



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

**REDUCCIÓN DE COSTOS EN UN PROCESO DE IMPRESIÓN DE  
ETIQUETAS, A TRAVÉS DE LA DETERMINACIÓN DE TIEMPOS  
STÁNDAR.**

**Pablo Augusto Godínez Orozco**  
Asesorado por la Inga. Flor de Mayo González Miranda

Guatemala, septiembre de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Brán
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Edwin Adalberto Bracamonte Orozco
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**REDUCCIÓN DE COSTOS EN UN PROCESO DE IMPRESIÓN DE ETIQUETAS, A TRAVÉS DE LA DETERMINACIÓN DE TIEMPOS STÁNDAR,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 21 de mayo de 2008.



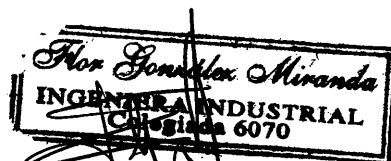
Pablo Augusto Godínez Orozco.

Guatemala, Abril de 2009

Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Facultad de Ingeniería.  
Escuela Mecánica Industrial.  
Sr. Director de Escuela.

Por este medio hago constar que el trabajo de graduación titulado, **“REDUCCION DE COSTOS EN UN PROCESO DE IMPRESIÓN DE ETIQUETAS A TRAVES DE LA DETERMINACION DE TIEMPOS STÁNDAR”** elaborado por el estudiante **PABLO AUGUSTO GODINEZ OROZCO** con carné: **2002-12570**, fue asesorado por mi persona y autorizo su entrega inmediata a las autoridades correspondientes en la escuela a su cargo para los tramites necesarios.

Atentamente,



Inga. Flor de Mayo González Miranda  
Asesor, Colegiado No. 6,070

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **REDUCCIÓN DE COSTOS EN UN PROCESO DE IMPRESIÓN DE ETIQUETAS A TRAVÉS DE LA DETERMINACIÓN DE TIEMPOS STÁNDAR**, presentado por el estudiante universitario **Pablo Augusto Godínez Orozco**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Edwin Josué Ixpatá Reyes  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2009.

/mgp



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 **REDUCCIÓN DE COSTOS EN UN PROCESO DE IMPRESIÓN DE ETIQUETAS, A TRAVÉS DE LA DETERMINACIÓN DE TIEMPOS STÁNDAR**, presentado por el estudiante universitario **Pablo Augusto Godínez Orozco**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

  
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR  
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2009.



/mgp



Ref. DTG.364.2009

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: **REDUCCIÓN DE COSTOS EN UN PROCESO DE IMPRESIÓN DE ETIQUETAS A TRAVÉS DE LA DETERMINACIÓN DE TIEMPOS STÁNDAR**, presentado por el estudiante universitario **Pablo Augusto Godínez Orozco**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, septiembre de 2009.



/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <b>DIOS</b>         | Por que sin Él no somos nada en esta vida.   |
| <b>MIS PADRES</b>   | Por el apoyo y la confianza que me han dado durante toda mi carrera, así como su amor y comprensión. |
| <b>MIS HERMANOS</b> | Por su cariño incondicional.   |
| <b>MIS ABUELOS</b>  | Por la formación y cariño que me han dado desde pequeño.   |
| <b>MI FAMILIA</b>   | Por el apoyo que me han demostrado.  |
| <b>MIS AMIGOS</b>   | Por su amistad durante el transcurso de mi carrera.  |



## **AGRADECIMIENTOS A:**

- DIOS** Por tenernos con vida hasta este momento, y haberme dado sabiduría para poder llegar hasta donde estoy.
- MIS PADRES** Por el apoyo, confianza, comprensión, dedicación, paciencia y esfuerzo que me han dado durante toda mi existencia.
- MIS HERMANOS** Por su cariño incondicional.
- MI FAMILIA** Por el apoyo que me han demostrado.
- MIS AMIGOS** Por su amistad, convivencias y alegrías durante el transcurso de mi carrera.
- USAC** Por haberme abierto sus puertas.
- FACULTAD DE INGENIERÍA** Por darme toda la enseñanza profesional que se desarrolla en cada una de sus aulas.
- INGA. FLOR GONZALEZ** Por el tiempo y la orientación que dedico a este trabajo de graduación.

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>VII</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>XI</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XVII</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>XIX</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>XXI</b>
<b>1. ANTECEDENTES</b>	
1.1 Reseña histórica de la empresa .....	1
1.1.1 Antecedentes universales .....	2
1.1.2 Antecedentes en Guatemala .....	3
1.2 Descripción de la empresa .....	3
1.2.1 Actividades de la empresa .....	4
1.2.2 Descripción del producto .....	4
1.3 Cultura Organizacional .....	5
1.3.1 Misión .....	5
1.3.2 Visión .....	5
1.3.3 Valores .....	6
1.4 Descripción de puestos .....	7
1.4.1 Descripción de puestos .....	7
1.4.2 Organigrama de la empresa .....	10
1.5 Definición y objetivo del estudio de trabajo .....	12
1.5.1 Estudio de tiempos .....	12

## **2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

2.1	Distribución de planta .....	13
2.2	Descripción de puestos de trabajo .....	14
2.3	Descripción del equipo principal .....	22
2.4	Descripción del proceso .....	25
2.5	Análisis de mano de obra actual .....	29
2.5.1	Descripción de los turnos de trabajo .....	30
2.6	Análisis de costos del proceso de impresión de etiquetas .....	31
2.6.1	Costos de materia prima .....	31
2.6.2	Costos de mano de obra directa .....	32
2.6.3	Costos de mano de obra indirecta .....	33
2.6.4	Gastos de fabricación .....	33

## **3. EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE IMPRESIÓN CON EL OBJETIVO DE OPTIMIZAR TIEPOS Y COSTOS.**

3.1	Alcance de la ingeniería .....	35
3.2.	Definición y objetivo del estudio de tiempos del proceso de producción .....	35
3.3	Elementos que componen un estudio de tiempos .....	36
3.3.1	Equipo .....	36
3.3.2	Selección del operario .....	37
3.3.3	Estrategia a seguir .....	37

3.4	Descripción de la técnica a utilizar en la medición del trabajo .....	38
3.4.1	Estudio de tiempos con cronometro .....	39
3.5	Toma de tiempos al proceso .....	40
3.5.1	Lecturas de regreso a cero .....	40
3.5.2	Medición del trabajo .....	41
3.6	Determinación de tiempos .....	42
3.6.1	Tiempo cronometrado .....	42
3.6.2	Tiempo normal .....	42
3.6.3	Tiempo estándar .....	43
3.7	Elaboración de diagramas del proceso .....	56
3.7.1	Diagrama de flujo .....	57
3.7.2	Diagrama de operaciones .....	73
3.7.3	Diagrama de recorrido .....	89
3.7.4	Mano de obra involucrada en el proceso .....	90
3.8	Propuesta de análisis de costos en el proceso de impresión de etiquetas .....	90
3.8.1	Costo de materia prima .....	91
3.8.2	Costo mano de obra directa .....	91
3.8.3	Costo mano de obra indirecta.....	92
3.8.4	Gastos de fabricación .....	93
3.9	Cálculo de capacidades .....	94
<b>4.</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	
4.1	Identificación de puntos clave en el proceso .....	101
4.2	Desarrollo de ideas .....	102
4.3	Programa de capacitación al personal operativo .....	104

4.3.1	Planificación de programas de capacitación .....	105
4.3.2	Documentación de material para capacitaciones .....	106
4.3.3	Implementación del programa de capacitaciones .....	106
4.4	Identificación de los líderes en cada área del proceso de impresión de etiquetas .....	108
4.5	Implementación de capacidades .....	112
4.5.1	Área de diseño .....	112
4.5.2	Área de sellos .....	112
4.5.3	Área de impresión .....	113
4.5.4	Área de revisión.....	115
4.5.5	Área de corte .....	116

## **5 MEDIO AMBIENTE**

5.1	Medidas de mitigación .....	117
5.1.1	Reciclar papel .....	117
5.1.2	Control de uso de tintas .....	119
5.1.3	Selección de materiales para sellos .....	119
5.1.4	Control de materiales suplementarios .....	120
5.2	Ambiente laboral .....	120

## **6 SEGUIMIENTO**

6.1	Acciones correctivas .....	121
6.1.1	Evaluación y seguimiento al desempeño de los procesos .....	121
6.1.2	Indicadores de calidad.....	123

6.2	Monitoreo de proceso y personal .....	134
6.3	Control de horas extras de acuerdo a las capacidades .....	135
6.3.1	Ficha de control de horas extras .....	136
6.4	Reporte de actividades diarias .....	137
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>139</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>141</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>143</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>145</b>



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1. Organigrama de la empresa .....	11
2. Distribución de planta .....	13
3. Máquina impresora de etiquetas .....	24
4. Máquina revisora de etiquetas .....	24
5. Diagrama de flujo de "diseño de etiqueta" .....	57
6. Diagrama de flujo de "corte de papel" .....	59
7. Diagrama de flujo "elaboración de sellos" .....	61
8. Diagrama de flujo de "impresión de etiqueta" .....	64
9. Diagrama de flujo de "revisión y empaque" .....	69
10. Diagrama de operaciones de "diseño de etiqueta" .....	73
11. Diagrama de operaciones de "corte de papel" .....	75
12. Diagrama de operaciones de "elaboración de sellos" .....	77
13. Diagrama de operaciones de "impresión de etiqueta" .....	80
14. Diagrama de operaciones de "revisión y empaque" .....	85
15. Diagrama de recorrido .....	89
16. Gráfico de control de un color .....	125
17. Gráfico de control de dos colores .....	126
18. Gráfico de control de tres colores .....	128
19. Gráfico de control de cuatro colores .....	129
20. Gráfico de control de cinco colores .....	131
21. Gráfico de control de seis colores .....	132
22. Gráfico de control de siete colores .....	134



## TABLAS

I.	Costo materia prima .....	31
II.	Costo mano de obra directa .....	32
III.	Costo mano de obra indirecta .....	33
IV.	Gastos de fabricación .....	33
V.	Porcentaje de eficiencias .....	43
VI.	Porcentaje de tolerancias .....	45
VII.	Tiempo producción operario 1 .....	46
VIII.	Tiempo producción operario 2 .....	46
IX.	Tiempo producción operario 3 .....	47
X.	Tiempo producción operario 4 .....	47
XI.	Tiempo producción operario 5 .....	48
XII.	Tiempo producción operario 6 .....	48
XIII.	Tiempo auxiliar producción 1 .....	49
XIV.	Tiempo auxiliar producción 2 .....	49
XV.	Tiempo corte de papel .....	50
XVI.	Tiempo corte de papel 2 .....	50
XVII.	Tiempo elaboración de sellos .....	51
XVIII.	Tiempo revisión Operario 1, Máquina "A" .....	52
XIX.	Tiempo revisión Operario 1, Máquina "B" .....	52
XX.	Tiempo revisión Operario 2, Máquina "A" .....	53
XXI.	Tiempo revisión Operario 2, Máquina "B" .....	53
XXII.	Tiempo revisión Operario 3, Máquina "A" .....	54

XXIII.	Tiempo revisión operario 3, Máquina "B" .....	54
XXIV.	Tiempo revisión operario 4, Máquina "A" .....	55
XXV.	Tiempo revisión operario 4, Máquina "B" .....	55
XXVI.	Resumen tiempos "diseño de etiqueta" .....	58
XXVII.	Resumen tiempos "corte de papel" .....	60
XXVIII.	Resumen tiempos "elaboración de sello" .....	63
XXIX.	Resumen tiempos "impresión de etiquetas" .....	68
XXX.	Resumen tiempos "revisión de etiquetas" .....	72
XXXI.	Resumen tiempos "diseño de etiquetas"	
	Diagrama de operaciones .....	74
XXXII.	Resumen tiempos "corte de papel"	
	Diagrama de operaciones .....	76
XXXIII.	Resumen tiempos "elaboración de sellos"	
	Diagrama de operaciones .....	79
XXXIV.	Resumen tiempos "impresión de etiquetas"	
	Diagrama de operaciones .....	84
XXXV.	Resumen Tiempos "revisión de etiquetas"	
	Diagrama de operaciones .....	88
XXXVI.	Costo materia prima (propuesto) .....	91
XXXVII.	Costo mano de obra directa (propuesto) .....	91
XXXVIII.	Costo mano de obra indirecta (propuesto) .....	92
XXXIX.	Gastos de fabricación (propuesto) .....	93
XL.	Cálculo de capacidades "impresión de etiquetas"	
	Turno "A" .....	94
XLI.	Cálculo de capacidades "impresión de etiquetas"	
	Turno "B" .....	95
XLII.	Cálculo de capacidades "revisión de etiquetas"	
	Turno "A" .....	96

XLIII.	Cálculo de capacidades “revisión de etiquetas”	
	Turno “B” .....	97
XLIV.	Cálculo de capacidades “elaboración de sellos” .....	98
XLV.	Cálculo de capacidades “corte de papel” .....	99
XLVI.	Cálculo de capacidades “diseño de etiquetas” .....	100
XLVII.	Planificación, programa de capacidades .....	105
XLVIII.	Identificación de líderes .....	110
XLIX.	Implementación de capacidades “impresión” .....	113
L.	Tiempo de impresión en minutos para colores .....	114
LI.	Implementación de capacidades “revisión” .....	115
LII.	Implementación de capacidades “corte de papel” .....	116
LIII.	Tiempos etiqueta de un color .....	124
LIV.	Tiempos para etiqueta con dos colores .....	125
LV.	Tiempos para etiqueta con tres colores .....	127
LVI.	Tiempos para etiqueta con cuatro colores .....	128
LVII.	Tiempos para etiqueta con cinco colores .....	130
LVIII.	Tiempos para etiqueta con seis colores .....	131
LIX.	Tiempos para etiqueta con siete colores .....	133
LX.	Ficha de control de horas extras .....	136
LXI.	Reporte de actividades diarias .....	137

## GLOSARIO

- Anilina:** Tipo de tinta que se obtiene de un compuesto que se usaba anteriormente para establecer un color.
- Autoadhesivo:** Tipo de material para imprimir, en el cual se pega o adhiere instantáneamente quitando la capa protectora que tiene para ser usada.
- Banda angosta:** Ancho del papel a imprimir en la maquina Impresora.
- Barniz:** Material que sirve para darle brillo y mas claridad a la etiqueta impresa.
- Cálculo de capacidades;** Cálculo que se realiza a través de los tiempos tomados dentro de un proceso en el cual se establecen los tiempos aceptables para poder realizar un proceso
- Centros:** Accesorio el cual se va enrollando las etiquetas impresas, después también sirve para su revisión y su entrega al cliente.
- Couche:** Tipo de material que sirve para centrar y colocar los sellos en los cilindros de impresión.

- Cronometro:** Herramienta indispensable, para poder realizar un estudio de tiempos en un proceso, el cual indica los tiempos en cada estación del proceso.
- Desmontar:** Término que se utiliza en el momento de quitar una pieza dentro de las máquinas del proceso.
- Desperdicio:** Papel de impresión que no llena las expectativas adecuadas para presentar al cliente, así como las orillas de los rollos impresos adecuadamente.
- Diagrama de proceso:** Representación gráfica en cierto orden de todos los componentes de un proceso.
- Eficiente:** Resultado aceptable de un proceso o el desempeño de una máquina o un operario dentro del desarrollo de un proceso.
- Entalcar:** Acto en el cual se coloca un material tipo talco a los sellos para poder eliminar adecuadamente la pegajosidad después de su elaboración.
- FDA:** Asociación de Drogas y Alimentos, que estudia los componentes en los empaques de los alimentos y complementos químicos médicos, para que cumplan ciertos parámetros establecidos y no perjudiquen a las personas.
- Flexografía:** Sistema de impresión que utiliza tintas líquidas caracterizadas por su gran rapidez de secado. Las impresoras suelen ser rotativas, y su principal diferencia con el resto de los sistemas de impresión es el modo en que un

rodillo giratorio de caucho recoge la tinta y la transfiere por contacto a otro cilindro.

**Flexographic  
Technical  
Assoc.**

Asociación que se dedica a la promoción, desarrollo y avance del sistema de impresión flexográfica.

**Fotopolímero:**

Tipo de material con el cual se elaboran los sellos de impresión.

**Guía Pantone:**

Guía que contiene diferentes tipos y clases de colores a través de códigos que se pueden mezclar para dar como resultado un color deseado.

**Gráfico de  
control:**

Representación gráfica de varias muestras que conforman un proceso, en el cual se puede verificar si el sistema se encuentra bajo control o no, estando dentro de sus respectivos límites de control.

**Heliograbado:**

Proceso de impresión, que consiste en el fotograbado sobre planchas de cobre.

**Laminado:**

Tipo de material en forma de adhesivo que se coloca sobre la impresión para darle mayor protección a la etiqueta.

**Máquina  
cortadora de  
papel.**

Máquina especial para el corte del papel donde se va a imprimir la etiqueta, dependiendo de las medidas especificadas.

<b>Máquina Impresora:</b>	Tipo de máquina en la cual se imprime todo tipo etiqueta que se encuentre dentro de las capacidades de la misma dependiendo del proceso que se necesite.
<b>Máquina realizadora de sellos</b>	Máquina en donde se realizan los sellos para la impresión de etiquetas, a través de los negativos.
<b>Máquina revisadora A:</b>	Máquina en forma de banco, donde se revisan las etiquetas ya impresas de diferente tipo de banda angosta.
<b>Máquina revisadora B:</b>	Máquina en forma de mesa, donde se revisan las etiquetas ya impresas de diferente tipo de banda angosta.
<b>Montar:</b>	Termino que se utiliza en el momento de colocar una pieza dentro de las máquinas del proceso.
<b>Moss Type Corporación.</b>	Asociación que se encarga del estudio de los diferentes tipos de procesos a través de tintas.
<b>Negativos:</b>	Copia o patrón del diseño de la etiqueta que se usa para la elaboración de los sellos en una etiqueta.
<b>Optimización:</b>	Forma de aprovechar al máximo todos los recurso que se utilizan dentro de un sistema productivo.
<b>Outsourcing:</b>	Etapa de un proceso, en la cual no se realiza dentro de la misma organización, o por los mismos operarios, si no se lleva acabo por otro tipo de organización.

<b>Parámetro:</b>	Guía o patrón que se debe de tomar en cuenta para la elaboración de un proceso adecuadamente.
<b>Película:</b>	Material en el cual se realizan los negativos, para realizar los sellos.
<b>Rango:</b>	Guía o patrón en el cual no debe de salirse de las especificaciones que requiere para no poder afectar un proceso.
<b>Rendimiento:</b>	Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados en un proceso.
<b>Sellos:</b>	Conjuntamente con la tinta imprimen cualquier diseño en cualquier clase de papel adecuado para la impresión de etiquetas.
<b>Slogan:</b>	Conjunto de palabras que forman una frase, la cual identifica a un bien o servicio dentro del mercado.
<b>Tiempo cronometrado:</b>	Tiempo tomado con el cronómetro los diferentes componentes del proceso, ya sea con el método vuelta a cero o de corrido.
<b>Tiempo estándar:</b>	Este se define como el tiempo normal mas el tiempo normal por el porcentaje de tolerancias.



**Tiempo normal:** Es el que se define como el tiempo cronometrado más cierto porcentaje de tolerancias.

**Tolerancias:** Son todas aquella demoras, esperas o demoras inevitables, en el cual el trabajador no esta haciendo un tiempo productivo.

**Troquel:** Sistema en el cual se separan las etiquetas individualmente de la forma deseada, dependiendo del diseño de la etiqueta.

**Waipe:** Materia prima que es indispensable para la limpieza de las máquinas dentro del proceso productivo.

**Xilografía:** Proceso de impresión, que consiste en el grabado de cualquier forma y estilo en madera.

## **RESUMEN**

Al realizar un estudio de tiempos, es necesario conocer las características generales que lleva todo un proceso de flexografía de etiqueta de banda angosta, así como parte del estudio de la planta de producción, los puestos, y equipos que la conforman para completar y realizar el proceso productivo.

Se obtienen los tiempos con la ayuda de un cronómetro digital, en cada una de las estaciones de trabajo de lo que es el proceso de Impresión de Etiqueta Autoadhesiva de Banda Angosta, para poder analizarlo desde la elaboración de sellos, la impresión, la revisión, hasta la Bodega de Producto Terminado.

Este proceso junto con los tiempos obtenidos se representan tanto con los diagramas de flujo, de operaciones y de recorrido del proceso, en el cual podemos identificar el tiempo real, tiempo de operación efectivo, y los tiempos muertos dentro del proceso, para así poder analizar y poder llegar a decidir que se va a desarrollar para mejorar el mismo.

Para el mejoramiento del proceso se elabora el cálculo de las capacidades se pueden verificar el tiempo real de cada uno de los turnos dentro de la empresa, seguido de gráficos de control para conocer ciertos aspectos que están perjudicando el proceso que lo retractar ,y así llevar un mejor control en cuanto a su variabilidad.



## **OBJETIVOS**

### **Generales:**

1. Conocer que es un sistema de estudio de tiempos, para poder implementarlo al proceso de impresión de etiquetas.
2. Desarrollar un estudio de tiempos al proceso de impresión de etiquetas, para conocer la duración del mismo.

### **Específicos:**

1. Identificar algunas actividades que estén afectando al proceso de impresión de etiquetas.
2. Verificar los costos del proceso de impresión de etiquetas, para poder minimizarlos.
3. Optimizar y controlar cada una de las actividades del proceso de impresión.
4. Proponer medidas para no afectar al medio ambiente tanto dentro como fuera de las instalaciones de la empresa.
5. Establecer un proceso de control de calidad para verificar que el producto cumpla con las especificaciones necesarias.



## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento continuo se ha vuelto fundamental para que las organizaciones se vayan orientando hacia el éxito, precisando cada vez más la forma en que realizan sus actividades laborales dentro de una organización, así poder realizar los procesos de la mejor manera posible, tanto eficaz como eficientemente.

Es importante dentro de un proceso de producción tener el control enfocándose desde lo que son los tiempos del mismo proceso, los recursos tanto personales, como financieros que lo conforman, para que así se pueda llegar a establecer diferentes situaciones que se presenten y poder llegar a tomar decisiones correctas, no afectando así al proceso y las finanzas de una organización.

El poder desarrollar un estudio de tiempo de las actividades que se hacen en las estaciones de trabajo, nos sirve fundamentalmente para evaluar, estudiar y llegar a concluir circunstancias o aspectos que lo puedan mejorar teniendo en cuenta todos lo que se llegue a dar dentro de un proceso independientemente del que sea.

A través del estudio y toma de tiempos se puede verificar si se están haciendo de la manera adecuada las actividades que conforman un proceso, por lo contrario se identifican, las causas que estén afectando para poder establecer procedimientos correctivos y a la vez preventivos para tener un mejor control de los costos que se manejan dentro del proceso, evitando así los costos que no ayuden al cumplimiento de las expectativas que se necesiten para poder cumplir con lo establecido en el proceso.



# **1. ANTECEDENTES**

## **1.1 Reseña histórica de la empresa.**

Inició sus labores a partir del mes de octubre del año 2003, con la idea de la Junta Directiva establecida ese mismo año, y la intuición de cada uno de ellos de poder desarrollar el proyecto "Flexografías Universales" obteniendo las instalaciones y el financiamiento adecuado para dicho proyecto.

La empresa se dedica a la impresión de etiquetas autoadhesivas flexográficas de banda angosta (impresión de etiquetas).

De acuerdo a los estudios realizados se decidió el proceso para echar a andar la empresa en la 6av. 0-32 Zona 2 del Municipio de Mixco del departamento de Guatemala.

Se conformó de diferentes departamentos comandados a sus inicios del gerente general, pero a través del tiempo se designó gerente en el área de producción para facilitar el proceso dentro de la empresa.

Actualmente trabaja con diferentes compañías de prestigio dentro del mercado nacional, tratando de ir ganando cada vez más y más mercado dentro del ámbito de la flexografía.



### **1.1.1 Antecedentes universales**

Este proceso se introdujo en los Estados Unidos en los años de 1920 apareciendo con el nombre de Anilina, ya que se usaban tintas con base a este químico, luego de esto la Moss Type Corporation realizó una encuesta para decidir el nombre que se le daría a este tipo de impresión y cambiar otro tipo de tintas, puesto que la anilina en los empaques para consumo humano era prohibido por ser perjudicial para la salud y fue prohibido por la FDA (Federación de Drogas y Alimentos).

Con este proceso se obtuvo un gran desarrollo en la industria de impresión, a pesar de que ya existían otros tipos como la xilografía, que consiste en el grabado de madera, fotograbado, que consiste en el grabado sobre láminas de zinc o cobre, heliograbado, similar al fotograbado sobre planchas de cobre.

En el año de 1958 se fundó la Flexographic Technical Association, Inc. Dedicada a la promoción, desarrollo y avance del sistema de impresión flexográfica. Organizada, soportada y mantenida por muchos de los conocidos y progresistas hombres en este campo, sus miembros están orgullosos de sus conocimientos y no vacilan en compartirlos, reuniones técnicas de trabajo y seminarios son programadas regularmente en Estados Unidos y México donde los convertidores y las firmas relacionadas discuten los problemas y desarrollos pertinentes a la época.

