



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA PARA UN PLAN DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE DESHECHOS EN EL  
ÁREA DE IMPRESIÓN, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA IMPRENTA Y LITOGRAFÍA**

**Marleni Gabriela Cruz Santisteban**

Asesorado por el MA. Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola

Guatemala, septiembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PARA UN PLAN DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE DESHECHOS EN EL  
ÁREA DE IMPRESIÓN, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA IMPRENTA Y LITOGRAFÍA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MARLENI GABRIELA CRUZ SANTISTEBAN**

ASESORADO POR EL MA. ING. MARCO VINICIO MONZÓN ARRIOLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos    |
| VOCAL I    | Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno |
| VOCAL II   | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  |
| VOCAL III  | Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa |
| VOCAL IV   | Br. Narda Lucía Pacay Barrientos    |
| VOCAL V    | Br. Walter Rafael Véliz Muñoz       |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez     |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|             |  |
|-------------|--|
| DECANO      | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos             |
| EXAMINADOR  | Ing. Erwin Danilo González Trejo             |
| EXAMINADORA | Inga. Miriam Patricia Rubio Contreras de Akú |
| EXAMINADOR  | Ing. Juan José Peralta Dardón                |
| SECRETARIO  | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez              |

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROPUESTA PARA UN PLAN DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE DESHECHOS EN EL  
ÁREA DE IMPRESIÓN, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA IMPRENTA Y LITOGRAFÍA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha de 1 agosto de 2011.

  
**Marleni Gabriela Cruz Santisteban**

Guatemala, 28 de octubre de 2013

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero

Por este medio le informo que como asesor de la estudiante universitaria de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, **Marleni Gabriela Cruz Santisteban**, carnet 2005-11980, procedí a revisar el Trabajo de Graduación **“PROPUESTA PARA UN PLAN DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE DESHECHOS EN EL AREA DE IMPRESIÓN, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA IMPRENTA Y LITOGRAFÍA”**

Habiéndole dado el respectivo seguimiento y considero que el mismo cumple con sus objetivos, doy mi aprobación, solicitando darle el trámite respectivo.

Sin otro particular.

Atentamente,

  
**Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 4411

---

MA. Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola  
Colegiado No. 4411



REF.REV.EMI.094.014

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA PARA UN PLAN DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE DESHECHOS EN EL ÁREA DE IMPRESIÓN, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA IMPRENTA Y LITOGRAFÍA**, presentado por la estudiante universitaria **Marleni Gabriela Cruz Santisteban**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

*Priscila Yohana Sandoval Barrios  
Ingeniera Industrial  
Colegiado No 10592*

Guatemala, julio de 2014.

/mgp



REF.DIR.EMI.165.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA PARA UN PLAN DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE DESHECHOS EN EL ÁREA DE IMPRESIÓN, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA IMPRENTA Y LITOGRAFÍA**, presentado por la estudiante universitaria **Marleni Gabriela Cruz Santisteban**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



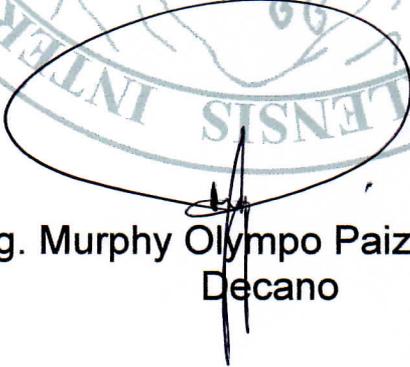
Guatemala, septiembre de 2014.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA PARA UN PLAN DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE DESECHOS EN EL ÁREA DE IMPRESIÓN, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA IMPRENTA Y LITOGRAFÍA**, presentado por la estudiante universitaria: **Marleni Gabriela Cruz Santisteban**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE

  
Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, septiembre de 2014

/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Dios</b>           | Por ser la fuente de toda sabiduría y por la oportunidad de haber culminado este proyecto.   |
| <b>Mi madre</b>       | Por todo su amor, por la oportunidad que me brindó a través de sus esfuerzos y sacrificios, que este logro sea una pequeña recompensa. |
| <b>Mis hermanos</b>   | Marco Antonio y Juan Alberto Cruz Santisteban, por su apoyo.   |
| <b>Mi familia</b>     | Con especial cariño.   |
| <b>Mi novio</b>       | Por ser parte importante en cada uno de mis logros.  |
| <b>Mis amigos</b>     | Por haber sido apoyo y compartir momentos especiales.  |
| <b>Mi universidad</b> | Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.                                  |

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**IMPALA S. A.**

Por abrirme las puertas de su empresa, para llevar a cabo este trabajo.

**Ma. Ing. Marco Monzón**

Por su asesoría y colaboración para el desarrollo del presente trabajo de graduación.

**Facultad de Ingeniería**

Por haber sido la fuente de los conocimientos que hoy me permiten crecer y realizarme como persona.



|      |          |  |    |
|------|----------|--|----|
|      | 1.3.1.1. | Tipos de papel .....   | 15 |
|      | 1.3.2.   | Tintas .....   | 18 |
|      | 1.3.3.   | Pegamentos .....   | 19 |
|      | 1.3.4.   | Otros .....  | 19 |
| 1.4. |          | Máquinas utilizadas en el área de impresión .....  | 20 |
|      | 1.4.1.   | Máquinas <i>offset</i> .....   | 20 |
|      | 1.4.2.   | CTP's .....  | 21 |
|      | 1.4.3.   | Guillotina .....   | 21 |
|      | 1.4.4.   | Troqueladora .....   | 22 |
|      | 1.4.5.   | Engrapadora.....   | 22 |
| 1.5. |          | Software.....  | 22 |
|      | 1.5.1.   | <i>Page maker</i> .....  | 22 |
|      | 1.5.2.   | <i>Free hand</i> .....   | 23 |
|      | 1.5.3.   | <i>PhotoShop</i> .....   | 23 |
| 2.   |          | SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....  | 25 |
|      | 2.1.     | Identificación de los problemas que generan el desperdicio<br>en el proceso de impresión ..... | 25 |
|      | 2.1.1.   | Evaluación de los operadores .....   | 27 |
|      |          | 2.1.1.1. Evaluación del desempeño .....  | 27 |
|      |          | 2.1.1.2. Importancia de implementar la<br>evaluación del desempeño .....                       | 27 |
|      | 2.1.2.   | Identificación de la materia prima y suministros<br>que generan desperdicio .....              | 28 |
|      |          | 2.1.2.1. Desechos sólidos.....   | 29 |
|      |          | 2.1.2.1.1. Residuos de papel .....   | 31 |
|      |          | 2.1.2.1.2. Otros desechos<br>sólidos .....   | 33 |
|      | 2.1.3.   | Manejo del papel .....   | 34 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 2.1.3.1.   | Manejo del papel en bodega .....                                      | 34 |
| 2.1.3.2.   | Manejo del papel en el área de<br>impresión .....                     | 35 |
| 2.1.4.     | Otros factores que generan el desperdicio .....                       | 36 |
| 2.1.5.     | Diagrama Causa y Efecto .....   | 37 |
| 2.2.       | Control de calidad del proceso.....                                   | 38 |
| 3.         | PROPUESTA.....  | 41 |
| 3.1.       | Propuesta para la reducción de desperdicio .....                      | 41 |
| 3.1.1.     | Capacitación del personal .....                                       | 41 |
| 3.1.1.1.   | Propuesta del formato de la<br>evaluación del desempeño.....          | 42 |
| 3.1.1.2.   | Manejo adecuado de los diferentes<br>tipos de papel.....              | 47 |
| 3.1.1.2.1. | Especificaciones de<br>los parámetros del<br>papel .....              | 47 |
| 3.1.1.2.2. | Procedimiento para el<br>traslado del papel.....                      | 49 |
| 3.1.1.2.3. | Procedimiento para el<br>modo de<br>almacenamiento del<br>papel ..... | 49 |
| 3.1.1.3.   | Manejo adecuado de la maquinaria.....                                 | 51 |
| 3.1.1.3.1. | Programa de<br>mantenimiento.....                                     | 53 |
| 3.1.1.4.   | Eficiencia en los procesos .....                                      | 56 |
| 3.2.       | Sistema de reducción desperdicio .....                                | 56 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 3.2.1.   | Formato del informe para el control de desperdicio .....  | 57 |
| 3.2.1.1. | Gestión en bodega .....                                   | 57 |
| 3.2.1.2. | Control de órdenes de trabajo.....                        | 61 |
| 3.2.1.3. | Formato del informe para el control del desperdicio ..... | 62 |
| 3.3.     | Desperdicio y los costos que genera .....                 | 63 |
| 3.3.1.   | Costos en que incurre la empresa .....                    | 63 |
| 3.3.1.1. | Costos por sobreproducción .....                          | 63 |
| 3.3.1.2. | Costos por sustitución.....                               | 64 |
| 3.3.1.3. | Costos de inventarios .....                               | 64 |
| 3.3.1.4. | Costos por productos defectuosos.....                     | 65 |
| 3.3.1.5. | Costo de retraso en la entrega de trabajos.....           | 65 |
| 3.3.1.6. | Costo de clientes insatisfechos.....                      | 65 |
| 3.3.1.7. | Costo de acciones correctivas .....                       | 66 |
| 3.3.2.   | Análisis financiero.....                                  | 66 |
| 3.3.3.   | Estudio financiero .....                                  | 69 |
| 3.3.3.1. | Valor Presente Neto (VPN).....                            | 70 |
| 3.3.3.2. | Tasa Interna de Retorno (TIR).....                        | 71 |
| 3.3.3.3. | Beneficio costo .....                                     | 72 |
| 3.3.3.4. | Análisis costo beneficio.....                             | 73 |
| 4.       | IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA.....                          | 75 |
| 4.1.     | Recursos necesarios.....                                  | 75 |
| 4.1.1.   | Recursos humanos.....                                     | 75 |
| 4.1.2.   | Recursos materiales .....                                 | 76 |
| 4.1.3.   | Recursos financieros .....                                | 77 |
| 4.2.     | Implementación de la evaluación del desempeño .....       | 77 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| 4.3.       | Procesos para el manejo de papel.....                       | 80  |
| 4.3.1.     | Manejo del desperdicio en impresión .....                   | 80  |
| 4.3.2.     | Ubicación para colocar el desperdicio .....                 | 82  |
| 4.3.3.     | Control del desperdicio .....                               | 82  |
| 4.4.       | Proceso para el manejo de tintas.....                       | 83  |
| 4.5.       | Plan de capacitación a trabajadores .....                   | 83  |
| 4.5.1.     | Cronograma de actividades .....                             | 85  |
| 4.5.2.     | Evaluación de resultados .....                              | 87  |
| 5.         | SEGUIMIENTO .....   | 91  |
| 5.1.       | Control y seguimiento .....                                 | 91  |
| 5.2.       | Monitoreo del desperdicio de papel .....                    | 91  |
| 5.3.       | Indicadores de productividad .....                          | 92  |
| 5.3.1.     | Índice de mejora en la productividad.....                   | 95  |
| 5.3.2.     | Índice de disminución en los desechos .....                 | 96  |
| 5.3.3.     | Porcentaje de desperdicio reducido .....                    | 96  |
| 5.4.       | Beneficios que genera la propuesta.....                     | 96  |
| 6.         | MEDIO AMBIENTE .....  | 99  |
| 6.1.       | Evaluación inicial de impacto ambiental.....                | 99  |
| 6.1.1.     | Impacto ambiental.....                                      | 100 |
| 6.1.1.1.   | Consecuencias del desperdicio.....                          | 103 |
| 6.1.1.1.1. | Desechos líquidos .....                                     | 103 |
| 6.1.1.1.2. | Desechos sólidos .....                                      | 104 |
| 6.1.1.2.   | La deforestación.....                                       | 104 |
| 6.1.2.     | Efectos negativos al ambiente .....                         | 106 |
| 6.2.       | Propuesta para el reciclaje del desperdicio del papel ..... | 106 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| CONCLUSIONES .....    | 107 |
| RECOMENDACIONES ..... | 109 |
| BIBLIOGRAFÍA .....    | 111 |
| ANEXOS .....          | 113 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | Ubicación de la empresa.....                                  | 2  |
| 2.  | Estructura organizacional.....                                | 3  |
| 3.  | Proceso de guillotinado.....                                  | 9  |
| 4.  | Ejemplo de producto troquelado.....                           | 10 |
| 5.  | Ejemplo de producto realizado.....                            | 11 |
| 6.  | Diagrama de flujo de operaciones.....                         | 12 |
| 7.  | Diagrama operaciones.....                                     | 13 |
| 8.  | Diagrama de recorrido.....                                    | 14 |
| 9.  | Diagrama del proceso <i>offset</i> .....                      | 28 |
| 10. | Residuos de papel.....  | 31 |
| 11. | Operador realizando corte de papel en guillotina.....         | 33 |
| 12. | Operador clasificando y verificando el trabajo terminado..... | 36 |
| 13. | Área de impresión en un pliego.....                           | 37 |
| 14. | Diagrama Causa y Efecto.....                                  | 38 |
| 15. | Formato para la evaluación de desempeño.....                  | 44 |
| 16. | Etiqueta de identificación para materia prima.....            | 50 |
| 17. | Programa de mantenimiento.....                                | 54 |
| 18. | Formato para el programa de mantenimiento.....                | 55 |
| 19. | Almacenaje de materia prima actual.....                       | 58 |
| 20. | Propuesta para el control de inventario diario.....           | 59 |
| 21. | Formato de entrada y salidas del papel.....                   | 60 |
| 22. | Orden de trabajo.....   | 61 |
| 23. | Cronograma de actividades.....                                | 86 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 24. | Formato para el control de eficiencias ..... | 94 |
|-----|--|----|

## **TABLAS**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.    | Tipos y tamaños de papel.....  | 17 |
| II.   | Porcentaje por categoría de desechos.....                            | 29 |
| III.  | Gráfico de desechos solidos por categoría .....                      | 30 |
| IV.   | Porcentaje mensual de desperdicio .....                              | 32 |
| V.    | Descripción para la calificación de la evaluación de desempeño ..... | 45 |
| VI.   | Estados financieros .....  | 68 |
| VII.  | Razones financieras .....  | 68 |
| VIII. | Inversión para el plan de mantenimiento .....                        | 69 |
| IX.   | Inversión para implementación de la propuesta .....                  | 70 |
| X.    | Valor Presente Neto .....  | 71 |
| XI.   | Ahorro del proyecto en Q.....  | 73 |

## LISTA DE SÍMBOLOS

| <b>Símbolo</b>        | <b>Significado</b>            |
|-----------------------|-------------------------------|
| °C                    | Grado centígrado              |
| °F                    | Grado Fahrenheit              |
| lb                    | Libras                        |
| mm                    | Milímetro                     |
| Por ciento            | Porcentaje                    |
| Ton/pulg <sup>2</sup> | Tonelada por pulgada cuadrada |



## GLOSARIO

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>CTP'S</b>                   | Sigla del inglés computer to plate, tecnología para las artes gráficas que emplea computadores para imprimir directamente las planchas de impresión offset o flexografía; sin utilizar películas.   |
| <b>Efluente industrial</b>     | Residuos provenientes de la industria.  |
| <b>Estuco</b>                  | Masa de yeso blanco y agua de cola que se emplea para enlucir paredes interiores, hacer molduras y reproducciones de figuras o de relieves.   |
| <b>Gramaje</b>                 | Peso en gramos de un papel por metro cuadrado.  |
| <b>Impresión <i>offset</i></b> | Sistema de reproducción de textos e imágenes sobre papel o cartón. Basado en que el agua y el aceite no se mezclan, la imagen en la plancha recibe la tinta y el resto la repele y absorbe el agua. |
| <b>Moteados</b>                | Que está salpicado con lunares o manchas de distintos colores   |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Ósmosis inversa</b>    | El proceso de la osmosis inversa el agua es forzada a cruzar una membrana, dejando las impurezas detrás.                                 |
| <b><i>Palets</i></b>      | Plataforma de carga  |
| <b>Polvo antirrepinte</b> | Se aplica durante el proceso de impresión offset y acelera el secado de las tintas para evitar el repinte.                               |
| <b>Remosqueo</b>          | Defecto de impresión consistente en la deformación en un único sentido de la forma del punto de trama.                                   |
| <b>Troquelado</b>         | Es un proceso que se aplica sobre los productos impresos que requieren formas irregulares como cortes, grabados y perforados especiales. |
| <b>UV</b>                 | Ultra Violeta.   |
| <b>Zuncho</b>             | Abrazadera o anillo de metal que se usa como refuerzo.   |

## RESUMEN

La evolución en la industria ha provocado cambios negativos en el medio ambiente del planeta en general, esto hace que muchas empresas tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, se preocupen por mantener procesos productivos que sean amigables al medio ambiente. Esto es vital para que las empresas mantengan su competitividad sin impactar negativamente al medio ambiente

El área de impresión es el pilar fundamental de la industria litográfica. Por el tipo de proceso, es aquí en donde se genera la mayor parte del desperdicio, ya que los problemas en la maquinaria, la incapacidad de los operadores, problemas con la materia prima o los métodos utilizados afectan directamente el consumo de pliegos para la fabricación del producto. Por lo que antes de trabajar en una propuesta para la disminución del desperdicio, se realizó un análisis profundo de la situación actual y se trabajó en el cálculo de índices que sirvieran como parámetros para medir el rendimiento y mejoras en la productividad.

La propuesta se basó en el cálculo de los datos reales de desperdicio generado y la productividad del área, planteando soluciones para los problemas identificados en la maquinaria, evaluando la eficiencia de otros métodos y proponiendo inversiones para la actualización del departamento.



# OBJETIVOS

## General

Implementar un plan para el control y reducción de los desechos generados por la materia prima en el área de impresión de una empresa litográfica, con el fin de obtener un menor desperdicio y un aumento en la productividad.

## Específicos

1. Analizar los procesos de impresión con el propósito de identificar las fallas, deficiencias y posibilidades de mejora.
2. Plantear una propuesta que permita optimizar el manejo de recursos en el área de impresión a fin de que se reduzca principalmente el desperdicio del papel, buscando un incremento en la productividad.
3. Evaluar a través de estudios las mejoras que genera la propuesta tanto para la empresa como para el medio ambiente.
4. Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo, que permita corregir a tiempo fallas menores antes de que provoquen algún daño en los equipos.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas litográficas ponen todos sus esfuerzos en explotar al máximo sus materias primas, las cuales tienen que ser de buena calidad no importando el daño que puedan producir, carecen de conocimiento acerca de los productos que utilizan, sin saber si son tóxicos, reciclables o nocivos, los cuales pueden provocar daños al medio ambiente. Por otra parte la actividad principal en este tipo de empresas es la producción de formularios en forma continua (tales como facturas, envíos, cheques, tarjetas de presentación, volantes, papel continuo, otros). Para la producción de dichas formas se utiliza una variedad de insumos, sin embargo, la materia prima principal es el papel.

La contaminación ambiental es uno de los problemas más críticos y que todos comparten, ya que el medio ambiente se deteriora cada vez más, es por esta razón que se debe de implementar tecnologías y procesos de producción que eliminen materias primas tóxicas y se reduzcan las cantidades de los desechos y emisiones.

En este tipo de empresas la mala utilización de los recursos puede generar tanto costos más altos en producción como desperdicios de los materiales que se emplean. Uno de los factores principales en la optimización en la producción es la reducción de desperdicio que se genera en el proceso, principalmente el papel, por lo que es de suma importancia aplicar estrategias para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para las personas y el medio ambiente. Para esto es necesario estudiar los procesos que se utilizan actualmente verificar si existen métodos más modernos y menos dañinos al ambiente, así como de evaluar al personal para verificar si cumplen con los

requisitos y si están haciendo bien su trabajo, también se tiene que tomar en cuenta que los materiales cumplan con los requerimientos de calidad, y que el equipo y maquinaria esté en óptimas condiciones, entre otras.

Para esta investigación se analizan los factores que se involucran en el uso del papel ya que es el que más desperdicio genera, entre estos factores se pueden mencionar el manejo en bodega, transportes dentro de la planta, sobretiros de impresión, ajuste de máquina, otros. También se analizará cada etapa de los procesos en los que se involucre el papel, que esté monitoreada, registrada y controlada; para que de esta manera se pueda tomar las medidas necesarias, mejorar los procesos.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Descripción de la empresa**

La imprenta y litografía Palacios es una empresa familiar, que se dedica a la impresión, diseño, elaboración y comercialización de papelería comercial, impresos comerciales, cajas, revistas, troquelados y todo lo relacionado con las artes gráficas.

### **1.1.1. Historia**

La imprenta y litografía Palacios fue fundada en agosto de 1999 por los hermanos Palacios, que nace como una respuesta de invertir y generar desarrollo como empresarios guatemaltecos. Cuenta una trayectoria de más de 10 años en proveer y dar solución con lo mejor en impresión, actualizándose y adoptando las nuevas tendencias en la tecnología así como de aumentar la capacidad, para poseer la disponibilidad suficiente para atender los volúmenes de trabajo que se presenten, con calidad, rapidez buscando ser competitivos y brindar el costo justo por cada uno de los impresos.

### **1.1.2. Ubicación**

La imprenta y litografía Palacios actualmente tiene su taller de producción y las oficinas administrativas ubicadas en ruta 1, 3-09 zona 4, sótano, Guatemala, Guatemala.

Figura 1. **Ubicación de la empresa**



Fuente: Google Maps, consulta: 13 de agosto de 2014.

