el área de presa (metodología Kanban)	Todo el personal que está involucrada en el proceso de impresión esté enterado en tiempo real de las actividades que se están llevando a cabo, sin necesidad de consultarlo con el jefe de taller Las hojas de pedido de materiales estarán disponibles sin retrasos.
3	Falta de herramientas digitales de control y cálculo para el Jefe de taller	Proporcionar al Jefe de taller un equipo de cómputo y una herramienta de cálculo digital.	Reducir el tiempo empleado en operaciones de registro y cálculo manuales.
4	Tiempo de trabajo extra del jefe de taller designado a la atención del cliente y entrega de productos terminados	Designar a otra persona como reemplazo del bodeguero en caso de ausencia.	Disminuir el tiempo de trabajo que el jefe de taller designa a la atención del cliente. Aumentar la eficiencia del trabajo del Jefe de taller/Prensista.

Fuente: Ediloja Cia Ltda
Elaborado por: La autora

Una vez descritos los principales problemas, las actividades sugeridas y los resultados esperados, en la tabla a continuación se presenta el Plan de Mejoramiento para el Proceso de Impresión Offset en la Empresa Ediloja Cia Ltda.

Tabla 19 Plan de mejoramiento para el proceso de impresión offset en la empresa Ediloja Cia Ltda

PLAN DE MEJORAMIENTO PARA EL PROCESO DE IMPRESIÓN OFFSET EN LA EMPRESA EDILOJA CIA LTDA							
Descripción del proyecto. Objetivos	Tareas	Responsable de tarea	Tiempos (inicio-final)	Recursos necesarios	Financiación	Indicador de seguimiento	Responsable seguimiento
Elaborar un procedimiento de control de calidad para el proceso de armado del diseño	<ul style="list-style-type: none"> Realizar entrevistas a los operarios encargados de armado del diseño e impresión de placas 	Tesista	Inicio: 01-07-2019 Final : 14-07-2019	Equipo de Cómputo	0,00 USD	Número de placas anuladas por errores en el armado del diseño	Operador de CTP
Proporcionar un tablero de registro de las actividades que se están ejecutando en el área de presa	<ul style="list-style-type: none"> Adquirir un tablero y los materiales necesarios Designar un lugar para colocar el tablero Instruir al Jefe de taller en el uso del tablero 	Jefe de Producción	Definidos por el responsable	Pizarra de tiza líquida y marcadores de tiza líquida de diversos colores	40,00 USD	Tiempo empleado en reuniones con el jefe de taller	Jefe de taller
Proporcionar al Jefe de taller un equipo de cómputo y una herramienta de control y cálculo digital.	<ul style="list-style-type: none"> Adquirir un equipo de cómputo y herramienta de control y cálculo. Capacitar al jefe de taller en el uso de los equipos 	Operador digital interno	Definidos por el responsable	Equipo de cómputo y tiempo del operador digital interno y del jefe de taller	800,00 USD	Tiempo empleado en operaciones de registro y cálculo de datos	Jefe de taller
Designar a otra persona como reemplazo del bodeguero en caso de ausencia.	<ul style="list-style-type: none"> Reunión del Jefe de taller, jefe de producción y coordinadores de Operaciones para designar una nueva persona como responsable del bodeguero. Mediante Oficio se designará una nueva persona. 	Jefe de Producción	Definidos por el responsable	Sala de reuniones	0,00 USD	Tiempo empleado a la atención al cliente por parte del jefe de taller	Jefe de producción