El proceso de flexografía es característico para la impresión de etiquetas autoadhesivas en rollo, las cuales se pueden imprimir en papel, película, y plástico, la impresión es posible desde una hasta diez tintas, incluyendo

diferentes tipos de acabado como barnices, laminación plástica y estampado de película.

El proceso de impresión flexográfica utiliza tintas caracterizadas por su gran rapidez de secado, permitiendo imprimir volúmenes altos a bajo costos comparado con otros sistemas de impresión

### **1.1.2 Antecedentes en Guatemala**

En Guatemala se introdujo este proceso a inicios de los años cincuenta ya con el nombre de Flexografía, obteniendo una aceptación y desarrollo adecuado dentro del mercado.

Al pasar del tiempo se establecieron empresas dedicadas a la impresión en general, independientemente de que sea litografía, flexografía, etc. Con el desarrollo y establecimiento de nuevos servicios fue creciendo cada vez el mercado de la impresión en Guatemala.

Actualmente cierta cantidad de empresas se dedican a la flexografía ya que hay gran cantidad de demanda, mencionando los supermercados, productos en general, desde alimentos, cosméticos, procesables etc.

## **1.2 Descripción de la empresa.**

La empresa se dedica a la Impresión Flexográfica de Etiquetas Autoadhesivas de Banda Angosta, (Impresión de Etiquetas).

### **1.2.1 Actividades de la empresa.**

Cada una de las actividades realizadas dentro de la empresa se definen hacia las especificaciones del cliente, sobre qué es lo que pretende, qué es lo que quiere, en si del producto, ya que a través de un proceso de planeación se determinan esas actividades, pero a la vez se establece cómo llegar a cumplirlas de una buena manera.

Las actividades independientemente de las que sean se desarrollan a través de un orden lógico y adecuado que conforme de una manera eficiente el proceso, tomando en cuenta cada una de sus tolerancias que se den en todo el proceso de la impresión de las etiquetas.

### **1.2.2 Descripción del producto.**

La etiqueta autoadhesiva es un identificador de otros productos, para poder diferenciarlos entre si desde su marca, tipo de producto, mercado de producto, independientemente que producto sea el objetivo es diseñar una etiqueta, que los consumidores de ese producto lo identifiquen con gran facilidad, de acuerdo a su estilo y diseño.

También la etiqueta sirve para poder elegir cualquier producto de la misma clase, ya sean sustitutos o complementarios dentro de un mismo mercado o en diferentes. Las etiquetas llevan consigo desde el nombre del producto, marca, slogan, sus especificaciones cuantitativas, cualitativas adecuadas y necesarias que exigen los regímenes legislativos para que puedan establecerse en el mercado.

Es indispensable y fundamental imprimir dentro de las etiquetas de los productos el sistema de código de barras para poder identificarlos más

rápidamente en cuanto a sus precios, y otras especificaciones, así como su fecha de caducidad, para poder informar al consumidor cuando poder hacer uso de él sin que le perjudique.

### **1.3 Cultura organizacional.**

La cultura organizacional es uno de los pilares fundamentales para apoyar a empresa para poder hacerse competitiva, determina la forma como funciona la empresa que se reflejan en las estrategias, estructuras y los sistemas.

Estas estrategias deben ser tomadas en cuenta por la organización con el propósito de poder evaluar y reconocer los valores culturales que son necesarios para la organización y así promoverlos y reforzarlos mediante un plan de acción, lo cual permite, que la organización, no pierda viabilidad ni vigencia en sus procesos.

La cultura organizacional de la empresa se basa en lo que es la estructura organizacional de la misma que se detalla más adelante.

#### **1.3.1 Misión.**

Identificar, establecer y diseñar adecuadamente las expectativas de los clientes de etiquetas flexográficas de banda angosta.

#### **1.3.2 Visión.**

Ser la empresa ideal para los clientes de acuerdo a sus expectativas dentro de todo el territorio nacional

### 1.3.3 Valores.

Para que se de esta transmisión de valores es de importancia la calidad de las relaciones con las personas dentro de la empresa, por lo que se manejan los siguientes valores dentro de la misma.

**Libertad:** Mas que todo seria libertad de expresión, para poder difundir nuestras ideas y promover el debate y la discusión abierta.

**Solidaridad:** Es el acto mediante el cual una persona se adhiere a la causa necesidad o interés de otra persona.

**Responsabilidad:** Ser responsable es asumir las consecuencias de nuestras acciones y decisiones, también es tratar de que todos nuestros actos sean realizados de acuerdo con una noción de justicia y de cumplimiento del deber de todos los sentidos.

**Prudencia:** Es el valor que nos ayuda a reflexionar y considerar los efectos que pueden producir nuestras palabras y acciones, teniendo como resultado un actuar correcto en cualquier circunstancia.

**Puntualidad:** Es necesario para dotar a nuestra personalidad de carácter, orden, y eficacia, pues al vivir este valor en plenitud estamos en condiciones a realizar mas actividades, desempeñar mejor en el trabajo.

**Comunicación:** El valor de la comunicación nos ayuda a intercambiar de forma efectiva pensamientos, ideas, y acciones con las personas que están en nuestra área y buscar el enriquecimiento personal de ambas partes.

**Experiencia:** Nos ayuda a tomar mejores decisiones conociendo y ponderando posibilidades y riesgos, ya que nos ayuda a percibir la realidad

como es, no como nosotros queremos que sea, y esa percepción nos lleva a tomar mejores decisiones.

## **1.4 Estructura organizacional**

Es el marco en el que se desenvuelve la organización, de acuerdo con el cual las tareas son divididas, agrupadas, coordinadas, y controladas, para el logro de los objetivos dentro de la empresa.

### **1.4.1 Descripción de puestos.**

#### **GERENTE GENERAL**

Planea, dirigir, coordinar, orientar, supervisar actividades y acciones que conlleven el cumplimiento de los objetivos y metas planteadas, así como desarrollar dentro de la empresa una estructura organizacional acorde a los objetivos, metas y actividad principal dentro de toda la organización.

#### **ASISTENTE DE GERENCIA (Secretaria)**

Organización de la agenda de actividades, apoyo y coordinación de la agenda de actividades y apoyo administrativo al gerente.

#### **GERENTE DE VENTAS**

Garantizar el cumplimiento del plan de comercialización que conlleve a alcanzar las metas de la empresa y el desarrollo del plan económico financiero de la empresa.

Desarrollo de estrategias de mercado que coloquen a la empresa en situaciones de ventaja ante la competencia.

## **GERENTE DE PRODUCCIÓN**

Planear, dirigir, controlar, y cumplir con la metas presupuestales de producto, reducir gastos, e incrementar ingresos en la empresa optimizando todos los recursos necesarios.

## **DISEÑADOR**

En este departamento se desarrollan cada una de las expectativas que los clientes requieren, desde colores, estilos, formas de texto e imagen que llevara cada una de las etiquetas, diseñando una etiqueta aprobada por el cliente, después se envía para que formen los negativos de acuerdo al diseño establecido.

## **ELABORADOR DE SELLOS**

Debe tener conocimiento sobre el manejo de la máquina de sellos con respecto al tipo de material en el que se va a hacer el sello de la nueva etiqueta, y mas que todo los componentes que se utilizan al poder realizar un buen proceso de elaboración de sellos.

## **IMPRESOR DE ETIQUETAS**

Tener conocimiento de máquinas impresoras de etiquetas, como manejarlas eficazmente y de una manera adaptable al trabajo específico por el cliente.

Adaptar con facilidad cada uno de los colores que componen una etiqueta a la muestra referencia existente, de una mejor manera posible teniendo un mínimo, estándar y un máximo en cuanto al tono de colores en las etiquetas a producir con la ayuda de la guía Phantone de colores.

Debe de identificar cada uno de los diferentes aspectos y tonos de las etiquetas que se van produciendo, control continuo de etiquetas.

Saber igualar bien las tintas para que le de el resultado adecuado y esperado en todo el proceso de producción.

### **AUXILIAR DE IMPRESIÓN**

Brindar ayuda complementaria al impresor a instalar y desinstalar todos los accesorios necesarios a la máquina impresora, así como la limpieza de la misma.

Tener a cabalidad los conocimientos de tintas así como la demás materia prima necesaria que se usa en la impresión de etiquetas, para facilitar el proceso y que sea más eficiente.

### **CORTADOR DE PAPEL**

Tener conocimiento de cierta máquina cortadora de papel, revisar las órdenes de corte de papel, y tener cierta precisión al calibrara cada una de las cuchillas de corte en el proceso de corte de papel, para entregárselo al auxiliar de impresión.

### **REVISOR DE ETIQUETAS**

Se debe de tener cierta precisión y efectividad al poder estar manejando la máquina revisadora y a la vez estar inspeccionando las etiquetas, evitando que existan etiquetas con desperfectos en los rollos de Producto Terminado y así evitar una reimpresión de etiqueta que puede afectar en costo y en tiempo al producir otra etiqueta, así mismo que el cliente reciba etiquetas sin completar calidad de impresión.



## **REPARTIDOR**

Es el encargado de entregar el producto ya terminado al cliente.

## **CONSERJE**

Es el encargado del orden y la limpieza en cada una de las áreas que conforman la empresa.

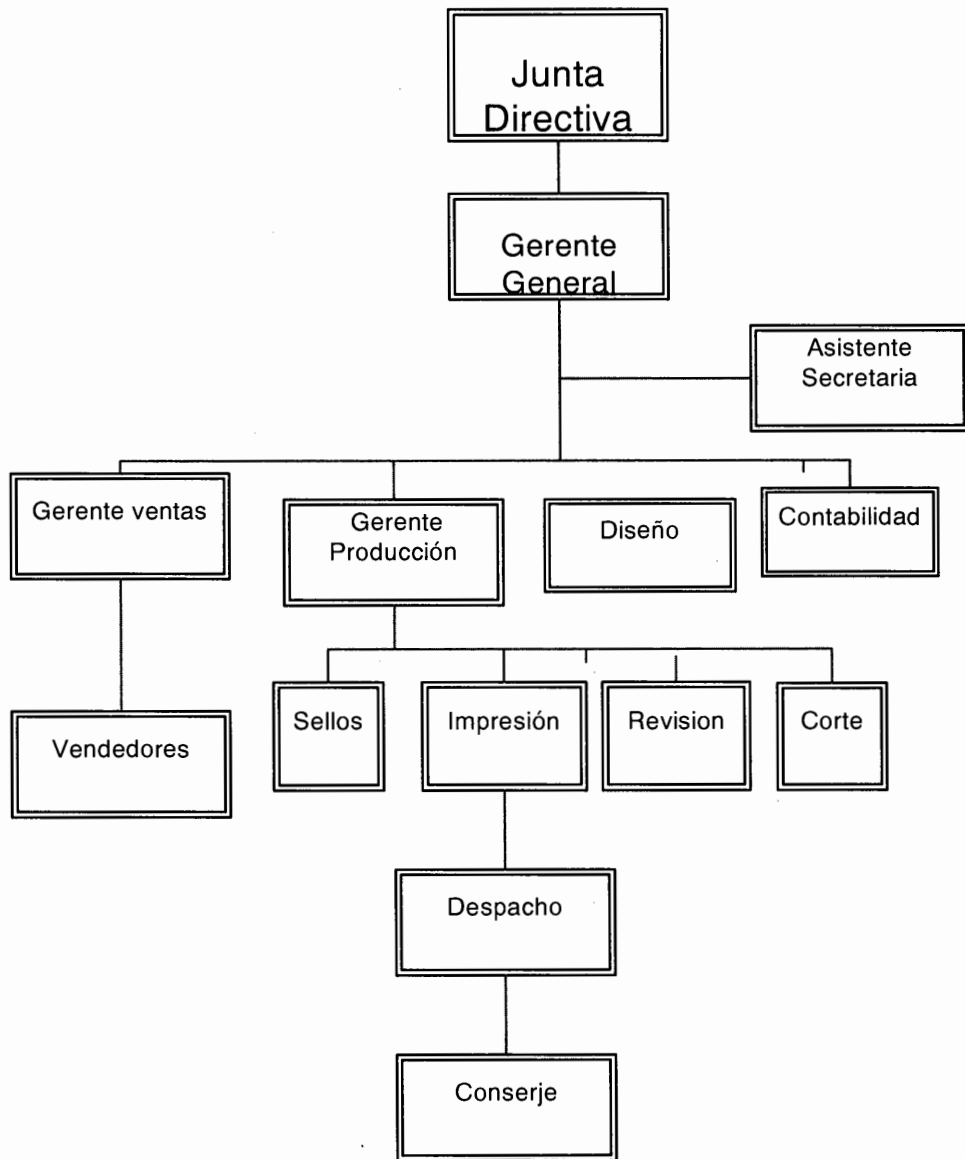
### **1.4.2 Organigrama de la empresa**

El organigrama dentro de una empresa, se establece de acuerdo a sistema de que se desarrolla en cada uno de los puestos de trabajo que conforma cada uno de los departamentos de la empresa, los cuales resalta su orden de jerarquización dentro de toda la organización.

El organigrama de la empresa se detalla a continuación especificando cada una de las áreas que conforma para poder desarrollara adecuadamente el proceso.

Figura 1. Organigrama de la empresa

# ORGANIGRAMA



Fuente: Flexografías Universales S.A.

## **1.5 Definición y objetivo del estudio de trabajo.**

**Definición:** Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada de acuerdo a una norma de rendimiento preestablecida.

**Objetivo:** El objetivo del estudio de trabajo es el análisis de cada una de las actividades que conforman el proceso de impresión de etiquetas para poder llegar a tomar decisiones y poder mejorarlo de una manera eficiente.

### **1.5.1 Estudio de tiempos.**

El estudio de tiempos es un estudio indispensable que nos indica el tiempo adecuado para poder llevar a cabo una o varias tareas independientemente de que proceso se este realizando, y poder compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles, a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina indicando el tiempo requerido para fabricar un producto tomando en cuenta los componentes necesarios para poder llevar a cabo dicho estudio.

Partiendo de un número limitado de observaciones, el estudio de tiempos es una técnica para poder determinar con la mayor exactitud posible el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada, con la debida consideración de fatigas, demoras personales, así como retrasos inevitables.

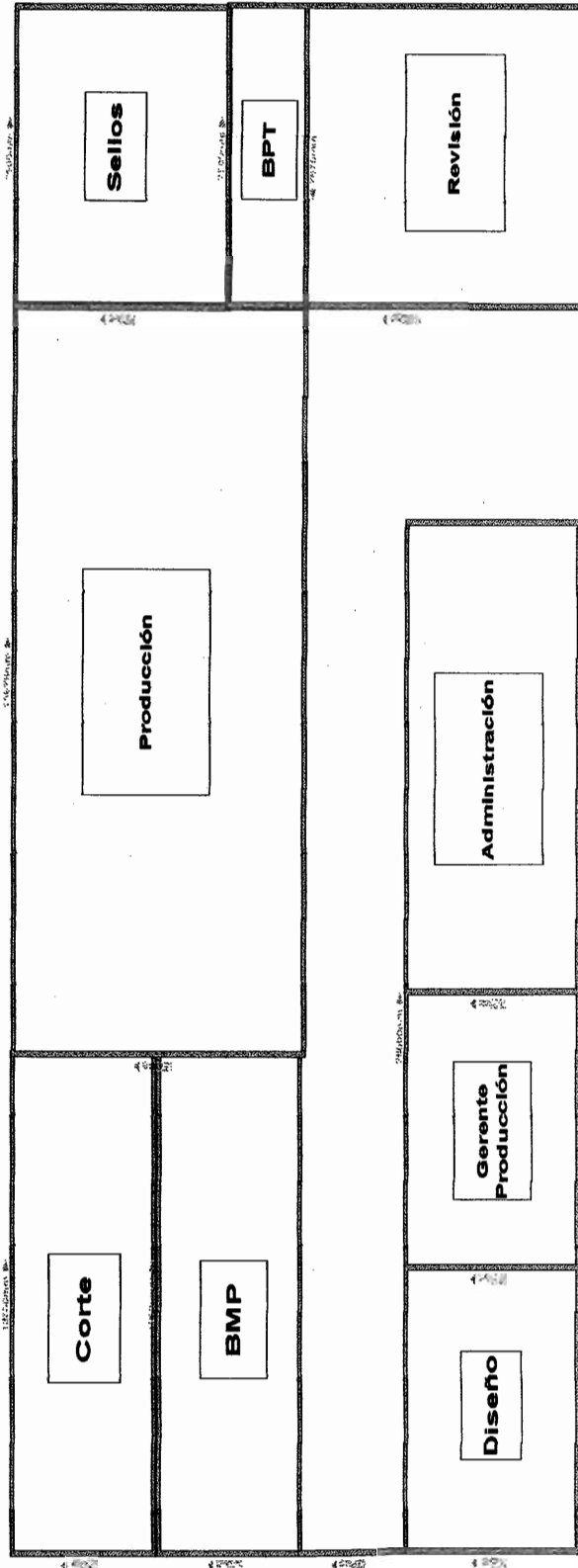
Existen diferentes métodos en los cuales es posible realizar un estudio de tiempos, el cual más adelante se detalla el método adecuado para la evaluación del proceso de producción de etiquetas

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

A continuación se detalla cada una de las áreas y componentes de la empresa actualmente, lo cual cabe resaltar y que es fundamental para el estudio, que actualmente no existen tiempos establecidos para el proceso de producción de etiquetas, por lo cual se desarrollará el estudio para mejorar la producción en los siguientes capítulos.

### 2.1 Distribución de planta.

Figura 2. Distribución de planta



Fuente: Flexografías Universales S.A.

## **2.2 Descripción de puestos de trabajo.**

### **GERENTE GENERAL**

- Elaborar y definir planes que permitan el buen desarrollo y existencia de la empresa.
- Colaborar, asesorar, y apoyar las peticiones o sugerencias realizadas por los que están a su mando.
- Fomentar la comunicación entre cada uno de los departamentos que conforman la organización.
- Orientar, revisar y aprobar el plan técnico económico por año y evaluar su cumplimiento adecuado.
- *Dirigir, planificar y participar en la elaboración del plan técnico económico anual de la empresa.*
- Elaborar en coordinación con los gerentes de áreas las normas, políticas, y estrategias que conlleven al cumplimiento de los objetivos de la empresa.
- Formular estrategias que hagan frente a las inesperadas situaciones que pongan en peligro el cumplimiento de los planes de la empresa.
- Definir políticas y estrategias que permitan el desarrollo integral de la organización.
- Dirigir y coordinar los resultados de cada unidad administrativa para que se cumpla adecuadamente las metas y objetivos de la empresa.
- Informar a la Junta Directiva el desarrollo de las actividades de la empresa.
- Ejecutar las orientaciones de la Junta Directiva.
- Cumplir los procedimientos y normas de control dentro de la empresa.

- Proponer iniciativa a Junta Directiva, de los planes a corto, mediano y largo plazo.
- Presentar los estados financieros a la junta directiva y discutirlos analíticamente.
- Buscar y gestionar financiamiento para la ampliación de la empresa de acuerdo a los planes a corto, mediano y largo plazo.
- Representar a la empresa ante instituciones gubernamentales, financieros, proveedores y acreedores.

#### **ASISTENTE DE GERENCIA**

- Organización y control de las agendas de actividades de los órganos correspondientes.
- Citar identificar y atender a las visitas.
- Atención del teléfono, efectuar llamadas, filtrarlas y anotarlas, en su caso.
- Organización y apoyo en actos oficiales y actividades de la gerencia.
- Difusión de la información sobre asuntos de la competencia.
- Tramitar, clasificar y archivar la correspondencia y documentación por indicación del gerente.
- Realizar algunas otras tareas afines al puesto que le sean encomendadas por sus superiores y resulten necesarias.
- Redactar escritos de trámite correspondientes al gerente.

#### **GERENTE DE VENTAS**

- Desarrollar las actividades de ventas en coordinación con los presupuestos financieros de egresos e ingresos de la empresa.
- Garantizar el cumplimiento de los objetivos globales de la empresa en la parte de los ingresos.

- Encauzar las acciones por los diferentes departamentos, para que se logre una perfecta integración y coordinación entre las metas y objetivos particulares.
- Coordinar con los supervisores las actividades que estimulen el cumplimiento de los objetivos de comercialización de la empresa.
- Presentar el plan de comercialización a la gerencia general para su estudio y aprobación.
- Asumir la presentación de la empresa ante el consumidor y las actividades de relaciones públicas.
- Controlar que la fuerza de venta cumpla con las cuotas aprobadas y mantenga la cartera dentro de los niveles establecidos.
- Tener conocimiento y estimación del mercado al que va dirigido el producto.
- Abarcar todas las metas de ventas establecidas sobre cierto tiempo y poderlas cumplir a cabalidad.
- Definir las metas de ventas a los vendedores a su cargo.

## **VENEDORES**

- Establecer y definir el mercado objetivo y el mercado meta del producto.
- Cumplir con su meta establecida por el gerente.
- Realizar reportes sobre las ventas y presentar a gerencia.
- Asistir a las reuniones semanales con el gerente de ventas.
- Informar a gerencia los planes de trabajo, desarrollo y cumplimiento de los mismos.
- Resumir y reportar a la gerencia general todos los aspectos de interés y actividades de la semana.
- Asegurar la exacta entrega de los pedidos, así como atender solicitudes y reclamos de los clientes.

- Asesorar al cliente sobre los métodos más efectivos para ofertar y vender los productos.
- Investigar y mantener informado a gerencia acerca de las actividades de la competencia.
- Mantenerse alerta e informado de todo cambio que afecte a su ruta, ya sea por nuevos clientes o desaparición de otros.

### **ENCARGADO DE CONTABILIDAD**

- Revisión de los movimientos contables dentro de la empresa.
- Ejecutar un programa de elaboración de estados financieros periódicos.
- Elaboración de informes contables.
- Supervisar y controlar todas las operaciones contables.
- Brindar asesoría en aspectos de género contable y tributario.
- Controlar el ingreso por ventas diarias.
- Distribuir los gastos por centro de costos.
- Verificar el estimado de impuestos para con la empresa.
- Administrar el buen uso de los recursos de la empresa, tanto materiales como humanos.
- Representar a la empresa ante los organismos gubernamentales u otra organización con las cuales se tenga relación.
- Elaborar presupuesto de pago de aranceles de materia prima.

### **GERENTE DE PRODUCCIÓN**

- Incrementar la producción con estrategias adecuadas no afectando a la misma.
- Diseñar presupuestos de productos y gastos del área.



- Realizar un programa de abastecimiento adecuado, para la materia prima que se utiliza en el proceso.
- Diseñar, ejecutar y evaluar un plan de control de calidad dentro del proceso de producción.
- Control de inventarios de acuerdo a los insumos del producto de un sistema de producción.
- Medición del trabajo en cada una de las áreas de producción.
- Entablar buena comunicación con los operarios.
- Establecer un programa de capacitación para los operarios.
- Diseñar un programa de control adecuado durante todo el proceso de Producción.
- Desarrollar estrategias adecuadas, para que generen y aseguren Conocimiento, habilidades, y experiencia a los que dependen de gerencia.
- Identificar, reclutar y contratar, el mejor y eficaz talento disponible dentro de un grupo de trabajadores.

## **DISEÑADOR**

- Satisfacer las expectativas de los clientes.
- Establecer y diseñar adecuadamente los estilos de las etiquetas, de modo que sean de fácil identificación del producto en el mercado.
- Distribuir adecuadamente las dimensiones de las etiquetas de acuerdo a sus componentes que la conforman.
- Identificar cada uno de los colores que componen las etiquetas, al momento de elaborar los negativos de las mismas.
- Establecer buenas relaciones con los contactos donde se realizan los negativos.

## **ELABORADOR DE SELLOS**

- Establecer un sistema de corte de material para sellos, para poder aprovecharlo al máximo, y así reducir costos.
- Identificar los sellos que sean adecuados para su realización, de acuerdo a los negativos.
- Establecer los componentes de seguridad personal, al momento del proceso de elaboración de sellos.
- Identificar y archivar adecuadamente cada uno de los sellos.

## **IMPRESOR DE ETIQUETAS**

- Distribución eficaz y eficiente del tiempo de impresión de etiquetas de acuerdo a la programación de producción.
- Reportar el uso de materia prima, en cada proceso de impresión que se desarrolle diariamente.
- Representar adecuadamente el diseño de la etiqueta, de acuerdo a las expectativas del cliente.
- Minimizar la materia prima en uso, dependiendo del proceso a desarrollar.
- Identificar desperfectos tanto mecánicos, como técnicos durante el desarrollo del proceso de producción.
- Identificar los complementos establecidos, de la maquinaria y materia prima en cualquier proceso de impresión de etiquetas.

## **AUXILIAR DE IMPRESIÓN**

- Colocar los complementos establecidos, de la maquinaria y materia prima en cualquier proceso de impresión de etiquetas.
- Establecer un sistema de abastecimiento de materia prima al proceso de producción.
- Realizar la limpieza diaria de la maquinaria que conforma el proceso de producción.
- Facilitar al impresor todos los componentes dentro del sistema de impresión.
- Implementar un sistema de identificación de los pedidos que se desarrollan eficientemente.