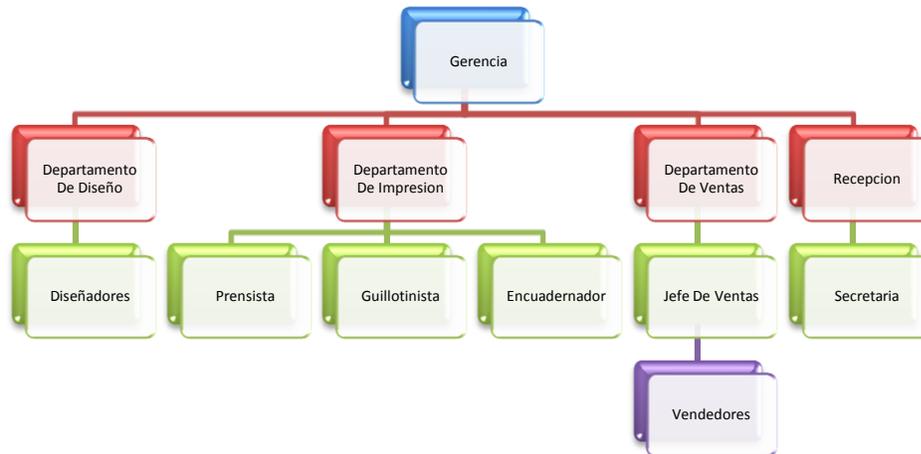
### **1.1.3. Estructura organizacional de la empresa**

La estructura organizacional de Imprenta y litografía Palacios está dividida por funciones, cuenta con un gerente general, y tiene los Departamentos de Diseño, Producción, ventas, Recepción. Del Departamento de Producción se desglosan los operarios.

#### **1.1.3.1. Organigrama**

La estructura organizacional está integrada por un gerente general que proporciona los lineamientos y la dirección general que orientan las acciones de la empresa, el cual coordina las actividades de administración, producción, ventas y personal operativo.

Figura 2. Estructura organizacional



Fuente: elaboración propia.

### 1.1.3.2. Departamentos, puestos y funciones de la empresa

La empresa está organizada de tal forma que los diferentes puestos de trabajo faciliten la administración de personal, definiendo deberes, responsabilidades, requisitos mínimos y experiencia que se requiere en cada puesto de trabajo.

- Departamento de Diseño

Es el área encargada de organizar la información, jerarquizarla, interpretarla, estructurarla y de satisfacer las necesidades visuales de una persona o empresa, a través de imágenes y texturas. Se refiere al esbozo del producto que satisfará las necesidades del cliente para el que fue creado.

- Diseñadores

Las funciones del diseñador van desde diseñar volantes, afiches, folletos, libros, revistas hasta la imagen corporativa o propagandas políticas. Son responsables ante el cliente de que el diseño creado cubra las expectativas y necesidades.

- Departamento de Impresión

Es el encargado de proporcionar un soporte material al trabajo realizado por el departamento de diseño, con el fin de hacer tangible el diseño creado, imprimiendo la imagen o texto que el cliente requiere.

En el Departamento de Producción tiene como personal a operador de prensa, guillotistas, encuadernadores y un encargado de impresión.

El encargado de impresión es quien tiene como responsabilidad verificar que todos los trabajadores cumplan con sus funciones, para que de esta manera, se pueda trasladar al pliego la imagen que ha sido creada previamente en el Departamento de Diseño, con la aprobación previa del cliente. Tiene que llevar control sobre todos los procesos, para que se lleven a cabo de forma eficiente, velar por el orden y limpieza, y que el producto final cumpla con los requisitos y especificaciones para cumplir con la demanda del cliente y que este quede satisfecho con el trabajo realizado.

- Departamentos de Ventas

Aquí se encuentran los vendedores que son los que se encargan de persuadir los mercados para ofrecer los diferentes productos que impresiones

Palacios proporcionan en el mercado de la imprenta y litografía, para generar nuevos clientes.

El Departamento de Ventas está encargado de hacer las siguientes actividades:

- Elaborar pronósticos de ventas
  - Establecer precios
  - Realizar publicidad y promoción de ventas
  - Llevar un adecuado control y análisis de las ventas.
- Recepción

La secretaria es quien se encarga de apoyar al gerente en las labores propias de su función, llevar el libro de caja de la empresa, coordinar los pagos a los proveedores, depositar el dinero que ingresa en el banco, atender telefónicamente a los clientes. Además se encargará de los diseños gráficos simples: tarjetas o facturas (los diseños complicados son encargados al departamento de diseño).

#### **1.1.4. Actividad principal a la que se dedica la empresa**

Impresiones Palacios S. A., es una empresa que se dedicada al diseño y fabricación de artes gráficas. Los trabajos que realiza son: de revistas, afiches, libros, suplementos, folletos, catálogos, volantes, etiquetas, material publicitario, papelería en general, barnizado ultra violeta, troquelado, realizado sobre cartones, pegado y guillotinado.

## **1.2. Descripción de los procesos de impresión**

A continuación se definen los procedimientos con la descripción de actividades, requerimientos y tareas que deben seguirse en la elaboración de impresiones tipo *offset*.

### **1.2.1. Impresión *offset***

En las artes gráficas, se denomina así el procedimiento que reproduce indirectamente una imagen sobre el papel mediante la plancha adaptada a un cilindro o rotativa, en la cual la plancha entintada imprime sobre un cilindro con forro de caucho, que traslada la impresión al papel.

Las formas o moldes de impresión se obtienen por reporte metalográfico o por transporte fotomecánico y hoy en día computarizado.

El proceso de impresión *offset* consiste en transferir la imagen de una plancha de aluminio (portador de las imágenes y texto) al papel, pero no lo hace de una manera directa, sino indirecta.

La plancha que contiene las áreas tanto de imagen como de sin imagen es montada en el cilindro portaplancha de la prensa plana. Esta placa es humectada con una mezcla de químicos en una solución a base de agua que se adhiere a las áreas sin imagen de la plancha. La mezcla contiene solución de fuente, alcohol isopropílico y agua tratada bajo un proceso de ósmosis inversa. La superficie de la plancha se pone en contacto con unos rodillos entintadores, los cuales aplican tinta únicamente al área de imagen de la plancha de impresión. Esto se basa en el concepto de que agua y aceite no se combinan.

La imagen entintada es transferida bajo presión a una mantilla de caucho en la cual aparece invertida (se lee al contrario). La imagen entintada de la mantilla es transferida bajo presión a una hoja de papel u otro sustrato de impresión, y se imprime dicha imagen en una de las caras del papel. Luego de que está impresa de un lado toda la cantidad solicitada (tiro), se vira el papel para imprimir del otro lado (retiro).

### **1.2.2. Proceso de impresión**

Antes de realizar cualquier impresión se realiza la impresión sherpa, la cual es una prueba de impresión, cuyo objetivo es verificar las fuentes y ubicación de todos los elementos que componen las páginas, así como la ubicación de las mismas dentro del pliego armado.

Realizada la prueba de impresión, se procede a la impresión en si la cual se produce mediante el método *offset*, que realiza la impresión mediante unas placas que han sido impresas previamente con tecnología CTP, por máquinas manipuladas directamente de un computador, que mejoran notablemente del sistema tradicional de copiado de placas por medio de películas fotográficas.

Los sistemas de preimpresión CTP, imprimen placas con separaciones de color directamente sobre las planchas *offset*, el número de estas placas puede ser de cuatro (cian, magenta, amarillo y negro). Dependiendo del diseño, la impresión del número de placas puede ser realizada a un color, dos colores o a *full color*. Los colores utilizados son escogidos según el diseño del producto o el gusto del cliente.

Cabe mencionar que en todo proceso debe existir una presión extremadamente precisa para garantizar el correcto pasaje de tinta para cubrir

la superficie del papel en forma uniforme, para realizar un trabajo completo en una máquina *offset* es necesario pasar el papel al menos 4 veces, debido a que los colores se van imprimiendo uno a uno.

El personal se encarga de verificar la tinta, que las medidas estén de acuerdo al diseño, el uso adecuado del calibre y tipo de papel a utilizar; el centrado, los textos, los colores, áreas reservadas de barniz.

El operador de prensa se encarga de pasar pliegos hasta que logra el registro y ajuste de colores. Posteriormente se imprime la cantidad de pliegos solicitados por la orden de producción, durante la operación se debe verificar que todos los procesos estén de acuerdo a la orden de producción.

### **1.2.3. Proceso de terminación**

El proceso de terminación consiste en dar el acabado final a todos los productos impresos, algunos son enviados directamente a la guillotina para su corte final y están listos para ser despachados; otros trabajos son enviados a la dobladora de pliego para que se le haga uno o varios dobleces de acuerdo a lo requerido por el cliente para luego ser refilados y después empacados para estar listos para su entrega al cliente.

Además se ejecutan tareas que se les conocen como manufactura, entre las cuales se tienen la elaboración de blocks para la papelería que será utilizados en las oficinas de todo el grupo empresarial, también se realizan tareas de perforación de hojas impresas, troquelado, y otros.

Si es una revista, libro o algún trabajo parecido estos serán llevados al área de encuadernación. Finalmente el trabajo terminado es llevado al área de empaquetado donde se realiza una última verificación del producto terminado.

- Guillotinado

Hay dos procesos de guillotinado o corte. El de escuadre de pliegos sin impresión para facilitar la alimentación en la prensa litográfica y el guillotinado o corte de pliegos ya impresos para convertirlos en unidades con dimensiones especificadas. Como en los procesos anteriores el papel o el cartón son la materia prima esencial en el proceso de guillotinado y su adecuación es importante para este proceso. La máquina usada para este proceso es una guillotina.

Figura 3. **Proceso de guillotinado**

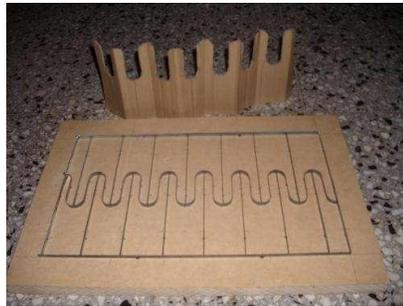


Fuente: Imprenta y Litografía Palacios S. A.

- Troquelado

Este es otro proceso de terminación, el troquelado. Consiste en fraccionar los pliegos impresos en unidades, las cuales llevan cortes y sisas definidas con el tamaño y dimensiones especificadas. En este proceso el papel o cartón sigue teniendo suma importancia en sus cualidades físicas ya que este se somete a presiones y cortes máximos. Para este proceso se usa una maquina llamada troqueladora y un molde de troquel.

Figura 4. **Ejemplo de producto troquelado**



Fuente: Imprenta y Llitografía Palacios S. A.

- Realzado

Este proceso es la mayoría de veces simultáneo al troquelado. Consiste en hacer un relieve en un área específica del pliego impreso con una presión específica por medio de un cliché de realce. El papel y cartón sufren presiones máximas y sus propiedades físicas son exigidas grandemente. Para el proceso se usa la misma maquina troqueladora y un molde de troquel.

Figura 5. **Ejemplo de producto realizado**

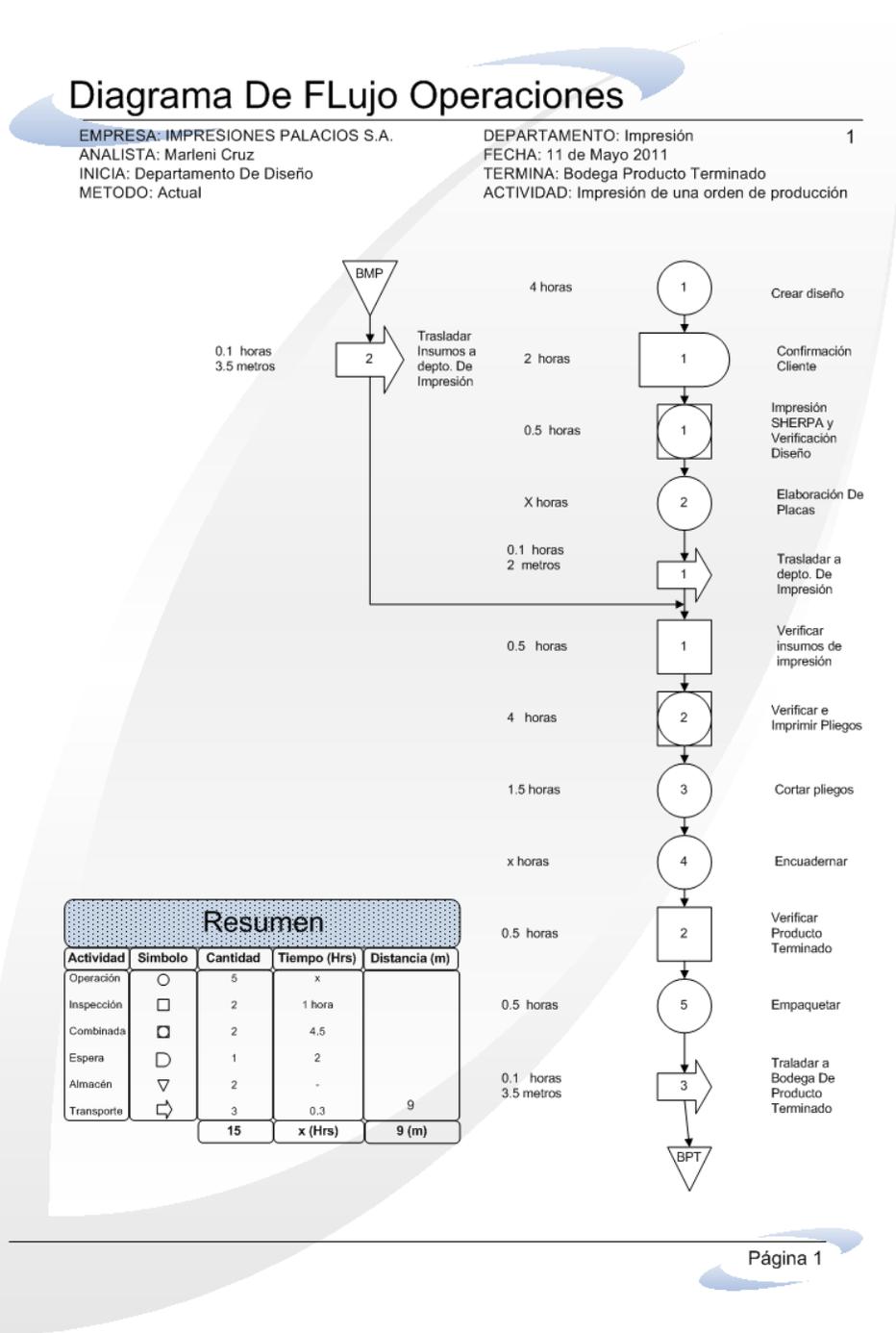


Fuente: Imprenta y Litografía Palacios S. A.

#### **1.2.4. Diagrama de flujo de operaciones**

Un diagrama de flujo de operaciones es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

Figura 6. Diagrama de flujo de operaciones

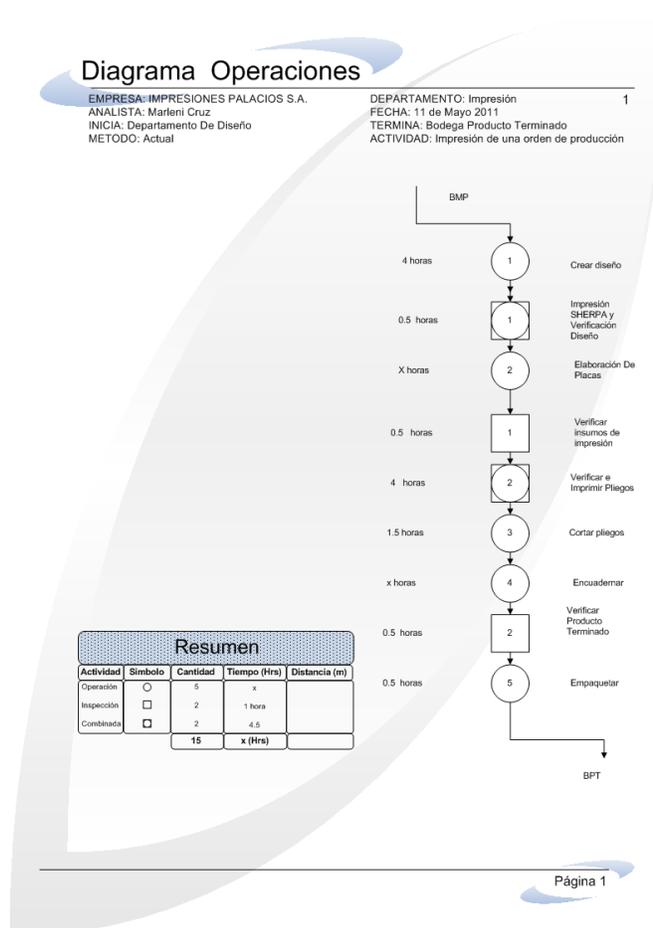


Fuente: elaboración propia.

### 1.2.5. Diagrama de operaciones

Representa gráficamente un cuadro general de cómo se realizan los procesos o etapas, considerando únicamente todo lo que respecta a las principales operaciones e inspecciones. Con esto, se entiende que única y exclusivamente se utilizaron los símbolos de operación e inspección.

Figura 7. Diagrama operaciones

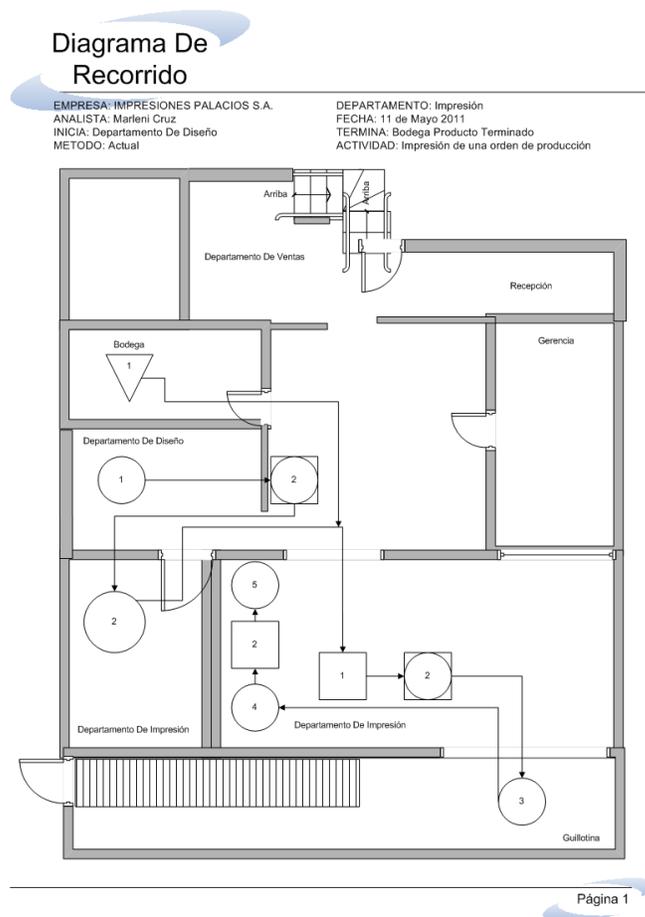


Fuente: elaboración propia.

### 1.2.6. Diagrama de recorrido

Es un esquema de distribución de planta en un plano que muestra dónde se realizan todas las actividades que aparecen en el diagrama de operaciones. La ruta de los movimientos se señala por medio de líneas, cada actividad es identificada y localizada en el diagrama por el símbolo correspondiente y numerada.

Figura 8. Diagrama de recorrido



Fuente: elaboración propia, con programa Visio.

### **1.3. Descripción de la materia prima**

Los insumos para el proceso de impresión más importantes son: tintas, papel, pegamentos, grapas y barniz UV, los cuales son indispensables e importantes para el proceso de la impresión, cada uno de ellos son significativos para lograr que el producto final cumpla con todos los requisitos y llene las expectativas del cliente.

#### **1.3.1. Papel**

El papel es una delgada hoja elaborada con pasta de fibras vegetales que son molidas, blanqueadas, diluidas en agua, secadas y endurecidas posteriormente; a la pulpa de celulosa, normalmente, se le añaden sustancias como el polipropileno o el polietileno con el fin de proporcionar diversas características. Su forma más común es como lámina delgada.

En el proceso de impresión se utilizarán diferentes tipos de papel, esto dependerá de la aplicación que el cliente le quiera dar, así como del manejo y costo. La clasificación más notable que se puede definir es papel y cartón, de donde se derivan diferentes tipos que se utilizan en la impresión.

##### **1.3.1.1. Tipos de papel**

Existe una gran variedad de tipos de papel para realizar los trabajos de impresión. En Imprenta y Litografía Palacios se cuenta con una amplia gama de papeles para satisfacer las necesidades de los clientes.

- Papel bond. Es el más común ya que puede ser utilizado en diferentes procesos de impresión, ya que viene en varios tipos de tamaños y colores, además de ser muy fácil de encontrar. Para los trabajos que requieran de una mejor presentación o de alta calidad, se seleccionará el tipo de papel que mejor se adecue a las necesidades del cliente.
- Cartón. Es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel. La utilización principal del cartón es básicamente cajas de diversos tipos. La capa superior puede recibir un acabado diferente, llamado estuco que le confiere mayor vistosidad.
- *Kraft*. Presenta diversas cualidades específicas que le permite ser utilizado para la producción de bolsas, además es utilizado como empaque.
- Texcote. Es utilizado para elaborar afiches, *poster*, cajas, portadas de libro, otros. Este tipo de papel se caracteriza por tener una cara mate y otra con brillo.
- Couché. Se caracterizan por su blancura y su brillo en una o dos caras, es utilizado para todo tipo de impresiones de revistas, catálogos, otros.
- Sensibilizado. Es utilizado para elaborar formularios comerciales, se caracteriza por estar recubierto con un sistema de imagen químico, basado en tinturas sin color que transfieren imágenes de una hoja a otra.
- Adhesivo. Es utilizado para la impresión de etiquetas y *sticker*.