CONCLUSIONES

- Del diagnóstico realizado en la empresa, con respecto al proceso de impresión offset, se ha podido concluir que: los productos derivados de este proceso representan el 30% de los ingresos anuales de la empresa y de estos aquellos la mayoría son productos destinados a publicidad, siendo los productos de trípticos y dípticos aquellos que se producen en mayor cantidad.
- Del resultado del análisis de información se sabe que la empresa cuenta con la maquinaria y los recursos necesarios para realizar las operaciones correctamente; sin embargo, se detectaron cuatro problemas importantes que son: la falta de control de calidad en los puestos de trabajo, manejo de información distorsionada por parte de quienes toman las decisiones, falta de herramientas digitales de cálculo y control de actividades para el jefe de taller, tiempo de trabajo extra para el jefe de taller dedicado a actividades que no corresponden a su puesto de trabajo, todo esto da como resultado que el proceso no se pueda realizar de manera eficiente.
- Las soluciones a los problemas identificados se han propuesto según los recursos con los que cuenta y los conocimientos del personal, como es el caso del procedimiento general para el control de calidad en la fase de armado de diseño, el uso de una pizarra de registro y control de actividades basándose en la metodología Kanban, proveer al jefe de taller equipo de cómputo para que su trabajo sea realizado de manera más eficiente y por último designar las actividades de atención al cliente a una persona diferente al jefe de taller. Todo esto con la finalidad de reducir o eliminar las causas de los problemas detectados.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a gerencia formar parte de la aplicación de las propuestas de mejora recomendadas en este trabajo, con el objetivo de promover una cultura de cambio y adaptación para el personal que se involucra en el proceso, de manera que paulatinamente se puedan ver los aspectos positivos resultantes de las modificaciones que se dispongan.
- Es importante para la empresa llevar a cabo estudios más detallados que permitan conocer como se está realizando el proceso de impresión Offset y el nivel de eficiencia tanto del personal como de las máquinas a fin de que se puedan tomar decisiones que permitan optimizar el uso de los recursos y obtener más utilidades derivadas del proceso.
- Ya que actualmente la empresa cuenta con los recursos necesarios para desarrollar sus procesos recomendando hacer uso de los mismos para efectuar las soluciones propuestas a los problemas encontrados de manera que estas no representen una gran inversión sino que sirvan para potenciar el uso que actualmente se les está dando.

BIBLIOGRAFÍA

- Calderón Umaña, S., & Ortega Vindas, J. (julio de 2009). *Guía para la elaboración de diagramas de flujo*. Obtenido de Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica: <https://www.mideplan.go.cr>
- Cañedo Rodríguez, D. (Junio de 2013). *Guía práctica de prevención de riesgos laborales en impresión offset tradicional*. Madrid, España: Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones: Producción y cadena de suministros*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo - Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. Oviedo: Mcgraw-Hill.
- García Márquez, F. P. (2013). *Dirección y Gestión de la Producción - Una aproximación mediante la Simulación*. México D.F: Alfaomega Grupo Editor S.A de C.V.
- González Zunñiga, J. F. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial. Contexto Occidental*. México D.F: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- González Gómez, J. I. (02 de 04 de 2017). *jggomez.eu*. Obtenido de <http://www.jggomez.eu>
- Instituto Andaluz de Tecnología. (2009). *Guía para una Gestión Basada en Procesos*. Sevilla, España: J. DE HARO ARTES GRAFICAS, S.L.
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2009). *Herramientas para la Mejora de la Calidad*. Montevideo, Uruguay.
- ISO 9000, N. I. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario. ISO 9000*. Ginebra, Suiza.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo.
- Krajewski, L., Ritzman , L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones*. México : PEARSON EDUCACIÓN.
- Leascay Cordero, M. M., & Perez Vergara, I. G. (2009). *Procedimiento para la mejora de los procesos operativos ETECSA. Ingeniería Industrial, vol XXX, 1-8.*