## **CORTADOR DE PAPEL**

- Realizar un cronograma del corte de papel que se realice dentro del proceso.
- Identificar los diferentes tipos de papel que se manejan dentro de los procesos de producción.
- Informar a gerencia, al momento en que se tiene una cantidad de materia prima considerada.
- Diseñar un sistema de almacenamiento de papel de manera que sea fácil de poder extraer de bodega.
- Establecer limpieza a la máquina cortadora de papel.

## **REVISOR DE ETIQUETAS**

- Identificar los diferentes tipos de etiquetas producidas, que cumplan las expectativas del cliente.
- Precisión al momento del proceso de revisión.
- Establecer un sistema de conteo de etiquetas, cuando el pedido sea de mayores cantidades.
- Realizar procesos de revisión con etiquetas de dimensiones iguales o similares.
- Llevar un conteo estimado del material desperfecto para reportarlo a gerencia.

## **CONSERJE**

- Realizar un ambiente limpio y agradable dentro de las oficinas administrativas.
- Velar por el uso adecuado y limpieza de los aparatos en la cafetería.
- Solicitar a gerencia los componentes adecuados para la limpieza de la organización.
- Distribuir eficazmente el proceso de limpieza dentro de las oficinas.
- Minimizar el uso de componentes de limpieza, para minimizar costos dentro del mismo proceso.

## **2.3 Descripción de equipo principal.**

### **COMPUTADORA**

Es utilizada específicamente en el área de diseño, para poder desarrollar diferentes ideas de prototipos de etiquetas nuevas o modificadas, después poder desarrollarlas y crearlas tomando en cuenta su estilo, forma, tamaño, fondo, color hasta los más mínimos detalles que conforman la etiqueta que se va a producir independientemente de las especificaciones del cliente.

### **MÁQUINA ELABORADORA DE SELLOS**

Teniendo ya los negativos de la etiqueta nueva se adaptan los negativos al material para sellos (Fotopolímero) que a través de un proceso de rayos altamente radiantes, se establece la forma de los negativos al fotopolímero, y así se crean los sellos que conforma una etiqueta.

Existen diferentes tipos de sellos en los cuales se caracterizan por su cantidad de imágenes, cantidad de texto, o cantidad de colores, dependiendo de sus características y especificaciones que el cliente desee para con la etiqueta.

### **MÁQUINA CORTADORA DE PAPEL**

Se conforma de tres rotores, en el cual es donde se coloca el papel que se va a cortar, lo cual se conforma también de cuchillas de corte, que se deben de calibrar de acuerdo a la medida de papel deseada, después se procede a cortar el papel especificado en la orden de producción para la elaboración de la etiqueta a una velocidad estándar adecuada a la máquina.

La máquina cortadora también sirve para poder cortar el laminado que llevan algunas etiquetas, las cuales también se deben de especificar el tamaño del laminado para cada una de las etiquetas que lo lleven.

### **MÁQUINA IMPRESORA DE ETIQUETAS**

Esta máquinas se dividen de acuerdo al número de colores con que se va a trabajar la impresión, hay máquinas de cinco, siete, ocho, hasta diez colores, en la empresa se trabaja con máquinas de hasta siete colores, conformadas de diferentes velocidades que juntamente con los sellos y la tinta se desarrolla un nuevo producto.

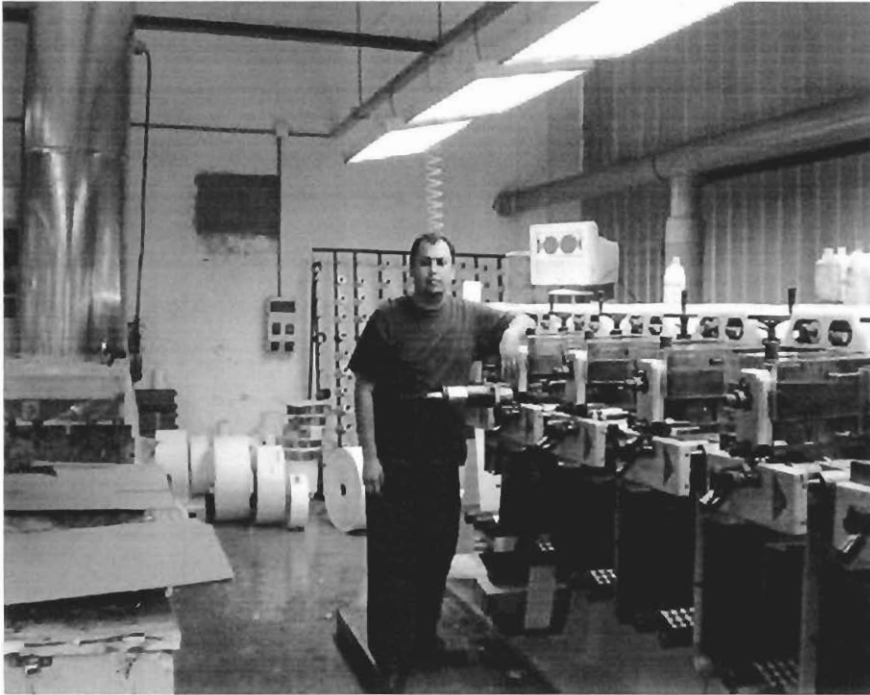
Además de sus siete estaciones para la impresión de cada color, también se establece una estación para las etiquetas que requieran de un barnizado, o laminado así como su estación de impresión en adhesivo.

### **MÁQUINA REVISADORA DE ETIQUETAS**

Esta máquina es la que se ocupa para poder revisar las etiquetas ya impresas, la cual se realiza a través de diferentes velocidades, con la ayuda de un sistema de iluminación adecuado para poder verificar las etiquetas a gran velocidad.

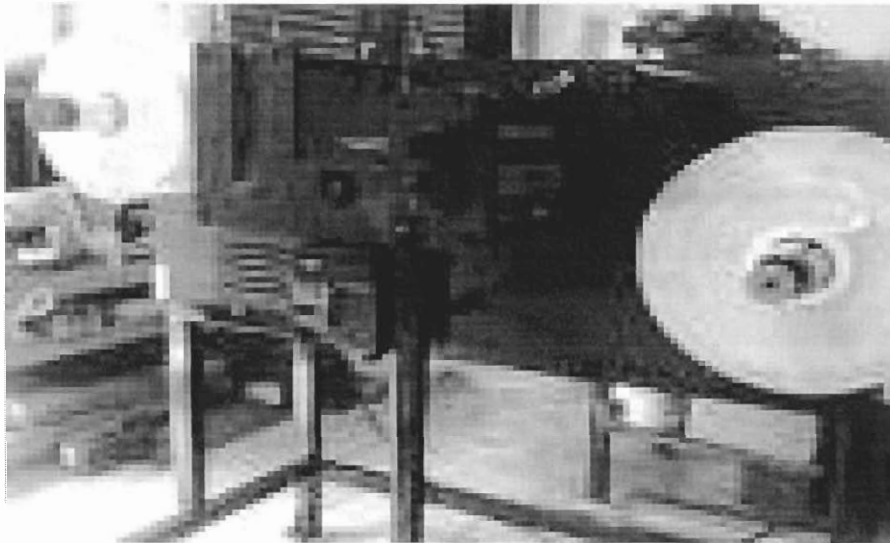
En esta área se usan dos máquinas diferentes revisadoras de etiquetas la cual forma de Máquina A y Máquina B.

Figura 3. Máquina impresora de etiquetas



Fuente: Flexografías Universales S.A.

Figura 4. Máquina revisadora de etiquetas



Fuente: Flexografías Universales S.A.

## **2.4 Descripción del proceso.**

La descripción del presente proceso se va a dividir en áreas, las cuales se conforman para poder dar como resultado final la etiqueta impresa adecuadamente de acuerdo a las especificaciones de los clientes de forma eficiente.

### **Diseño.**

El diseño de la etiqueta se genera de acuerdo a la idea, en la cual se desarrolla de acuerdo de diferentes complementos, los cuales son los propios clientes, y aspectos del mercado, después ya generada la idea del diseño, se crea un prototipo de la etiqueta, la cual se realiza de acuerdo a las especificaciones del cliente, y de acuerdo a la capacidad instalada que se tiene dentro de la empresa.

Teniendo desarrollado el prototipo, se muestra al cliente, para que lo verifique y califique sobre lo que esperaba del diseño, si lo aprueba se define el diseño final de la etiqueta, y si lo rechaza se desarrolla un nuevo prototipo o se ajusta el mismo dependiendo de que tanto no se estén cumpliendo con las expectativas del cliente.

Teniendo el diseño aprobado, se mandan a hacer los negativos (outsourcing). Teniendo los negativos se revisan cuidadosamente para verificar si están completos o tienen algún defecto, para que después se puedan crear los sellos de la etiqueta en la máquina realizadora de sellos, y también se manda a realizar el troquel respectivo para cada etiqueta.



## **Elaboración de sellos**

Primero se revisan los negativos, al igual que en diseño pero más detalladamente, para no tener que estar repitiendo sellos de por gusto, y así también perder costos por el desperdicio del fotopolímero.

Después se corta el fotopolímero con las medidas exactas de acuerdo a los negativos para la realización de sellos de modo que queden de una forma centrada, verificando también si no está dañado de alguna manera el fotopolímero con que se va a realizar el sello.

Luego se introduce a la máquina de sellos, el fotopolímero juntamente con los negativos para la Fase de Sellos Uno, después se procede a la fase de sellos dos, dependiendo del diseño y del tamaño de la etiqueta así será el tiempo que se tarde en cada una de las fases los sellos.

Por último, se procede al secado, limpieza, revisión y entalcado de sellos, para después ya teniendo un sello bien echo se traslada a producción para hacer uso de él.

## **Corte de papel**

Recibe la orden de corte del gerente de producción, en la cual especifica la medida, el tipo y la cantidad de papel a cortar, el cual se busca en la bodega de materia prima el papel, se lleva al área de corte, se montan los rollos de papel a cortar, y se calibran las cuchillas de corte de acuerdo a las medidas especificadas por la orden de corte, y se procede a cortar el papel, verificando siempre que no se desajusten las cuchillas de corte durante el proceso de corte.

Ya teniendo cortado el papel, se identifica cada rollo cortado con su tamaño, tipo y cantidad de papel, y después llevarlo nuevamente al área de materia prima, y después entregarlo al área de producción.

### **Producción de etiquetas**

Recibe la orden de producción del gerente de producción, detallando el tipo de papel a usar, la etiqueta y cantidad a producir, tipo de troquel y si es proceso de producción laminado o barnizado.

- Primero se reciben e inspeccionan los sellos.
- Verificar si existe etiqueta de muestra.
- Revisión y preparación de tintas a trabajar, especificadas en la orden de producción.
- Se verifican los sellos en la máquina revisadora de sellos.
- Limpieza de la máquina impresora
- Se montan los sellos, bandejas de tintas, para cada uno de los colores que lleva las etiquetas a producir en la máquina impresora.
- Coloca tinta a cada una de las bandejas de tinta.
- Coloca el papel de prueba de impresión de la etiqueta.
- Coloca sellos de impresión en la máquina impresora, y se hace el proceso de prueba para igualar los colores de impresión de la etiqueta.
- Compara la etiqueta del proceso de prueba con la muestra, si es buena  
se aprueba por el gerente de producción, si no se ajusta para su aprobación.
- Coloca papel especificado y adecuado para imprimir la etiqueta.

- Verifica y coloca el troquel adecuado para la etiqueta-
- Ajustan colores a la etiqueta para una buena impresión.
- Coloca barniz o laminado dependiendo de la etiqueta a producir.
- Se imprime completamente el proceso de prueba y se compara para su aprobación.
- Se manda al cliente para que le de el visto bueno y la apruebe.
- Teniendo aprobada la etiqueta se procede a la impresión de etiqueta de a cuerdo a la orden de producción.
- Inspecciona adecuadamente la producción de etiquetas, verificando las bandejas de tinta, y el barniz.
- Limpieza continua de sellos durante el proceso de impresión.
- Llevar el rollo de producto terminado al área de revisión.
- Limpieza general de la maquina impresora.
- Montar nueva etiqueta.

### **Revisión y empaque de etiqueta**

- Quita desperdicio de papel en las orillas de los rollos producidos.
- Monta el rollo producido a máquina revisadora.
- Se calibran cuchillas dependiendo del tamaño de la etiqueta, para poder revisarlas, y a la vez separando una banda de otra.
- Colocar centros de rollos de etiquetas para su entrega.
- Elaboran empalmes.
- Desmontar rollos de entrega de etiquetas de la maquina Revisadora.
- Empacan rollos de etiquetas.
- Lleva el producto al área de entrega y distribución del mismo.

## **2.5 Análisis de mano de obra actual.**

Se va a dividir el análisis de mano de obra por áreas, las cuales se mencionan a continuación

### **Diseño**

El departamento de diseño se conforma del Gerente de Área de Diseño que tiene a su cargo a dos subalternos.

### **Sellos**

Esta área la compone solo una persona, que es la que opera la máquina que realiza los sellos, y ordena o archiva los mismos para cuando se lleguen a usar otra vez.

### **Producción**

Esta área la componen el gerente de producción que es el que recibe toda la información del gerente general, tres operarios de las tres máquinas impresoras, y dos auxiliares que ayudan a los impresores, para cualquier cosa que necesiten durante el proceso de impresión.

### **Corte**

Esta área la componen dos operarios, uno que trabaja con la máquina cortadora de papel, y el otro es el auxiliar que ayuda al operario en cualquier cosa.

## **Revisión**

Esta área la componen cuatro operarios, donde trabajan dos en cada turno en sus respectivas máquinas revisadoras.

## **Ventas**

Esta área la compone el Gerente de Ventas y sus dos vendedores a su cargo.

## **Conserje**

Actualmente se tiene un solo conserje, para el área administrativa.

### **2.5.1 Descripción de los turnos de trabajo.**

## **Administración**

El área administrativa realiza sus actividades a partir de las ocho horas a las diez y siete horas de lunes a viernes, la cual se da una hora de almuerzo, y el día sábado de las ocho horas a las doce horas.

## **Producción.**

Actualmente se operan en dos turnos de trabajo, los cuales se componen de:

**Turno A (Diurno):** Es el que se realiza de las seis horas con treinta minutos a las diez y ocho horas con treinta minutos, el cual se divide en media hora de refacción o desayuno, una hora de almuerzo.

**Turno B (Nocturno):** Es el que se realiza de las diez y ocho horas con treinta minutos, a las seis horas con treinta minutos del siguiente día, el cual se divide en media hora para cenar, media hora para refacción o descanso.

## 2.6 Análisis de costos del proceso de impresión de etiquetas.

Al hablar de costear un producto, se refiere a tomar todos los elementos que convergen en la elaboración de un artículo, lo cual específicamente en el proceso de producción de etiquetas se toman en cuenta los costos de materia prima, costos de mano de obra directa, costos de mano de obra indirecta, y los gastos de fabricación, que se detallan a continuación de los últimos cuatro meses de operaciones

### 2.6.1 Costos de materia prima

Tabla I. Costo de materia prima

<b>COSTOS DE MATERIA PRIMA</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Fotopolímero	17,567.98	20,465.56	18,546.23	19,879.12
Tintas	52,489.58	65,536.75	58,356.72	62,598.89
Papel	120,674.3	129,438.3	125,967.4	127,478.62
Adherente de tinta	3,989.78	5,238.78	4,698.36	4,878.67
Waipe	1,234.70	1,656.22	1,426.80	1,539.71
Alcohol	498.00	590.00	532.00	568.00
Barniz	2,789.45	4,242.12	3,278.30	3,623.90
Laminado	3,456.40	5,937.40	4,123.42	5,092.40
<b>TOTAL</b>	<b>202,700.2</b>	<b>233,105.2</b>	<b>216,929.2</b>	<b>225,659.3</b>

Fuente: **Flexografías Universales S.A.**

## 2.6.2 Costos de mano de obra directa.

Tabla II. Costo de mano de obra directa

		I		II	
<b>COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Ordinario</b>	<b>Extra</b>	<b>Ordinario</b>	<b>Extra</b>	<b>Extra</b>
Impresor	27,000.00	4500	31500	4500	
Auxiliare de Impresión	14320	2000	17800	2000	
Revisor de Etiquetas	20700	2000	24900	2000	
Elaborador de Sellos	3500	100	3500	100	
Cortador de Papel	6400	100	6400	100	
Distribuidor	3000	100	3000	100	
<b>TOTAL</b>	<b>74,920.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>87,100.00</b>	<b>8,800.00</b>	

Fuente: **Flexografías Universales S.A.**

Tabla II. Costo de mano de obra Directa.

		III		IV	
<b>COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Ordinario</b>	<b>Extra</b>	<b>Ordinario</b>	<b>Extra</b>	<b>Extra</b>
Impresor	30300	4500	29100	4500	
Auxiliare de Impresión	15400	2000	16200	2000	
Revisor de Etiquetas	22500	2000	23550	2000	
Elaborador de Sellos	3500	100	3500	100	
Cortador de Papel	6400	100	6400	100	
Distribuidor	3000	100	3000	100	
<b>TOTAL</b>	<b>81,100.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>81,750.00</b>	<b>8,800.00</b>	

Fuente: **Flexografías Universales S.A.**

### 2.6.3 Costos de mano de obra indirecta

Tabla III. Costo de mano de obra indirecta

<b>COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Gerencia	16,800	21,550	17,900	20,400
Producción	14,560	16,450	15,349	15,980
Ventas	14,450	17,620	15,200	16,820
Contaduría	3580	4300	3900	4100
Diseño	10500	10500	10500	10500
Conserje	1,500	1,500	1,500	1,500
<b>TOTAL</b>	<b>61,390</b>	<b>71,920</b>	<b>64,349</b>	<b>69,300</b>

Fuente: Flexografías Universales S.A.

### 2.6.4 Gastos de fabricación

Tabla IV. Gastos de fabricación

<b>GASTOS DE FABRICACIÓN</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Luz Eléctrica	21,345.98	25,675.98	22,632.12	23,654.63
Detergente	50	50	50	50
Talco	100	100	100	100
Mantenimiento	5,245.67	5,589.50	7,567.34	5,535.65
<b>TOTAL</b>	<b>26,741.65</b>	<b>31,415.48</b>	<b>30,349.46</b>	<b>29,340.28</b>

Fuente: Flexografías Universales S.A.





### **3. EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE IMPRESIÓN CON EL OBJETIVO DE OPTIMIZAR TIEMPOS Y COSTOS**

#### **3.1 Alcance de la ingeniería.**

El alcance de la ingeniería es de mucha importancia para poder realizar cualquier estudio dentro de una empresa, en el presente estudio se realizará el estudio de Tiempos, en el cual obtendremos los tiempos cronometrados que llevan a cabo todas las actividades, para formar un proceso.

También se desarrollaran los diferentes diagramas de proceso, de flujo y de recorrido del proceso ordenado de acuerdo a sus actividades, dentro de la planta de producción.

El estudio d costos dentro del proceso para poder optimizarlo de la mejor manera posible, y el cálculo de las capacidades para cada una de las áreas que conforman el departamento de producción.

#### **3.2 Definición y objetivo del estudio de tiempos del proceso de producción.**

El estudio de tiempos en el proceso productivo del presente análisis, establece un estándar permisible para poder realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método desarrollado.

El objetivo del estudio de trabajo es de determinar los tiempos, cronometrados, normales, y estándar, de cada una de las actividades que forman el proceso de producción de etiquetas y tener un parámetro de tiempo para cumplir con la demanda.

### **3.3 Elementos que componen un estudio de tiempos.**

Es necesario que para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista debe de tener el conocimiento y la experiencia necesaria, para que comprenda diferentes elementos importantes que se deben de tomar en cuenta para poder desarrollar un estudio de tiempos dentro de un proceso de producción.

Los elementos o componentes que hacen que se elabore un estudio de tiempos son: el analista, que es el que desarrolla completamente el análisis del estudio a un proceso, complementado del equipo de ayuda y las diferentes estrategias a seguir dentro del estudio.

#### **3.3.1 Equipo**

El equipo necesario para poder desarrollar el estudio de tiempos generalmente los más usados son:

**Cronómetro:** Es el que registra o indica el tiempo que se lleva a cabo cierta actividad dentro del proceso, existen diferentes tipos de cronómetro, los cuales mencionamos lo análogos y los digitales, estos de cierta manera se puede decir que son los más exactos por que indican el tiempo más específico que un análogo o de aguja.

**Tablero:** Es cierta pieza de madera o cualquier otro material, que sirve al analista para poder apoyar la hoja de observaciones y poder desarrollar un conteo de los tiempos más claro, y de una manera entendible.

**Hoja de especificaciones:** En esta hoja se desarrolla primero un formato, en el cual se especifica una serie de datos, desde el departamento a evaluar, tipo de proceso, nombre del analista, pieza, fecha, operario, nombre de la máquina, y la cantidad de observaciones que se hacen con el cronometro a cierta actividad.

**Hoja electrónica:** Sirve para poder facilitar los cálculos que se desarrollan con los tiempos encontrados, y poder obtener tanto el tiempo cronometrado, normal y estándar.

### **3.3.2 Selección del operario**

Al elegir al operario se deben de tomar en cuenta: la habilidad, el deseo de cooperar del mismo para que permita la evaluación de sus actividades, temperamento que es muy importante para poder tener cierta paciencia de saber que lo están evaluando, y su experiencia que es de mucha importancia para que pueda facilitar al evaluador en cuanto al proceso se trate.

### **3.3.3 Estrategia a seguir.**

Una buena comunicación tanto del analista, el operario, y su supervisor, ya que el poder llevarse bien con el trabajador de un principio, puede facilitar a que el pueda dejarse evaluar adecuadamente, de una manera normal como si

no lo estuvieran haciendo, para poder obtener datos reales y no se alteren, ya sea por el comportamiento del operario dentro del proceso de producción.

### **3.4 Descripción de la técnica a utilizar en la medición del trabajo.**

La medición del trabajo es un método basado en la aplicación de una o varias técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevar acabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.

En el presente análisis de medición del trabajo se usará la técnica de estudio de tiempos con cronómetro, lo cual se puede decir que primeramente se identifican y dividen cada una de las actividades que conforman el proceso de acuerdo a un orden adecuado para el proceso, para poder ser evaluadas y tomar el tiempo con el cronometro, haciendo varias lecturas de tiempo en cada una, después se hace un promedio de las lecturas tomadas para obtener el tiempo cronometrado de la actividad.

Se hace en cada una de las actividades para poder formar cada uno de los diagramas del proceso, con el fin de desarrollar una secuencia adecuada de las mismas para formar el proceso de producción de etiquetas.

### **3.4.1 Estudio de tiempos con cronómetro.**

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, cierto conjunto de actividades, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada, el cual se desarrolla de la manera siguiente.

#### **Preparación:**

- Se selecciona la operación
- Se selecciona al trabajador
- Se realiza un análisis de comprobación del método de trabajo.
- Se establece una actitud frente al trabajador.

#### **Ejecución:**

- Se obtiene y registra la información.
- Se descompone la tarea en elementos.
- Se cronometra.
- Se calcula el tiempo observado.

#### **Valoración:**

- Se valora el ritmo normal del trabajador promedio.
- Se aplican las técnicas de valoración.
- Se calcula el tiempo base o el tiempo valorado.

### **Suplementos:**

- Análisis de demoras
- Estudio de fatiga
- Cálculo de suplementos y sus tolerancias

### **Tiempo estándar:**

- Error de tiempo estándar
- Cálculo de frecuencia de los elementos
- Determinación de tiempos de interferencia
- Cálculo de tiempo estándar

## **3.5 Toma de tiempos al proceso**

La toma de tiempos al proceso de producción de etiquetas se desarrolla una vez que se a registrado la información general y referente al la estrategia de normalización del trabajo, que consiste en medir el tiempo de la operación, por lo que comúnmente se le conoce como cronometraje.

Se pueden desarrollar la toma de tiempos por el método continuo, y el método de regreso a cero que es el que se va a desarrollar en el presente estudio.

### **3.5.1 Lecturas de regreso a cero**

Este método consiste en tomar el tiempo cuando inicia cada actividad, y cuando finaliza se ve la lectura, y se regresa nuevamente el cronometro a cero

para poder hacer la toma de tiempo de la siguiente actividad, es necesario hacer uso de un cronometro con esas condiciones que se pueda regresar la lectura cero con facilidad, para evitar demoras en cuanto a la secuencia de las actividades.

#### **Ventajas.**

- Se emplea un solo reloj de menor costo.
- Proporciona en forma directa el tiempo de duración de cada elemento.
- Es muy flexible, ya que cada lectura comienza siempre en cero.

#### **Desventajas**

- Como cada lectura se inicia en cero, el error que se somete no tiende a compensarse.
- Es menos exacto, ya que se pierde tiempo en cada uno de los retrocesos.
- Es más flexible.
- La lectura se hace con la manecilla en movimiento.

### **3.5.2 Medición del trabajo**

La medición de trabajo se desarrolla con la certeza, y garantía de que esta perfectamente realizada, ya que la determinación del tiempo se emplea en el cálculo de los salarios dentro del área de producción, y si no se toman con responsabilidad afectaría, tanto al trabajador como a la empresa en si.