Tabla I. Tipos y tamaños de papel

| <b>Papel</b>                                  | <b>Tamaños</b>  | <b>Descripción</b>   |
|---|---|--|
| <b>Bond</b>                                   | Pliego 26x34"<br>Pliego 22x34"<br>Carta 8.5x11"<br>Oficio 8.5x13" | Color Blanco o diversos colores, de 80, 90 y 120 gramos.           |
| <b>Texcote</b>                                | Pliego 25" x 38"  | Calibre 8 al 22.   |
| <b>Kraft</b>                                  | de 24" x 36"  |  |
| <b>Couche</b>                                 | de 25" x 38", 25"x36",<br>26x38" y 25x19                          | De 60, 80 y 100 gramos.  |
| <b>Sensibilizado(sin carbón y con carbón)</b> | de 22" 1/2 x32" 1/2   | Color Blanco, celeste, rosado, amarillo, verde, de 50 a 60 gramos. |
| <b>Periódico</b>                              |   | De 48.8 gramos   |
| <b>Adhesivo</b>                               | ancho 10", diámetro entre 25" y 30"                               | Color blanco brillante y blanco mate.                              |

Fuente: elaboración propia.

El papel es uno de elementos que generan el mayor porcentaje en cuanto a costo se refiere, además definen las características del producto final impreso, de ahí la importancia que se utilice el material adecuado para cada aplicación.

### 1.3.2. Tintas

Una tinta es una mezcla homogénea de materia colorante, resinas, disolventes y algunos aditivos cuya finalidad es reproducir una imagen sobre un soporte mediante un proceso de impresión. La composición en cantidad y variedad de los componentes será función del tipo de tinta y de las propiedades que esta deba tener. Las tintas usadas en impresión *offset* son de secado por absorción.

Los ingredientes utilizados en la fabricación de las tintas de imprentas, se pueden dividir en tres grupos principales:

- Vehículos o barnices es la parte líquida de la tinta que transporta el pigmento y lo adhiere al papel después de que la tinta ha secado. El propósito de los barnices y agentes ligantes es, recubrir el pigmento para movilizarlo a través del tren de entintaje y fijar el pigmento al sustrato.
- Pigmento son partículas sólidas muy finamente molidas que están suspendidas en el vehículo de la tinta, en otras palabras es responsable del color. La relación entre pigmento y vehículo en una tinta debe ser precisa, obteniendo la mejor relación entre una alta intensidad y una máxima protección del pigmento, sumado al hecho de un correcto equilibrio tinta agua durante el tiraje.
- Aditivos proporcionan características especiales a las tintas. Los aditivos son ingredientes que se utilizan para darle propiedades específicas a las tintas. Todo tipo de aditivo debe ser controlado con cuidado en el cuarto de prensa, ya que cada combinación de pigmento y vehículo se comporta diferente una de la otra.

Cada proceso de impresión requiere un tipo diferente de tinta en cuanto a pigmentación, viscosidad y formulación del vehículo. De ahí la importancia de mezclar bien los componentes de la tinta para que no exista ningún tipo de inconveniente.

### **1.3.3. Pegamentos**

Son sustancias capaces de mantener juntos dos materiales por medio de una unión de superficies. Hay adhesivos base agua, base solvente y termoplástica.

Los pegamentos, utilizan en su composición un vehículo líquido (normalmente agua o disolvente) que una vez utilizado tiende a perder, hasta obtener un secado que hace que la unión sea resistente. Los pegamentos más utilizados son:

- Pegamento 1001. Este se utiliza para pegar block de papel
- Pegamento 4001. Este es utilizado para pegar cajas

### **1.3.4. Otros**

Cuando el trabajo requiere de algún efecto superficial se utiliza el barniz UV, la función principal de cualquier barniz es la de proteger las superficies en las que se aplique. Debe preservarlas de la corrosión, el agua, la abrasión, entre otros posibles daños.

- Barniz UV

Proporciona una protección al material impreso, además de crea efectos superficiales, tales como brillo. La película de barniz UV puede compararse con una plastificación. El barniz UV se endurece al exponerse a la luz ultravioleta; esto hace que el barniz sea totalmente inofensivo.

#### **1.4. Máquinas utilizadas en el área de impresión**

La empresa cuenta con dos máquinas *offset*, que son utilizadas para la impresión, una máquina CTP que es la que proporciona las plaquetas que se utilizaran en la máquina *offset*, una guillotina que es la que ayuda en el corte del papel, una troqueladora y una engrapadora.

##### **1.4.1. Máquinas *offset***

Las máquinas de imprimir *offset* son el resultado de la litografía a escala menor, este tipo de maquinaria está basada en el proceso de rotación por medio de fuerza motriz, combinando el movimiento de rotación, fuerza de succión de compresor, la distribución del agua para la humectación; la correcta aplicación de la tinta, da como resultado el ajuste preciso de impresión.

La empresa cuenta con dos tipos de máquinas *offset*; la primera es una máquina que se dedica solo al barniz ultra violeta de los pliegos y la otra que cuenta con una cabeza, ésta tiene como característica la impresión de un color a la vez, es decir, para poder imprimir dos, tres o cuatro colores, se debe limpiar la máquina, esperar que seque el primer color en el material impreso, aplicar la segunda tinta en la máquina y volver a imprimir, y repetir el procedimiento hasta cumplir con la impresión de los cuatro colores.

### **1.4.2. CTP's**

Computer to Plate o simplemente CTP es una tecnología de artes gráficas por medio de la cual las placas de impresión *Offset* o flexográfica son copiadas por máquinas manipuladas directamente de un computador, mejorando notablemente el sistema tradicional de copiado de placas por medio de películas fotográficas. En español se traduce como: directo a placa o directo a plancha.

Los equipos de pre impresión llamados CTP, computer to plate o también platesetters, producen separaciones de color directamente sobre una plancha *offset*, mediante la acción de haces de luz láser. De esta manera se evita el uso de película y el insolado de planchas, disminuyendo tiempos y costos de preimpresión y obteniendo una considerable mejora en la calidad de los impresos.

### **1.4.3. Guillotina**

Esta es otra máquina esencial en el proceso del corte del papel y sus derivados. Está constituida por una base o ventana de metal, que se abre y cierra con el objetivo de producir un corte uniforme, limpio y de una misma medida.

Los cortes del papel parten del tipo de trabajo que se requiere; el papel membretado por lo regular es tamaño carta, los volantes, los incertos oscilan de medida, tamaño carta a un cuarto de carta, según el pedido del cliente.

Los cortes en una guillotina pueden ser de tipo variado, ya que la facilidad y rapidez, es lo que ofrece la guillotina al trabajador de las artes gráficas, el no

tener que cortar el papel de uno en uno, al contrario con una guillotina se puede cortar cantidades, que van desde cien hojas hasta 500 hojas.

#### **1.4.4. Troqueladora**

Máquina que aplicando una presión de 0 a 300 toneladas por pulgada cuadrada, sobre un pliego de cartón o papel, da forma y define las características del producto en proceso; a través del uso de un molde de troquel en el cual están definidos los cortes y dobleces que lleva el producto. Esta a su vez se utiliza para numerar documentos ya que la prensa *offset* no cuenta con numeradora.

#### **1.4.5. Engrapadora**

Esta máquina es de uso manual, su función es colocar grapas tanto en cuadernillos como otros usos, se pueden colocar una o dos grapas simultáneamente, su alimentación es manual utilizando un rollo de alambre para formar la grapa.

### **1.5. Software**

Los paquetes para el diseño y levantado de texto proporcionan a las artes gráficas rapidez, economía, mejor calidad de las imágenes y facilidad, mejorando el proceso de creación de artes finales, para las artes gráficas.

#### **1.5.1. *Page maker***

Paquete de levantado de texto, tiene la facilidad de diagramar material para volantes, revistas y periódicos. Este programa permite colocar objetos en

espacios determinados, con medidas exactas, en forma ordenada y atractiva; diseño de logotipos, montajes y otros.

### **1.5.2. *Free hand***

Es un paquete especializado en diseño de publicidad impresa, ya que tiene la capacidad de crear efectos fotográficos, fondos y de texto. Este es un paquete de diseño gráfico, más usado, que muestra una gran versatilidad.

### **1.5.3. *PhotoShop***

Es otro de los paquetes de diseño más usado en el mercado de hoy en día. Este paquete tiene la especialidad de editar fotos con diferentes efectos, así como también, efectos de filtros, fondos, textos, otros.

Es tan variada la existencia de software en el mercado que incluso paquetes simples de procesadores de palabras, pueden realizar originales de levantado de texto, siempre y cuando no se exija una calidad de efectos muy alta.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

### **2.1. Identificación de los problemas que generan el desperdicio en el proceso de impresión**

En el proceso de impresión *offset*, pueden producirse una serie de sucesos indeseados, estos se pueden dar a causa de la falta de experiencia de los operadores o por problemas que puedan presentar la maquinaria. En el caso de los operadores se debe de analizar la capacidad de los empleados en realizar determinada actividad, si los métodos utilizados son los adecuados, falta de atención, entre otros. También es necesario considerar el estado de la maquinaria, así manejo y mantenimiento que se le da, la calidad de la materia prima.

Otros problemas que se pueden dar durante el proceso de impresión son:

- Fallos de registro: en impresión *offset* no es posible lograr un registro perfecto entre las diferentes tintas, siempre hay fallos de registro debido a que el formato de las hojas de papel se altera la pasar por la maquinaria de impresión y al ser sometido a la presión de los cilindros. Para ello nunca se puede alcanzar un registro del 100 por ciento. Los fallos del registro generan imágenes desenfocadas, apareciendo bordes coloreados y áreas no impresas.

- Arrancado y moteados: en ocasiones se desprenden del pliego pequeñas partículas de papel durante la impresión. Este fenómeno se denomina arrancado. Cuando estas partículas se adhieren a la superficie impresora de la plancha, dan lugar a puntos blancos no impresos en el papel, ya que las partículas repelen la tinta. Estas manchas blancas se denominan motas.
- Repinte: las hojas impresas pueden mancharse mutuamente cuando la cobertura de la tinta ha sido muy elevada o cuando se manipulan las páginas antes de que se hayan secado lo suficiente. Este problema puede evitarse con el uso de polvos de secado u otros sistemas de secado.
- Deformación del punto: remosqueo (*slurring*) y doble impresión (*doubling*), la deformación del punto tiene relación con la alteración de la forma de los puntos de trama, lo que produce una ganancia de punto. La causa de la deformación puede ser un problema en la velocidad periférica relativa entre los rodillos, causando por fallos mecánicos o técnicos, en el proceso de impresión aunque también puede deberse a fallos en la manipulación del material elegido. La doble impresión, se produce cuando se obtiene puntos de trama dobles solapados uno más fuerte que otro.

Los problemas que se dan durante el proceso de impresión generan desperdicio, bajo nivel de productividad, incremento en los costos y tiempo desperdiciado. Esto se puede mejorar si se optimizan los procesos, capacita a los operadores y se le brinda el mantenimiento adecuado a la maquinaria.

### **2.1.1. Evaluación de los operadores**

Actualmente la empresa no realiza ningún tipo de evaluación a los operadores. En la mayor parte de los casos, el gerente es responsable verificar de manera muy superficial el desempeño de sus subordinados, él es quien establece los puestos, ascenso o bonificaciones, basado en los siguientes criterios:

- Calidad de trabajo
- Horas trabajadas
- Relaciones con los compañeros
- Puntualidad y constancia

#### **2.1.1.1. Evaluación del desempeño**

Es un procedimiento estructural y sistemático para medir, evaluar e influir sobre los atributos, comportamientos y resultados relacionados con el trabajo, así como el grado de absentismo, con el fin de descubrir en qué medida es productivo el empleado y si podrá mejorar su rendimiento futuro.

#### **2.1.1.2. Importancia de implementar la evaluación del desempeño**

Permite implantar nuevas políticas de compensación, mejora el desempeño, ayuda a tomar decisiones de ascensos o de ubicación, permite determinar si existe la necesidad de volver a capacitar, detectar errores en el diseño del puesto y ayuda a observar si existen problemas personales que afecten a la persona en el desempeño del cargo.

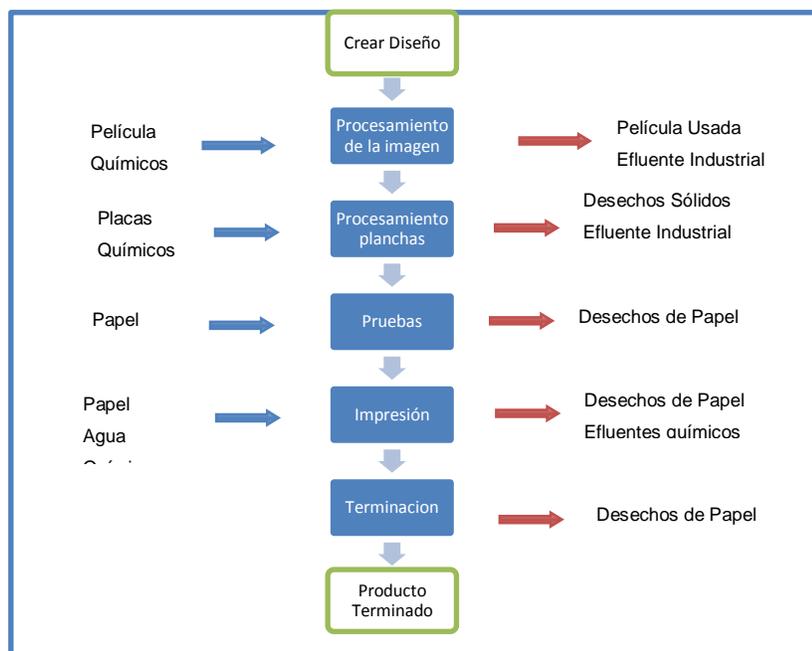
### 2.1.2. Identificación de la materia prima y suministros que generan desperdicio

Para determinar los residuos que son generados en el proceso de levanto un estudio, el cual se hizo partiendo de los procesos que se realizan en el área de impresión y de los insumos que se utilizan.

De acuerdo al análisis realizado, los deshechos que se generan son:

- Desechos sólidos
- Efluentes industriales

Figura 9. Diagrama del proceso *offset*



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2.1. Desechos sólidos

Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrio de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, playas, escombros, entre otros.

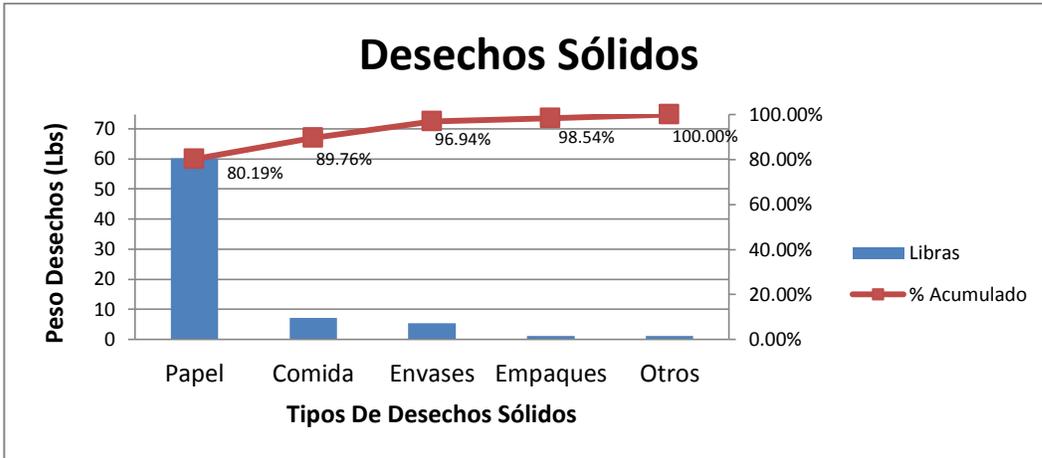
Tabla II. **Porcentaje por categoría de desechos**

| Desecho  | Libras | %    | % Acumulado |
|----------|--------|------|-------------|
| Papel    | 60,3   | 0,80 | 80, 19 %    |
| Comida   | 7,2    | 0,10 | 89, 76 %    |
| Envases  | 5,4    | 0,07 | 96, 94 %    |
| Empaques | 1,2    | 0,02 | 98, 54 %    |
| Otros    | 1,1    | 0,01 | 100, 00 %   |

Fuente: elaboración propia.

Para poder estandarizar la medida de medición de los residuos, se toma la decisión de hacerlo por peso (lb), ya que el papel es pesado y es el residuo más representativo que se tiene.

Tabla III. Gráfico de desechos solidos por categoría



Fuente: elaboración propia.

Basado en este estudio, se puede decir que la imprenta genera varios desechos sólidos industriales en sus procesos, dentro de estos desechos, los residuos de papel representan el 80 por ciento del total de los desechos sólidos generados en la empresa, que corresponde a los residuos de diversos tipos de papel que es utilizado para la impresión de los productos como cajas, etiquetas, papelería comercial, entre otros. Los diversos tipos de papeles son: bond, *couché*, adhesivos, *Kraft*, *texcote*, entre otros.

La cantidad de desechos que se genera en la empresa es de 60 libras de papel quincenalmente.

El otro 20 por ciento representa los residuos de otros materiales e insumos utilizados, tales como envases de plástico, empaques, otros.

### 2.1.2.1.1. Residuos de papel

La materia prima más importante y costosa de la Imprenta es el papel, la utilización de esta genera residuos que son producidos antes, durante y después del proceso de impresión.

Figura 10. Residuos de papel



Fuente: Imprenta y Litografía Palacios S. A.

Los residuos generados antes del proceso de producción se originan al cortar por la mitad las hojas de papel que van a ser utilizadas en la prensa plana, este corte es necesario debido a que la máquina que se tiene es de formato medio pliego y las hojas que son importadas son de formato pliego. Para que no existan problemas en la prensa plana hay que cortar 4 milímetros al papel, para que este quede bastante parejo. El residuo de este corte se conoce como viruta de papel.

Durante el proceso de puesta a punto de la prensa plana, es común generar pliegos dañados hasta lograr que los tonos de los colores y el registro

estén correctos con lo solicitados por el cliente. Además se producen ejemplares dañados durante el proceso de impresión cuando hay paradas de máquina y cuando el operador la prensa se descuida de los controles operativos que tiene que realizar.

El porcentaje de ejemplares dañados con respecto a los pliegos procesados durante el proceso de impresión no lo tenían registrado, se levantó la información basado a un análisis realizado durante el primer trimestre del año, con lo cual se calculó el promedio de enero a marzo del 2012 y se obtuvo un valor que está bordeando el 1,5 por ciento de desperdicio. El cual es alto y representa la utilización de mayor cantidad de papel para poder cumplir con el pedido solicitado por el cliente y por consiguiente un desperdicio de dinero.

Tabla IV. **Porcentaje mensual de desperdicio**

| MES      | PORCENTAJE DE DESPERDICIO (por ciento) |
|----------|--|
| ENERO    | 1, 58                                  |
| FEBRERO  | 1, 38                                  |
| MARZO    | 1, 50                                  |
| ABRIL    | 1, 47                                  |
| MAYO     | 1, 40                                  |
| JUNIO    | 1, 65                                  |
| Promedio | <b>1, 50</b>                           |

Fuente: elaboración propia.

Después del proceso de impresión, se generan desperdicio de papel en las máquinas encuadernadoras, producto del corte final, el cual también es conocido como viruta de papel.

Figura 11. **Operador realizando corte de papel en guillotina**



Fuente: Imprenta y Litografía Palacios S. A.

#### **2.1.2.1.2. Otros desechos sólidos**

Como otros desechos se define a todos los residuos sólidos que no son hojas de papel para impresión o residuos del corte de papel. Entre los otros desechos sólidos se tienen los siguientes:

- Papel *Kraft*: sirve de protección de las resmas de papel *couché* que son utilizadas para imprimir los distintos trabajos.
- Palets de madera, que vienen con las resmas de papel *couché*.
- Recipientes plásticos, contiene los químicos utilizados.
- Planchas usadas.
- Películas usadas.

### **2.1.3. Manejo del papel**

El manejo del papel inicia desde que es llevado a la bodega, la cual es un ambiente seco, lejos del calor o frío extremo, tal como radiadores o ventanas abiertas. El papel sin uso es colocado sobre un estante o sobre una plataforma por sobre el nivel del piso, el papel es conservado en su envoltura de origen y en cajas hasta el momento de usarlo. Las cajas o papel con envoltura cuentan con una etiqueta de identificación, para conocer las especificaciones del papel.

#### **2.1.3.1. Manejo del papel en bodega**

En la bodega de almacenamiento de materia prima, cuando un nuevo pedido de papel entra son revisados los pliegos, que cumplan con las especificaciones requeridas, que no estén dañados o que tengan algún tipo de imperfección, luego se le coloca en cualquier lugar de la bodega donde haya espacio, preferiblemente con los demás pliegos que sean del mismo tipo, no existe un lugar asignado para almacenar los diferentes tipos de papel.