- LOES. (12 de octubre de 2010). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Ecuador.
- Marrero Hernández, R. A., Olivera Caro, A., Garza Ríos, R., & González Sánchez, C. (2015). Modelo de diagnóstico de procesos aplicado en la comercialización de artículos ópticos. *Ingeniería Industrial*, vol XXXVI, 29-38.
- Maynard, H. B. (2010). *Manual de ingeniería y organización industrial*. Barcelona: Editorial REVERTÉ, S.A.
- Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México: Pearson Educación.
- Morales Granda, M. D. (2013). Plan de negocios para el re direccionamiento de la empresa MW Imprenta en la ciudad de Quito. Quito, Ecuador.
- Pacheco Flores, J. P. (septiembre de 2013). Automatización de una procesadora de placas CTP (computer to plate) mediante un panel HMI con PLC integrado. Cuenca, Ecuador.
- Palacios Acero, L. C. (2016). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Pardo Cueva, M. C. (2013). Examen de auditoría integral al proceso de pre-prensa, impresión offset de la empresa Ediloja Cía. Ltda. Loja, Loja, Ecuador.
- Pascual Calderon, E. (Marzo de 2009). Mejora de procesos en una imprenta que realiza trabajos de impresión Offset basados en la empleando Six Sigma. Lima, Perú.
- Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2004). *Gestión por Procesos Cómo utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización*. Madrid: España.
- RDC. (Agosto de 2006). Manual de prensa Offset. México, D.F, México: RDC.
- Ruffer, J. (1998). *La eficiencia productiva: cómo funcionan las fábricas*. Montevideo: Oficina Internacional del Trabajo.
- Wilson, D. G. (2001). *Lo esencial de la Litografía*. Sewickley, PA: Graphic Arts Technical Foundation.

ANEXOS

Anexo N°1 Operaciones realizadas en el proceso de impresión Offset

Impresión de placas



Impresión del diseño



Secado del papel impreso

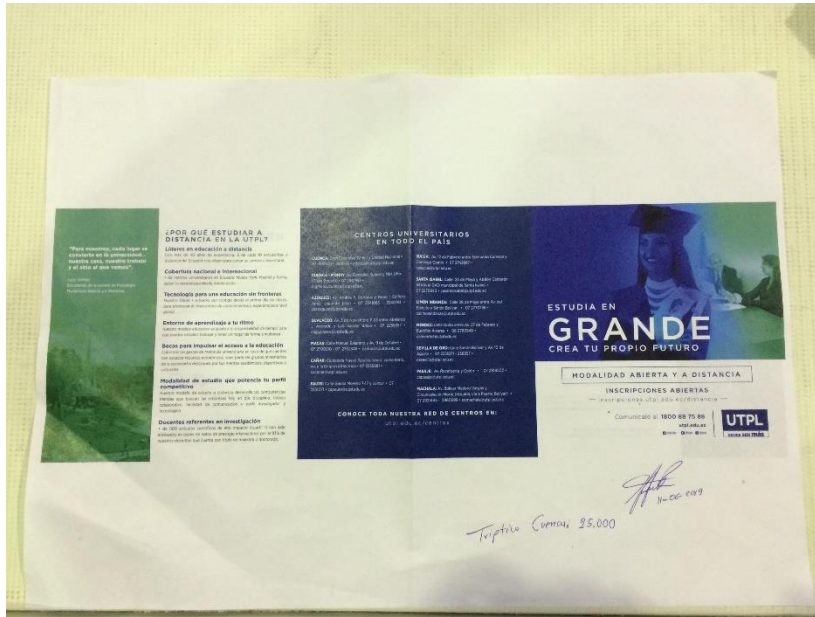


Guillotinado



Anexo N°2 Documentos necesarios en el proceso de impresión Offset

Diseño impreso aprobado por el gerente



Hoja de pedido de materiales

Anexo N°3 Formato utilizado para las entrevistas al personal

ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO

Fecha de elaboración

--	--	--

1. Información General:

Nombre:	
Empresa:	
Departamento:	

2. Ubicación del puesto:

Título del puesto:	
Núm. De Personal a su cargo:	
Puestos bajo su mando:	
Cargo del jefe inmediato:	

Cliente interno:	
------------------	--

3. Descripción de las tareas que realiza:

Tareas principales	% del tiempo laboral que ocupa

Tareas secundarias	% del tiempo laboral que ocupa

Nombre del empleado:	Firma del empleado:
-----------------------------	----------------------------

Anexo N°4 Cálculos realizados para determinar el horario de las observaciones

Para determinar la hora de las observaciones se utilizó la hoja de cálculo digital del programa Excel.

Con la fórmula automática = ALEATORIO.ENTRE (inferior;superior) se obtuvieron 10 números que se utilizaron para las horas normales y 3 números más para las horas extras.