## **3.6 Determinación de tiempos**

La determinación de tiempos para llevar a cabo un buen estudio del proceso, se divide en tres tiempos los cuales son el tiempo cronometrado, tiempo normal, y el tiempo estándar, el cual se va a realizar a cada uno de los operarios que forman parte del proceso de producción de etiquetas, para conocer el tiempo ocupado para cada uno de los diferentes procesos de las etiquetas.

### **3.6.1 Tiempo cronometrado.**

El tiempo cronometrado de un estudio de tiempos es el que se conoce como real, o el que nos da el cronometro al momento de realizar el análisis en cada una de las actividades. Es el que marca el cronometro al momento de finalizar una actividad.

### **3.6.2 Tiempo normal.**

El tiempo normal es el que se obtiene con la ayuda de la eficiencia de cada uno de los operarios y con los tiempos cronometrados que se obtuvieron anteriormente, específicamente se obtiene de la fórmula siguiente.

$$TN = TC / \% E$$

Donde:

TN= Tiempo normal

TC= Tiempo cronometrado

%E= Porcentaje de eficiencia

El porcentaje de eficiencia para cada uno de los operarios se detalla en la tabla siguiente.

Tabla V. **Porcentaje de eficiencias.**

<b>Porcentaje de eficiencias</b>					
<b>Operario</b>	<b>Sellos</b>	<b>Corte</b>	<b>Impresión</b>	<b>Auxiliar</b>	<b>Revisión</b>
<b>1</b>	80	85	80	90	90
<b>2</b>		85	82	85	90
<b>3</b>			90		90
<b>4</b>			85		90
<b>5</b>			85		
<b>6</b>			90		

Fuente: **Flexografías Universales**

### **3.6.3 Tiempo estándar.**

Los datos estándares se recopilan a partir de diversos elementos ocurridos durante los estudios de tiempos tomados para un cierto proceso, durante determinado lapso.

Sólo se emplean los estudios que han demostrado ser válidos a través de su utilización. En la tabulación de los datos estándares hay que tener cuidado

de determinar claramente los puntos terminales. De otro modo podría haber un traslape de tiempo en los datos registrados.

A fin de satisfacer una necesidad específica en una tabulación de datos estándares, el analista puede recurrir a la medición de trabajo del elemento en cuestión. Esto puede llevarse a cabo con suficiente exactitud, usando el cronómetro rápido. En este tipo de análisis, el método de regresión a cero se utiliza para anotar el tiempo elemental transcurrido, dado que generalmente sólo se tiene interés en determinar el tiempo asignado a unos pocos de los elementos que componen el estudio. Después de determinadas las observaciones, los tiempos elementales transcurridos se resumen para determinar el valor medio, como en el caso de un estudio de tiempos típico. Los otros valores medios se califican posteriormente, se agrega un límite de tolerancia para llegar a los tiempos justos asignados.

Algunas veces, debido a la brevedad de los elementos individuales es imposible medir su duración por separado. Sin embargo, se pueden determinar sus valores individuales cronometrando en grupos colectivamente, y utilizando ecuaciones simultáneas para hallar los elementos individuales.

Este tiempo se define como el tiempo normal más el tiempo concedido por márgenes de tolerancias que son mas que todo cierta perdida de tiempo cuando ocurre un retraso inevitable dentro del proceso, descanso, etc. Y representa el tiempo en el que una operación o actividad debe ser realizada.

Su cálculo se hará después de haber hecho todas las observaciones del estudio de tiempos. Este tiempo es el que se utiliza para realizar programaciones de producción, control de producción, estimación de tiempos de entrega de producción, etc.

El tiempo estándar se define de la fórmula siguiente:

$$TS = TN + TN * \%Tol.$$

Donde:

TS= Tiempo estándar

TN= Tiempo normal

%Tol= Porcentaje de tolerancias

El porcentaje de tolerancia se detalla para cada una de las máquinas que la empresa utiliza dentro del proceso de impresión y se detalla en la siguiente tabla.

Tabla VI. **Porcentaje de tolerancias**

<b>% de Tolerancias</b>	
Sellos	18
Corte	14
Producción	20
Auxiliar	18
Revisión	15

Fuente: **Flexografía Universales.**

A continuación se presentan las tablas tanto con el tiempo cronometrado, tiempo normal, y tiempo estándar para cada uno de los operarios dentro del proceso de producción de etiquetas.

## Producción

Tabla VII. Tiempo producción operario 1.

Operario 1				Tiempo (min.)	Tiempo (min.)	Tiempo (min.)
Colores	Laminado	Barnizado	Troquel	Cronometrado	Normal	Estándar
4	Si	No	A-01	25	31.25	37.5
5	No	Si	B-11	16	20	24
6	Si	No	E-28	32	40	48
3	No	Si	C-63	35	43.75	52.5
4	Si	No	D-08	32	40	48
3	Si	No	E-26	25	31.25	37.5

Fuente: Pablo Godínez

Tabla VIII. Tiempo producción operario 2.

Operario 2				Tiempo (min.)	Tiempo (min.)	Tiempo (min.)
Colores	Laminado	Barnizado	Troquel	Cronometrado	Normal	Estándar
4	Si	No	E-06	25	30.48780488	36.5853659
4	No	Si	C-63	22	26.82926829	32.195122
3	Si	No	A-05	31	37.80487805	45.3658437
3	No	No	E-65	28	34.14634146	40.9756098

Fuente: Pablo Godínez

Tabla IX . Tiempo producción operario 3.

Operario 3				Tiempo (min.)	Tiempo (min.)	Tiempo (min.)
Colores	Laminado	Barnizado	Troquel	Cronometrado	Normal	Estándar
5	No	Si	E-07	32	35.55555556	42.66666667
6	No	Si	E-53	32	35.55555556	42.66666667
7	Si	No	E-53	28	31.11111111	37.33333333
6	Si	No	C-62	39	43.33333333	52
3	No	Si	D-10	45	52.94117647	63.5294118
2	No	Si	B-06	43	50.58823529	60.7058824
3	No	Si	A-07	50	58.82352941	70.5882353

Fuente: Pablo Godínez

Tabla X .Tiempo producción operario 4.

Operario 4				Tiempo (min.)	Tiempo (min.)	Tiempo (min.)
Colores	Laminado	Barnizado	Troquel	Cronometrado	Normal	Estándar
7	No	Si	C-61	35	41.17647059	49.4117647
6	Si	No	C-51	38	44.70588235	53.6470588
5	No	Si	E-20	35	41.17647059	49.4117647
5	Si	No	E-21	32	37.64705882	45.1764706
6	Si	No	C-51	33	38.82352941	46.5882353
4	No	Si	B-06	27	31.76470588	38.1176471
6	No	Si	C-48	35	41.17647059	49.4117647
6	Si	No	C-17	40	47.05882353	56.4705882
3	Si	No	E-74	42	49.41176471	59.2941176

Fuente: Pablo Godínez.

Tabla XI. Tiempo producción operario 5.

Operario 5				Tiempo (min.)	Tiempo (min.)	Tiempo (min.)
Colores	Laminado	Barnizado	Troquel	Cronometrado	Normal	Estándar
4	Si	No	E-21	48	60	72
3	Si	No	D-14	52	61.17647059	73.4117647
2	Si	No	E-29	40	47.05882353	56.4705882
3	No	Si	D-10	45	52.94117647	63.5294118
2	No	Si	B-06	43	50.58823529	60.7058824
3	No	Si	A-07	50	58.82352941	70.5882353

Fuente: Pablo Godínez

Tabla XII. Tiempo producción operario 6.

Operario 6				Tiempo (min.)	Tiempo (min.)	Tiempo (min.)
Colores	Laminado	Barnizado	Troquel	Cronometrado	Normal	Estándar
7	Si	No	E-51	25	27.77777778	33.3333333
7	Si	No	E-53	26	28.88888889	34.6666667
5	Si	No	E-24	28	31.111111	37.333333
7	Si	No	E-53	22	24.44444444	29.3333333

Fuente: Pablo Godínez

## Auxiliar de producción

Tabla XIII. Tiempo auxiliar producción 1.

Auxiliar 1	Cronometrado	Normal	Estándar
	(min.)	(min.)	(min.)
limpieza y colocación de couché	1.15	1.27777778	1.50777778
Calibración de sello	1.1	1.22222222	1.44222222
Revisión de sellos	3.58	3.97777778	4.69377778
Total			7.64377778

Fuente: **Pablo Godínez**

Tabla XIV. Tiempo auxiliar producción 2.

Auxiliar 2	Cronometrado	Normal	Estándar
	(min.)	(min.)	(min.)
limpieza y colocación de couché	1.35	1.58823529	1.874117647
Calibración de sello	1.28	1.50588235	1.776941176
Revisión de sellos	5.05	5.94117647	7.010588235
Total			10.66164706

Fuente. **Pablo Godínez**



## Corte de papel

Tabla XV. Tiempo corte de papel 1.

Corte de papel			
	Cronometrado	Normal	Estándar
Corte 1	(min.)	(min.)	(min.)
Quitar empaque de la bobina	0.52	0.61176471	0.70352941
Montar rollo a la máquina	1.15	1.35294118	1.55588235
Calibrar cuchillas	2.22	2.61176471	3.00352941
Desmontar rollos	1.48	1.74117647	2.00235294
Rotular	0.2	0.23529412	0.27058824
Llevar a tarima	0.18	0.21176471	0.24352941
Tiempo de corte	10	11.7647059	13.5294118
Total			21.3088235

Fuente: Pablo Godínez

Tabla XVI. Tiempo corte de papel 2.

Corte de papel			
	Cronometrado	Normal	Estándar
Corte 2	(min.)	(min.)	(min.)
Quitar empaque de la bobina	1.25	1.47058824	1.69117647
Montar rollo a la máquina	1.48	1.74117647	2.00235294
Calibrar cuchillas	3.28	3.85882353	4.43764706
Desmontar rollos	2.59	3.04705882	3.50411765
Rotular	0.43	0.50588235	0.58176471
Llevar a tarima	0.35	0.41176471	0.47352941
Tiempo de corte	15	17.6470588	20.2941177
Total			32.9847059

Fuente: Pablo Godínez.

## Elaboración de sellos.

Tabla XVII. Tiempo elaboración de sellos.

Elaboración de sellos	Cronometrado	Normal	Estándar
	(min.)	(min.)	(min.)
Realización de sellos Fase 1.	26.12	32.65	38.527
Realización de sellos Fase 2.	12.3	15.375	18.1425
Secado de sellos	2.2	2.75	3.245
Revisión de sellos	2.54	3.175	3.7465
Limpieza con alcohol	1.48	1.85	2.183
Limpieza y entalcar sellos	2.2	2.75	3.245
Búsqueda en computadora	3.56	4.45	5.251
Archivo de sellos	3.25	4.0625	4.79375
Identificación de sellos	2.02	2.525	2.9795
Búsqueda de sellos	3.58	4.475	5.2805
Total			87.39375

Fuente: **Pablo Godínez**

## Revisión de etiquetas

Tabla XVIII. Tiempo revisión operario 1. Máquina A.

<b>Máquina A (Operario 1)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Cronometrado (min.)</b>	<b>Normal (min)</b>	<b>Estándar (min)</b>
Quitar desperdicio en las orillas	1.1	1.2222	1.405555
Montaje de rollo a revisar	1.51	1.67	1.929444444
Calibración de papel y cuchillas	4.31	4.788889	5.50722222
Colocación de centros (6 bandas)	0.92	1.022222	1.17555556
Colocación de centros (3 bandas)	0.5	0.555555556	0.63888889
Quitar rollos de etiquetas (6 bandas)	1.35	1.5	1.725
Quitar rollos de etiquetas (3 bandas)	0.9	1	1.15

Fuente: Pablo Godínez

Tabla XIX. Tiempo revisión operario 1. Máquina B.

<b>Máquina B (Operario 1)</b>	<b>Cronometrado</b>	<b>Normal</b>	<b>Estándar</b>
Quitar desperdicio en las orillas	1.1	1.222222222	1.405555556
Montaje de rollo a revisar	1.51	1.677777778	1.929444444
Colocación de centro	0.42	0.466666667	0.536666667
Quitar rollo de etiquetas revisadas	0.25	0.277777778	0.319444444

Fuente: Pablo Godínez

Tabla XX. Tiempo revisión operario 2. Máquina A.

<b>Máquina A (Operario 2)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Cronometrado (min.)</b>	<b>Normal (min)</b>	<b>Estándar (min)</b>
Quitar desperdicio en las orillas	1.17	1.3	1.495
Montaje de rollo a revisar	1.58	1.755555556	2.018888889
Calibración de papel y cuchillas	5.27	5.855,555,556	6.733888889
Colocación de centros (6 bandas)	1.02	1.133333333	1.303333333
Colocación de centros (3 bandas)	0.58	0.644444444	0.741111111
Quitar rollos de etiquetas (6 bandas)	1.44	1.6	1.84
Quitar rollos de etiquetas (3 bandas)	1	1.111111111	1.277777778

Fuente: **Pablo Godínez.**

Tabla XXI. Tiempo revisión operario 2. Máquina B.

<b>Máquina B (Operario 2)</b>	<b>Cronometrado</b>	<b>Normal</b>	<b>Estándar</b>
Quitar desperdicio en las orillas	1.15	1.277777778	1.469444444
Montaje de rollo a revisar	1.55	1.722222222	1.980555556
Colocación de centro	0.5	0.555555556	0.638888889
Quitar rollo de etiquetas revisadas	0.3	0.333333333	0.383333333

Fuente: **Pablo Godínez.**

Tabla XXII. Tiempo revisión operario 3. Máquina A.

<b>Máquina A (Operario 3)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Cronometrado (min.)</b>	<b>Normal (min)</b>	<b>Estándar (min)</b>
Quitar desperdicio en las orillas	1.28	1.422222222	1.635555556
Montaje de rollo a revisar	2.08	2.311111111	2.657777778
Calibración de papel y cuchillas	7.58	8.422222222	9.685555556
Colocación de centros (6 bandas)	1.22	1.355555556	1.558888889
Colocación de centros (3 bandas)	0.75	0.833333333	0.958333333
Quitar rollos de etiquetas (6 bandas)	2.13	2.366666667	2.721666667
Quitar rollos de etiquetas (3 bandas)	1.1	1.222222222	1.405555556

Fuente: **Pablo Godínez**

Tabla XXIII. Tiempo revisión operario 3. Máquina B.

<b>Máquina B (Operario 3)</b>	<b>Cronometrado</b>	<b>Normal</b>	<b>Estándar</b>
Quitar desperdicio en las orillas	1.34	1.488.888889	1.712222222
Montaje de Rollo a revisar	2.04	2.266666667	2.606666667
Colocación de Centro	0.67	0.744444444	0.856111111
Quitar rollo de etiquetas revisadas	0.58	0.644444444	0.741111111

Fuente: **Pablo Godínez**

Tabla XXIV. Tiempo revisión operario 4. Máquina A.

<b>Máquina A (Operario 4)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Cronometrado (min.)</b>	<b>Normal (min.)</b>	<b>Estándar (min.)</b>
Quitar desperdicio en las orillas	1.25	1.388888889	1.597222222
Montaje de rollo a revisar	2.05	2.277777778	2.619444444
Calibración de papel y cuchillas	6.55	7.277777778	8.369444444
Colocación de centros (6 bandas)	1.28	1.422222222	1.635555556
Colocación de centros (3 bandas)	0.7	0.777777778	0.894444444
Quitar rollos de etiquetas (6 bandas)	1.59	1.766666667	2.031666667
Quitar rollos de etiquetas (3 bandas)	1.08	1.2	1.38

Fuente: **Pablo Godínez**

Tabla XXV. Tiempo revisión operario 4. Máquina B.

<b>Máquina B (Operario 4)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Cronometrado</b>	<b>Normal</b>	<b>Estándar</b>
Quitar desperdicio en las orillas	1.28	1.422222222	1.635555556
Montaje de rollo a revisar	2.05	2.277777778	2.619444444
Colocación de centro	0.62	0.688888889	0.792222222
Quitar rollo de etiquetas revisadas	0.52	0.577777778	0.664444444

Fuente: **Pablo Godínez**

### **3.7 Elaboración de diagramas del proceso.**

Los diagramas son representaciones gráficas que reúnen todos los hechos necesarios relacionados con la operación, o el proceso en forma clara, a fin de que se pueda examinar de modo crítico y así poder implantar el método más práctico, económico y eficaz.

Tanto los diagramas de operaciones, de flujo como de recorrido, tienen importancia en el proceso de mejoras, la utilización correcta de estos ayuda a formular el problema, a resolverlo, a hacer que se acepte su solución e implantarlo de una manera adecuada al proceso que se este estudiando.

El diagrama de operaciones permite visualizar solo operaciones e inspecciones, que se ejecutan durante la elaboración de un producto, con el fin de analizar las relaciones existentes entre operaciones.

El diagrama de proceso, representa gráficamente todas las actividades que se realizan durante la elaboración de un producto, es decir visualiza operaciones, inspecciones, transportes, demoras, almacenajes, con el fin de analizar costos ocultos, y actividades ocultas dentro del proceso productivo, permite el análisis completo de la fabricación de una pieza o componente.

El diagrama de recorrido es la representación del diagrama de proceso en un plano, donde se indica el descongestionamiento (si existe) durante el proceso productivo.

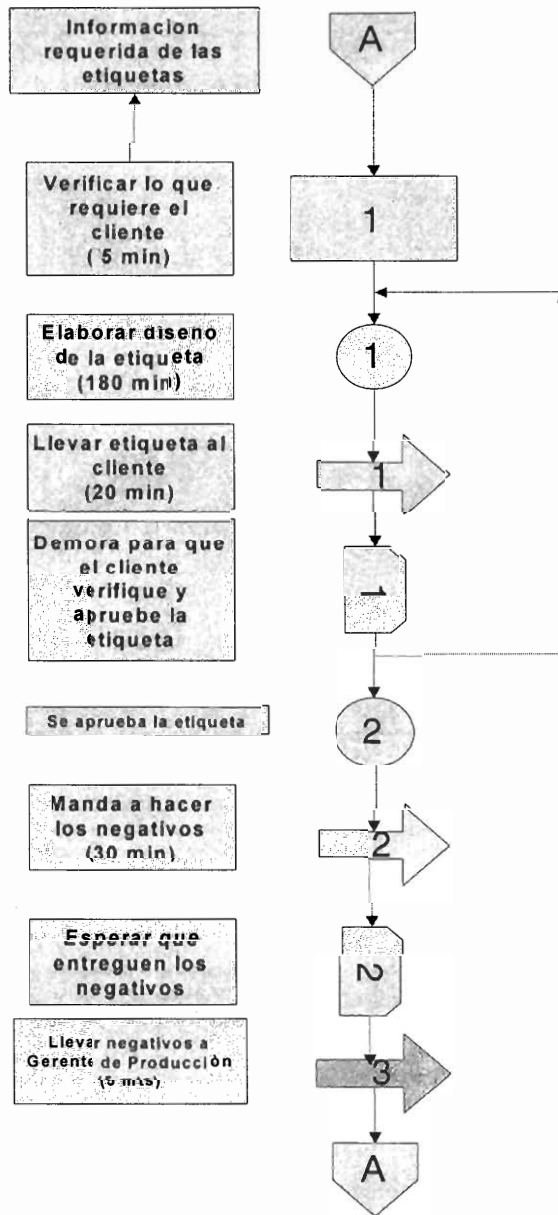
A continuación se presentaran los diagramas de flujo y de operaciones, para cada una de las áreas que componen el departamento de producción de etiquetas, resaltando cada una de las actividades que se llevan a cabo para cumplir el proceso.

### 3.7.1 Diagrama de flujo

Figura 5. Diagrama de flujo de "diseño de etiqueta"

Empresa: "Flexografías Universales"  
 Diagrama: De Flujo  
 Área: Diseño de Etiqueta

Estado: Actual  
 Hoja : 1/1  
 Evaluador: Pablo Godínez



Fuente: Pablo Godínez.



Tabla XXVI. Resumen tiempos de “diseño de etiquetas”.

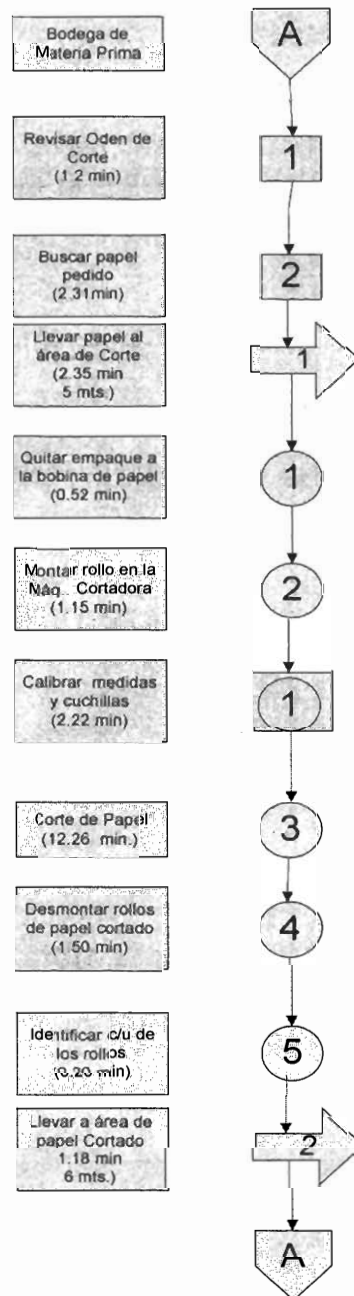
<b>Núm.</b>	<b>Activ.</b>	<b>Diseño</b>	<b>Tiempo</b>
<b>2</b>		OPERACIÓN	180 min.
<b>1</b>		INSPECCIÓN	5 min.
		COMBINADO	
<b>3</b>		TRANSPORTE	50 min. 5 mts.
<b>2</b>		DEMORA	Depende de Aprobación
<b>8</b>		<b>TOTAL</b>	<b>235 min.</b>

Fuente: Pablo Godínez.

Figura 6. Diagrama de Flujo de "corte de papel"





Empresa: "Flexografías Universales."  
 Diagrama : De Flujo  
 Área: Corte de Papel

Estado: Actual  
 Hoja : 1/1  
 Evaluador: Pablo Godínez



Fuente: Pablo Godínez.

Tabla XXVII. Resumen de tiempos de "corte de papel"

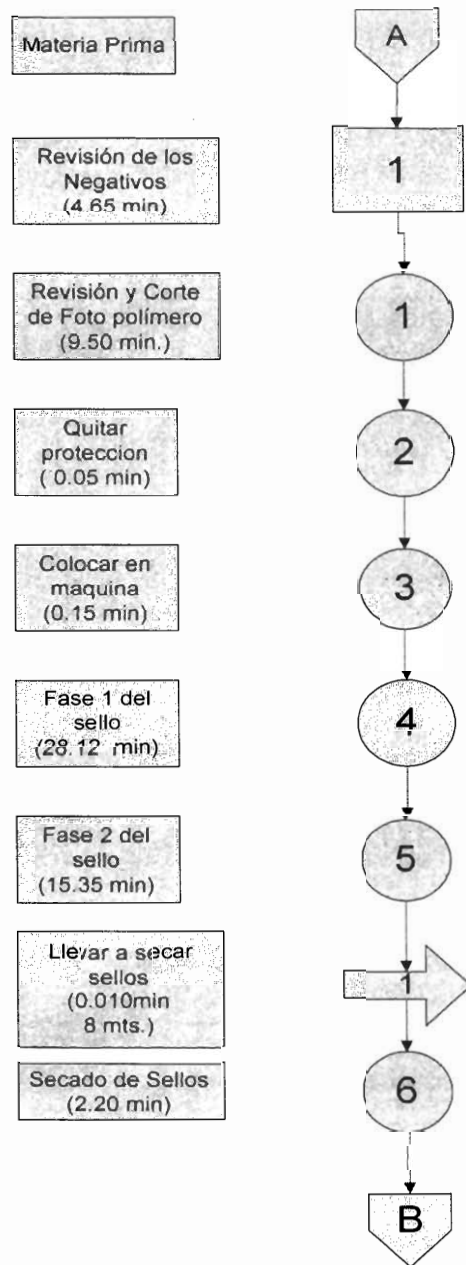
Núm.	Activ.	Corte de papel	Tiempo
5		OPERACIÓN	15.43 min.
2		INSPECCIÓN	3.51 min.
1		COMBINADO	2.22 min.
2		TRANSPORTE	3.53 min. 11 mts.
		DEMORA	
<b>10</b>		<b>Total</b>	<b>24.69 min.</b> <b>Por Rollo</b>

Fuente; Pablo Godínez

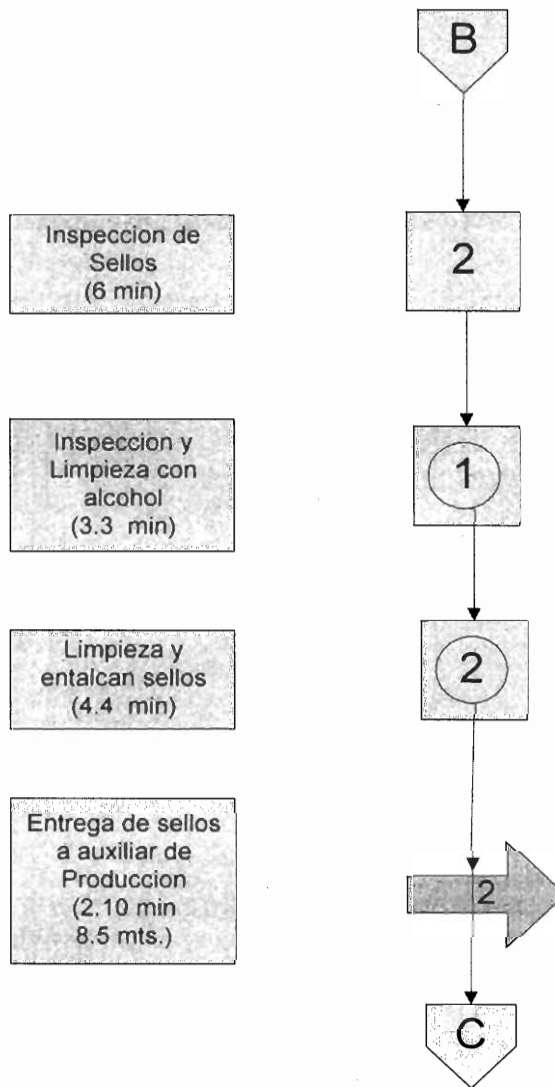
Figura 7. Diagrama de lujo de “elaboración de sellos”

Empresa: "Flexografías Universales S.A."  
 Diagrama: De Flujo  
 Área: Elaboración de Sellos

Estado: Actual  
 Hoja: 1/2  
 Evaluador: Pablo Godínez



Fuente: Pablo Godínez.