Se realiza inventarios de materias primas de forma muy escueta, no se lleva algún tipo de formato donde se registre en forma cronológica el ingreso o salida de los pliegos de papel, no existe la rotación de inventarios, el conteo de materia prima existente se realiza de forma desordenada no hay fechas específicas para realizarlos. El control de inventarios en la bodega lo realizan contando físicamente los paquetes, las resmas y resmillas de los distintos tipos de papel. El conteo lo realizan cuando el encargado de inventarios de oficina se los solicita.

El registro de inventarios de producto terminado se realiza esporádicamente sin ningún tipo de formato donde se pueda llevar control de

cuando tiempo lleva en el almacén, solo se le coloca un nota donde se conoce la cantidad, el cliente y la fecha de entrega, existen trabajos terminados que llevan almacenado días o meses, de los que la empresa no lleva un control, lo que representa pérdidas.

En el almacén de producto terminado, existen pedidos que por alguna equivocación del operario o en la nota de producción se coloca mal la cantidad y se produce más, en caso de ser mayor la cantidad producida a la solicitada por el cliente, y por la falta de orden en los inventarios, no se conoce de estos trabajos, cuando son solicitados por el cliente nuevamente, no se sacan del almacén, sino que son elaborados nuevamente, por lo que estos trabajos se van quedando en almacén.

#### **2.1.3.2. Manejo del papel en el área de impresión**

En el momento de la entrega, el operador revisa que los pliegos de papel para la impresión estén de acuerdo con las indicaciones de las órdenes de impresión y que sea el tipo de papel solicitado.

Luego de que el operador ha revisado que los pliegos de papel sean los correctos y que tenga la cantidad necesaria este se traslada al área de impresión por medio de *troquets*, cuidando de no dañar las cajas o resmas de papel.

Una vez que el papel está ubicado en el área de impresión, se quitan las envolturas del papel y se revisa que el papel no este doblado, tenga algún tipo de curvatura, que este húmedo o cualquier otro tipo de imperfección que pueda afectar en la impresión.

El operador, cuando termina de realizar la impresión verifica que el trabajo cumpla con las especificaciones de las órdenes de impresión, se empaqueta, luego el operador debe entregar los pliegos completados y los que no fueron usados, el personal de bodega revisa los datos. Todos los pliegos que regresan a bodega, son colocados en el área de producto terminado con una nueva nota que contiene los datos del producto terminado.

Figura 12. **Operador clasificando y verificando el trabajo terminado**

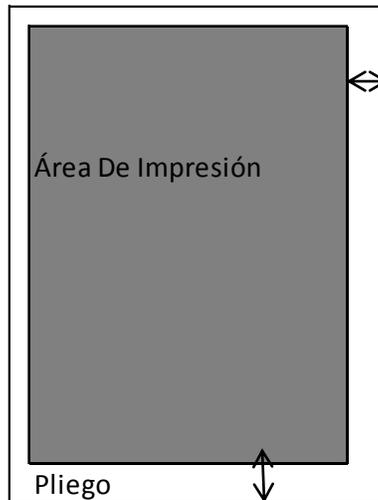


Fuente: Imprenta y Litografía Palacios S. A.

#### **2.1.4. Otros factores que generan el desperdicio**

Una de los factores que generan el desperdicio es que los pliegos impresos no siempre se llena el pliego que se tienen que imprimir sin dejar blancos, esto hace que sea necesario que estos pliegos pasen por la guillotina.

Figura 13. **Área de impresión en un pliego**



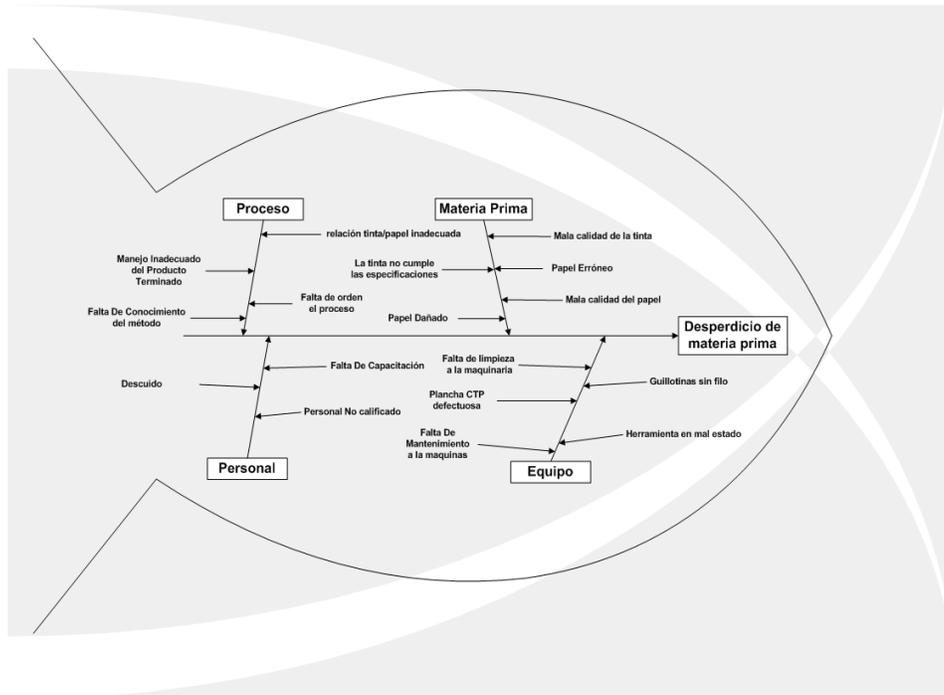
Fuente: elaboración propia.

En la figura 13 se observa la parte gris corresponde al área de impresión, en cada lado del pliego, la parte blanca es todo desperdicio de papel, lo cual hay veces en las que no se toma en cuenta la posibilidad de escoger un pliego de menor tamaño o de utilizar la mayor parte del área de impresión, para que de esta manera sea menor el desperdicio.

### 2.1.5. Diagrama Causa y Efecto

El diagrama de Ishikawa, también llamado Espina de Pescado, de Causa-Efecto, de Grandal o ama causal, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez. Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

Figura 14. Diagrama Causa y Efecto



Fuente: elaboración propia.

## 2.2. Control de calidad del proceso

Es un sistema para el control durante y después de la producción, que ayuda a reducir costos y por consiguiente aumentar la productividad, se busca corregir o reducir defectos en el proceso de impresión, para prevenir que estos sucedan.

El procedimiento para el control de la calidad en el proceso de impresión se realiza desde el momento en que se tiene la orden de producción, se revisa que todos los materiales cumplan con los requisitos necesarios para satisfacer las expectativas del cliente.

El procedimiento para los trabajos que requieren de una mayor calidad o que son más elaborados, son inspeccionados en todas fases del proceso, desde el inicio hasta el final, se verifica que durante el proceso de impresión no existan imágenes desenfocadas, áreas no impresas, manchas, decoloración o repinte, deformaciones y algún otro defecto, para tener la seguridad que el producto terminado cumplirá con las especificaciones y no sea rechazado. Sin embargo, en los trabajos que son más sencillos, que no requieren de una mayor atención, no se inspecciona todas las fases del proceso.

Se analiza que el operario tenga la habilidad necesaria para cumplir con el trabajo, aunque generalmente los operarios trabajan en base a la experiencia que tienen, y si se encuentran con algún problema que no sepan resolver, no investigan las causas sino que tratan de resolverlo por medio de la prueba y el error, hasta poderlo solucionar.

Actualmente no se cuenta con registro de los problemas que se presentan en el proceso, ya que con frecuencia los operario no tienen bien definido su puesto, tampoco se tienen estadísticas de problemas, los tiempos en solucionarlo o cual fue la solución, entre otros.

Es importante conocer las fallas y las causas que la ocasionaron, incentivar al personal del área de impresión a reportarlas para ayudar al desarrollo y reforzar las deficiencias que se tengan en proceso, con el fin de poderlas evitar en un futuro y con esto llevar un registro de las fallas y sus soluciones.



### **3. PROPUESTA**

#### **3.1. Propuesta para la reducción de desperdicio**

Para que una empresa pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es por medio del aumento de su productividad y minimización de insumo. Por lo cual es fundamental, para tener una mayor eficiencia, la estandarización de los procesos, capacitación constantes del personal, la evaluación de personal, la rotación de los inventarios, determinar las áreas donde mayor desperdicio se genera, para poder determinar cuáles son las fallas en el sistema y analizar de qué manera poderlos corregir.

##### **3.1.1. Capacitación del personal**

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (insumos) en un período de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

La capacitación es una herramienta fundamental para el incremento de la productividad, que ofrece la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo de la empresa. Proporciona a los empleados la oportunidad de adquirir mayores aptitudes, conocimientos y habilidades que aumentan sus competencias, para desempeñarse con éxito en su puesto.

El proceso de impresión es muy complejo por lo que se debe de crear un perfil del puesto, asignar tareas a cada empleado, partiendo de esto el

entrenamiento y capacitación del personal dentro de la empresa, se hará de forma teórica y práctica para cada actividad que se realice.

Luego de un estudio de los procesos se determinó que los siguientes temas son los que necesitan refuerzo y actualización constante:

- Manejo de máquinas *offset*. Se le enseñara al empleado las partes que conforman la máquina, los tipos y marcas de tintas y aditamentos para el proceso *offset*, el montaje de las placas.
- Proporción adecuada de tinta y agua. Se le enseñara a los empleados cual debe de ser la proporción adecuada que debe de haber entre agua y tinta, para que no se corra o salga muy pálida la impresión.
- Manejo del papel. Se le enseñara al empleado la forma en la que el papel debe de ser almacenado, la rotación de inventario (primero entrar primero en salir), como se debe de entarimar, la forma correcta de trasladarlo hacia el área de impresión, los tipos de papel y para que se tipo de trabajo se utilizan.

#### **3.1.1.1. Propuesta del formato de la evaluación del desempeño**

Toda evaluación es un proceso para estimular o juzgar el valor, la excelencia o las cualidades de alguna persona. Los beneficios que se obtienen tras la aplicación de un buen sistema de evaluación del desempeño son varios; sin embargo, estos dependen de la filosofía con que la empresa aplique esta herramienta y los resultados que de ella se obtengan.

Entre los objetivos que pretende este tipo de evaluación se tienen los siguientes:

- Dar a conocer a los empleados la forma en que se desempeñan en su trabajo, a través de la retroalimentación.
- Servir de base, para tomar decisiones acerca del crecimiento del personal en la empresa.
- Aplicar medidas correctivas, con el fin de lograr prácticas más efectivas de trabajo.
- Identificar las necesidades de entrenamiento y capacitación del personal.

Figura 15. **Formato para la evaluación de desempeño**

| <b>Evaluación De Desempeño</b>  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| INSTRUCCIONES: COLOQUE UNA " X " EN LA CASILLA CORRESPONDIENTE DE ACUERDO A SU APRECIACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL EMPLEADO |  |  |  |  |  |
| Nombre: _____   |  |  |  |  |  |
| Cargo: _____  |  | Departamento: _____  |  |  |  |
| Evaluador: _____  |  | Fecha: _____   |  |  |  |
| <b>Calificación</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>1    2    3    4</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>Eficiencia</b>   | Usa efectivamente el tiempo  |  |  |  |  |
|   | El volumen de producción se realiza por completo                       |  |  |  |  |
|   | Cuida de los costos e insumos que utiliza, para no generar desperdicio |  |  |  |  |
|   | Posee el conocimiento para realizar su trabajo de manera eficiente     |  |  |  |  |
|   | Su producción se entrega a tiempo                                      |  |  |  |  |
| <b>Iniciativa</b>   | Necesita   |  |  |  |  |
|   | Habilidad para decidir   |  |  |  |  |
|   | Solo hace lo que se le manda   |  |  |  |  |
|   | Capacidad de actuar sin necesidad de recibir instrucciones             |  |  |  |  |
| <b>Precisión</b>  | Conoce su trabajo  |  |  |  |  |
|   | Presenta el trabajo con calidad  |  |  |  |  |
|   | Hay pocos errores en su trabajo  |  |  |  |  |
|   | Es cuidadoso con su trabajo y la maquinaria                            |  |  |  |  |
| <b>Calidad</b>  | El trabajo se presenta esta en optimas condiciones                     |  |  |  |  |
|   | Es ordenado  |  |  |  |  |
|   | Su trabajo cumple con las especificaciones solicitadas                 |  |  |  |  |
| <b>Trabajo en Equipo</b>  | Coopera con los demás compañeros                                       |  |  |  |  |
|   | Comparte información útil con sus compañeros                           |  |  |  |  |
|   | Comparte crédito y meritos con los demás                               |  |  |  |  |
|   | Ayuda a otros cuando lo necesitan                                      |  |  |  |  |
| <b>Solución De problemas</b>  | Reconoce y analiza los problemas que se presentan                      |  |  |  |  |
|   | Si puede solucionar el problema lo hace inmediatamente                 |  |  |  |  |
|   | Recomienda soluciones  |  |  |  |  |
| <b>Otros Factores</b>   | Es puntual y se presenta todos los días a trabajar                     |  |  |  |  |
|   | Cuida el equipo con el que trabaja                                     |  |  |  |  |
|   | No inventa excusas ni culpa a otros por sus errores                    |  |  |  |  |
| <b>1 Rara vez</b><br><b>2 Ocasionalmente</b><br><b>3 Frecuentemente</b><br><b>4 Siempre</b>                           |  | Casi en ninguna ocaion<br>En algunas ocasiones.<br>La mayoría de las ocasiones<br>En todas las ocasiones |  |  |  |

Fuente: elaboración propia.

El formato debe de calificarse utilizando la siguiente escala, para obtener la puntuación final e identificar en el rango que se encuentra el operador según estos criterios.

La calificación para cada inciso va de 1 a 4 y representa cada uno de los casos en que tiene lugar la acción descrita en el formato susceptible a que se repita.

- Rara vez
- Ocasionalmente
- Frecuentemente
- Siempre

En el siguiente cuadro se muestra los rangos para la sumatoria de la calificación y el detalle de los mismos, para conocer en que casilla se encuentra el operario, para que de esta manera se puedan tomar acciones.

**Tabla V. Descripción para la calificación de la evaluación de desempeño**

| Punteo   |                  | Descripción  |
|----------|------------------|--|
| 91 - 100 | Excelente        | Se muestran logros extraordinarios en TODAS o en la MAYORIA de las manifestaciones de su trabajo, su desempeño supera las expectativas |
| 71 – 90  | Destacado        | Los resultados son superiores a lo esperado. Refleja un nivel alto de desempeño  |
| 51 – 70  | Bueno            | El desempeño es el esperado para la posición. Cumple claramente todas las exigencias principales del puesto.                           |
| 0 – 50   | Necesita Mejorar | El trabajo en términos de calidad, cantidad y cumplimiento de objetivos está claramente por debajo de lo esperado                      |

Fuente: elaboración propia.

- Discusión de resultados

Aquí se definen las acciones a tomar según los resultados contemplados por el formato de evaluación:

Excepcional: el empleado recibirá una felicitación verbal pública ante compañeros, y privada al momento de la entrevista; además de una carta de felicitación escrita. Se debe evaluar el enriquecimiento de la posición, un aumento salarial o un ascenso.

Destacado: el empleado recibirá una felicitación verbal privada al momento de la entrevista; además de una carta de felicitación escrita. Se debe exhortar al empleado a continuar sus buenas prácticas y a trabajar en sus puntos flacos. Se debe propiciar un enriquecimiento del puesto.

Bueno: el empleado recibirá una felicitación verbal privada al momento de la entrevista. Se le exhortará a continuar sus buenas prácticas. Se trabajará en el plan de mejora en conjunto con el empleado. Se le dará incentivos verbales al empleado con cada progreso que vaya teniendo.

Necesita mejorar: se trabajará en conjunto con el empleado, en el plan de mejoras. El empleado firmará un compromiso de mejora e ingresará al plan de acción especial de mejora del rendimiento.

Resultados inferiores a lo esperado: el empleado ingresará al plan de acción especial para mejora del rendimiento. Se condiciona su estancia en la empresa a la mejora completa, visible y total de su desempeño. Se entrega amonestación escrita. Se evaluará de cerca durante los siguientes seis meses, en períodos de tiempo no mayores de dos meses.

### **3.1.1.2. Manejo adecuado de los diferentes tipos de papel**

Con el correcto uso y manejo del papel, se puede obtener los mejores resultados, se puede evitar problemas, ya que aunque se utilice el papel adecuado para la impresión, si se almacena en condiciones que no son óptimas, puede provocar atascos, una mala calidad de impresión o fallos mecánicos.

Dentro del manejo adecuado se puede mencionar la rotación de los inventarios, ya que si el papel es almacenado durante mucho tiempo tiende a desgastarse, ponerse pálido, doblarse, y otros. Entre menor es el tiempo de almacenamiento de la materia prima en bodega, menor será el capital invertido, cualquier recurso que no tenga movimiento dentro de la empresa, es un costo adicional ya que no es rentable tener un producto en bodega durante meses.

#### **3.1.1.2.1. Especificaciones de los parámetros del papel**

Cada trabajo de imprenta es un trabajo hecho a medida para un cliente determinado y que precisa del mismo para definir las especificaciones, de esta manera el operario sabrá qué tipo de papel deberá utilizar.

Dentro de las especificaciones del papel que el operario debe de conocer, son los siguientes:

- Tipo

El operario deberá identificar el tipo de papel que se debe de utilizar para el trabajo; papel, papel autoadhesivo, cartulina, cartón son los tipos más comunes en la industria gráfica.

- Calidad

Existen diversas calidades de soporte según el tipo de trabajo a imprimir.

- Gramaje

El gramaje es el peso en gramos por metro cuadrado de soporte. Cuanto mayor el gramaje mayor es la estructura del papel obteniendo más cuerpo y más resistencia en especial cuando se trata de cajas o envases. El gramaje tiene una incidencia muy grande en el costo del producto porque todos los soporte son comercializados por su peso (\$US/Ton).

Los rangos son los siguientes:

- Papel: 60 – 350 g/m<sup>2</sup>
- Autoadhesivo: 60 – 115 g/m<sup>2</sup>
- Cartulina: 200 – 400 g/m<sup>2</sup>
- Cartón: 300 – 600 g/m<sup>2</sup>

- Sentido de fibra

Únicamente aplicable para los papeles y las cartulinas, el sentido de fibra indica si la fibra del material está orientada a lo largo o a lo ancho de la hoja.

Esto es de vital importancia para orientar la impresión de acuerdo con la fibra. A modo de ejemplo, al imprimir un estuche se debe procurar que la fibra de la hoja de cartulina esté orientada de modo transversal al cuerpo del estuche y nunca en forma longitudinal ya que perdería gran parte de su resistencia estructural. Este punto es vital si el estuche o caja será el envase de algún producto pesado como puede ser una botella de *whisky*.

#### **3.1.1.2.2. Procedimiento para el traslado del papel**

En el traslado de bodega hacia las prensas, NO debe rodarse el papel, ya que las superficies se dañan y esto provoca un mayor desperdicio. Las bobinas siempre deben ser trasladadas por medio de un troque, con el cuidado de no dañar el papel.

La envoltura del papel no debe quitarse, sino hasta el momento inmediatamente antes de imprimir. Es importante que se proteja siempre, la envoltura no permite que las primeras hojas del pliego se dañen, también evita que las puntas se doblen.

Inspeccionar todos los pliegos que vayan a las prensas. Antes de enviar un pliego a prensas, se debe asegurar su buen estado.

#### **3.1.1.2.3. Procedimiento para el modo de almacenamiento del papel**

En bodega, cuando un nuevo pedido de papel entra los pliegos deben de ser revisados, que cumplan con las especificaciones requeridas, que no estén

dañados o que tengan algún tipo de imperfección, luego se le debe colocar una etiqueta para el control e identificación del mismo.

El encargado de bodega, también tiene es el encargado de la recepción de producto terminado por lo que:

Figura 16. **Etiqueta de identificación para materia prima**

|                                     |               |         |             |
|-------------------------------------|---------------|---------|-------------|
| <b>No. 00000001</b>                 |               |         |             |
| <b>Identificación Materia Prima</b> |               |         |             |
| Código                              | Tipo De Papel | Color   | Dimensiones |
|                                     |               |         |             |
| Fecha De Ingreso                    | Peso          | Gramaje | Proveedor   |
|                                     |               |         |             |

Fuente: elaboración propia.

El encargado de bodega, también tiene es el encargado de la recepción de producto terminado por lo que, debe de revisar que

Para obtener mejores resultados, en cuanto al almacenaje del papel en la bodega, se debe de tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las resmas, pliegos o paquetes de papel que se estiben, debe de procurar no sobrepasarse en peso y colocarse en una superficie plana, si esto sucede se provoca una curvatura en los paquetes que impide una buena impresión en el mismo.

- Se debe guardar en un lugar con una temperatura aproximada de 21 grados Celsius (*70° Fahrenheit*), no almacene el papel en lugares húmedos, tampoco se debe de almacenar bajo la luz directa del sol. El papel se deberá mantener a una humedad relativa tal que este ligeramente por encima de la media de contenido de humedad del papel. No olvidemos, por otra parte, que cualquier diferencia importante de humedad entre el papel y el ambiente solamente se equilibra al cabo de un tiempo relativamente largo de aclimatación. Para evitar distorsiones, se prefiere, en todo caso, mantener el papel empaquetado tanto antes de la impresión como entre impresiones, si se precisan varios pases por la máquina.
- El papel que no se haya utilizado, se debe de almacenar en el paquete original.
- Los pliegos durante su almacenamiento, nunca deberán estar colocados directamente en el suelo, se deberán de colocar sobre tarimas planas, para que no estén en contacto con el suelo, la suciedad, humedad, y otros.