Para horas normales = ALEATORIO.ENTRE (1;48)

Para horas extras = ALEATORIO.ENTRE (49;60)

A los números resultantes se multiplicó por el número 10 y se obtuvieron los minutos a sumar a partir de la primera hora de trabajo de la jornada que para el taller son las 07:00 am.

Así obtuvimos los siguientes resultados:

HORAS NORMALES			
Nº	Núm. Aleatorio	minutos	Hora de la observación
1	3	30	7:30
2	5	50	7:50
3	7	70	8:10
4	17	170	9:50
5	23	230	10:50
6	27	270	11:30
7	31	310	12:10
8	35	350	12:50
9	39	390	13:30
10	45	450	15:10

HORAS EXTRAS			
Nº	Num. Aleatorio	minutos	Hora de la observación
11	49	490	15:50
12	52	520	16:20
13	55	550	16:50

Anexo N°5

Procedimiento general para control de calidad en el proceso de Armado de diseño – Pre prensa en la empresa Ediloja Cia Ltda	
Fecha: 17 – 07 - 2019	
Elaborado por: Nohely Loayza - Tesista	Revisado por: Manuel Medina – Jefe de Producción

1. Objetivo

Definir y establecer los pasos a seguir para controlar la calidad en el proceso de armado de diseño de área de pre prensa y así poder mantener la calidad requerida.

2. Alcance

Este procedimiento se aplica desde la recepción del diseño impreso aceptado por el cliente y aprobado desde gerencia hasta que se envía el diseño en formato digital al equipo de CTP (Computer to plate) listo para ser impreso en las placas de aluminio a utilizarse en las máquinas de impresión offset.

3. Responsabilidades

Es responsabilidad de los diseñadores del área de pre prensa, cumplir con este procedimiento y del jefe de producción velar porque se cumpla.

4. Terminología

- **Tiro y retiro:** Es un método de impresión mediante el cual se imprime un lado del papel, luego se da la vuelta y se imprime de nuevo en el lado contrario.
- **Pinzas:** Es el espacio en blanco necesario en cada placa para que las pinzas de las máquinas de impresión Offset puedan agarrar el papel

5. Procedimiento general

Antes:

- Revisar que el archivo tenga la firma de “aprobado” por el gerente.
- Identificar el tipo de trabajo que es y reconocer el tipo de papel en el que se va a imprimir.
- Determinar si el diseño es de tiro y retiro.

Durante:

- Definir si el diseño es en orientación horizontal o vertical.
- Definir las dimensiones del diseño.
- Configurar el porcentaje de colores según las cantidades requeridas.
- En caso de que hubiere se debe revisar la resolución de los gráficos y la numeración de las páginas
- Definir la colocación y la medida de las pinzas para cada placa.
- Colocar la barra de color en cada placa.

Después:

- Verificar que el armado coincida con el diseño impreso.
- Transformar el archivo a formato PDF antes de enviar al CTP.

Anexo N°6

Propuesta de modelo de registro en tablero para el proceso de impresión offset en la empresa Ediloja Cia Ltda (metodología kanban)

Para mejorar la eficiencia del flujo de trabajo y el intercambio de información durante el proceso de impresión offset, se ha diseñado el siguiente modelo de registro de los trabajos que se realizan en el área de impresión, de manera que se pueda conocer si estos han empezado a ejecutarse, si están ya en proceso o si ya se finalizó el proceso de impresión, se añade también una observación donde se indica si el proceso se interrumpió y está en espera de finalizar.

Lo mencionado anteriormente se deberá representar en el tablero a utilizarse en el cual se dibujará un cuadro como el que se muestra a continuación:

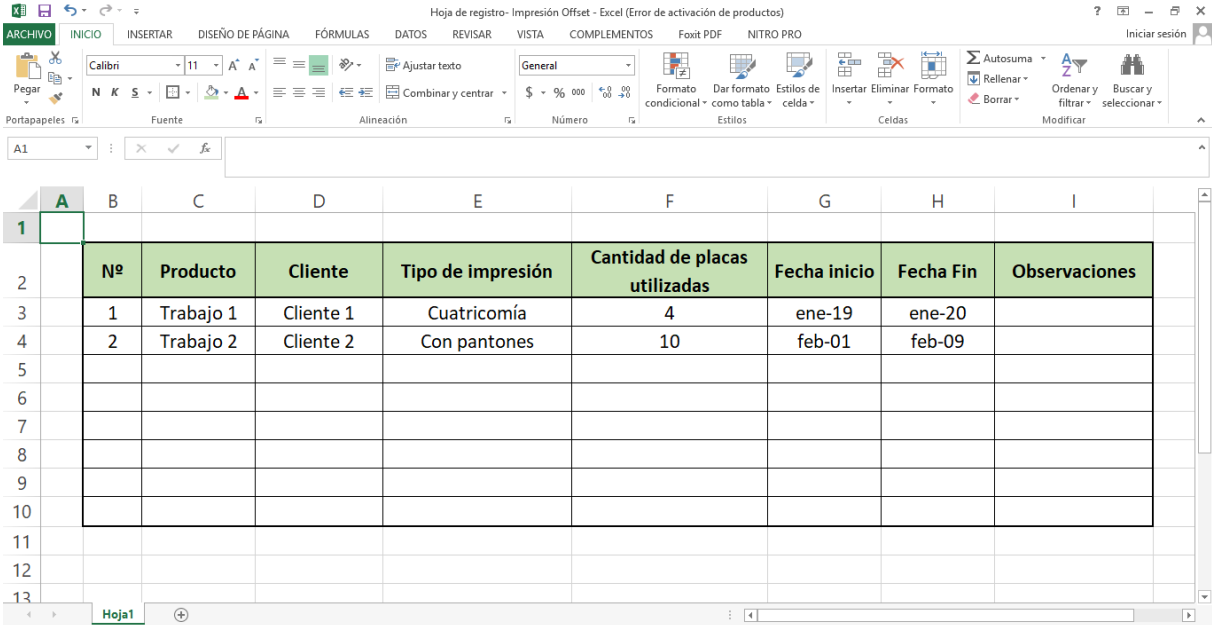
PROCESO DE IMPRESIÓN			
Por hacer	En proceso		Terminado
	Imprimiendo	En espera	
Trabajo 4	Trabajo 3		Trabajo 1
Trabajo 5		Trabajo 2	

Anexo N°7

Propuesta de Hoja de control digital para uso del Jefe de taller

Para la aplicación de esta propuesta es necesario que se otorgue al Jefe de taller un equipo de cómputo en el cual se disponga de la hoja de cálculo de Microsoft Excel. Esta hoja de cálculo permitirá registrar información y clasificarla según se desee con la ayuda de las herramientas propias del programa, de esta manera la información sobre los trabajos realizados en el área de impresión será real y fácil de manipular tanto por el jefe de taller como por cualquier persona que esté interesada.

A continuación se presenta una hoja de control diseñada a partir de la hoja de cálculo de Excel:



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Hoja de registro- Impresión Offset - Excel (Error de activación de productos)". The spreadsheet is designed as a digital control sheet for printing jobs. It features a header row (row 2) with the following columns: "Nº", "Producto", "Cliente", "Tipo de impresión", "Cantidad de placas utilizadas", "Fecha inicio", "Fecha Fin", and "Observaciones". The data rows (rows 3-10) contain the following information:

	Nº	Producto	Cliente	Tipo de impresión	Cantidad de placas utilizadas	Fecha inicio	Fecha Fin	Observaciones
3	1	Trabajo 1	Cliente 1	Cuatricomía	4	ene-19	ene-20	
4	2	Trabajo 2	Cliente 2	Con pantones	10	feb-01	feb-09	
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Anexo N°8

Propuesta de reemplazo al encargado de bodega en caso de ausencia

Con la información obtenida en la realización de este trabajo se pudo conocer que la persona encargada de operar la guillotina, está siendo preparada para operar también las prensas, de tal manera que sus horas laborales se extienden al igual que las del Jefe de taller, es así que en concordancia con los proyectos a efectuarse a largo plazo en el taller y contando con la presencia del guillotinerero lo ideal sería que sea este quien cumpla con las actividades del encargado de bodega en caso de ausencia.