Fuente: Pablo Godínez.

Tabla XXVIII. Resumen tiempos de “elaboración de sello”

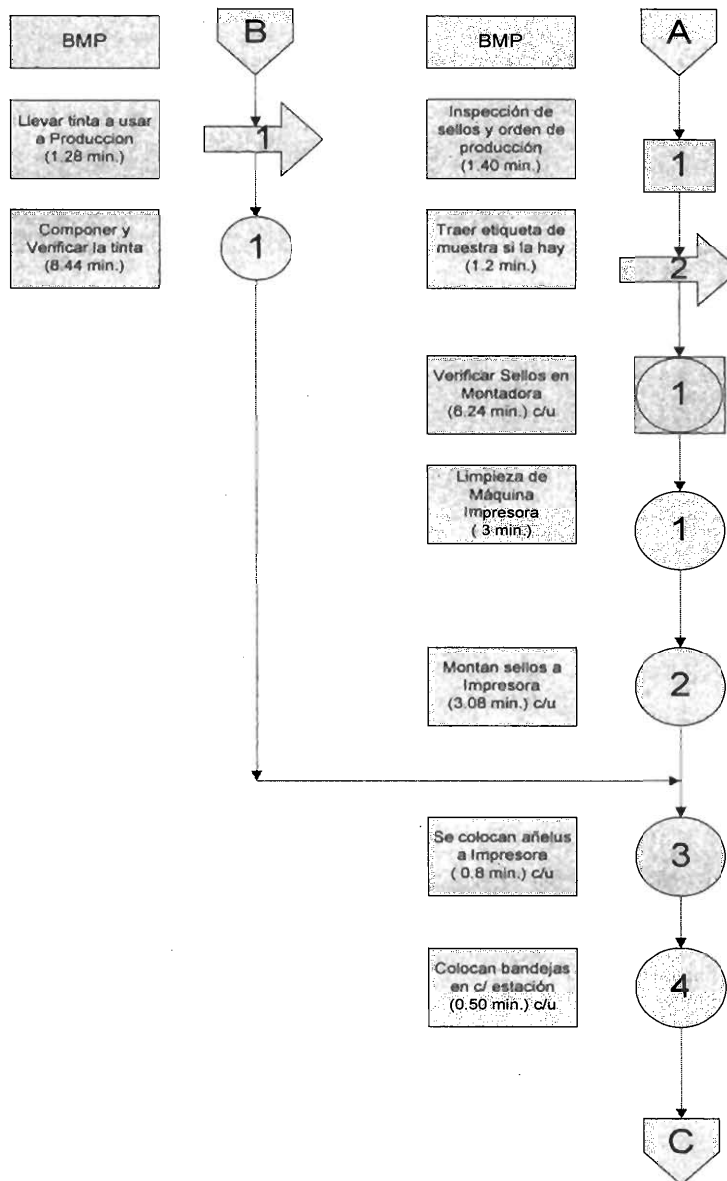
Núm.	Activ.	Elaboración de sellos	Tiempo
6		OPERACIÓN	50.37 min.
2		INSPECCIÓN	6.4min
2		COMBINADO	5.7 min.
2		TRANSPORTE	2.11 min. 16.5 mts.
		DEMORA	
<b>12</b>	<b>Total</b>	<b>TOTAL</b>	<b>75.83</b>

Fuente: Pablo Godínez

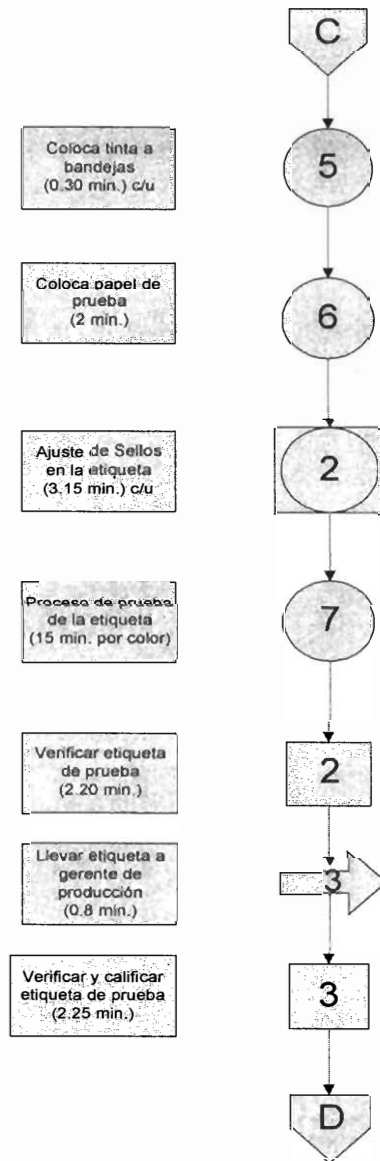
Figura 8. Diagrama de flujo de "impresión de etiquetas"

Empresa: "Flexografías Universales"  
 Diagrama: De Flujo  
 Área: Impresión de Etiquetas

Método: Actual  
 Hoja: 1/4  
 Evaluador: Pablo Godínez

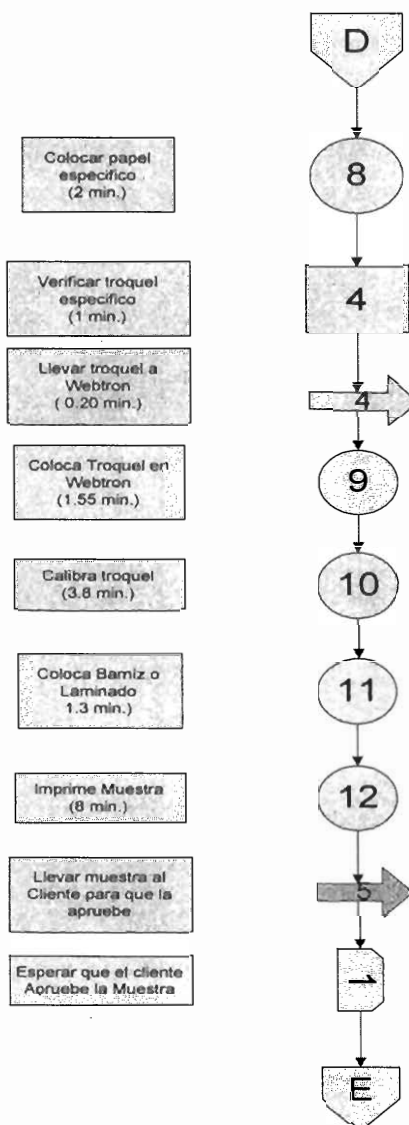


Fuente: Pablo Godínez

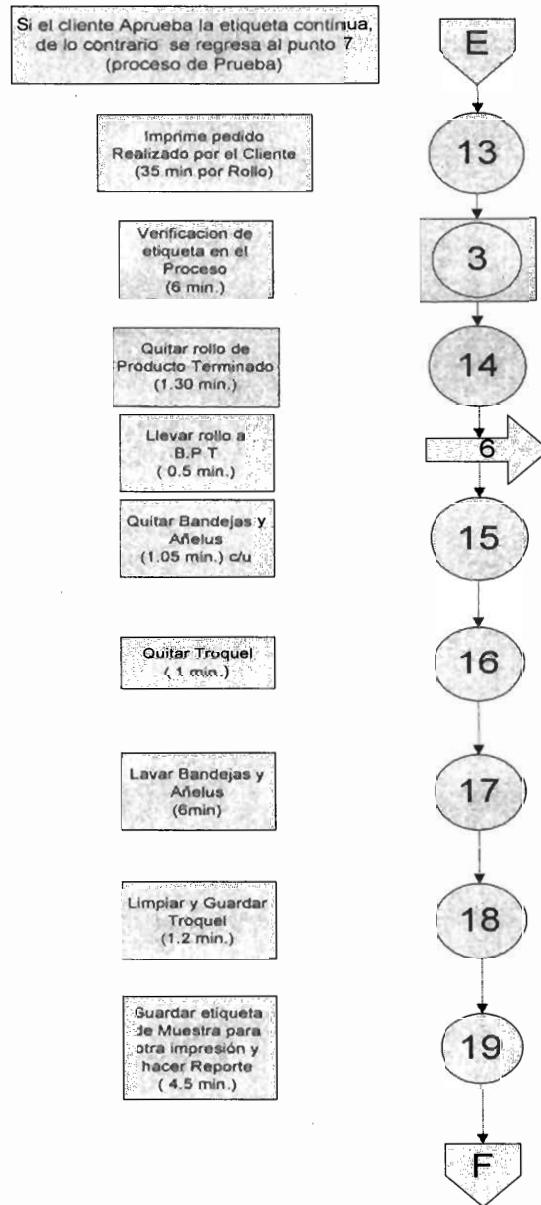


Fuente: Pablo Godínez





Fuente: **Pablo Godínez**



Fuente: Pablo Godínez

Tabla XXIX. Resumen tiempos de “impresión de etiquetas”.

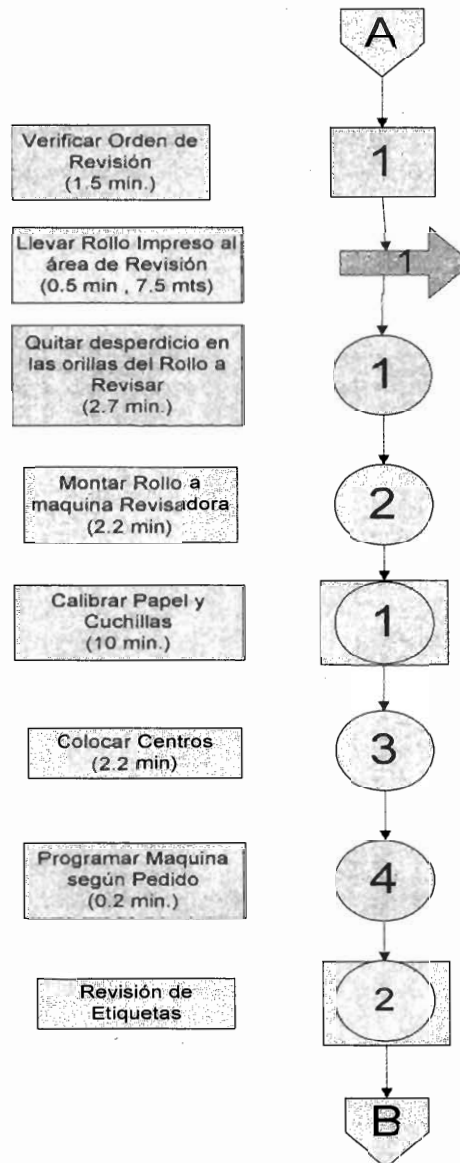
Núm.	Activ.	Impresión de etiquetas	Tiempo
19		OPERACIÓN	108.28 min.
4		INSPECCIÓN	6.85 min.
3		COMBINADO	34.17 min.
6		TRANSPORTE	6.55 min. 100 mts.
2		DEMORA	15.6min+ Aprobación del cliente
<b>44</b>		<b>TOTAL</b>	<b>178 min.</b>

Fuente: Pablo Godínez

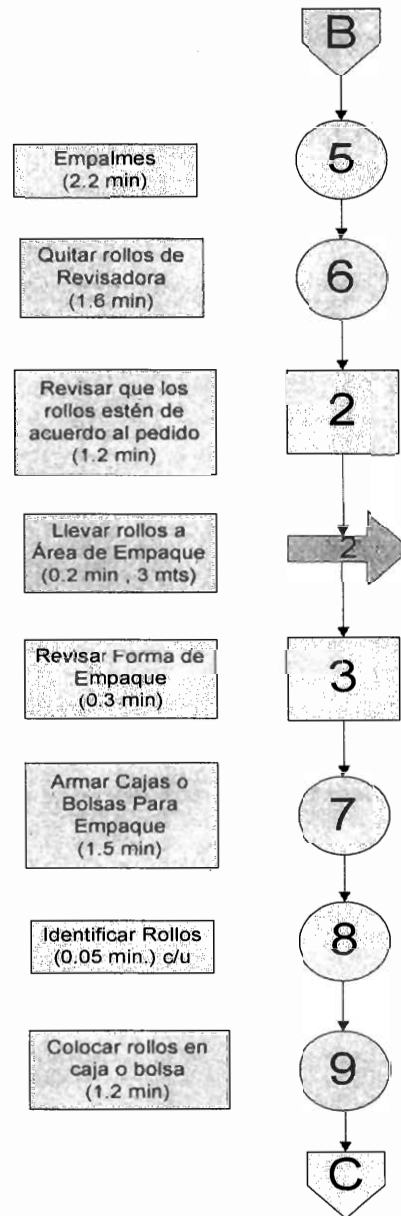
Figura 9. Diagrama de flujo de “revisión y empaque de etiquetas”

Empresa: “Flexografías Universales”  
 Diagrama : De Flujo  
 Área: Revisión y Empaque de Etiquetas

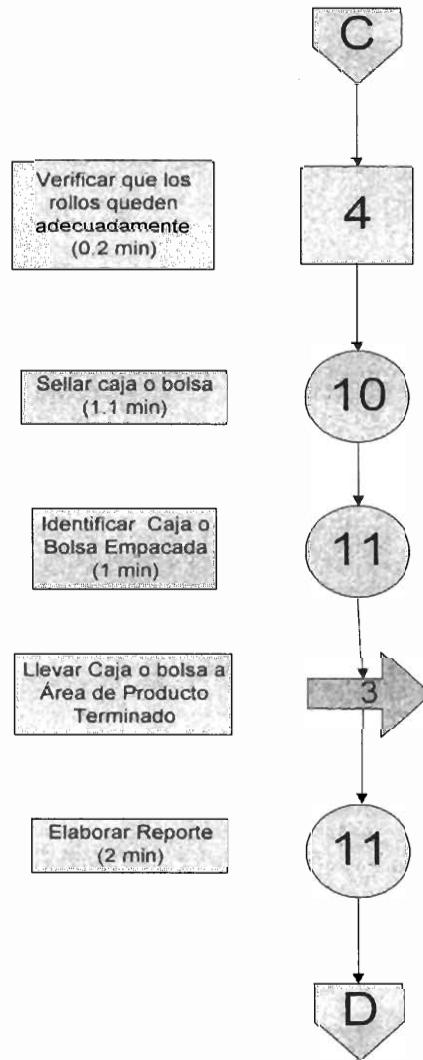
Estado: Actual  
 Hoja : 1/3  
 Evaluador: Pablo Godínez



Fuente: Pablo Godínez



Fuente: **Pablo Godínez**



Fuente: Pablo Godínez

Tabla XXX. Resumen Tiempos de “revisión de etiqueta”

Núm.	Activ.	Revisión de etiqueta	Tiempo
11		OPERACIÓN	17.95 min.
4		INSPECCIÓN	3.2 min.
2		COMBINADO	10 min + (depende del pedido)
3		TRANSPORTE	1.2 min 100 mts.
1		DEMORA	5.23 min + (depende del pedido)
<b>21</b>		<b>TOTAL</b>	<b>37.58min</b>

Fuente: Pablo Godínez

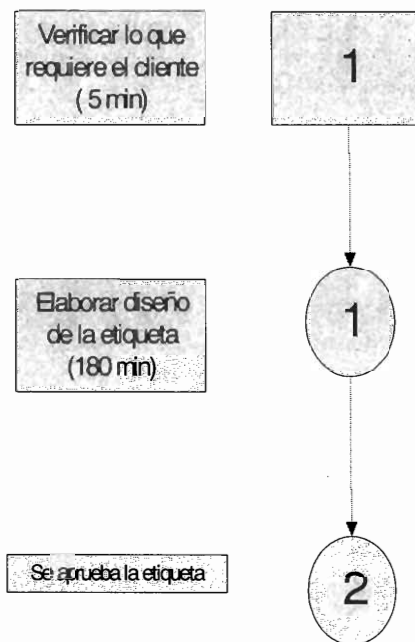
### 3.7.2 Diagrama de operaciones

Figura 10. Diagrama de operaciones de “diseño de etiquetas”

Empresa: “Flexografías Universales”  
Diagrama: De Operaciones  
Área: Diseño de Etiqueta

Estado: Actual  
Hoja: 1/1  
Evaluador: Pablo Godínez



---



Fuente: Pablo Godínez



Tabla XXXI "Resumen tiempos diseño de etiquetas diagrama de operaciones"

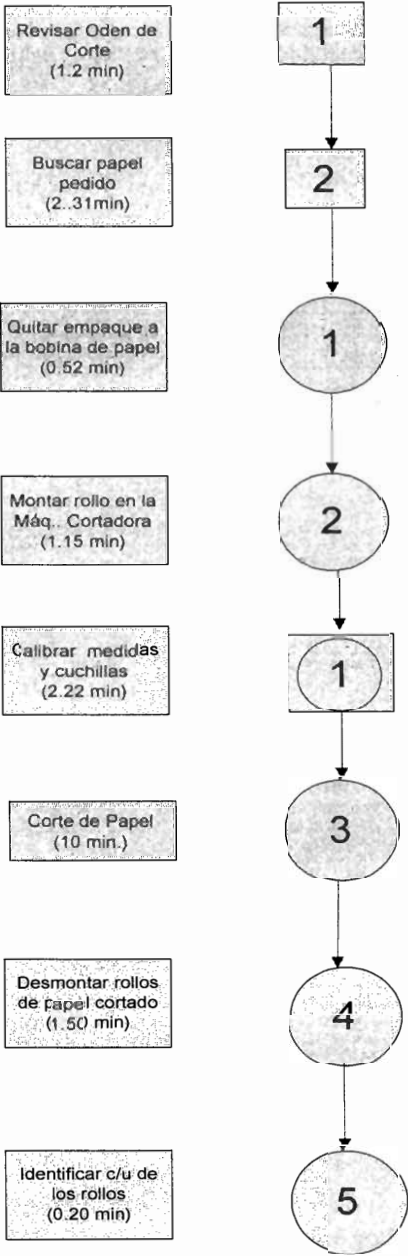
<b>Núm.</b>	<b>Activ.</b>	<b>Diseño</b>	<b>Tiempo</b>
<b>2</b>		OPERACIÓN	180 min.
<b>1</b>		INSPECCIÓN	5 min.
<b>3</b>		<b>TOTAL</b>	<b>185 min.</b>

Fuente : **Pablo Godínez**

Figura 11. Diagrama de operaciones de “corte de papel”

Empresa: “Flexografías Universales S.A.”  
 Diagrama : De Operaciones  
 Área : Corte de Papel

Estado: Actual  
 Hoja : 1/1  
 Evaluador: Pablo Godínez



Fuente: Pablo Godínez

Tabla XXXII. Resumen tiempos de “corte papel diagrama de operaciones”

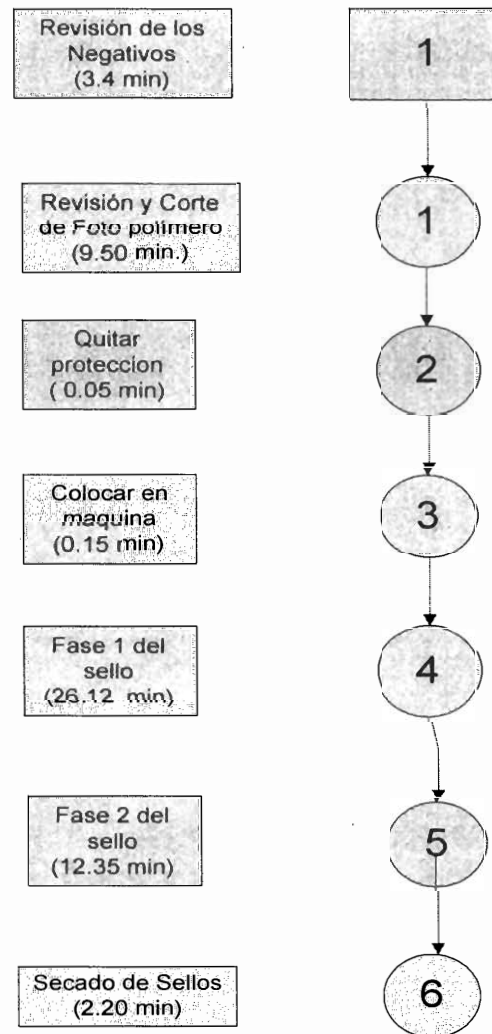
<b>Núm.</b>	<b>Activ.</b>	<b>Corte de papel</b>	<b>Tiempo</b>
<b>5</b>		<b>OPERACIÓN</b>	15.43 min
<b>2</b>		<b>INSPECCIÓN</b>	3.51 min
<b>1</b>		<b>COMBINADO</b>	2.22 min
<b>8</b>		<b>Total</b>	<b>21.16</b>

Fuente: Pablo Godínez.

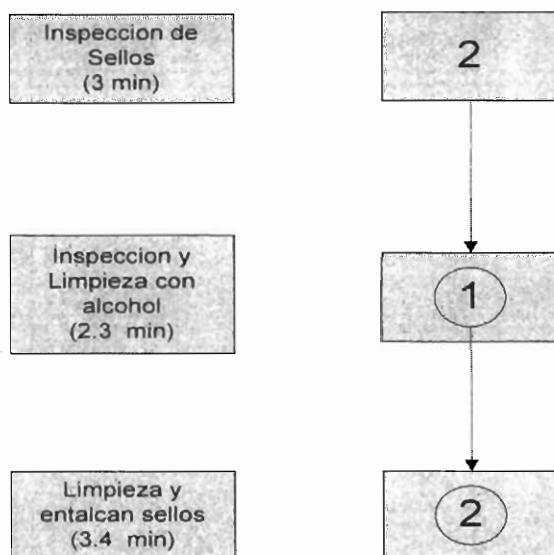
Figura 12. Diagrama de operaciones de “elaboración de sellos”

Empresa: “Flexografías Universales S.A.”  
Diagrama: De Operaciones  
Área: Elaboración de Sellos

Estado: Actual  
Hoja: 1/2  
Evaluador: Pablo Godínez



Fuente: Pablo Godínez



Fuente: Pablo Godínez

Tabla XXXIII. Resumen tiempos de “elaboración de sellos diagrama de operaciones”

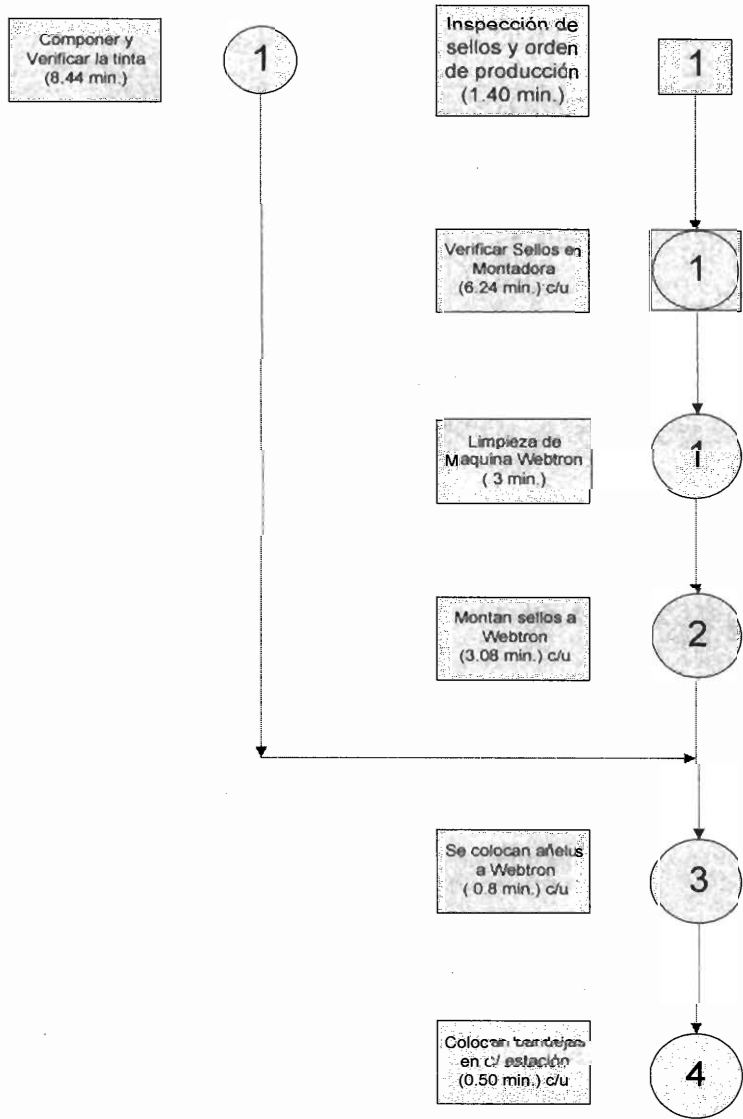
Núm.	Activ.	Elaboración de sellos	Tiempo
6		OPERACIÓN	50.37 min
2		INSPECCIÓN	6.4min
2		COMBINADO	5.7 min
<b>10</b>		<b>Total</b>	<b>62.47</b>

Fuente: Pablo Godínez.