### **3.1.1.3. Manejo adecuado de la maquinaria**

Cuando se comienza un trabajo nuevo, se debe setear todos los parámetros de la máquina: tamaño de papel, espesor, gramaje, otros, y se deben montar las placas para dicho trabajo. Luego se realizan las primeras impresiones para ajustar el nivel de color, la uniformidad, el registro, otros. Estas tareas de seteo reciben el nombre de arreglo.

Por lo general el arreglo suele demorar entre 30 y 60 minutos dependiendo de la complejidad del trabajo.

Se deben programar inspecciones de funcionamiento, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido y no a una demanda del operario, con el propósito de prevenir las fallas o detectarlas en su fase inicial corrigiéndolas en el momento oportuno, manteniendo los equipos en óptimas condiciones.

La limpieza diaria o después de la operación de la máquina, es fundamental, limpiar los rodillos utilizando *Blanket Wash*, lubricar las cadenas y engranajes, revisar las gomas de succión del papel.

El área de trabajo debe de estar limpia, ordenada y seca, para evitar que los pliegos de papel se dañen o adquieran algún tipo de impureza que pueda afectar la impresión o que el papel se trabe.

Los materiales inflamables, tóxicos o que presenten algún tipo de riesgo en el manejo deben mantenerse conservados en un lugar seco, fresco y bien ventilado; los empleados que estén expuestos a estos materiales deben utilizar equipo de protección personal adecuado al realizar trabajos en las diversas áreas de trabajo. Dependiendo del trabajo que se elabore y del riesgo de accidentes, deberá utilizar el equipo de protección que sea necesario para proteger las diferentes partes del cuerpo, como lo son los ojos, cara, dedos, manos, brazos, pies y piernas y oídos.

### **3.1.1.3.1. Programa de mantenimiento**

Un plan de mantenimiento programado no es más que el conjunto de gamas de mantenimiento elaboradas para atender una instalación. Este plan contiene todas las tareas necesarias para prevenir los principales fallos que puede tener la instalación. Es importante entender bien esos dos conceptos: que el plan de mantenimiento es un conjunto de tareas de mantenimiento agrupados en gamas, y que el objetivo de este plan es evitar determinadas averías.

El primer paso para desarrollar un programa de mantenimiento preventivo es determinar exactamente -qué es lo que se quiere obtener del programa-.

Usualmente el mejor inicio es trabajar sobre una base limitada y expandirse después de obtener algunos resultados positivos. Algunos ejemplos muy simples son los siguientes:

- Incrementar la disponibilidad de los equipos en un porcentaje.
- Reducir las fallas en un porcentaje.
- Mejorar la utilización de la mano de obra en un porcentaje.
- Incrementar el radio del mantenimiento programado respecto al mantenimiento reactivo en una proporción 2 a 1.

Figura 17. Programa de mantenimiento

| MANTENIMIENTO MECANICO |   |
|------------------------|---|
| FRECUENCIA             | ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO  |
| DIARIO                 | Comprobar el nivel y el paso de aceite a través de las mirillas de control              |
|                        | Limpieza de aros guías ( porta mirillas -Portaplancha-impresion).                       |
|                        | Limpieza de correderas de Tinta.  |
|                        | Limpieza de cojinetes y áreas de rodadura.  |
|                        | Limpieza de Desviadores de de tinta (Rascles).  |
| SEMANTAL               | Lubricar rodillos distribuidor de grasa.  |
|                        | Lubricar ruedas dentadas distribuidor de agua.  |
|                        | Lubricar la palanca de rodillos.  |
|                        | Lubricar cojinete central.  |
| MENSUAL                | Aceitar faja retardadora.   |
|                        | Aceitar las cadenas de accionamiento.   |
|                        | Aceitar eje de vaivén de Mojador.   |
|                        | Engrasar los manguitos agrupados de empujadores.  |
|                        | Lubricación de cilindros de Impresores.   |
| 6 MESES                | Cambio de aceite en cajas de engranajes (caja reductora)                                |
|                        | Limpiar con un trapo los engranajes y perfiles de levas, luego aplicarles grasa normal. |

Fuente: elaboración propia.

Además, es importante llevar un formato donde se anote el tipo de mantenimiento que se le da a cada máquina, así como de tener una bitácora por máquina, anotando en ella las fallas y las soluciones que se le dan.

Figura 18. **Formato para el programa de mantenimiento**

**Programa Mantenimiento**

Maquina: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

| No. | Actividad  | si | no | Tiempo | Insumos Utilizados | Observaciones |
|-----|--|----|----|--------|--------------------|---------------|
|     | Comprobar el nivel y el paso del aceite a través de lasmirillas de control |    |    |        |                    |               |
|     | Limpieza de aros guía (portamantilla - portaplancha - impresor)            |    |    |        |                    |               |
|     | Limpieza de Corredoras de Tinta  |    |    |        |                    |               |
|     | Limpieza de cojinetes y áreas de rodadura                                  |    |    |        |                    |               |
|     | Limpieza de Desviadores de Tinta (Rascles)                                 |    |    |        |                    |               |
|     | Lubricar rodillo distribuidor de agua                                      |    |    |        |                    |               |
|     | Lubricar ruedas dentadas del distribuidor de agua                          |    |    |        |                    |               |
|     | Lubricación cilindros impresores   |    |    |        |                    |               |
|     | Lubricar la palanca del rodillo  |    |    |        |                    |               |
|     | Lubricar cojinete central  |    |    |        |                    |               |
|     | Limpia motor principal y revisar escobillas                                |    |    |        |                    |               |
|     | Limpia motores de tinteros - Revisar Escobillas                            |    |    |        |                    |               |
|     | Limpia motores - Revisar escobillas  |    |    |        |                    |               |
|     | Turbinas: Limpia filtros y revisar nivel aceite                            |    |    |        |                    |               |
|     | Turbina: Limpia filtro canal lateral                                       |    |    |        |                    |               |
|     | DVT alimentador: Limpia filtros, lubricar y revisar paletas                |    |    |        |                    |               |
|     | DVT salida: Limpia filtros, lubricar y revisar paletas                     |    |    |        |                    |               |
|     | Limpia filtro compresor KAESER KC 60-20                                    |    |    |        |                    |               |
|     | Limpia el cajón de turbinas  |    |    |        |                    |               |
|     | Limpia filtros bomba pulverizador WEKO                                     |    |    |        |                    |               |

Responsable: \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

#### **3.1.1.4. Eficiencia en los procesos**

Una herramienta útil para lograr mejorar los niveles de productividad es la reducción de desperdicios de materia prima en el proceso productivo, con base en que idealmente la relación salidas/entradas debería ser 1/1 sin embargo, no siempre es factible cumplir con esta relación, por lo que una de las vías para mejorarla es incrementando las salidas utilizando las mismas entradas, esto es, reduciendo los desperdicios, lo que significa, incrementar la eficiencia del proceso productivo; ya que menores niveles de desperdicios implican mayor calidad, más productividad, menores costos y por tanto menores precios, lo que implica mayores ganancias.

Se entiende por eficiencia como la relación entre los recursos utilizados y los productos conseguidos en un tiempo determinado, la eficiencia se da cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo.

La eficiencia es la clave para saber cómo están trabajando nuestros operarios, poder tener un estándar de los rendimientos, la calidad con la que se trabaja, los tiempos en los que se puede realizar una actividad, y detectar las fallas que se pueden corregir.

### **3.2. Sistema de reducción desperdicio**

Para el manejo de desechos sólidos se implementara un sistema basado en las tres Rs, la reducción, reúso y reciclaje de los residuos sólidos con la finalidad de tener el menor impacto posible en el medio ambiente.

Reducir: puede aplicarse en general al consumo de cualquier recurso, pero al que más atención se pondrá es al papel. Esta es además una medida que supone una ventaja para reducir costos.

Reusar: implica usar más veces los artículos desechables como artículos de papel, los envases plásticos donde se tiene contenido los químicos, las tarimas donde se estiba el papel, cajas donde vienen los pliegos, y otros.

Reciclar: para esto es necesaria la colaboración de todos los trabajadores.

### **3.2.1. Formato del informe para el control de desperdicio**

Actualmente, no se cuenta con registros donde se puede calcular el desperdicio que se genera, solamente se van juntando los pliegos de papel según la disponibilidad de espacio que el operador tenga en su espacio de trabajo, de forma desordenada, no existen depósitos para almacenar los desechos del papel, los tipos de desechos no son clasificados según el tipo que sean. El cálculo del desperdicio no es muy exacto, muchas veces los operadores no reportan la cantidad exacta del material dañado por miedo a ser reprendidos.

#### **3.2.1.1. Gestión en bodega**

La gestión en la bodega, para la empresa es importante por ser el lugar donde se manipula, guarda, conserva la materia prima y los productos terminados antes que llegue al cliente. El movimiento de productos terminados cobra mayor importancia en un almacén, ya que cualquier defecto en su presentación puede ser objeto de rechazo.

En la bodega, se debe realizar un control tomando en cuenta la cantidad, adecuada rotación, y clasificación del papel. El almacenamiento debe ser el más adecuado para realizar una rápida identificación y colocación del producto.

Figura 19. **Almacenaje de materia prima actual**



Fuente: Imprenta y Litografía Palacios S. A.

Por esta razón resulta importante que el almacenamiento, el control y el manejo del papel sea el más adecuado.

El realizar inventarios diarios de materia prima, es un método de control del *stock* beneficioso para la empresa, actualmente no se lleva en forma ordenada la manera en la entra y sale el producto, no existe al algún tipo de formato para anotar el tipo, las unidades existentes de papel y la fecha en que entro así como la fecha en la que se utilizó.





En la figura 21 se observa el formato para el control de entradas y salidas del papel, se le asignara un código correlativo a todos los materiales que ingresen según el tipo, el año y el mes, por ejemplo si es papel bond que ingreso el 1 de mayo del 2012, el código sugerido es:

PB-2012-05-000001

Este mismo código se utilizara en la orden de trabajo.

### 3.2.1.2. Control de órdenes de trabajo

En el proceso de la impresión se debe tener en cuenta varias cosas antes de realizar cualquier impreso; el mensaje, el contenido, la forma, el color, la cantidad, el papel y a partir de esto decidir el sistema de impresión y la pre prensa que se necesitará, ya que en esta área es donde se genera la mayor parte del desperdicio.

Figura 22. Orden de trabajo

| Orden De Trabajo     |                     |               |                |                     |                |              |       |
|----------------------|---------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|--------------|-------|
| No. De Orden _____   |                     | Fecha: _____  |                | Producto: _____     |                |              |       |
| Encargado: _____     |                     |               |                |                     |                |              |       |
| Cliente: _____       |                     |               |                |                     |                |              |       |
| Papel                | Cantidad a Imprimir | Tipo De Papel | Color De Papel | Pliegos Solicitados | Tamaño Inicial | Tamaño Final | Otros |
|                      |                     |               |                |                     |                |              |       |
| Acabados             | Numeración          | Troquelado    | Perforado      | Engrapado           | Recortado      | Otros        |       |
|                      | Del: _____          |               |                |                     |                |              |       |
| Al: _____            |                     |               |                |                     |                |              |       |
| Observaciones: _____ |                     |               |                |                     |                |              |       |
|                      |                     |               |                |                     |                |              |       |
|                      |                     |               |                |                     |                |              |       |

Fuente: elaboración propia.

Este formato ayudará a que el operario anote el producto, las características que el papel que debe de utilizar y el tipo de terminación que se le dará, de esta manera revisara que todos los insumos sean los correctos, disminuyendo los errores en la utilización de estos.

Hay que tomar en cuenta que los desechos deben ser considerados como productos potenciales que pueden ser transformados en productos útiles para la empresa. Al reducir los desperdicios se implementa el mejoramiento en los proceso, además de racionalizar la utilización de insumos y lograr beneficios económicos y ambientales.

### **3.2.1.3. Formato del informe para el control del desperdicio**

Para realizar el cálculo del desperdicio por máquina debe trabajarse con una unidad de medida estándar, en la que se puedan comparar las entradas y salidas de una orden, cuando se empieza a trabajar un pedido los cargos de materia prima se hacen dependiendo de la cantidad de libras que equivalen los pliegos cortados, por lo que al final puede hacerse el cálculo de las piezas que se produjeron versus las que se tenían planeadas y así obtener las libras de material que se desperdiciaron durante el proceso.

Para ello se debe hacer una comparación entre la materia prima destinada para la orden y que tan efectivamente ha sido transformada durante el proceso hasta tener la notificación final de unidades de producto terminado.

### **3.3. Desperdicio y los costos que genera**

Se llama desperdicio a cualquier ineficiencia en el uso de equipo, material, trabajo, o capital en cantidades que son consideradas como necesarias en la producción. Incluye tanto la incidencia de material perdido y la ejecución de trabajo innecesario, lo que origina costos adiciones y no agrega valor al producto. El originar costos y no generar valor, es la base del concepto de desperdicio.

La relación desperdicio - costo es directa, ya que desperdicio es toda actividad del proceso que agrega costo pero no valor.

#### **3.3.1. Costos en que incurre la empresa**

Se llama desperdicio a cualquier ineficiencia en el uso de equipo, material, trabajo, o capital en cantidades que son consideradas como necesarias en la producción. Incluye tanto la incidencia de material perdido y la ejecución de trabajo innecesario, lo que origina costos adiciones y no agrega valor al producto. El originar costos y no generar valor, es la base del concepto de desperdicio.

##### **3.3.1.1. Costos por sobreproducción**

Una cantidad mayor que la requerida o antes de tiempo. Incluye desperdicios de materiales, horas de trabajo o uso de equipo. Produce inventarios de productos sin terminar o aún su pérdida.

Lo cual incurre en costos para almacenar, que a su vez se derivan en costo por utilización de espacio, recursos humanos, materiales, equipos, así

como las absorciones de costos por obsolescencia y deterioro, el costo de un producto asociado a su sobreproducción eleva en más de un 50 por ciento el costo verdadero de producirlo. El desperdicio por sobreproducción es el peor de los desperdicios porque encubre a los otros.

### **3.3.1.2. Costos por sustitución**

Estos costos son lo que van ligados cuando se debe de utilizar otra alternativa de material para poder realizar la producción que se ha solicitado, como lo es utilizar un material más caro que otro de igual desempeño.

Si se toma como ejemplo el caso de las tarjetas de boda en el cual se utiliza cartulina fina, el costo por utilizar otra marca incrementa el valor en un 5 por ciento.

### **3.3.1.3. Costos de inventarios**

En exceso o innecesarios que conduce a pérdidas de material (por deterioro, condiciones inadecuadas, robo, vandalismo) y pérdidas monetarias por capital sin uso. Resultante de falta de planeación y desconocimiento de las cantidades necesarias.

Se realizó un análisis para determinar el costo en el que actualmente se incurre por material que está deteriorado y que por lo tanto ya no se puede utilizar, en este caso se el papel que es más caro y tiene poco movimiento se obtiene contra pedido, por lo que es mínimo el costo de inventario para esta empresa.

#### **3.3.1.4. Costos por productos defectuosos**

El producto final no cumple los requerimientos de calidad. Podría conducir a re-trabajos, debido a diseños y especificaciones pobres, carencia de planeación y control, falta de coherencia entre el diseño y la producción.

Por ejemplo, en el caso de los volantes que es uno de los productos más comunes, el costo de producción que se tiene determinado por cada millar de volantes es de Q 312,25 el millar, en promedio se tiene 22 unidades por millar que sale como producto defectuoso lo cual se le suma al costo inicial esto da un nuevo costo de Q 319,12, lo que corresponde a un 2.2 por ciento de aumento en el costo de producción, el cual se resta de la ganancia.

#### **3.3.1.5. Costo de retraso en la entrega de trabajos**

Son los costos derivados de un contrato que se firma con los clientes en el cual se hace de su conocimiento que si el producto no es entregado en la fecha pactada por algún motivo, entonces se le hará un descuento del 1 por ciento sobre el valor total por cada día de retraso.

#### **3.3.1.6. Costo de clientes insatisfechos**

Estos son asociados con los defectos encontrados luego del despacho al cliente, incluyen el material devuelto y otras concesiones al cliente, por no satisfacerse los estándares de calidad.

Este tipo de costo es el más alto en el que se puede incurrir ya que si el cliente no está totalmente satisfecho puede devolver el producto es su totalidad lo que representa una pérdida del 100 por ciento.

### **3.3.1.7. Costo de acciones correctivas**

Son causados por materiales y productos defectuosos que no satisfacen las especificaciones requeridas. Incluyen elementos por reprocesar, desperdicios y quejas que provienen del mercado, también incluyen costos ocultos como los costos de manejo, papeleo, retrabajo y reparaciones. Cualquier acción que se realiza después de que ocurre la mala calidad es una acción correctiva, la cual es necesaria para mejorar la calidad de algo que ya está hecho y que su nivel de calidad no cumple con los estándares necesarios para cumplir con las especificaciones y expectativas por parte del consumidor.

Debido a lo anterior éste, representa el mayor porcentaje de los costos generados por no contar con un sistema de control de calidad, representa entre un 50 por ciento hasta un 80 por ciento de incremento en el costo.

### **3.3.2. Análisis financiero**

El análisis financiero es el estudio que se hace de la información contable, mediante la utilización de indicadores y razones financieras.

La contabilidad representa y refleja la realidad económica y financiera de la empresa, de modo que es necesario interpretar y analizar esa información para poder entender a profundidad el origen y comportamiento de los recursos de la empresa.

En los últimos tres años la empresa ha aumentado sus ventas a una razón de 15 por ciento anual, lo cual es un índice aceptable, pero que se puede ir mejorando, analizando la aportación que las ventas totales hacen de los totales de la producción.

El costo de venta se ha mantenido en un promedio del 66 por ciento de las ventas totales, pero se podría bajar el costo unitario disminuyendo la merma y desperdicio de los insumos, para producir una mayor cantidad de trabajos de imprenta. Buscando con esto subir el margen de utilidad sobre ventas por medio de un aumento sobre la venta de producción bruta.

El porcentaje de cuentas por cobrar con respecto al total de activo circulante se ha logrado bajar de un 42 hasta un 30 por ciento en el último año contable. Para las cuentas por cobrar la empresa tiene que esperar un período promedio de cobranza de 58 días, lo cual es aceptable pero podría disminuir.

La empresa es lo suficientemente líquida, ya que tiene una liquidez que se encuentra en promedio Q 3,00 de activo circulante por cada Q 1,00 de pasivo circulante, esto se debe a que no cuenta con un pequeño préstamo bancario y las cuentas por pagar son cantidades relativamente pequeñas, además que los plazos para pagar son relativamente cortos.

En cuanto a la rotación de inventarios, esta se puede mejorar ya que se cuenta con materia prima que ha sido almacenada durante mucho tiempo y casi no tiene movimiento, los pedidos de insumos no se encuentran muy bien determinados lo cual hace que la rotación del inventario sea algo reducida.

La empresa tiene un margen de utilidad en operaciones de un 9 por ciento en promedio sobre ventas, lo que indica que se encuentran algo bajo en relación a los costos que se generan.

Tabla VI. Estados financieros

|                         | 2009           | 2010         | 2011         | Cambio 09-10 | Cambio 10 - 11 | Promedio |
|-------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------|
| Ventas                  | Q 1 738 216,23 | 1 985 751,89 | 2 320 946,81 | 14%          | 17%            | 16%      |
| Costo De Ventas         | 1145310,68     | 1369573,08   | 1 470 783,6  | 20%          | 7%             | 13%      |
| % De Costo De Ventas    | 66%            | 69%          | 63%          | 137,49%      | 43,77%         | 66,07%   |
| Gastos De Operación     | 347 187,25     | 497 232,28   | 594 790,99   | 43%          | 20%            | 23,54%   |
| % Gastos De Operación   | 20%            | 25%          | 26%          | 25%          | 2%             | 23,54%   |
| Utilidad en Operaciones | 130 342,93     | 118 946,54   | 255 371,82   | -9%          | 115%           | 53%      |
| Activo                  | 988 617,89     | 1 007 064,82 | 1 094 170,14 | 2%           | 9%             | 5%       |
| Pasivo                  | 150 843,6      | 228 717,86   | 306 570,14   | 52%          | 34%            | 43%      |
| Capital Contable        | 853 774,27     | 866 271,42   | 778 346,96   | 1%           | -10%           | -4%      |
| Inventario              | 268 741,23     | 197 941,16   | 473 421,85   | -26%         | 139%           | 56%      |
| Activo Circulante       | 823 884,88     | 840 482,11   | 936 370,1    | 2%           | 11%            | 7%       |
| Cuentas Por Cobrar      | 350 151,07     | 324 179,18   | 277 094,68   | -7%          | -15%           | -11%     |
| Pasivo Circulante       | 205 404,57     | 213 118,1    | 286 610,13   | 4%           | 34%            | 19%      |
| Activos Fijos           | 357 723,58     | 363 460,8    | 377 139,66   | 2%           | 4%             | 3%       |

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. Razones financieras

| Razón Financiera                    | Fórmula  | 2009    | 2010    | 2011    |
|-------------------------------------|--|---------|---------|---------|
| <b>Razón Circulante</b>             | $RC = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$                     | 4,01    | 3,94    | 3,27    |
| <b>Razón Rápida</b>                 | $RC = \frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Circulante}}$ | 2,7     | 3,01    | 1,62    |
| <b>Rotación de Inventario</b>       | $RC = \frac{\text{Costo De Venta}}{\text{Inventario}}$                               | 4,26    | 6,92    | 3,11    |
| <b>Periodo Promedio De Cobranza</b> | $RC = \frac{\text{Cuentas Por Cobrar}}{\text{Ventas Anuales} / 360}$                 | 73 días | 59 días | 43 días |
| <b>Razón De Deuda</b>               | $RC = \frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Activos Totales}}$                         | 15%     | 23%     | 28%     |
| <b>Margen De Utilidad</b>           | $RC = \frac{\text{Utilidades En Operaciones}}{\text{Ventas}}$                        | 7%      | 6%      | 11%     |

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.3. Estudio financiero

En el siguiente inciso se presenta el análisis de la inversión total que se requiere para la puesta en marcha del proyecto, los costos en que se incurren al implementar la propuesta.