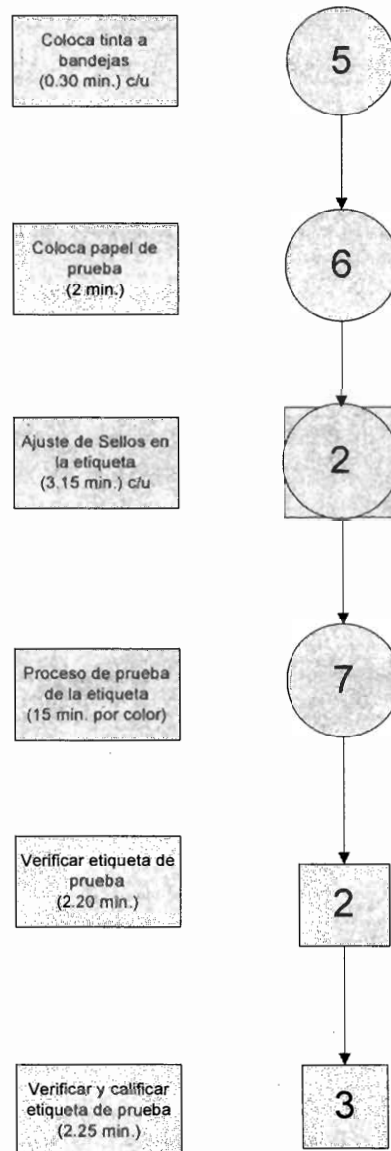
Figura 13. Diagrama de operaciones de "impresión de etiquetas"

Empresa: "Flexografías Universales"  
Diagrama: De Operaciones  
Área: Impresión de Etiquetas

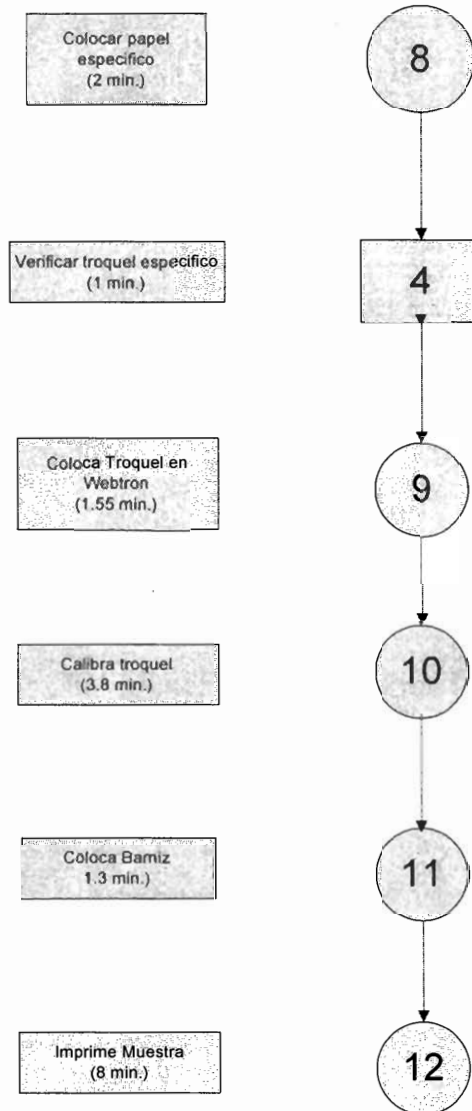
Método: Actual  
Hoja: 1/4  
Evaluador: Pablo Godínez



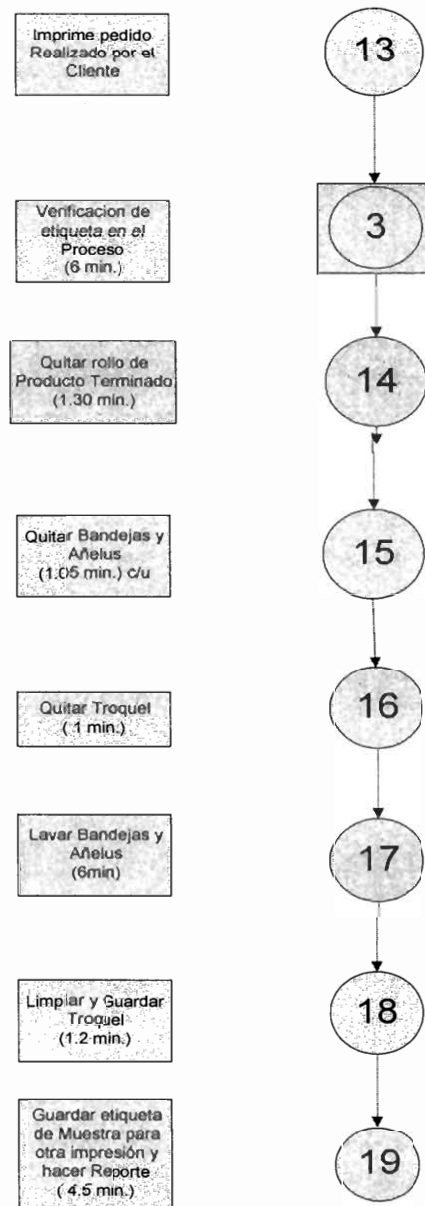
Fuente: Pablo Godínez.







Fuente: Pablo Godínez.



Fuente: Pablo Godínez.

Tabla XXXIV. Resumen tiempo de “impresión de etiquetas, diagrama de operaciones”

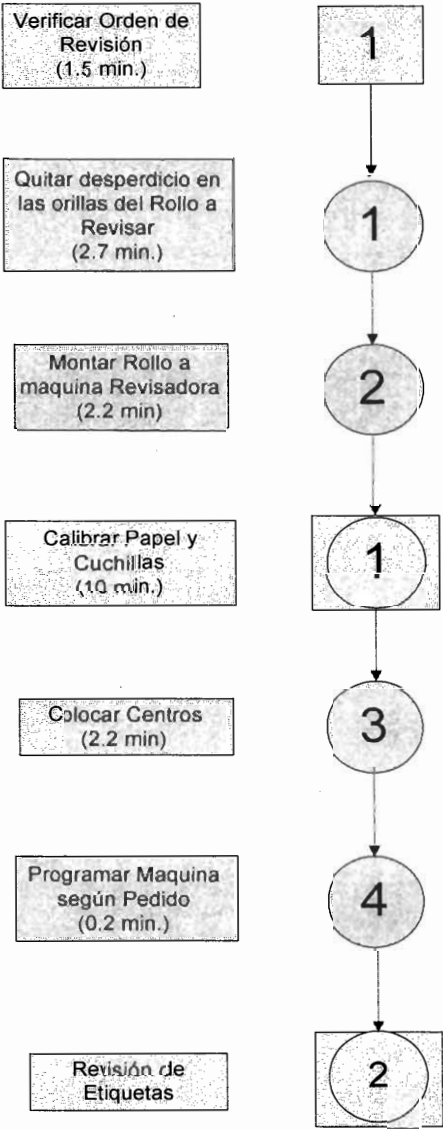
<b>Núm.</b>	<b>Activ.</b>	<b>Impresión de etiquetas</b>	<b>Tiempo</b>
<b>19</b>		OPERACIÓN	108.28 min.
<b>4</b>		INSPECCIÓN	6.85 min.
<b>3</b>		COMBINADO	34.17 min.
<b>26</b>		<b>TOTAL</b>	<b>149.3 min.</b>

Fuente: Pablo Godínez

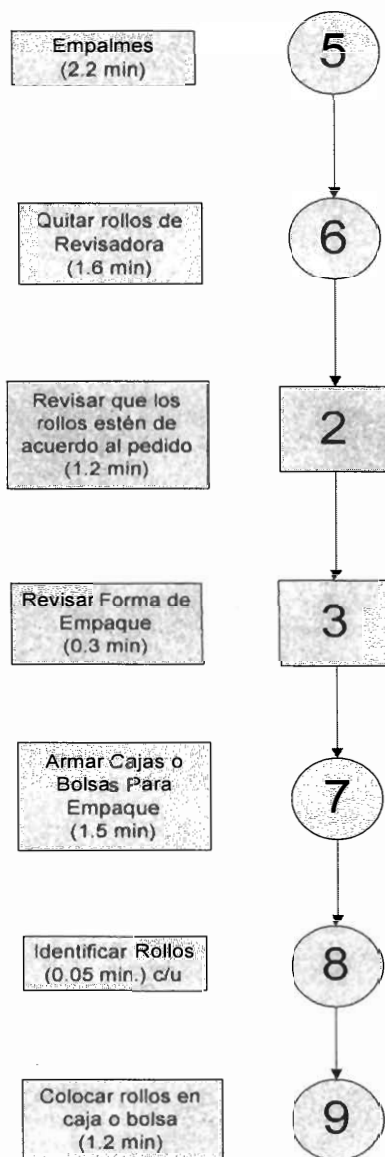
Figura 14. Diagrama de operaciones de "revisión y empaque de etiquetas"

Empresa: "Flexografías Universales"  
Diagrama : De Operaciones  
Área: Revisión y Empaque de Etiquetas

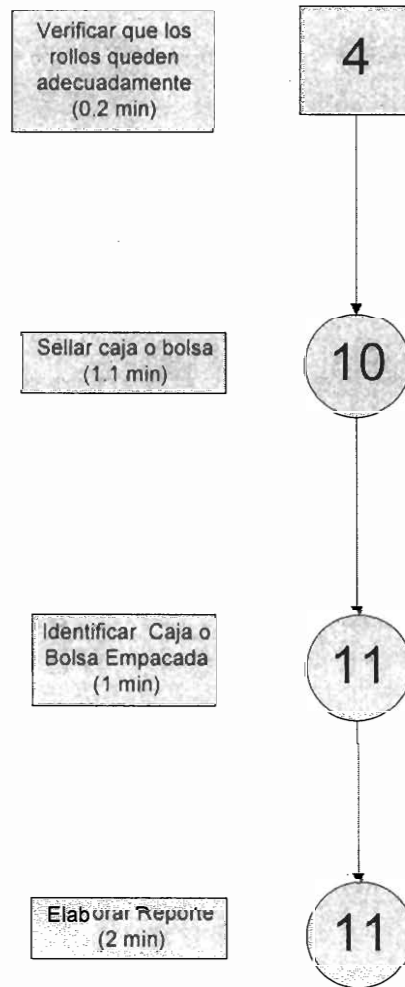
Estado: Actual  
Hoja : 1/3  
Evaluador: Pablo Godínez



Fuente: Pablo Godínez.



Fuente: Pablo Godínez.



Fuente: Pablo Godínez.

Tabla XXXV. Resumen tiempos de “revisión de etiquetas, diagrama de operaciones.

<b>Núm.</b>	<b>Activ.</b>	<b>Revisión de etiquetas</b>	<b>Tiempo</b>
11		OPERACIÓN	17.95 min.
4		INSPECCIÓN	3.2 min.
2		COMBINADO	10 min. + (depende del pedido)
<b>17</b>		<b>TOTAL</b>	<b>31.15min</b>

Fuente: Pablo Godínez

### 3.7.3 Diagrama de recorrido

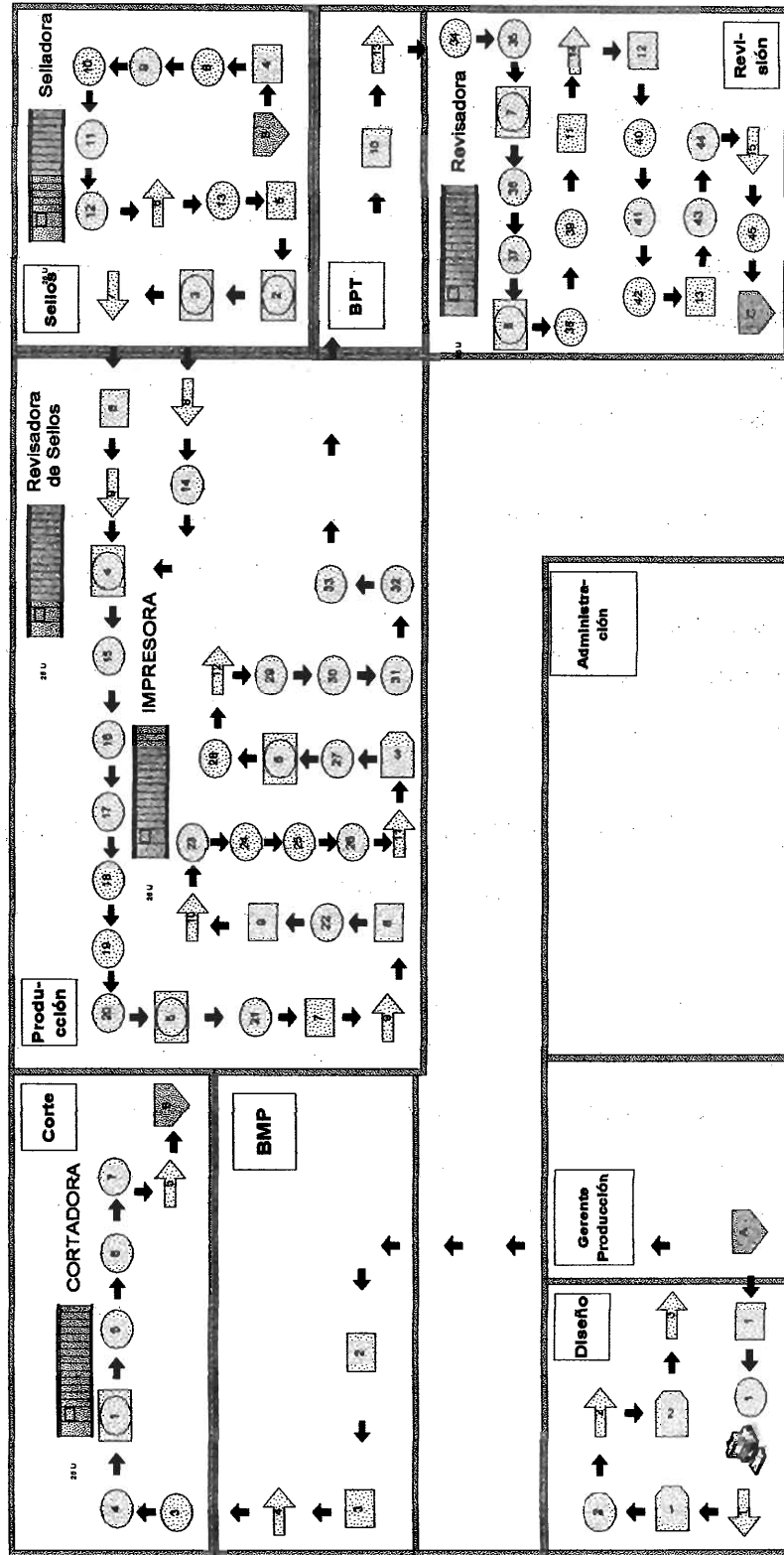
Empresa: Flexografías universales

Evaluador: Pablo Godínez

Diagrama: Recorrido del proceso

Hoja: 1/1

Grafica 15. Diagrama de Recorrido.



Fuente: Pablo Godínez.



### **3.7.4 Mano de obra involucrada en el proceso**

De acuerdo al diagrama de recorrido del proceso, podemos ver claramente en las áreas en que pasa el proceso de impresión de etiquetas, empezando con los diseñadores, que de acuerdo a las especificaciones de la etiqueta realizan el diseño, y mandan a hacer los negativos del mismo.

Seguidamente el gerente de producción recibe los negativos, y realiza la orden de corte de papel, de realización de sellos, de impresión y de revisión, para cada una de las etiquetas. Los operarios de corte de papel reciben la orden de corte. El operario de la selladora recibe la orden de sellos, para entregar el sello después a los auxiliares de producción.

El auxiliar de producción revisa los sellos y realiza la limpieza de las máquinas revisadoras de sellos e impresora, los operarios de la maquina impresora, realizan el pedido del cliente, y por ultimo los revisores identifican el producto bueno y malo, para después empacarlo y llevarlo al área de entrega de producto.

### **3.8 Propuesta de análisis de costos en el proceso de impresión de etiquetas**

La propuesta de costos que se presentan a continuación, ya que se obtienen de acuerdo al análisis realizado hasta ahora y también del análisis que se realizara a partir de este punto, que va desde el cálculo de capacidades, la implementación, las medidas de mitigación de acuerdo a el medio ambiente, hasta el seguimiento de mejora del proceso.

### 3.8.1 Costo de materia prima

Tabla XXXVI. Costo de materia prima (Propuesto)

<b>COSTOS DE MATERIA PRIMA</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Fotopolímero	15,811.18	18,419.00	16,691.60	17,891.20
Tintas	47,240.62	58,983.08	52,521.04	56,339.10
Papel	108,606.94	116,494.55	113,370.70	114,730.75
Adherente de tinta	3,590.80	4,714.90	4,228.53	4,390.80
Waípe	1,111.23	1,490.60	1,284.12	1,385.74
Alcohol	448.20	531.00	478.80	511.20
Barniz	2,510.50	3,817.90	2,950.50	3,261.50
Laminado	3,110.76	5,343.66	3,711.08	4,583.35
<b>TOTAL</b>	<b>182,430.23</b>	<b>209,794.69</b>	<b>195,236.37</b>	<b>203,093.64</b>

Fuente: Pablo Godínez

### 3.8.2 Costo de mano de obra directa

Tabla XXXVII. Costo de mano de obra directa (propuesto)

	<b>I</b>		<b>II</b>	
<b>COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Ordinario</b>	<b>Extra</b>	<b>Ordinario</b>	<b>Extra</b>
Impresor	25650	4500	29610	4500
Auxiliare de impresión	13604	2000	16732	2000
Revisor de etiquetas	19665	2000	23406	2000
Elaborador de sellos	3325	100	3290	100
Cortador de papel	6080	100	6016	100
Distribuidor	2850	100	2820	100
<b>TOTAL</b>	<b>71,174.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>81,874.00</b>	<b>8,800.00</b>

Fuente: Pablo Godínez.

	III		IV	
<b>COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Ordinario</b>	<b>Extra</b>	<b>Ordinario</b>	<b>Extra</b>
Impresor	28482	4500	27936	4500
Auxiliare de impresión	14476	2000	15552	2000
Revisor de etiquetas	21150	2000	22608	2000
Elaborador de sellos	3290	100	3360	100
Cortador de papel	6016	100	6144	100
Distribuidor	2820	100	2880	100
<b>TOTAL</b>	<b>76,234.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>78,480.00</b>	<b>8,800.00</b>

Fuente: **Pablo Godínez.**

### 3.8.3 Costo de mano de obra indirecta

Tabla XXXVIII. Costo de mano de obra indirecta (Propuesto)

<b>COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Gerencia	16,800	21,550	17,900	20,400
Producción	14,560	16,450	15,349	15,980
Ventas	14,450	17,620	15,200	16,820
Contaduría	3580	4300	3900	4100
Diseño	10500	10500	10500	10500
Conserje	1,500	1,500	1,500	1,500
<b>TOTAL</b>	<b>61,390</b>	<b>71,920</b>	<b>64,349</b>	<b>69,300</b>

Fuente: **Pablo Godínez.**

### 3.8.4 Gastos de fabricación

Tabla XXXIX. Gastos de fabricación (Propuesto)

<b>GASTOS DE FABRICACIÓN</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Luz eléctrica	19,211.40	23,621.90	20,595.22	21,289.20
Detergente	50	50	50	50
Talco	100	100	100	100
Mantenimiento	4,983.40	5,198.30	6,810.60	5,092.80
<b>TOTAL</b>	<b>24,344.80</b>	<b>28,970.20</b>	<b>27,555.82</b>	<b>26,532.00</b>

Fuente: **Pablo Godínez.**

### 3.9 Cálculo de capacidades.

Tabla XL. Cálculo de capacidades “impresión de etiquetas, Turno A”

<b>Procedimiento de cálculo de capacidades</b>	
<b>Elaboración de etiqueta</b>	
<b>Área de impresión de etiquetas</b>	<b>Turno : “A”</b>
<b>Hora de inicio:</b>	6:30 AM
<b>Hora de finalización:</b>	6:30 PM
<b>Tiempo programado:</b>	12 Horas
	12 *60 min. = <b>720 minutos.</b>
<b>Programación:</b>	“N”
<b>Tiempo efectivo:</b>	Tenemos 720 minutos menos 60 minutos de almuerzo, menos 15 minutos de imprevistos, menos 40 minutos de desayuno y refacción, menos 10 minutos al iniciar o antes de terminar labores.
	$720 - (60) - (15) - (30) - (10) = 605$ minutos.
<b>Tiempo perdido por causas propias de la planta:</b>	15 minutos
<b>Tiempo perdido por causas ajenas a la planta:</b>	15 minutos.
<b>Tiempo real:</b>	575 minutos.
<b>Capacidad efectiva por turno:</b>	
	$575 \text{ min.} * (V) = N$
<b>Donde :</b>	
	V= Velocidad de impresión
	N= Número de etiquetas por turno

Fuente: Pablo Godínez.

Tabla XLI. Cálculo de capacidades “impresión de etiquetas, turno B”

<b>Procedimiento de cálculo de capacidades</b>	
<b>Elaboración de etiqueta</b>	
<b>Área de impresión de etiquetas</b>	<b>Turno : “B”</b>
<b>Hora de inicio:</b>	6:30 PM
<b>Hora de finalización:</b>	6:30 AM
<b>Tiempo programado:</b>	12 Horas
	12 *60 min. = <b>720 minutos.</b>
<b>Programación:</b>	“N”
<b>Tiempo efectivo:</b> Tenemos 720 minutos menos 30 minutos de cena, menos 25 minutos de imprevistos, menos 30 minutos de refacción o descanso, menos 10 minutos al iniciar o antes de terminar labores.	
	$720 - (30) - (25) - (30) - (10) = 625$ minutos.
<b>Tiempo perdido por causas propias de la planta:</b>	20 minutos
<b>Tiempo perdido por causas ajenas a la planta:</b>	25 minutos.
<b>Tiempo real:</b>	580 minutos.
<b>Capacidad efectiva por turno:</b>	
	$580 \text{ min.} * (V) = N$
<b>Donde :</b>	
	V= Velocidad de impresión
	N= Número de etiquetas por turno

Fuente: **Pablo Godínez.**

Tabla XLII. Cálculo de capacidades “revisión de etiquetas, Turno A”

**Procedimiento de cálculo de capacidades**

**Elaboración de etiqueta**

**Área de revisión de etiquetas**

**Turno “A”**

**Hora de inicio:** 6:30 AM

**Hora de finalización:** 6:30 PM

**Tiempo programado:** 12 Horas

$$12 * 60 \text{ min.} = 720 \text{ minutos.}$$

**Programación:** “N”

**Tiempo efectivo:** Tenemos 720 minutos menos 60 minutos de almuerzo, menos 15 minutos de imprevistos, menos 30 minutos de desayuno o refacción, menos 10 minutos al iniciar o antes de finalizar labores.

$$720 - (60) - (15) - (30) - (10) = 605 \text{ minutos.}$$

**Tiempo perdido por causas propias de la planta:** 20 minutos

**Tiempo perdido por causas ajenas a la planta:** 15 minutos.

**Tiempo real:** 570 minutos.

**Capacidad efectiva por turno:**

$$570 \text{ min} * (V) = N$$

**Donde :**

V= Velocidad de impresión

N= Número de etiquetas por turno

Fuente: **Pablo Godínez.**

Tabla XLIII. Cálculo de capacidades “revisión de etiquetas, Turno B”

<b>Procedimiento de cálculo de capacidades</b>	
<b>Elaboración de etiqueta</b>	
<b>Área de revisión de etiquetas</b>	<b>Turno “B”</b>
<b>Hora de inicio:</b>	6:30 PM
<b>Hora de finalización:</b>	6:30 AM
<b>Tiempo programado:</b>	12 Horas
	12 *60 min. = <b>720 minutos.</b>
<b>Programación:</b>	“N”
<b>Tiempo efectivo:</b>	Tenemos 720 minutos menos 30 minutos de cena, menos 25 minutos de imprevistos, menos 30 minutos de refacción o descanso, menos 10 minutos al iniciar o antes de finalizar labores.
	$720 - (30) - (25) - (30) - (10) = 625 \text{ minutos.}$
<b>Tiempo perdido por causas propias de la planta:</b>	20 minutos
<b>Tiempo perdido por causas ajenas a la planta:</b>	15 minutos.
<b>Tiempo real:</b>	590 minutos.
<b>Capacidad efectiva por turno:</b>	
	$590 \text{ min.} * (V) = N$
<b>Donde :</b>	
	V= Velocidad de impresión
	N= Número de etiquetas por turno

Fuente: **Pablo Godínez.**



Tabla XLIV. Cálculo de capacidades “elaboración de sellos”

**Procedimiento de cálculo de capacidades**

**Elaboración de etiqueta**

**Área de elaboración de sellos**

**Hora de inicio:** 6:30 AM

**Hora de finalización:** 6:30 PM

**Tiempo programado:** 12 Horas

12 \*60 min. = **720 minutos.**

**Programación:** “N”

**Tiempo efectivo:** Tenemos 720 minutos menos 60 minutos de almuerzo, menos 25 minutos de imprevistos, menos 30 minutos de desayuno o refacción, menos 10 minutos al iniciar o antes de terminar labores.

$$720 - (60) - (25) - (30) - (10) = 595 \text{ minutos.}$$

**Tiempo perdido por causas propias de la planta:** 25 minutos

**Tiempo perdido por causas ajenas a la planta:** 25 minutos.

**Tiempo real:** 545 minutos.

**Capacidad efectiva por turno:**

$$545 \text{ minutos. } * (V) = N$$

**Donde :**

V= Velocidad de impresión

N= Número de etiquetas por turno

Fuente: **Pablo Godínez.**

Tabla XLV. Cálculo de capacidades “corte de papel”

**Procedimiento de cálculo de capacidades**

**Elaboración de etiqueta**

**Área corte de papel**

**Hora de inicio:** 6:30 AM

**Hora de finalización:** 6:30 PM

**Tiempo programado:** 12 Horas

12 \*60 min. = **720 minutos.**

**Programación:** “N”

**Tiempo efectivo:** Tenemos 720 minutos menos 60 minutos de almuerzo, menos 20 minutos de imprevistos, menos 30 minutos de desayuno o refacción, menos 10 minutos al iniciar o antes de terminar labores.

$720 - (60) - (20) - (30) - (10) = 600$  minutos.

**Tiempo perdido por causas propias de la planta:** 20 minutos

**Tiempo perdido por causas ajenas a la planta:** 15 minutos.

**Tiempo real:** 565 minutos.

**Capacidad efectiva por turno:**

$$565 \text{ min} * (V) = N$$

**Donde :**

V= Velocidad de impresión

N= Número de etiquetas por turno

Fuente: **Pablo Godínez.**

Tabla XLVI. Cálculo de capacidades “diseño de etiquetas”

**Procedimiento de cálculo de capacidades**

**Elaboración de etiqueta**

**Área diseño de etiqueta**

**Hora de inicio:** 8:00 AM

**Hora de finalización:** 6:00 PM

**Tiempo programado:** 10 Horas

$$10 * 60 \text{ min.} = \mathbf{600 \text{ minutos.}}$$

**Programación:** “N”

**Tiempo efectivo:** Tenemos 600 minutos menos 60 minutos de almuerzo, menos 20 minutos de imprevistos, menos 30 minutos de refacción, menos 10 minutos al iniciar o antes de terminar labores.

$$600 - (60) - (20) - (30) - (10) = 480 \text{ minutos.}$$

**Tiempo perdido por causas propias de la planta:** 20 minutos

**Tiempo perdido por causas ajenas a la planta:** 15 minutos.

**Tiempo real:** 445 minutos.

**Capacidad efectiva por turno:**

$$445 \text{ minutos.} * (V) = N$$

**Donde :**

V= Velocidad de impresión

N= Número de etiquetas por turno

Fuente: **Pablo Godínez.**

## **4. IMPLEMENTACIÓN**

### **4.1 Identificación de puntos clave en el proceso.**

Durante todo el proceso de producción existen diferentes puntos que se presentan en cada una de las estaciones de trabajo, los cuales afectan ya sea al proceso en si como a los operarios, por lo que es importante mencionarlos para poder analizarlos y buscarle una solución optima para el beneficio de todo el departamento de producción.

- Analizar el producto en todo su recorrido, servirá para observar las estaciones de trabajo en las cuales el proceso se vuelve más lento.
- Ambiente de trabajo, ya que en ciertas épocas del año el excesivo calor provoca estrés en el operario, agotamiento físico, causando con ello disminución en el rendimiento, específicamente en el área de revisión, ya que es donde mas afecta a los operarios, esto se puede corregir mediante un sistema eficiente de ventilación.
- Otro factor a tomar en cuenta, el cual también perjudica el rendimiento de los trabajadores, es el ruido provocado por la diferente maquinaria distribuida en la planta, con lo cual puede llegar a afectar también a los operarios de las diferentes áreas dentro de la empresa.
- Adaptación o Igualación de colores en las etiquetas de una manera más eficiente.

- Las herramientas y todos los utensilios de trabajo deben de estar colocados al alcance del operario para evitar demoras innecesarias en la Búsqueda de los mismos.
- El material utilizado en el proceso debe estar ordenado y al alcance del operario, en el momento de su utilización, para evitar pérdidas de tiempo y mejorar así la estación de trabajo.
- Se debe mejorar la distribución de material, en las diferentes áreas de trabajo, mediante la señalización adecuada de cada estación y el uso de estanterías, en las áreas requeridas.
- Para mejorar el flujo del material se deben de precisar toda la materia prima necesaria al auxiliar para poder tenerla lista a la hora de impresión de etiquetas.
- Específicamente el cuidado del aspecto físico de cada uno de los operarios, estudiando inconvenientes que pueden afectar su estado de salud, emocional y psíquico afectando su rendimiento en el trabajo.

## **4.2 Desarrollo de ideas.**

- Elaborar un monitoreo constante a través del sistema de cámaras o en forma personal en las diferentes áreas del proceso identificando inconvenientes presentes en cualquier parte del proceso para poder evaluarlo y llegar a tomar una decisión que pueda así mejorar el proceso de la impresión de etiquetas.

- Proporcionar a lo impresores y auxiliares mascarías, tapones para lo oídos, y lentes protectores, porque durante todo el proceso trabajan con la tinta, barniz, alcohol, el ruido de las maquinas para el bienestar del operario.
- Específicamente en el área de revisión de etiquetas, colocar un sistema de ventilación adecuado.
- Identificar cada uno de los recipientes que contienen tintas ya usadas para facilitar la búsqueda de esta cuando se vuelva a utilizar así como sellar adecuadamente y ordenarlo de una manera fácil de acceder a su búsqueda, también identificar cada uno de los recipientes con alcohol para evitar accidentes en los operarios.
- Tener un control con los sellos adecuados desde su elaboración, comprobación, su uso, para que no se pongan defectuosos antes de su periodo esperado de impresión, Para evitar que el proceso de prueba de etiqueta sea mas largo.
- Ordenar los centros de los rollos de acuerdo a un rango de medida para facilitar la búsqueda de ellos específicamente en revisión de etiquetas, así como su debida identificación.
- Crear un sistema de ventilación en el área de Sellos para el secado de estos después de ser elaborados.
- Evitar el desperdicio de papel en el proceso de prueba de la etiqueta.

- Señalizar adecuadamente toda la planta.
- Dar cinturón al distribuidor de producto para que lo utilice al momento de cargar y descargar el producto.

### **4.3 Programa de capacitación al personal operativo.**

El programa de capacitación se enfoca específicamente al departamento de producción de etiquetas de acuerdo a las ideas generadas anteriormente, para poder estudiarlas y realizarlas de acuerdo a un proceso de capacitación a los operarios para poder mejorar así el proceso de producción de etiquetas tanto laboral como económicamente.

El método de capacitación para cada uno de los operarios dentro del sistema de producción es el de capacitación en el puesto de trabajo, ya que proporciona la ventaja de la experiencia directa así como la desarrollar una buena relación laboral con el superior que este realizando la capacitación.

Es un método en el cual los operarios reciben la capacitación de viva voz de su superior, independientemente si sea de inducción o de mejoramiento esperando que el operario adquiera conocimiento y desarrolle las habilidades que se necesiten dentro del proceso de producción.

### 4.3.1 Planificación de programas de capacitación.

En el cuadro siguiente se presenta la planificación del programa de capacitación que de este modo será táctica, para el proceso que se desarrolla de acuerdo a la evaluación de necesidades, y el desarrollo del objetivo del programa que es de “Mejorar la productividad y reducción de costos”

Tabla XLVII. Planificación programa de capacidades.

Descripción	Instructor	Tiempo	Observación
Bienvenida y Objetivo del Programa	Gerente de Producción	10 min.	Inicio del Programa
Introducción al Programa de Capacitación	Gerente de producción	10 min.	Inicio del Programa
Puntos a mejorar durante el proceso	Jefe de Unidad	10 min.	Explicación Breve
Uso de Herramienta y Maquinaria	Jefe de Unidad	30 min.	Material de Apoyo
Uso de Tintas	Jefe de Unidad	30 min.	
Uso de Complementos	Jefe de Unidad	20 min.	Mat. De Apoyo
Metodología para la Elaboración de Reportes.	Gerente de Producción	20 min.	Material de Apoyo
Seguridad e Higiene Industrial	Gerente de Producción	5 hrs.	Material de Apoyo
Manejo de Residuos	Jefe de Unidad		

Fuente: **Pablo Godínez.**



#### **4.3.2 Documentación de material para capacitaciones.**

Al poder documentar el material de la planificación de capacitaciones, nos sirve para poder comparar los cambios que sufre el proceso, a través del tiempo y poder verificar los resultados obtenidos, para determinar si se está cumpliendo con el objetivo del programa.

También es indispensable documentar el material para poder llevar un orden adecuado de las actividades de capacitación, el cual desarrolla el gerente de producción para tomar en cuenta las expectativas que se presenten durante el proceso de capacitación para cada uno de los operarios.

#### **4.3.3 Implementación del programa de capacitación.**

- Bienvenida y objetivo del programa: A cargo del Gerente de Producción. En el inicio del proceso el gerente de producción, explica las generalidades de la empresa, misión, visión, objetivos, valores, descripción de los puestos, periodo de capacitación.
- Introducción al programa de Capacitación: A cargo del Gerente de Producción, da un enfoque general de lo que es capacitación, desarrollando la importancia, y en lo que va a ayudar a la empresa en general un buen proceso de capacitación, con el objetivo de animarlos y motivarlos para que realicen un programa adecuado y óptimo.
- Puntos a mejorar durante el Proceso: A cargo del Jefe de Unidad, el jefe de unidad de cada área, que básicamente es el operario con más experiencia dentro de la misma, es el que va a desarrollar el proceso, en

este caso le explica los puntos clave, para poder mejorar dentro del proceso de capacitación en cada aérea.

- Uso de herramienta y maquinaria: A cargo del jefe de unidad, desarrolla una explicación de la herramienta y maquinaria en cada aérea, complementado con material de apoyo donde lleva la parte teórica especificando el nombre de las maquinas, para que sirve, rango de velocidad a usar en cada una, identificación y para que sirve cada uno de los interruptores de cada maquina, el tiempo en la realización de mantenimiento, colocación adecuada de cada uno de los componentes en las maquinas, capacidad de cada una, así como el uso adecuado de cada una de las herramientas en las maquinas.
- Uso de tintas: A cargo de Jefe de Unidad de Impresión de Etiquetas, desarrolla una explicación y ejemplifica el uso adecuado de la guía de colores que se utiliza dentro de la empresa, detallando lo procesos de combinación de tintas para las etiquetas de acuerdo a las especificaciones de cada una comprobando en el proceso de prueba de impresión.
- Uso de complementos: A cargo del Jefe de Unidad de Impresión de Etiquetas, desarrolla la explicación y ejemplifica la cantidad de complementos que se le aplica a cada una de las tintas para poder hacer uso de ellas detallando la cantidad de cada uno en el material de apoyo.
- Metodología para la Elaboración de Reportes: A cargo del Gerente de producción, Le explica las restricciones mínimas que debe de llevar el reporte, y le ejemplifica varios en el material de apoyo.

- Seguridad e Higiene: A cargo del Gerente General, desarrolla la importancia de la seguridad para cada uno de los operarios dentro de la empresa, para el bienestar de cada uno, explica el beneficio y uso de tapones para los oídos, mascarilla, cinturón para esfuerzos bruscos, señalización, tipos de colores, localización de los extintores, actos y condiciones inseguras, que se detallan de una mejor forma en el material de apoyo.
- Manejo de Residuos: A cargo del Jefe de Unidad, desarrolla el proceso que lleva cada uno de los residuos, de acuerdo a las medidas de mitigación, detallando el proceso que se debe de desarrollar en cada uno de los residuos, y buscar la forma de poder optimizar la materia prima y así no obtener una cantidad considerada de residuos.

#### **4.4 Identificación de los líderes en cada área del proceso de impresión de etiquetas.**

Para poder identificar a un líder dentro de cada área de trabajo, es indispensable conocer que características son las que tiene un líder, las cuales se mencionan a continuación.

- El líder debe tener el carácter de miembro, es decir, debe pertenecer al grupo que encabeza, compartiendo con los demás miembros los patrones culturales y significados que ahí existen.
- La primera significación del líder no resulta por sus rasgos individuales únicos, universales (estatura alta, baja , aspecto , voz, etc. ).

- Sino que cada grupo considera líder al que sobresalga en algo que le interesa, o más brillante, o mejor organizador, el que posee más tacto, el que sea más agresivo, más santo o más bondadoso.
- Cada grupo elabora su prototipo ideal y por lo tanto no puede haber un ideal único para todos los grupos.
- El líder debe organizar, vigilar, dirigir o simplemente motivar al grupo a determinadas acciones o inacciones según sea la necesidad que se tenga.
- Por último, otra exigencia que se presenta al líder es la de tener la oportunidad de ocupar ese rol en el grupo, si no se presenta dicha posibilidad, nunca podrá demostrar su capacidad de líder.

Al poder identificar a un líder en cada una de las áreas que forman la producción de etiquetas, cabe mencionar la diferencia entre ser un líder y ser un jefe de unidad, ya que puede llegar a ver una equivocación de que es cada uno, por lo que se detalla a continuación.

Tabla XLVIII. **Identificación de líderes.**

JEFE DE UNIDAD	LÍDERES DE EQUIPO
<p>-El interés primordial en cumplir con los objetivos en curso le impide pensar en lo que podría obtenerse, mediante una reorganización, para fomentar la colaboración de sus miembros.</p> <p>-Reactivo con la gerencia superior, sus iguales y empleados. Le es más fácil pero entro de ciertos límites.</p> <p>-Está dispuesto a involucrar a la gente en la planificación y la solución de los problemas hasta cierto punto, pero dentro de ciertos límites.</p> <p>-Resistente o desconfía de los empleados que conocen su trabajo mejor que el Gerente.</p> <p>-Considera la solución de problemas como una pérdida de tiempo o como una abdicación de la responsabilidad de la gerencia.</p> <p>-Controla la información y comunica solamente lo que los miembros del grupo necesitan o deben saber.</p> <p>-En ocasiones modifica los acuerdos del grupo por conveniente personal.</p>	<p>-Las metas actuales se toman sin problemas. Puede ser un visionario acerca de lo que la gente podría lograr como equipo. Comparte sus visiones y actúa de acuerdo con ellas.</p> <p>-Es proactivo en la mayoría de sus relaciones. Muestra un estilo personal. Inspira el trabajo de equipo y el respaldo mutuo.</p> <p>-Puede hacer que la gente se involucre y comprometa. Facilita el que los demás vean las oportunidades para trabajar en equipo. Permite que la gente actúe.</p> <p>-Busca a quienes quieren sobresalir y trabajar en forma constructiva con los demás. Siente que es su deber fomentar y facilitar esta conducta.</p> <p>-Considera que la solución de problemas es responsabilidad de los miembros del equipo.</p> <p>-Se comunica total y abiertamente. Acepta las preguntas. Permite que el equipo haga su propio escrutinio.</p>

Por lo tanto, el líder tiene que ser analizado en términos o en función dentro del grupo.

El líder se diferencia de los demás miembros de un grupo por ejercer mayor influencia en las actividades y en la organización de estas.

El líder adquiere status al lograr que el grupo logre sus metas. su apoyo resulta de que consigue para los miembros de su grupo , mas que ninguna otra persona.

El líder tiene que distribuir el poder y la responsabilidad entre los miembros de su grupo.

Esta distribución juega un papel importante en la toma de decisiones y, por lo tanto, también en el apoyo que el grupo le otorga.

Como el liderazgo esta en función del grupo, es importante analizar no solo las características de este sino también el contexto en el que el grupo se desenvuelve.

Pues se considera que estas características determinan quien se convertirá en el líder del grupo.

Dependiendo si la situación requiere acción rápida e inmediata o permite deliberación y planeación , los liderazgos pueden caer en personas diferentes.

En síntesis, " el líder es un producto no de sus características, sino de sus relaciones funcionales con individuos específicos en una situación específica."

Aunque todavía se cree que hay líderes natos, partir del estudio del liderazgo dentro de la perspectiva se fundamente la posición de que se pueden crear líderes, con solo reforzar aquellas habilidades de liderazgo necesarias para una organización o situación específica.

## **4.5 Implementación de capacidades.**

El proceso de implementación de las capacidades muestra la manera de poder controlar adecuadamente los tiempos en los que un operario se lleva en poder producir cierto número de etiquetas, dependiendo de el pedido.

### **4.5.1 Área de Diseño.**

En la presente área se obtiene un tiempo real de 445 minutos, el cual se va a implementar de acuerdo al desarrollo de etiquetas durante ese período de tiempo, tomando en cuenta las expectativas de cada una en la cual la acumulación de las mismas hace que se consuma más minutos al proceso de diseño de etiquetas.

En el proceso de diseño de etiquetas también se incluye el tiempo de aprobación del cliente, el cual también en algunos casos pueda de que afecte en mayor proporción el desarrollo adecuado de las capacidades del proceso.

### **4.5.2 Área de Sellos.**

En el área de sellos va de la mano del área de diseño, ya que a toda etiqueta diseñada se procede a realizar su sello para la impresión, aquí se tiene un tiempo real de 545 minutos, en el cual el operario de sellos tiene más tiempo que el de diseño.

Este espacio de tiempo se puede ocupar para auxiliar en cualquier área de producción, donde se necesite ayuda, y así poder aprovechar el tiempo que se puede dar por perdido.

### 4.5.3 Área de Impresión.

En la siguiente tabla se identifica la velocidad en la que se debe de operar las maquinas, dependiendo del numero de colores que conforma la etiqueta así varia la velocidad (etiquetas/minuto).

Tabla XLIX. Implementación de capacidades "Impresión"

Núm. Colores	Velocidad (e/min)	Etiquetas por turno
1	140	80,500
2	130	74,750
3	121	69,575
4	112	64,400
5	93	53,475
6	85	48,875
7	70	40,250

Fuente: Pablo Godínez.

De acuerdo a las capacidades de cada área se implemento el cuadro de consumo de tiempo en producir cierto número de etiquetas, en el cual depende del rango de cantidad y el número de colores que conforma la etiqueta, el objetivo del siguiente cuadro es de poder tener un control adecuado de tiempo para cada uno de los pedidos y así llevar un orden en la programación diaria en cada una de las máquinas



Tabla L. Tiempo de impresión en minutos para colores.

Rango de Imp.	Tiempo de impresión en minutos para colores						
	1	2	3	4	5	6	7
0 - 5,000	35.7142857	38.4615385	41.322314	44.6428571	53.7634409	58.8235294	71.4285714
5,000 - 10,000	71.4285714	76.9230769	82.6446281	89.2857143	107.526882	117.647059	142.857143
10,000 - 15,000	107.142857	115.384615	123.966942	133.928571	161.290323	176.470588	214.285714
15,000 - 20,000	142.857143	153.846154	165.289256	178.571429	215.053763	235.294118	285.714286
20,000 - 25,000	178.571429	192.307692	206.61157	223.214286	268.817204	294.117647	357.142857
25,000 - 30,000	214.285714	230.769231	247.933884	267.857143	322.580645	352.941176	428.571429
30,000 - 40,000	285.714286	307.692308	330.578512	357.142857	430.107527	470.588235	571.428571
40,000 - 50,000	357.142857	384.615385	413.22314	446.428571	537.634409	588.235294	714.285714
50,000 - 60,000	428.571429	461.538462	495.867769	535.714286	645.16129	70.5882353	857.142857
60,000 - 70,000	500	538.461538	578.512397	625	752.688172	823.529412	1000
70,000 - 80,000	571.428571	615.384615	661.157025	714.285714	860.215054	941.176471	1142.85714
80,000 - 90,000	642.857143	692.307692	743.801653	803.571429	967.741935	1058.82353	1285.71429
90,000 - 100,000	714.285714	769.230769	826.446281	892.857143	1075.26882	1176.47059	1428.57143
100,000 - 120,000	857.142857	923.076923	991.735537	1071.42857	1290.32258	1411.76471	1714.28571
120,000 - 140,000	1000	1076.92308	1157.02479	1250	1505.37634	1647.05882	2000
140,000 - 160,000	1142.85714	1230.76923	1322.31405	1428.57143	1720.43011	1882.35294	2285.71429
160,000 - 180,000	1142.85714	1384.61538	1487.60331	1607.14286	1935.48387	2117.64706	2571.42857
180,000 - 200,000	1428.57143	1538.46154	1652.89256	1785.71429	2150.53763	2352.94118	2857.14286

#### 4.5.4 Área de revisión.

En revisión varia un poco la capacidad de lo que es revisión, pero estas áreas van de la mano, por que lo producido inmediatamente pasa a revisión dentro del proceso, la siguiente tabla se identifica la velocidad en la que se debe de operar las maquinas, dependiendo del numero de colores que conforma la etiqueta así varia la velocidad (etiquetas/minuto).

Tabla XLI. **Implementación de Capacidades Revisión.**

<b>No. Colores</b>	<b>Velocidad (e/min)</b>	<b>Etiquetas por Turno</b>
1	140	79,800
2	130	74,100
3	121	68,970
4	112	63,840
5	93	53,010
6	85	48,450
7	70	39,900

Fuente: **Pablo Godínez.**

De acuerdo a las capacidades de cada área se implemento el cuadro de consumo de tiempo en producir cierto numero de etiquetas, en el cual depende del rango de cantidad y el numero de colores que conforma la etiqueta, el objetivo del siguiente cuadro es de poder tener un control adecuado de tiempo para cada uno de los pedidos y así llevar un orden en la programación diaria en cada una de las máquinas.

(Verificar tabla L. **Tiempo de impresión en minutos para colores.**)

#### 4.5.5 Área de corte.

En esta área también varía un poco sus capacidades, pero de igual forma se implementa el cuadro de tiempos de producción, la siguiente tabla se identifica la velocidad en la que se debe de operar las maquinas, dependiendo del número de colores que conforma la etiqueta así varia la velocidad (etiquetas/minuto).

Tabla LII: Implementación de capacidades corte de papel.

No. Colores	Velocidad (e/min)	Etiquetas por Turno
1	140	79,100
2	130	73,450
3	121	68,365
4	112	63,280
5	93	52,545
6	85	48,025
7	70	39,550

Fuente: **Pablo Godínez.**

De acuerdo a las capacidades de cada área se implemento el cuadro de consumo de tiempo en producir cierto numero de etiquetas, en el cual depende del rango de cantidad y el numero de colores que conforma la etiqueta, el objetivo del siguiente cuadro es de poder tener un control adecuado de tiempo para cada uno de los pedidos y así llevar un orden en la programación diaria en cada una de las maquinas.

(Verificar tabla L. **Tiempo de impresión en minutos para colores.**)

## **5. MEDIO AMBIENTE**

### **5.1 Medidas de mitigación.**

#### **5.1.1 Reciclar papel**

El poder reciclar el papel se utiliza como una alternativa de poder disminuir desperdicio de papel, pudiendo reutilizar dichos desperdicios, para tener un aprovechamiento al máximo de estos.

El proceso empieza en el momento de selección de desperdicio de papel que da mas que todo en el área de producción y de impresión de etiquetas, el poder seleccionar el papel que llene las expectativas de poder ser reciclado, el cual se almacena en la bodega de materia prima.

Después se contacta a una de las empresas recicladoras del país “COPROVE”, la cual se le entregará el papel a reciclar y la empresa de mutuo acuerdo con “Flexografías Universales” devuelve el 75% de la cantidad reciclada, el cual ese porcentaje de papel se puede utilizar en producción como papel de prueba de impresión, utilizando ambos lados del rollo de papel, disminuyendo así un 5% de papel que se daba por perdido, el cual se utiliza de esta manera disminuyendo costos dentro de lo que es papel de impresión.

Al reciclar el papel ayudará a disminuir la contaminación debida por la generación de la basura.