En el siguiente cuadro se detalla el monto de la inversión para realizar el plan de mantenimiento de la maquinaria:

Tabla VIII. **Inversión para el plan de mantenimiento**

| <b>Maquinaria</b>            | <b>Inversión</b>   |
|------------------------------|--------------------|
| Impresora Heidelberg KORD 62 |                    |
| Acciones correctivas         | Q 10 000,00        |
| Prensa Heidelber Minerva     |                    |
| Acciones correctivas         | Q 10 000,00        |
| Impresora AB Dick 9810       |                    |
| Acciones correctivas         | Q 10 000,00        |
| Troqueladora Chandler        |                    |
| Acciones correctivas         | Q 3 000,00         |
| Guillotina                   |                    |
| Acciones correctivas         | Q 3 000,00         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>Q 36 000,00</b> |

Fuente: elaboración propia.

Los conceptos que se detallaron, son los que se requieren para completar la implementación de la propuesta.

Tabla IX. **Inversión para implementación de la propuesta**

| <b>Concepto</b>          | <b>Inversión</b>   |
|--------------------------|--------------------|
| Mantenimiento del Equipo | Q 36 000,00        |
| Herramientas             | Q 6 700,00         |
| Papelería y útiles       | Q 510,00           |
| Costo por capacitaciones | Q 5 400,00         |
| Pintura y Accesorios     | Q 500,00           |
|                          | <b>Q 49 110,00</b> |

Fuente: elaboración propia.

La cantidad necesaria para la implementación de la propuesta es de Q 49 110,00, estos son los costos básicamente del mantenimiento de la maquinaria y la delimitación del área para los desechos y el costo por capacitación al personal.

### **3.3.3.1. Valor Presente Neto (VPN)**

Para determinar si la inversión para la implementación de la propuesta incrementará la rentabilidad de la empresa, se utilizara el VPN, El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: maximizar la inversión. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

Inversión inicial: (Q 49 110,00)

Espero recibir por año por esta inversión: Q 87 000,00 por año.

Tasa descuento (tasa actual que me da el banco)= 7 por ciento

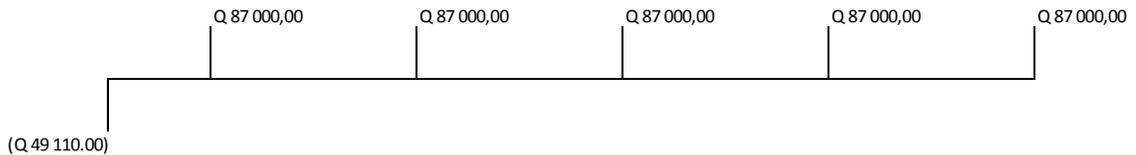


Tabla X. Valor Presente Neto

|                  | Hoy           | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        |
|------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Cash Flow        | (Q 49 110,00) | Q 87 000,00 |
| Factor Descuento | 100,00 %      | 93,46 %     | 87,34 %     | 81,63 %     | 76,29 %     | 71,30 %     |
| Valor Presente   | (Q 49 110,00) | Q 81 308,41 | Q 75 989,17 | Q 71 017,92 | Q 66 371,88 | Q 62 029,80 |

|     |              |
|-----|--------------|
| VPN | Q 307 607,18 |
|-----|--------------|

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.3.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno o Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para reinvertir.

La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad; así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

Como ya se ha comentado anteriormente, la TIR o tasa de rendimiento interno, es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para conocer la factibilidad de diferentes opciones de inversión.

El criterio general para saber si es conveniente realizar un proyecto es el siguiente:

Si  $TIR > 1$  Se aceptará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida (el coste de oportunidad).

Si  $TIR < 1$  Se rechazará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima requerida.

### **3.3.3.3. Beneficio costo**

El análisis de costo-beneficio es un término que se refiere tanto a una disciplina formal (técnica) a utilizarse para evaluar, o ayudar a evaluar, en el caso de un proyecto o propuesta, que en sí es un proceso conocido como evaluación de proyectos; o un planteamiento informal para tomar decisiones de algún tipo, por naturaleza inherente a toda acción humana.

Bajo ambas definiciones, el proceso involucra, ya sea explícita o implícitamente, un peso total de los gastos previstos en contra del total de los beneficios previstos de una o más acciones con el fin de seleccionar la mejor opción o la más rentable. Muy relacionado, pero ligeramente diferentes, están las técnicas formales que incluyen análisis costo-eficacia y análisis de la eficacia del beneficio.

El Costo-Beneficio es una lógica o razonamiento basado en el principio de obtener los mayores y mejores resultados al menor esfuerzo invertido, tanto por eficiencia técnica como por motivación humana. Se supone que todos los hechos y actos pueden evaluarse bajo esta lógica, aquellos dónde los beneficios superan el costo son exitosos, caso contrario fracasan.

#### 3.3.3.4. Análisis costo beneficio

Finalmente, el beneficio más importante y fácilmente cuantificable es el ahorro del costo del papel que ya no se está desperdiciando; la meta es eliminar aproximadamente el 70 por ciento de este gasto innecesario que, en términos generales, le promedio mensual es de unos Q. 7 250,00. Este valor se ve afectado por los costos de implementación que, como se explicó en la sección 3.3.3, es de Q. 49 110,00.

Tabla XI. Ahorro del proyecto en Q

|            | Desperdicio Actual |            | 70% ahorro      |
|------------|--------------------|------------|-----------------|
| ENERO      | 10 484,00          | 14 100,98  | 7 338,8         |
| FEBRERO    | 10 358,00          | 13 931,51  | 7 250,6         |
| MARZO      | 9 508,00           | 12 788,26  | 6 655,6         |
| ABRIL      | 10 700,00          | 14 391,5   | 7 490,00        |
| MAYO       | 11 072,00          | 14 891,84  | 7 750,4         |
| JUNIO      | 9 916,00           | 13 337,02  | 6 941,2         |
| JULIO      | 9 804,00           | 12 009,9   | 6 862,8         |
| AGOSTO     | 10 358,00          | 12 688,55  | 7 250,6         |
| SEPTIEMBRE | 9 908,00           | 12 137,3   | 6 935,6         |
| OCTUBRE    | 10 700,00          | 13 107,5   | 7 490,00        |
| NOVIEMBRE  | 11 072,00          | 13 563,2   | 7 750,4         |
| Diciembre  | 10 416,00          | 146 947,56 | 7 291,2         |
|            |                    |            | <b>87 007,2</b> |

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, el ahorro esperado anual es bastante significativo, alrededor de Q 87 007,20 anuales, que quitando el valor de la inversión inicial Q 37 890,00 que se pueden invertir en nuevas mejoras y que se ven reflejados en el estado de resultados de la empresa, tanto mensualmente como anual, esto sin tomar en cuenta que a partir del segundo año, este ahorro es mayor ya que el costo de la inversión inicial ya no se tiene.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA**

### **4.1. Recursos necesarios**

Los recursos que se necesitan son generalmente financieros y materiales, pero cabe resaltar que el factor humano es indispensable para la puesta en marcha del proyecto. Las personas involucradas deben comprometerse a fin de lograr los objetivos propuestos, para ello deben constatar que las acciones se efectúan de la manera correcta.

#### **4.1.1. Recursos humanos**

El personal es el principal recurso en las empresas vanguardistas, ya que al mejorar sus competencias se está creando una mano de obra mucho más capacitada y que proporcionará óptimos resultados.

Para que la propuesta funcione se debe contar con la colaboración de todas las personas involucradas, para ello es necesario tener una comunicación abierta con el personal y así encontrar soluciones en conjunto.

La sensibilización de los operadores debe ser mediante reuniones informativas, en las que se le muestre las estadísticas que generan los indicadores, con el fin de fomentar en él la necesidad de mejorar.

No solo el esfuerzo o la actividad humana quedan comprendidos en este grupo, sino también otros factores que dan diversas modalidades a esa

actividad: conocimientos, experiencias, motivación, intereses vocacionales, aptitudes, actitudes, habilidades, potencialidades, salud y otros.

El recurso humano es más importante que los recursos materiales y técnicos, este puede mejorar y perfeccionar el empleo y diseño de los otros dos, lo cual no sucede a la inversa.

#### **4.1.2. Recursos materiales**

Los recursos materiales son los bienes tangibles que la organización puede utilizar para el logro de sus objetivos. Referente a los costos por recurso materiales, actualmente se cuenta con la mayoría de los recursos necesarios, se tiene que invertir únicamente en:

- Herramientas para el mantenimiento de las máquinas
- Depósitos para el almacenamiento de los deshechos
- Papelería y útiles
- Pintura para la delimitación de la áreas donde se colocaran los deshechos

Contar con los recursos materiales adecuados es un elemento clave en la gestión de las organizaciones. La administración debe tener en cuenta que se debe encontrar un punto óptimo de recursos materiales. Al mismo tiempo, se debe tener en cuenta que los recursos materiales deben ser adecuados para los recursos humanos con los que cuenta la organización.

### **4.1.3. Recursos financieros**

Los recursos financieros representan la cantidad monetaria a invertir para reparar las fallas y los problemas encontrados en las evaluaciones hechas por parte de los técnicos, el costo por mantenimiento, las herramientas necesarias, así como los costos por capacitación.

Como se mencionó en el capítulo anterior el total de la inversión para la implementación de la propuesta es de Q 49 110,00, el cual es necesario para que de tal forma la empresa no incurra en costos excesivos.

### **4.2. Implementación de la evaluación del desempeño**

El formato para la implementación de la evaluación del desempeño, es el que se describió en el capítulo 3, para este proceso se tomaran en cuenta los siguientes aspectos:

- Determinación de los papeles de los participantes del proceso.
- Formación de los evaluadores responsables de la aplicación del sistema de evaluación.
- Estrategia de la implementación del sistema de evaluación.

Para implementar la evaluación del desempeño se deben de definir los participantes en el proceso:

Evaluador: será el responsable de aplicar la evaluación del desempeño del trabajo del colaborador y de fijar los objetivos del sistema de evaluación.

Evaluado (colaborador): es la persona sobre la que el evaluador realiza la apreciación. En conjunto con él se debe analizar su desempeño en busca de la definición de nuevas acciones y objetivos para mejorar su actuar.

- Formación de los evaluadores

La falta de preparación de los evaluadores constituye la fuente más frecuente de deficiencias en los sistemas de evaluación. La preparación de los participantes incrementa la fiabilidad de las evaluaciones. Una acción formativa para preparar a los evaluadores debe incluir:

Sistema de evaluación del desempeño: definir sus finalidades, personas implicadas y sus responsabilidades; y, la logística del proceso.

Cuestionario de evaluación: explicación de los diferentes apartados del formulario.

Entrevista de evaluación: objetivos, preparación de la entrevista y desarrollo de la misma.

- Estrategia de implementación

Para asegurar el éxito del sistema, hay diferentes acciones posibles que se pueden realizar:

- Comunicación del sistema antes de aplicación.
- Difusión de información general sobre la evaluación del desempeño.

- Organización de reuniones con los evaluadores, con evaluados o con ambos, para debatir la situación de la evaluación y las ventajas e inconvenientes asociados al sistema.

Estas acciones tienen como común denominador la comunicación dentro de la empresa, de lo que implica el sistema de evaluación. Establecer una estrategia de comunicación y ponerla en práctica permite que el sistema de evaluación sea bien recibido por los colaboradores y, por lo tanto, pueda generar todos los beneficios posibles tanto para la empresa como para los trabajadores.

Finalmente la estrategia de comunicación se encuentra enfocada a alcanzar lo siguiente:

- Explicación de los motivos de la evaluación
- Finalidad de la implementación del sistema de evaluación
- Información de los objetivos y contenidos del programa de evaluación
- Calendarización de la ejecución del proceso
- Solución de dudas y atención a comentarios de los implicados en el proceso

La empresa debe optar por implementar un sistema de Evaluación del Desempeño, que le sirva a la gerencia al momento de tomar decisiones que determinaran el rumbo que la empresa siga, en pos de su desarrollo y crecimiento.

### **4.3. Procesos para el manejo de papel**

Se deben clasificar los diversos tipos de papel en la bodega y deben ser colocados en espacios específicos como: material cortado, el producto de marca empacado y el producto final que se empaca en la bodega deben estar en un área de la planta distribuidos adecuadamente sin tener en desorden las tarimas con el papel.

#### **4.3.1. Manejo del desperdicio en impresión**

El manejo de desechos de materiales que se encuentren en mal estado, debe ser retirado de la bodega y deben ser colocados en un lugar apropiado; a continuación se detallan los pasos a seguir para un el manejo adecuado de desperdicio en el proceso de impresión.

- Si los pliegos superficiales están en buen estado NO DEBERÁN retirarlas como desperdicio, los operadores desechan estos pliegos por costumbre, para asegurarse de que el inicio de la impresión se empiece en la parte de la bobina sin problemas (suciedad, rasgaduras, golpes, cápsulas reventadas, otros) pues regularmente estos pliegos por el traslado y el manejo necesario para llevarlas a los procesos de producción son lastimadas o bien, son ingresadas así por el proveedor, si hay papel dañado se colocará en el tonel designado para este tipo de desperdicio.
- El prensista debe imprimir un sobretiro que permita cubrir cualquier error o problema de la orden en los procesos posteriores, el problema se da cuando el prensista convierte los sobretiros en desperdicios altos de papel, para estar seguros que cubrirán cualquier emergencia o error, si

se determina que un operador imprime sobretiros mayores deberá de justificarlo.

- Cada operador tiene la responsabilidad de cuidar el uso y manejo del papel en su proceso, y tiene la obligación de informar al supervisor si por error es desperdiciada una cantidad de papel.
- Los sobrantes de papel, hasta donde sea posible, deberán ser utilizados antes que los que paquetes nuevos de pliegos pedidos para la nueva producción. El repartidor de papel debe revisar las hojas de requisición y si un rollo abierto o sobrante está disponible de acuerdo con las especificaciones necesarias, entonces deberá enviarlo primero. El operador colocará siempre primero los rollos abiertos o sobrantes y luego los rollos o el rollo completo.
- Los pliegos mal impresos de un producto serán utilizados como parte de la puesta a punto de un nuevo impreso en la prensa (calibración).
- Los pliegos mal impresos que solo haya sido utilizado uno de los lados durante la impresión (solo tiro) serán reutilizados en la Impresión de la papelería interna de la empresa.
- Los pliegos mal impresos de los productos que hayan sido usado varias veces, serán cortados para servir de protección para que el amarre con zuncho no dañe los ejemplares de los suplementos o revistas que son empacados.

#### **4.3.2. Ubicación para colocar el desperdicio**

Se colocarán toneles en las áreas en donde se genera el desperdicio y los operadores deben ser responsables de colocar el papel desperdiciado en los recipientes, para que el encargado lo pase recolectando fácil y rápidamente. Cada uno de los toneles deberá estar debidamente rotulado con el área de ubicación y el tipo de papel desperdiciado, además, a continuación se muestra la ubicación de dichos toneles en la planta.

#### **4.3.3. Control del desperdicio**

El control de desperdicio se llevará a cabo mediante la medición diaria del papel desperdiciado de cada una de las unidades de trabajo en el recorrido que realiza el papel en el proceso de producción. La finalidad de hacer la medición en cada proceso, es determinar las causas específicas del desperdicio y facilitar los medios y recursos para disminuirlo.

Cada operador tiene la responsabilidad de cuidar el uso y manejo del papel en su proceso, y tiene la obligación de informar al supervisor si por error es desperdiciada una cantidad de papel.

Todos los días al inicio de la jornada se deben revisar que todos los toneles estén vacíos y colocados en su lugar, de acuerdo con la etiqueta de identificación de toneles, ya que cada tonel pertenece a un área y tipo de desperdicio. Antes de finalizar la jornada de la mañana, el pesador, debe revisar cada uno de los toneles y vaciar los que ya estén llenos o que considere que no alcanzan para el resto del día. Debe trasladar los toneles al área de pesado, la cual se encontrará al final del área de producción y tomar medida de cuánto papel en libras se ha desperdiciado, anotar el dato en el formato diseñado para

tal motivo; en el inciso 3.2.2., se presentaron los formatos que se utilizan para el control.

Una vez tomadas las mediciones, el papel es trasladado al área designada para el desperdicio, los toneles son vaciados y retornados a su lugar.

#### **4.4. Proceso para el manejo de tintas**

De la materia prima, la tinta es la única que podría producir daños pero no al medio ambiente.

Existen de tipo orgánico, es decir de origen vegetal y las especiales del tipo UV, éstas representan un daño inminente al medio ambiente. Se utilizan principalmente pigmentos orgánicos (en un 50 % de los casos), pero también pigmentos inorgánicos y colorantes.

Los pigmentos inorgánicos pueden contener metales pesados altamente tóxicos (mercurio, cadmio, plomo, cromo o cromato de plomo, que es el más nocivo), aunque su utilización es baja por la legislación sanitaria y ambiental; los tipos de metales que predominan son hierro, titanio y zinc.

#### **4.5. Plan de capacitación a trabajadores**

El plan de capacitación conlleva al mejoramiento continuo de las actividades laborales. Esto con el objeto de implementar formas óptimas de trabajo. En este sentido, el plan va dirigido al perfeccionamiento técnico y teórico del empleado; para que el desempeño sea más eficiente en funciones de los objetivos de la empresa. Se busca producir resultados laborales de

calidad, de excelencia en el servicio; por otra parte, prever y solucionar problemas potenciales dentro de la organización.

A través del plan de capacitación, el nivel del empleado se adecua a los conocimientos, habilidades y actitudes que son requeridos para un puesto de trabajo.

El programa de capacitación que se propone estará dirigido para el personal tanto operativo como administrativo de la empresa, pues los trabajadores no siempre tienen experiencia en algún trabajo previo, por lo que, con la capacitación se mejora el desempeño en el trabajo.

Se pretende desarrollar talleres sobre aspectos propios de la impresión. Así mismo se requiere apoyo de parte de planificación para tomar el tiempo necesario y poder llevar a cabo las actividades. Con el objetivo de mejorar los puntos débiles del proceso y mejorar la productividad.

Las capacitaciones deben ser en el menor tiempo posible, pero con la mayor eficacia, puesto que debido a la alta demanda no se puede detener la producción. Se llevarán a cabo reuniones con el personal de impresión, tanto generales como por máquina y por equipos de trabajo, con la finalidad de darle seguimiento a las evaluaciones de desempeño y a los resultados mensuales.

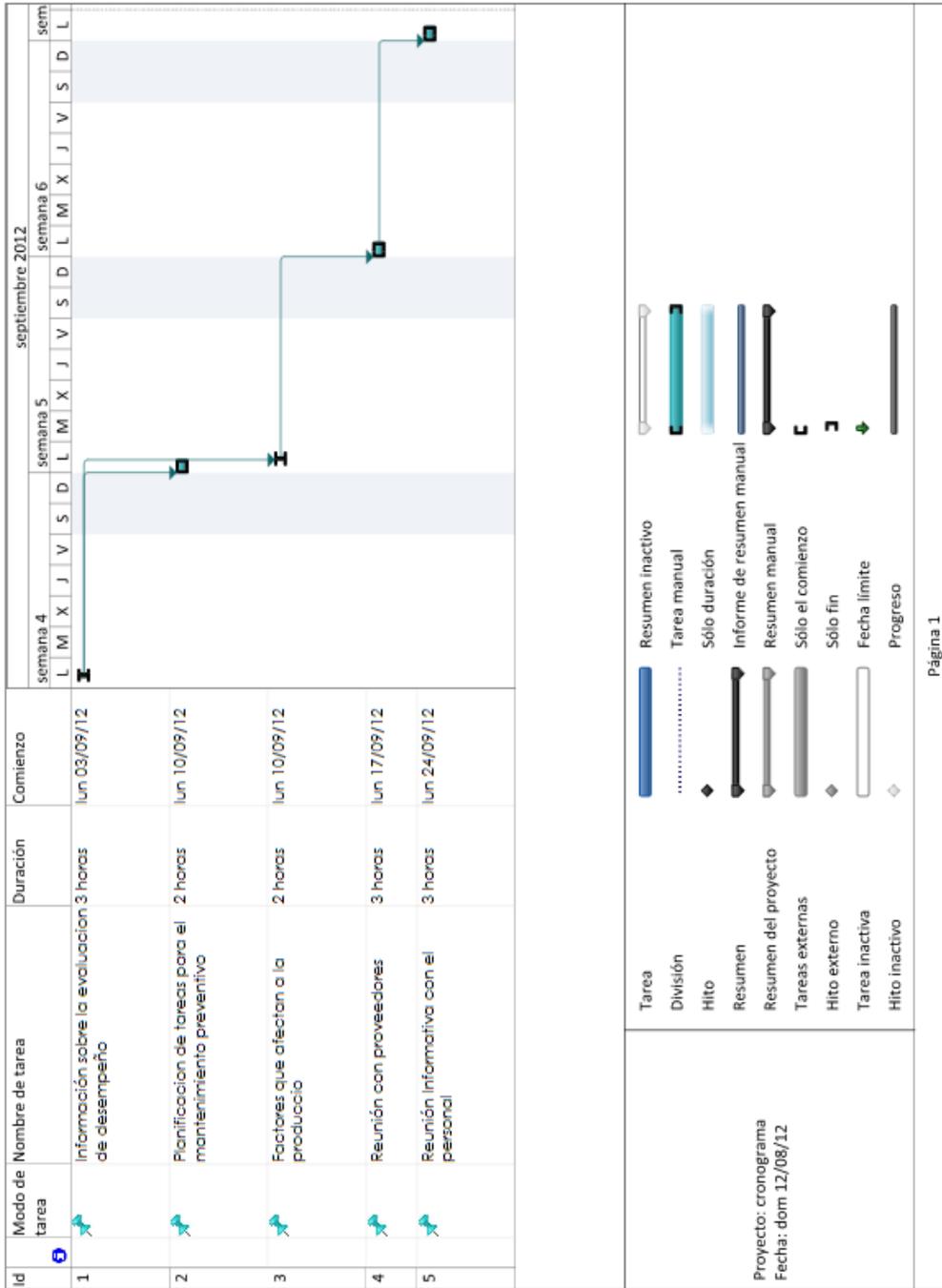
En estas sesiones el personal se llevaran a cabo cada día lunes, se deberá hacer ver los factores que han afectado la producción durante cada turno de trabajo, ya sea problemas con la maquinaria, exceso de demoras, entre otros; de tal manera que se tenga toda la información correspondiente para trabajar en los aspectos que así lo requieran para la reducción de demoras e incremento de la productividad.

Se entablarán conversaciones con los proveedores de placas, solución de mojado, tinta y barniz, de tal forma que cada uno de ellos pueda dar una presentación de las especificaciones de sus productos y la forma correcta de manipularlos, como deben trabajarse y las consecuencias que trae un manejo inadecuado.

#### **4.5.1. Cronograma de actividades**

El diagrama de Gantt es una útil herramienta gráfica, cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A continuación se detallan el cronograma de actividades del proyecto:

Figura 23. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

#### **4.5.2. Evaluación de resultados**

La etapa final del proceso de capacitación es la evaluación de los resultados obtenidos, mediante este proceso se puede responder a las siguientes preguntas: ¿Qué estamos obteniendo de los programas de capacitación? ¿Estamos usando productivamente nuestro tiempo y nuestro dinero? ¿Hay alguna manera de demostrar que la formación que impartimos es la adecuada?

La capacitación debe evaluarse para determinar su efectividad. La experiencia suele mostrar que la capacitación muchas veces no funciona como esperan quienes creen e invierten en ella. Los costos de la capacitación siempre son altos en términos de costos directos y, aún más importantes, de costos de oportunidad. Los resultados, en cambio, suelen ser ambiguos, lentos y en muchos casos, más que dudosos.

La evaluación debe considerar dos aspectos principales:

- Determinar hasta qué punto el programa de capacitación produjo en realidad las modificaciones deseadas en el comportamiento de los empleados.
- Demostrar si los resultados de la capacitación presentan relación con la consecución de las metas de la empresa.

En primer lugar es necesario establecer normas de evaluación antes de que se inicie el proceso de capacitación.

Es necesario también suministrar a los participantes un examen anterior a la capacitación, la comparación entre ambos resultados permitirá verificar los alcances del programa. Si la mejora es significativa habrá logrado sus objetivos totalmente. Probar el conocimiento y las habilidades antes de un programa de capacitación proporciona un parámetro básico sobre los participantes, que pueden medirse nuevamente después de la capacitación para determinar la mejora. Para ello se pueden utilizar diversas herramientas, tales como: observación, exámenes, pruebas de desempeño, y otros.

Criterios para evaluar la capacitación:

- Reacciones. Los enfoques más comunes y sencillos para evaluar la capacitación, es basarse en la reacción de los participantes una vez finalizada la actividad. Se puede definir la reacción como el grado en que los participantes disfrutaron del programa de entrenamiento; o sea, deben evaluarse sólo los sentimientos, ningún aprendizaje.
- Aprendizaje. El propósito de esta etapa es recaudar las opiniones de los participantes sobre distintos temas tratados en el curso, y su contexto.
- Comportamiento. Se refiere a analizar los cambios en el comportamiento que se deriven del curso de capacitación. En este caso se trata precisamente de modificar la conducta o actitudes ante determinadas situaciones, este cambio debe realizarse en forma personal, aunque ayudado por un agente externo.

- Resultados. La medición de los resultados de la capacitación puede llegar a ser difícil, pero posible. Algunos criterios basados en resultados que se utilizan para evaluar la capacitación incluyen: aumento de productividad, menos quejas de los empleados, reducción de costos y desperdicio, rentabilidad y otros.



## **5. SEGUIMIENTO**

### **5.1. Control y seguimiento**

El propósito del control y seguimiento es el de proveer una visión objetiva del estado actual del proyecto y determinar las posibles desviaciones a fin de tomar las correcciones del caso. Es en este sentido en el cual se llama seguimiento a la evaluación rutinaria del estado, en tanto que se denomina control a la toma de los correctivos.

Una vez determinada las desviaciones, es necesario que el equipo determine oportunamente la corrección requerida y la lleve a cabo durante la siguiente iteración o en el momento en que sea oportuno. Finalmente es necesario que la corrección planteada sea a su vez, objeto de seguimiento – lo que implica que la planificación debe ser actualizada para que refleje las acciones que se han determinado necesarias para corregir la desviación.

A la hora de realizar las reuniones de seguimiento del proyecto, verificar la ocurrencia de alguno de estos eventos negativos; debe considerarse la posibilidad de calcular alguna forma de medida que sirva de indicador sobre el estado del mismo. Esto con el objeto de obtener una evaluación lo más completa y objetiva para el plan de reducción y control de desechos.

### **5.2. Monitoreo del desperdicio de papel**

Para lograr los resultados deseados del programa, la parte de monitoreo es muy importante, pues se debe asegurar que el proyecto se desarrolla de

acuerdo con lo planificado. El seguimiento de un proyecto es una ardua tarea que debe realizarse de manera consciente, dándole continuidad y mejoramiento a cada una de las actividades que deben llevarse a cabo.

El monitoreo servirá para verificar si el programa se está cumpliendo a cabalidad el programa, detectar las posibles fallas que se estén dando para poderlas resolver o realizar mejoras que se pueden dar en la implementación del programa.

Los avances del programa, serán medidos en base a los indicadores y reportes que se deberán generar una vez a la semana por parte de la persona encargada de pesar el desperdicio y también por cada uno de los operadores y encargado de bodega, además, los resultados serán analizados a final de mes mediante las gráficas y cuadros de control que el encargado del programa de control y reducción de desperdicio realizará, para poder verificar si se está cumpliendo o no con el objetivo del programa.

### **5.3. Indicadores de productividad**

El tema que desencadena el ser una organización exitosa y direccionada apropiadamente, es decir que nos asegura el ser una organización, es la medición. Pero la medición por sí sola no produce estos resultados, es acompañada de las acciones de monitoreo, control y seguimiento, que lo logra.

Cuando se mide se sabe hacia dónde se quiere ir, e igualmente se sabe si lo que se hace y como se hace estará llevando hacia lo que se quiere ser como organización. Además a través de la medición se puede impulsar eventos y situaciones que ayudaran al logro de los objetivos.

La medición se realiza a través de indicadores, y es aquí donde este elemento de la gestión cobra una gran importancia y por ende, su selección se vuelve crítica y de la mayor importancia, si se equivoca, la medición va a tener problemas en la organización y no producirá los efectos beneficiosos que se quieren lograr.

Es evidente que se debe medir lo relacionado con el mercado, los clientes, la tecnología y la gestión interna; el sistema debe centrarse en los procesos y no en las funciones; las áreas deben alinearse con el fin de lograr un objetivo común. Así, en lugar de optimizar indicadores propios, los departamentos trabajarán para mejorar el desempeño de los procesos en los que intervienen.

Según el esquema, pueden definirse los siguientes indicadores:

- Indicadores de eficacia: la eficacia es el grado de cumplimiento de una tarea. Se puede medir, por ejemplo, el porcentaje de cumplimiento del plan de producción con relación a los pedidos que se cumplieron en la jornada.
- Indicadores de eficiencia: la eficiencia tiene que ver con el cumplimiento de la tarea al mínimo gasto de recursos, ya sea tiempo, mano de obra, materiales o gastos; por lo tanto, basado en esa consideración, se puede considerar el gasto real contra el gasto presupuestado.
- Indicador de productividad: pueden darse los siguientes escenarios:
  - Eficaces pero ineficientes, se cumple con los objetivos trazados pero el gasto de recursos es excesivo;



buscar las medidas para que el formato sea llenado de acuerdo a lo que está sucediendo en el área de trabajo, de lo contrario los datos que se manejen no van a ser confiables, dando como resultado cálculos inexactos de la realidad acerca de los indicadores.

### **5.3.1. Índice de mejora en la productividad**

El indicador  $E_t$  mide el tiempo en que se tarda en realizar una tarea determinada que dará como resultado la eficiencia en términos de tiempo, mide la capacidad del operario de entregar el trabajo, cumpliendo a cabalidad las especificaciones solicitadas por el cliente, el resultado nos dará la eficiencia.

$$E_t = \frac{\text{Pliegos Impresos}}{\text{Tiempo Utilizado}} \div \text{Tiempo Teorico Por Pliego}$$

La cantidad impresa dará la producción real de un equipo. Dependiendo del tipo de equipo, la cantidad Impresa podrá expresarse en cantidad de hojas o unidades.

El tiempo utilizado es la cantidad de horas que el equipo realmente está operando. Y el tiempo teórico se refiere a la cantidad de horas que el equipo debió requerir para producir una unidad de producto basado en su velocidad o capacidad de diseño.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Plan de Producción}}{\text{Producción Real}}$$

Este indicador dará el cumplimiento al programa de producción, este indicador ayudará para saber si se está cumpliendo en tiempo con los pedidos

solicitados, así como saber si se ha programado bien el tiempo necesario para producirlos.

### **5.3.2. Índice de disminución en los deshechos**

El segundo indicador %<sub>RM</sub> mide el porcentaje de papel desperdiciado en el proceso. Este indicador dará como resultado que tan bien se están utilizando los insumos.

$$\%_{\text{Rendimiento Materiales}} = \frac{\text{Cantidad De Papel Necesario}}{\text{Cantidad De Papel Utilizado}}$$

### **5.3.3. Porcentaje de desperdicio reducido**

El segundo indicador %<sub>RD</sub> mide el porcentaje de papel desperdiciado en el proceso. Este indicador ayudará para ir contabilizando la cantidad de impresos defectuoso, analizar las causas y dar solución, para que eventualmente se vayan reduciendo el porcentaje de papel desperdiciado.

$$\%_{\text{Reducción Desperdicio}} = 1 - \frac{\text{Cantidad Bruta Impresa} - \text{Impresos Defectuosos}}{\text{Cantidad Bruta Impresa}}$$

## **5.4. Beneficios que genera la propuesta**

Con el proyecto, se logra obtener el desarrollo de procesos más ordenados y controlados, pues todos los procesos en producción van de la mano con el proceso del papel, el cual estará dando un control y seguimiento,

para analizar cada fase y lograr determinar áreas de oportunidad para mejorar los procesos.

Con los índices que ya que se establecieron, se puede hacer la mediciones correspondientes para poder evaluar la situación actual, se puede medir la efectividad que la propuesta ha tenido en el proceso de impresión y si se ha reducido el desperdicio en el área de impresión.

Con la mejora en el ordenamiento en bodega, se podrán reducir tiempos en la producción pues será más fácil encontrar los insumos necesario, se tendrá el cuidado de ordenar todos los insumos de manera que sean de fácil acceso, no solo para el papel, sino todos los materiales existentes, además que se aprovecha el espacio, y al mantener todo el producto en sus estanterías se evitara que se dañen.

Los beneficios que se obtendrán con el desarrollo de este proyecto son amplios, pero si no se le da el seguimiento adecuado, no se lograrán mejorar procesos y obtener beneficios. El seguimiento del proyecto es una tarea que debe ser responsabilidad de todo el personal, quienes deben realizar las tareas que le corresponden y preocuparse porque sus compañeros realicen sus tareas, para que por medio de un trabajo en equipo bien organizado, la continuidad del proyecto tenga éxito.

Es muy importante que las máquinas estén en buenas condiciones para poder lograr las metas propuestas en cuanto al desperdicio de papel. Por tal motivo y como se menciona anteriormente, el programa de mantenimiento debe estar actualizado y cumplirse al 100 por ciento y el supervisor de producción debe exigir al encargado de mantenimiento el buen funcionamiento de las máquinas.

El programa de control y reducción del desperdicio de papel, nace con la finalidad de proveer a la empresa de un ahorro en la materia, ordenar los procesos y, principalmente, obtener un beneficio económico, que permita reducir costos de producción entre otros.

Los beneficios económicos de la implementación y desarrollo de este proyecto, darán como resultado el ahorro del costo del papel que deja de ser desperdiciado, así con el ahorro en otras materias primas e insumos que se desperdician debido al mal manejo del papel, estos son: tintas, solución fuente, goma, y otros, que al momento de preparar la orden o al imprimir sobretiros exagerados también son utilizados y, además, hay que tomar en cuenta el mismo papel que se daña en los traslados y que ya lleva adjuntos los materiales arriba mencionados. A pesar de que las cantidades no son tan grandes, sí representan un beneficio económico el eliminar el desperdicio de estos materiales e insumos y su correcta utilización ayuda a tener un menor costo de producción.

Con el control de manejo de inventarios de papel, se logrará reducir los costos de papel por ser obsoletos. Anteriormente, se manejaban grandes reservas de papel y materiales que son de uso eventual, esto crea la posibilidad de perderlo por daños, por cambio de calidad y otros, lo cual genera un gasto innecesario. Al eliminar esta práctica, se obtiene un beneficio económico y los resultados mensuales no se ven afectados por este costo.

## **6. MEDIO AMBIENTE**

El principio que debe regir en todos los ámbitos de la vida es el desarrollo sostenible, que se fundamenta en encontrar el equilibrio adecuado entre la protección del medio ambiente, el progreso económico y el desarrollo social. Su objetivo principal es mejorar la calidad de vida y al mismo tiempo proteger al medio ambiente. Las empresas deben tener sobre todo conciencia ecológica y buscar la manera de tratar sus desechos de modo que no perjudiquen el medio ambiente.

Se debe buscar una estrategia ambiental preventiva e integrada a procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia en general, y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente.

### **6.1. Evaluación inicial de impacto ambiental**

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

Esta herramienta de incalculable valor, constituye la obligación de elaborar el estudio de impacto ambiental contenido en el art. 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, ley de Guatemala, cuyo estudio está normado en el Instructivo de Procedimiento para las Evaluaciones del Impacto Ambiental emitido el 15 de octubre de 1990.

Si como resultado de las EIAs se concluye que se producirán impactos relevantes, difícilmente prevenibles, no mitigables ni corregibles, el proyecto como está concebido no es ambientalmente factible (aunque se haya dado originalmente una factibilidad preliminar), de manera que será necesario reformular los términos del proyecto.

De esta manera, las EIA se han convertido en el instrumento más poderoso de nuestra sociedad para preservar el medio ambiente y los recursos naturales al enmarcarse dentro de un proceso más amplio, que introduce los factores ambientales en la toma de decisiones sobre la conveniencia o no de un proyecto con incidencia importante en el medio natural.

El propósito de los estudios es determinar si un proyecto, obra, industria o actividad propuesta, produce impacto sobre el medio ambiente y los recursos naturales, así como proponer las medidas de monitoreo y mitigación.

Sanciones las sanciones comprenden la advertencia, plazo para corregir prácticas inadecuadas, suspensión de actividades, comisión de bienes o productos, la modificación de obras, cierre de empresas y otras medidas para evitar, corregir o reparar daños al ambiente.

#### **6.1.1. Impacto ambiental**

El impacto ambiental es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base ambiental.

La ecología se encarga de medir este impacto y tratar de minimizarlo. Las acciones de los hombres sobre el medio ambiente siempre provocarán efectos colaterales sobre este. Existe una gran preocupación a nivel ambiental, como la contaminación de los mares con petróleo, los desechos de la energía radioactiva, la contaminación acústica, entre otros.

Los recursos naturales se encuentran amenazados en todos los sentidos. El agua, el suelo y el aire son recursos que están siendo afectados por acciones sin estudios previos que permitan mitigar estos impactos. La minimización del impacto ambiental es un factor importante en los estudios de cualquier proyecto que se quiera llevar a cabo. Con esto se puede lograr que los efectos secundarios sean positivos, o menos negativos.

Recursos naturales se encuentran amenazados:

- Aire. La calidad del aire se puede ver afectada por los ruidos, los olores y la incorporación de sustancias tóxicas, polvos, entre otros.
- Agua. La calidad del agua es afectada por descargas de aguas servidas domésticas y de desechos industriales, de detergentes y por el lavado de suelos con altas concentraciones de agroquímicos. El uso inadecuado del recurso agua puede provocar la falta del mismo.
- Suelo. El suelo adecuado para una actividad puede no serlo para otra, lo que provocaría su empobrecimiento para el futuro, por favorecer la erosión y la desertificación. Existen actividades que provocan efectos negativos al medio ambiente y estos efectos pueden estar relacionados a la gran fragilidad de los recursos afectados, a la naturaleza de los impactos o su duración. Áreas altamente sensibles como por ejemplo los

bañados, las lagunas costeras, hábitat de especies amenazadas o regiones con recursos culturales como los cerritos de indios. El abuso de agroquímicos favorece el crecimiento de algunas especies, pero impide el crecimiento de otras también importantes.

- Flora y Fauna. La remoción de la flora para la instalación de determinados emprendimientos, se puede traducir en la pérdida de especies de gran valor, como es el caso de los montes nativos. Las actividades mismas de un emprendimiento, ya sea en la etapa de implementación o en la fase operativa, ocasionan el desplazamiento de especies animales, además de la remoción de la flora. Por ejemplo, cuando la camada vegetal es retirada, se produce la desaparición total o parcial de especies vegetales, animales terrestres y especies acuáticas por dragado de cuerpos de agua para extraer arena.
- Paisaje. Existe el paisaje contemplativo, en la medida que un espectador humano pueda apreciarlo. El paisaje natural corresponde no sólo al paisaje visible, sino que incluye aspectos geológicos, hidrológicos, y biológicos. Es así que el paisaje se torna una riqueza, por lo tanto un patrimonio natural.

Por todo esto, constituyen impactos negativos sobre el paisaje: la modificación de los usos del suelo, las modificaciones en el perfil topográfico del terreno, la acumulación de desperdicios, la alteración estética por mal uso de publicidad estática, entre otros.

- Sociedad. La implementación de nuevas actividades puede modificar el modo de vida de toda una población: generación de nuevos empleos, cambios en la actividad comercial, cambios en la cultura y costumbres

por mejora del nivel técnico y especialización de la mano de obra a ser empleada, aplicación adecuada de medidas de seguridad en el trabajo.

- 

#### **6.1.1.1. Consecuencias del desperdicio**

La preocupación creciente sobre los temas ecológicos continúa teniendo un importante impacto en la industria de las artes gráficas, ya que un alto porcentaje de la materia prima que se utiliza es considerada como recursos no renovables.

En el proceso de impresión se generan dos tipos de desechos los líquidos y sólidos. Para cada uno se debe tener un tratamiento especial, pues contienen distinta composición y por ende ocasionan distintos daños al ambiente.

##### **6.1.1.1.1. Desechos líquidos**

Los desechos líquidos que generan las litografías son los que producen mayor contaminación, ya que en muchas industrias no reciben un tratamiento previo antes de ser liberados en las tuberías, estos líquidos terminan en ríos o lagos, los que a su vez desembocan en el mar, afectando la biodiversidad marina.

Este tipo de desechos corresponden a solventes utilizados en el lavado de rodillos, también los emulsionantes que se utilizan en el quemado de las placas. Ambos químicos son de alta peligrosidad y se generan en grandes volúmenes, debido a la continuidad del proceso.

Como se mencionó anteriormente, desechos líquidos son altamente contaminantes para suelos y ríos, además causa un serio daño a la atmósfera pues se evapora lentamente al dejarse expuesto al ambiente, vapores que continuamente se condensan en la superficie terrestre, dañando la capa de ozono.

#### **6.1.1.1.2. Desechos sólidos**

Los desechos sólidos corresponden principalmente a papel y cartón, que puede ser pliegos ya impresos y material virgen, es decir sin imprimir, dentro del material virgen, se incluyen: los primeros pliegos que se cortan, papel *Kraft* que envuelve las bobinas, los corex que son los tubos del centro de la bobina y los protectores de la misma, existen de dos tipos: unos de cartón piedra y otros de aserrín comprimido.

Los desechos independientemente si son líquidos o sólidos deben ser tratados, o buscar la manera de disminuir los volúmenes, en el caso de no ser posible debe optarse por la reutilización o reciclaje de los mismos.

#### **6.1.1.2. La deforestación**

La deforestación es un problema importante a lo largo de los trópicos. El descontrol en la tala de árboles, especialmente de maderas duras y preciosas, cada vez va a más. El cultivo de subsistencia es practicado por millones de gentes, los cuales cultivan la tierra quemando una parte del bosque y plantando cosechas en un suelo aparentemente rico.

El problema es que a pesar del aspecto frondoso del bosque, el suelo subyacente no es fértil. Su fertilidad no es inherente, viene de una interacción

compleja de las plantas, árboles, bacterias e insectos que viven únicamente en el bosque. Después de quemar el bosque, las cosechas pueden únicamente crecer por un par de años antes de que el suelo se agote y el granjero cambie a otro lugar para quemar otra sección de bosque, dejando detrás un espacio muerto, directamente expuesto al sol abrasador y a la lluvia torrencial. La tierra necesita muchos años para recuperarse y a veces nunca se recupera. Es más, si el mantillo se pierde, la tierra nunca se recuperará del todo y el mantillo terminará en ríos y arroyos, ocasionando un disturbio ecológico adicional río abajo.

El aspecto más triste de la destrucción de bosque es la pérdida de especies. El bosque de lluvia es un laboratorio virtual de bacterias interdependientes, musgos, líquenes, bromelias, *epiphytes*, árboles e insectos. La mayoría de estos ni siquiera han sido catalogados ni mucho menos estudiados. Algunos de los descubrimientos médicos más beneficiosos, en tiempos recientes, han venido desde formas de vida procedentes del bosque de lluvia. Se ha aprendido que cada parte del bosque contiene algunas especies únicas que evolucionaron y viven únicamente en esta parte del bosque. Cada milla cuadrada del bosque da a conocer nuevas especies únicas en esa área. Cuando esa parte del bosque se destruye, las especies únicas de esa parte se pierden para siempre.

El área alrededor de El Rancho, a lo largo de la carretera caribeña entre Río Dulce y ciudad de Guatemala, es un ejemplo de qué puede suceder después del corte total del bosque. Este área tiene el suelo curtido expuesto, matorral ocasional, hierbas amarillas y dos tipos destacados de cactus. Pero en el pasado no era así.

### **6.1.2. Efectos negativos al ambiente**

Los compuesto químicos son altamente contaminantes para suelos y ríos, además causa un serio daño a la atmósfera pues se evaporan lentamente al dejarse expuesto al ambiente, vapores que continuamente se condensan en la superficie terrestre, dañando la capa de ozono.

Las industrias litográficas son de naturaleza contaminante debido a la cantidad y tipo de solventes que utilizan en el lavado de rodillos, sin mencionar los altos volúmenes de desechos sólidos que generan.

### **6.2. Propuesta para el reciclaje del desperdicio del papel**

Los sólidos si se trata de material en blanco, pueden enviarse a una recicladora sin ningún problema. Los corex, por ser de cartón piedra pueden utilizarse en las coheterías o reciclarse, en el caso de los protectores por la presencia de goma no es factible el reciclado, sino se pueden utilizar en industrias alternas como: la producción de adornos, macetas y otros.

Se debe ofrecer alternativas en la oferta de papel. Incluir más papeles reciclados en el portafolio de materiales. Papeles reciclados tienen menos impacto al medio ambiente además reducen el consumo de agua y energía en su fabricación. También existen ahora numerosas alternativas en papeles tradicionales o papeles libre de celulosa como los papeles sintéticos o papeles *TerraSkin* en base a piedra molida

## CONCLUSIONES

1. Se detectó que el proceso de impresión es fundamental en la industria litográfica, por lo que las características y la uniformidad de los materiales, la eficiencia y desempeño de la maquinaria depende directamente de la habilidad de los operadores unido a un sistema de gestión debidamente coordinado en todos los niveles de la empresa, la mejora se logra conseguir con el balance de todos los elementos para llegar al objetivo para la eficiencia en los proceso.
2. Se realizó el análisis de los procesos de impresión, identificando las causas que generan el desperdicio, entre las cuales se puede mencionar el uso de materias primas defectuosas, fallas en la elaboración por parte del operador y problemas con la maquinaria, conforme dicho análisis se propusieron las mediciones respectivas que servirán como base para comparar posteriormente las mejoras.
3. La maquinaria, la mano de obra y la materia prima son factores imprescindibles en la eficiencia del proceso de impresión, ya que este requiere de mucha exactitud y precisión durante su operación, de ahí nació la propuesta de realizar capacitaciones al personal y programas de mantenimiento, la empresa mejora la calidad del producto, reduce el costo de producción, evita la pérdida de tiempo y logra una mayor confiabilidad con los clientes.

4. Con la capacitación impartida se logró la concientización de los colaboradores de la empresa, de los logros obtenidos al aplicar mejores prácticas en los procesos y la motivación para seguir generando ideas de mejora para la empresa y el medio ambiente.
  
5. Se elaboró un programa de mantenimiento que permitirá conservar en perfecto estado el funcionamiento de la maquinaria, para lograr su máximo rendimiento, con la calidad adecuada y un mínimo costo. Los ajustes, análisis del estado de la maquinaria, limpiezas, lubricaciones y calibraciones deberán de llevarse a cabo en forma periódica en base al plan.

## RECOMENDACIONES

1. Como en todo proyecto iniciado y que se palpa una mejora en la eficiencia del área, es importante darle seguimiento a cada una de las actividades planteadas. Que todo el personal desde el gerente de producción hasta los operarios, se encuentren identificados con el proyecto y se sientan responsables por el incremento de la productividad y reducción del desperdicio en el proceso.
2. Se deberá de dar la importancia debida a los requerimientos y observaciones que el personal realice, tanto de fallas en la maquinaria, defectos en la materia prima como necesidades de capacitación, ya que esto servirá para dar la confianza necesaria para que todos los colaboradores comuniquen las fallas en el proceso y poderlas corregir.
3. Se debe analizar periódicamente la situación del área y poniendo en práctica la mejora continua, se tienen que evaluar los métodos, materiales y maquinaria que contribuya al incremento de la productividad y al mejor desempeño de la mano de obra en el departamento, con el análisis mensual de los índices de productividad se podrá observar la mejora que se va alcanzando con la ejecución del proyecto.



## BIBLIOGRAFÍA

1. *Estudio de sectores industriales: ficha informativa sobre gestión ambiental en el sector de imprentas.* En línea: <[http://Estatico.Buenosaires.Gov.Ar/Areas/Med\\_Ambiente/Apra/Des\\_Sust/Archivos/Sectores\\_Ind/Sector\\_Imprentas.Pdf](http://Estatico.Buenosaires.Gov.Ar/Areas/Med_Ambiente/Apra/Des_Sust/Archivos/Sectores_Ind/Sector_Imprentas.Pdf)>[Consulta: 16 de Febrero de 2011].
2. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos.* México: McGraw-Hill, 1998. 157.
3. KOENING, Daniel T. *Productividad y optimización: ingeniería de manufactura.* México: Marcombo, 1990. 368.
4. NIEBEL, Benjamin W. *Ingeniería industrial, métodos, tiempos y movimientos.* 9a ed. México: Alfaomega, 1996, 449.
5. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. *Manual de producción más limpia Introducción A La Producción Más Limpia.* En línea: <[http://Www.Unido.Org/Fileadmin/User\\_Media/Services/Environmental\\_Management/Cp\\_Toolkit\\_Spanish/Pr-Volume\\_01/1-Textbook.Pdf](http://Www.Unido.Org/Fileadmin/User_Media/Services/Environmental_Management/Cp_Toolkit_Spanish/Pr-Volume_01/1-Textbook.Pdf)> [Consulta: 16 de Febrero de 2011].
6. THOMPSON, Phillip C. *Círculos de calidad.* 2a ed. Colombia: Norma, 1997. 150



## **ANEXOS**



## ANEXO 1. LA MAQUINA OFFSET

### La máquina offset

Las máquinas de imprimir offset son el resultado de la litografía a escala menor, este tipo de maquinaria está basada en el proceso de rotación por medio de fuerza motriz, combinando el movimiento de rotación, fuerza de succión de compresor, la distribución del agua para la humectación; la correcta aplicación de la tinta, da como resultado el ajuste preciso de impresión.

### Tipos de máquinas offset

Existen en el mercado varias marcas y modelos, las más reconocidas son de tipo alemán, como GTO, japonesas como Ryoby y Norteamericanas como la AB Dick.

Existen máquinas de una cabeza, éstas tiene como característica la impresión de un color a la vez, es decir, para poder imprimir dos, tres o cuatro colores, se debe limpiar la máquina, esperar que seque el primer color en el material impreso, aplicar la segunda tinta en la máquina y volver a imprimir.

Este tipo de máquina tiene la característica de tener una sola batería de cilindros y además una sola fuente de humectación y de tinta como los siguientes ejemplos.

Fuente: Philip Rodríguez. El proceso básico de impresión offset. p.33.

## ANEXO 2. TIPOS DE MÁQUINAS OFFSET



Adama 6.5x11 Pulg  
Un color por entrada de material.



Miene Favorite 10x25 Pulg  
Un color por entrada de material.

Las máquinas de dos o más cabezas tienen la característica que de una sola vez, el material entra a la máquina offset. Este puede ser impreso con dos, tres o cuatro colores. Esto depende de la cantidad de cabezas que la máquina offset posea, como se presenta en la siguiente imagen.

<http://www.inkgbwtintas.com/asegro3.htm>

Advertisign Publication /Printing Equipment/Printers Hot International  
Volumen 6 #.5/ Pag -8,9.



Heidelberg RZO de dos colores. Imprime dos colores por Ingreso de material.

Muestra  
de  
máquina  
GTO a  
cuatro  
cabezas,  
cuatro  
colores.



Advertisign Publication /Printing Equipment/Printers Hot International  
Volumen 6 #.5/ Pag -8,9.

Fuente: Philip Rodríguez. El proceso básico de impresión offset. p.34.

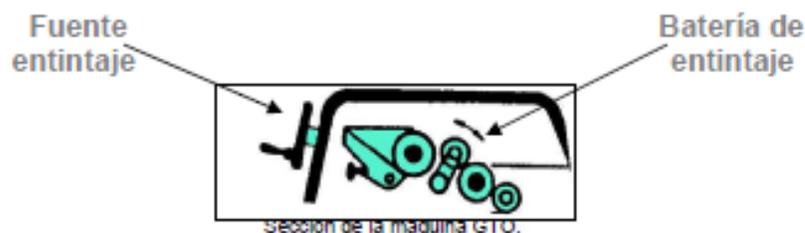
## ANEXO 3. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET

### Componentes de una máquina de impresión offset:

- 1- Batería de entintaje
- 2- Depósito de agua
- 3- Batería de cilindros de la fuente de humectación
- 4- Chupadores
- 5- Material a imprimir
- 6- Cilindro porta placa
- 7- Cilindro de blanket
- 8- Cilindrón o cilindro de contra
- 9- Cilindro de la numeradora
- 10- Velocímetro
- 11- Recibidor en cadena
- 12- Material terminado
- 13- Motor

#### 1-Batería de entintaje.

Este sistema tiene como función el distribuir la tinta desde la fuente hasta los rodillos de forma, (la fuente en donde se aplica la tinta directamente del recipiente y se calibra su dosificación por medio de reguladores) que éstos a su vez entintan el cilindro de placa, el cual entinta el cilindro de blanket, este último es el que tiene contacto con el material que es impreso.



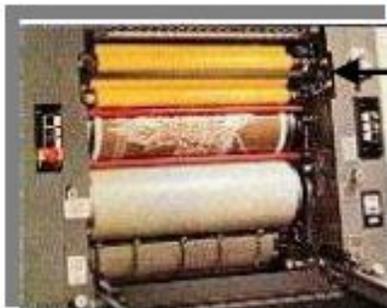
Fuente: Philip Rodríguez. El proceso básico de impresión offset. p.35 y 36.

## ANEXO 4. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET



Los rodillos tienen una base de varilla de metal recubiertos de caucho al cual se adhiere la tinta.

La fuente de entintaje es donde se aplica la tinta, con espátula, para que ésta a su vez entinte toda la batería de rodillos de la máquina.



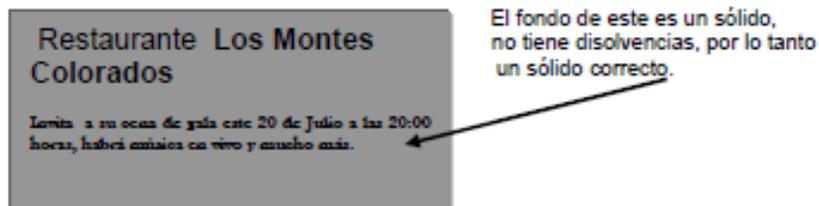
Batería de rodillos entintados desde la fuente.

Advertisign Publication /Printing Equipment/Printers Hot International  
Volumen 6 /#.3/ Pag -8,9. Offset Junio (Apuntes de Entrevista)

## ANEXO 5. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET

### 1.1-Los rodillos de forma

Los rodillos de forma tienen una función muy importante en la calidad de la impresión en el offset, ya que éstos forman parte también de la batería de entintaje y son los encargados de la base de entintaje para la impresión del tiraje, entre menos rodillos de forma tenga la máquina offset, menor será la capacidad de ésta de poder reproducir colores sólidos sin errores, tales como: disolvencias injustificadas, bajo color en los tonos, puntos inoportunos, todo esto dentro de la impresión en sólidos.



Los rodillos de forma tienen, contacto directo con los rodillos de la batería humectación que esto a su vez llevan humedad a la placa metálica para una impresión eficaz.

### 2 y 3-Batería de humectación

El sistema de batería de humectación como su nombre lo dice, tiene como función la humectación de los rodillos que llevan la tinta, ya que la humectación de éstos debe ser esencial y equilibrada, para que no permita que el papel se pegue a los rodillos o éstos no se saturan de tinta.

El sistema de humectación, tiene la capacidad de tomar el agua de la fuente y transportarla a la placa, para limpiar bien las áreas de no-imagen.

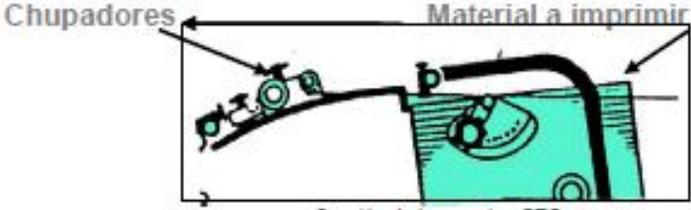
El proceso de humectación se inicia con el recipiente de agua que la dosifica por goteo hacia la fuente de humectación y a su vez a los rodillos.

## ANEXO 6. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET



Fuente: Philip Rodríguez. El proceso básico de impresión offset. p.40.

## ANEXO 6. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET



Sección de la máquina GTO.



Chupadores

Material a imprimir

Chupadores

Material a imprimir

Posteriormente al ingreso del papel a la máquina, por la intervención de los chupadores, el papel o material de impresión, pasa a ser impreso por el contacto del cilindro de Blanket, éste lleva estrecha relación en el entintaje del material, seguido la explicación de su relación.

### 6 y 7- El cilindro porta placa y de blanket

- Cilindro de lámina o porta placa: Sujeta la lámina en su posición correcta y recibe agua y tinta de los sistemas periféricos o baterías de rodillos.

Esta pieza, es en la cual se sujeta la placa, esta placa contiene en si el origen de las imágenes o textos a imprimir en

Fuente: Philip Rodríguez. El proceso básico de impresión offset. p.41.

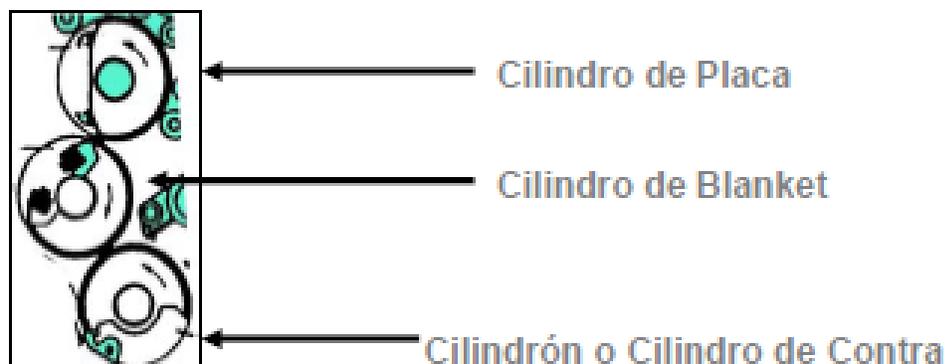
## ANEXO 7. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET

el material, la placa sujetada al cilindro, se entinta y ésta a su vez entinta el blanket el cual tendrá contacto con el material.

- **Cilindro de blanket:** Sujeta la mantilla o blanket (pieza de tela recubierta de caucho donde se imprime la tinta que ara contacto con el papel) en su posición correcta y recoge la tinta del área de imagen de la lámina y la transporta al papel o material a imprimir.

### 8-Cilindrón o cilindro de contra

Este cilindro recibe el papel del sistema de alimentación, y lo sitúa en contacto con el cilindro de blanket, ejerciendo una presión controlada para lograr que la tinta se transfiera del blanket al sustrato correctamente. Finalmente este cilindro entrega el papel al sistema de salida (también sujeta al papel en su posición correcta).

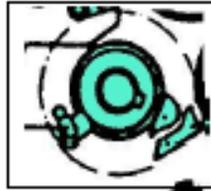


Cómo sabrá el impresor, la cantidad de tirajes o impresiones que lleva, ésta duda se resuelve a continuación.

## ANEXO 8. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET

### 9-Cilindro de la numeradora

Esta pieza trabaja, por medio de la misma rotación de los rodillos, por cada rotación completa y el contacto del material impreso, este cilindro activa la numeradora, la cual lleva el conteo de las impresiones se lleva, esto le sirve al impresor para saber la totalidad de material a imprimir, y no confundirse, imprimiendo material de más o menos.



Cilindro de la numeradora

Al igual que un automóvil, la máquina de imprimir tienen una velocidad que se puede cambiar según la exigencia del trabajo, a continuación, cómo cambiar la velocidad de la máquina de impresión offset.

### 10-Velocímetro

Este es el dispositivo que controla e indica la velocidad de impresión de la máquina, la velocidad varía según el tipo de máquina, esta puede oscilar desde 3,000 hojas por hora hasta la velocidad de 15,000 hojas por hora.



Controlador de Velocidad

Velocímetro

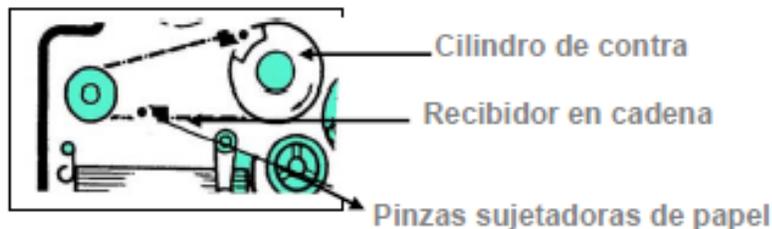
Fuente: Philip Rodríguez. El proceso básico de impresión offset. p.43.

## ANEXO 9. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET

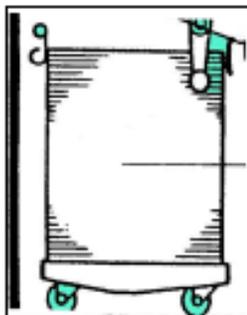
Cuando el material ha sido impreso, tiene que ser colocado en una plataforma, de manera ordenada u cuidadosa el **recibidor de cadena** cumple esa función.

### 11-Recibidor de cadena

Está compuesto por una cadena con pinzas, la cual tiene una doble función, la primera consiste en tomar el papel impreso que viene del cilindro de blanket y el cilindro de contra con sus pinzas y depositarlo en su respectiva plataforma uno a uno.



### 12-Material terminado



Material terminado en su plataforma de rodos.

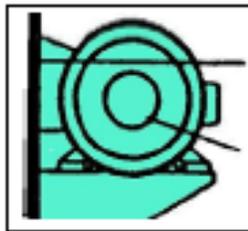
Se le llama material terminado, a lo que ya está impreso, se puede hacer a un color, a dos o full color (a todo color o cuatro colores) en diferentes tamaños según sea requerimiento, así como también diferente tipo de material, que más adelante ahondaremos.

La fuerza para impulsar a todos los mecanismos, antes mencionados, es proporcionada, al igual que todo diseño mecánico, por un motor, en éste caso eléctrico.

## ANEXO 10. COMPONENTES DE UNA MÁQUINA OFFSET

### 13-Motor y el compresor

La función del motor radica en impulsar con su fuerza, todos los mecanismos de la máquina offset, desde la batería de entintaje y de humectación, los cilindros, cadena de recibidor, numeradora, etc. A su vez tenemos el sistema de succión de los chupadores que está compuesto por el compresor, que en algunas ocasiones funciona con el mismo motor, pero en la mayoría de casos, tienen una fuente de fuerza (motor) individual, para activar el sistema de succión de los chupadores o succionadores.



Motor

Offset Junio (Apuntes de Entrevista)  
Lamina de instrucción INTECAP Máquina Offset

La máquina offset está compuesta por una serie de mecanismos precisos, pero también tiene máquinas auxiliares en el proceso de elaboración de artes como lo fue la fotomecánica, hoy en día la computadora y la insustituible guillotina para los cortes del material terminado; dando cada una su valioso aporte al proceso de impresión,

Fuente: Philip Rodríguez. El proceso básico de impresión offset. p.45.