Se podrá reutilizar aproximadamente unas seis veces el mismo papel.

Con la comparación siguiente podemos ver la importancia del proceso de reciclado de papel con relación en cuanto a la energía y agua utilizada para el proceso.

**Una tonelada de papel de primera**

MADERA..... 2.400 kilos  
AGUA..... 200.000 litros  
ENERGÍA..... 7.600 Kwh

**Una tonelada de papel normal**

MADERA..... 1.700 kilos  
AGUA..... 100.000 litros  
ENERGÍA..... 5.000 Kwh

**Una tonelada de papel reciclado**

MADERA..... 0 kilos  
AGUA..... 2.000 litros  
ENERGÍA..... 2.500 Kwh

### **5.1.2 Control de uso de tintas**

El poder controlar el uso adecuado de las tintas es indispensable, porque estas están compuestas por químicos que al mezclarse juntamente con los complementos de las mismas llegan a afectar tanto al trabajador, como al medio ambiente.

El control de uso de las tintas lo desarrolla el gerente de producción, ya que es el que lleva el inventario de todos los movimientos que se hacen de cada una de las tintas, lo cual se clasifican las tintas de acuerdo a su tono de cada uno, empezando por los colores claros, medios hasta los mas oscuros, con su respectivo recipiente bien sellado e identificando en el reporte cuanto de tinta utilizo aproximadamente.

### **5.1.3 Selección de materiales para sellos**

El proceso de selección de materiales para sellos "Fotopolímero" consta en el poder hacer los trazos de los sellos adecuadamente de una manera que quede con un margen de separación de cinco milímetros, con el objetivo de obtener una menor cantidad de desperdicio.

Al momento que se de cierto desperdicio de material, seleccionarlo, para al momento en que se necesiten para elaborar sellos de menor tamaño se podrá contar con esto, y no agarrar otra plancha de material que es el fotopolímero.

#### **5.1.4 Control de materiales complementarios**

El control de materiales complementarios, se enfoca mas que todo a los complementarios a las tintas de impresión, ya que al igual que las tintas afectan al operario y al medio ambiente.

Entonces es necesario llevar el inventario de todos los movimientos que se hacen de cada uno, identificarlos adecuadamente cada uno, con su respectivo recipiente, y mantenerlo en un ambiente adecuado, para evitar su evaporación.

### **5.2 Ambiente laboral**

El ambiente laboral de acuerdo a cada una de las áreas dentro del proceso se puede realizar no solo en producción si no en toda la empresa el cambio de bombillas de luz ahorrativas ya que estas consumen menor energía y así poder obtener una demanda menor de la misma, en cuanto al medio ambiente.

Específicamente en el área de revisión colocar un sistema de ventilación para poder obtener un medio agradable y en buenas condiciones para poder operar de una manera adecuada y sin deficiencias, así como también implementar la señalización de seguridad dentro de la empresa.

## **6. SEGUIMIENTO**

### **6.1 Acciones correctivas.**

El poder mencionar acciones correctivas dentro de este proceso, se desarrollan con el objetivo de poder corregir los imprevistos que afectan el desarrollo del proceso, para que se pueda tener una cierta reducción de costos dentro del mismo proceso.

#### **6.1.1 Evaluación y seguimiento al desempeño de los procesos.**

La evaluación de desempeño indica el poder evaluar cualquier tipo de conducta positiva o negativa dentro de la empresa, o comportamiento que va mas allá de la responsabilidad formal del sujeto en el puesto que ocupa.

Identificación de las principales cualidades, aptitudes de la persona así como sus deficiencias, logros, necesidades, logros, insatisfacciones y posibilidades de desarrollo en relación con sus metas. Permite participar a la vez en su realización óptima como individuo que tiene que interactuar y adaptarse eficientemente al ambiente laboral.

Para evaluar el desempeño en los trabajadores se propone el siguiente modelo para determinar el desempeño de cada uno, es recomendable realizar dicha evaluación en un período de cada tres meses.



- Identificar su grado de desempeño real dentro de su trabajo, a través de su nivel de eficiencia.
- Saber si sus características individuales, deseos, aspiraciones, y otros aspectos, están siendo tomadas en cuenta.
- Saber que aspectos deben corregir o perfeccionar.
- Identificar una base para lograr mejores resultados, ya que al ser observado y registrado su desempeño, también se le evalúa.
- Establecer Incentivos que en el proceso de cómo resultado mayores beneficios y comodidades.
- Seleccionar a los empleados que por su capacidad quienes son merecedores de una promoción.
- Favorecer el acercamiento y mejor identificación entre jefe y empleado
- Identificar en que áreas de trabajo se requiere mayor seguimiento.
- Verificar la adaptación adecuada del empleado al puesto, y efectuar transferencias cuando el caso lo amerite.
- Otorgar el debido reconocimiento individual al empleado y proporcionar la orientación que permita el desarrollo del operario para lograr efectividad y éxito.

### **6.1.2 Indicadores de calidad del proceso.**

El poder tener indicadores de calidad dentro del proceso, es indispensable para poder tener un parámetro de calidad y comparar si el proceso esta o no dentro de esperado o establecido dentro del proceso, y así poder analizarlo, buscar alternativas de solución , y seleccionar la mas aceptable y adecuada para el estudio en si.

En este sistema se trabajará con gráficos de control de Rangos, el cual indica la variabilidad del proceso analizando cada uno de los componentes del proceso identificando si son adecuadas o no para el mismo y llegar a tomar una decisión al seguir con ellas o eliminarlas del proceso de manera que lo hagan mas efectivo que el actual.

Para realizar los gráficos de control, se tomaron 5 muestras de tamaño 5 cada una de los tiempos cronometrados de la impresión de etiquetas, la cual se dividieron por el número de colores que esta conformada cada una para poder llevar un control y mejoramiento del proceso.

### Etiquetas de un color.

Tabla LIII: Tiempos etiquetas de un color.

Muestra	VALORES (min.)					Promedio	Rango
1	26	25	24	23.8	28	25.36	4.2
2	24	22.8	26.9	29	27	25.94	6.2
3	27	30	28	29.6	24	27.72	6
4	23	25.7	27.6	29.6	28	26.78	6.6
5	27	26.9	28.9	26.5	27.7	27.4	2,4
						<b>26.64</b>	<b>5.08</b>

Fuente: **Pablo Godínez.**

Se tiene que el promedio de las muestras es de 26.65 minutos, y el rango de 5.08 minutos.

De las fórmulas siguientes se obtienen los diferentes límites de control y de las constantes de los gráficos de control.

Donde  $D_4 = 2.115$  y  $D_3 = 0$

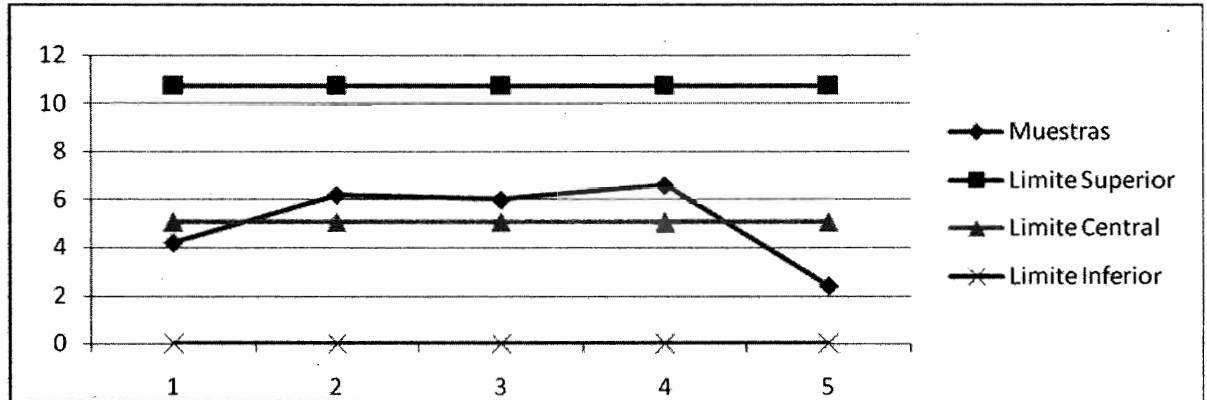
$$\text{L.S.C.} = D_4 R = (2.115)(5.08) = 10.74$$

$$\text{L.C.C.} = R = 5.08 = 5.08$$

$$\text{L.I.C.} = D_3 R = (2.115)(0) = 0$$

De acuerdo a los límites anteriores se observa el gráfico siguiente.

Figura 16. Gráfico de control de un color.



Fuente: Pablo Godínez.

Al analizar el gráfico de control, se identifica la trayectoria de las muestras, y nos indican que puede haber empleados con diferentes niveles de destreza y buena capacidad para efectuar el proceso de etiquetas, pero el gráfico está bajo control.

### Etiquetas de dos colores

Tabla LIV: Tiempos para etiqueta de dos colores.

Muestra	Valores(min.)					Promedio	Rango
1	77	73	74	78	79	76.2	6
2	76	74	77	76.5	78	76.3	4
3	78	75	79.5	77.9	80	78.08	5
4	75	76	73,2	77.9	76	75.62	4.7
5	73.2	75	74.5	76	77.7	75.28	4.5
						<b>76.296</b>	<b>4.84</b>

Fuente: Pablo Godínez.

Se tiene que el promedio de las muestras es de 76.30 minutos, y el rango de 4.84 minutos.

De las fórmulas siguientes obtenemos los diferentes límites de control y de las constantes de los gráficos de control.

Donde  $D_4 = 2.115$  y  $D_3 = 0$

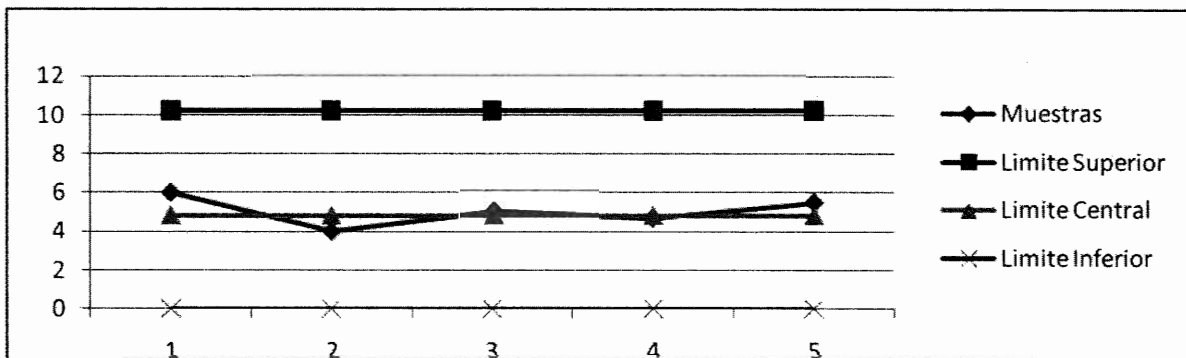
$$\text{L.S.C.} = D_4 R = (2.115)(4.84) = 10.24$$

$$\text{L.C.C.} = R = 4.84 = 4.84$$

$$\text{L.I.C.} = D_3 R = (2.115)(0) = 0$$

De acuerdo a los límites anteriores se observa el grafico siguiente.

Figura 17: Gráfico de control de dos colores.



Fuente: **Pablo Godínez.**

Analizando el gráfico de control indica que el proceso tiende una trayectoria neutra, pero en ciertos puntos se despliega un poco mas de lo normal como es el punto uno y dos, pero no tiene mucha variabilidad dentro de los límites de aceptación, por lo que el sistema sigue estando bajo control.

## Etiquetas de tres colores

Tablado LV. Tiempos para etiquetas con tres colores.

Muestra	VALORES(min.)					Promedio	Rango
1	75	73.5	76	71	68	72.7	8
2	73	74	74.9	66	69	71.38	8.9
3	78	77.9	76.5	78.9	74	77.06	4,9
4	76	74.5	77.6	78.4	76	76.5	3.9
5	79,6	78.4	77	74	79	77.6	5,6
						<b>75.048</b>	<b>6.26</b>

Fuente: **Pablo Godínez.**

Se tiene que el promedio de las muestras es de 75.048 minutos, y el rango de 6.26 minutos.

De las fórmulas siguientes se obtienen los diferentes límites de control y con las constantes de los gráficos de control.

Donde  $D_4 = 2.115$  y  $D_3 = 0$

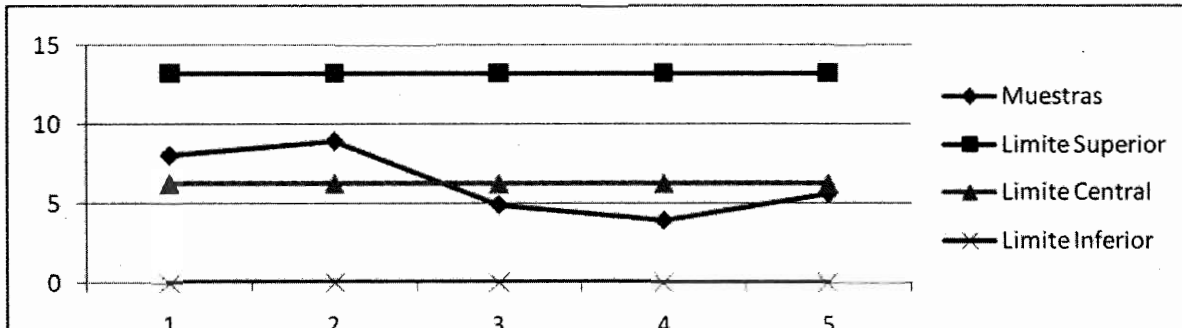
$$\text{L.S.C.} = D_4 R = (2.115)(6.26) = 10.24$$

$$\text{L.C.C.} = R = 6.26 = 6.26$$

$$\text{L.I.C.} = D_3 R = (2.115)(0) = 0$$

De acuerdo a los límites anteriores se obtiene el gráfico siguiente.

Figura 18: Gráfico de control de tres colores.



Fuente: Pablo Godínez.

Analizando el gráfico de control podemos verificar que hay un cambio de trayectoria en ciertas estaciones, por lo que hay que verificar que no existan cambios bruscos en los cuales lleguen a salirse fuera de los límites de control y afecte de alguna manera el proceso productivo.

### Etiqueta de cuatro colores

Tabla LVI: Tiempos para etiquetas de cuatro colores.

Muestra	VALORES(min.)					Promedio	Rango
1	37.5	38	37	33	39	36.9	6
2	37	35.7	33.7	38	34.6	35.8	4.3
3	33	39.9	32.8	37	35	35.54	7.1
4	34.6	36.9	33.2	33.9	33.1	34.34	3.8
5	38.7	37.9	39.8	36.5	35	37.58	4.8
						<b>36.032</b>	<b>5.2</b>

Fuente: Pablo Godínez.

Se obtiene el promedio de las muestras es de 36.032 minutos, y el rango de 5.2 minutos.

De las fórmulas siguientes se encuentran los diferentes límites de control que las constantes de los gráficos de control.

Donde  $D_4 = 2.115$  y  $D_3 = 0$

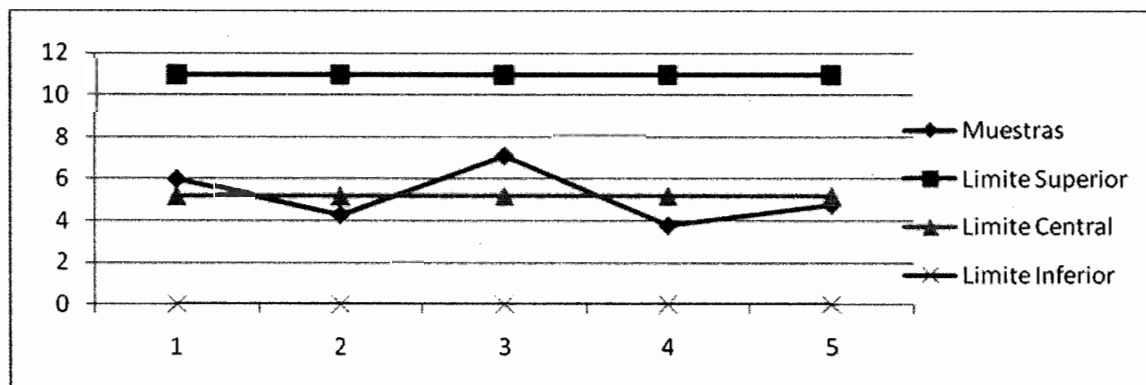
$$\text{L.S.C.} = D_4 R = (2.115)(5.2) = 10.99$$

$$\text{L.C.C.} = R = 5.2 = 5.2$$

$$\text{L.I.C.} = D_3 R = (2.115)(0) = 0$$

De acuerdo a los límites anteriores se observa el grafico siguiente.

Figura 19: Gráfico de control de cuatro colores.



Fuente: Pablo Godínez.

Analizando el gráfico se puede ver que tiene una trayectoria intermitente variable, la cual se debe verificar al momento de introducir algún material nuevo o una actividad nueva dentro del proceso productivo.



## Etiqueta de cinco colores

Tabla LVII: Tiempos para etiqueta de cinco colores.

Muestra	VALORES(min.)					Promedio	Rango
1	44	43	50	46	51	46.8	7
2	48	50	47	45.6	44	46.92	6
3	43.1	42.3	48	49	52	46.88	9.7
4	45	47.3	44	49.6	51	47.38	7
5	42	43.8	49.6	46.1	49	46.1	7.6
						<b>46.816</b>	<b>7.46</b>

Fuente: **Pablo Godínez.**

Se obtiene el promedio de las muestras es de 46.816 minutos, y el rango de 7.46 minutos.

De las fórmulas siguientes se encuentran los diferentes límites de control que con las constantes de los gráficos de control.

Donde  $D_4 = 2.115$  y  $D_3 = 0$

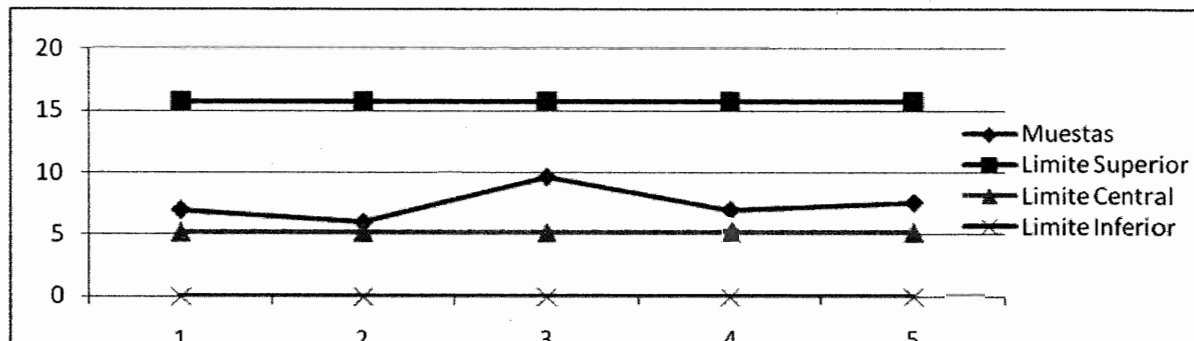
$$\text{L.S.C.} = D_4 R = (2.115)(7.46) = \mathbf{15.78}$$

$$\text{L.C.C.} = R = 7.46 = \mathbf{7.46}$$

$$\text{L.I.C.} = D_3 R = (2.115)(0) = \mathbf{0}$$

De acuerdo a los límites anteriores se obtiene el gráfico siguiente

Figura 20: Gráfico de control de cinco colores.



Fuente: Pablo Godínez

Analizando esta trayectoria nos podemos dar cuenta que se representa solo arriba del límite central, por lo que se debe evaluar adecuadamente para que no suba demasiado y salga del límite superior de control.

### Etiqueta de seis colores

Tabla LVIII. Tiempo para etiquetas de seis colores.

Muestra	VALORES(min.)					Promedio	Rango
1	58	53	52	54	53	54	6
2	50	57	54	55	56.7	54.54	7
3	51	49	53	55.6	57	53.12	8
4	59	56	53	52	51	54.2	8
5	50.7	57.6	57.7	54	52	54.4	7
						<b>54.052</b>	<b>7.2</b>

Fuente: Pablo Godínez.

Se verifica que el promedio de las muestras es de 54.052 minutos, y el rango de 7.2 minutos.

De las fórmulas siguientes se obtienen los diferentes límites de control y con las constantes de los gráficos de control.

Donde  $D_4 = 2.115$  y  $D_3 = 0$

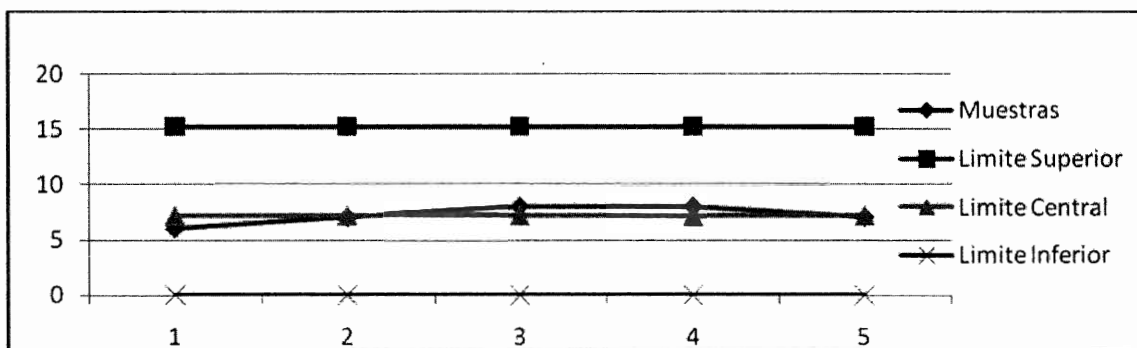
$$\text{L.S.C.} = D_4 R = (2.115)(7.2) = 15.228$$

$$\text{L.C.C.} = R = 7.2 = 7.46$$

$$\text{L.I.C.} = D_3 R = (2.115)(0) = 0$$

De acuerdo a los límites anteriores se obtiene el gráfico siguiente

Figura 21: **Gráfico de control de seis colores.**



Fuente: **Pablo Godínez.**

Analizando el gráfico podemos se puede observar que tiene una trayectoria hacia el límite central de control, por lo que no hay mucho de que evaluar pero sí controlar los cambios bruscos de la trayectoria de las actividades.

## Etiquetas de siete colores

Tabla LIX. Tiempos para etiquetas de siete colores.

Muestra	VALORES(min.)					Promedio	Rango
1	38	35	34	35	30	34.4	8
2	33	39	36	34	31.9	34.78	7.1
3	32.7	36.4	31.6	34.9	36.4	34.4	4.8
4	34.6	39.8	36.5	33.3	36	36.04	6.5
5	35	33	39.7	38.5	36.4	36.52	6.7
						<b>35.228</b>	<b>6.62</b>

Fuente: **Pablo Godínez.**

Verificando el promedio de las muestras es de 35.228 minutos, y el rango de 6.62 minutos.

De las fórmulas siguientes se obtienen los diferentes límites de control utilizando también las constantes de los gráficos de control.

Donde  $D_4 = 2.115$  y  $D_3 = 0$

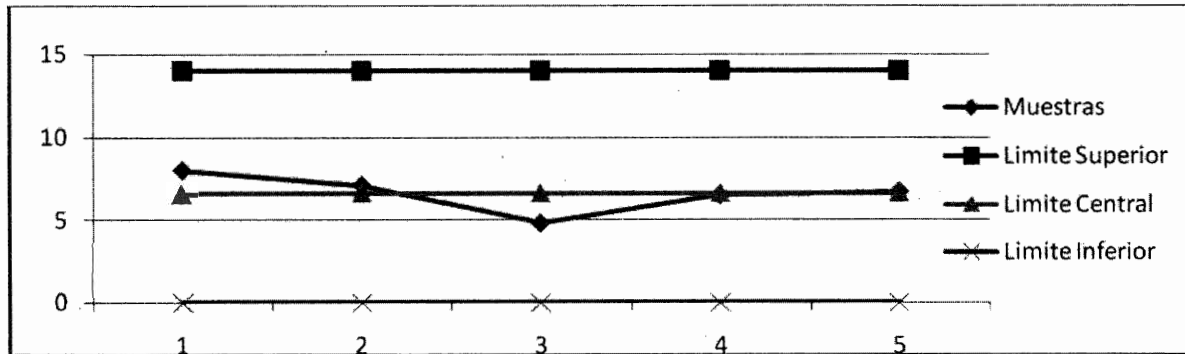
$$\text{L.S.C.} = D_4 R = (2.115)(6.62) = 14$$

$$\text{L.C.C.} = R = 6.62 = 7.46$$

$$\text{L.I.C.} = D_3 R = (2.115)(0) = 0$$

De acuerdo a los límites anteriores se obtiene el grafico siguiente

Figura 22: **Gráfico de control de siete colores.**



Fuente: **Pablo Godínez.**

Analizando el gráfico se puede verificar que tiene una trayectoria central, pero que pueden haber diferentes empleados con niveles de destreza buenos para así poder controlar bien el sistema de etiquetas.

A través los gráficos de control se puede dar cuenta que como marcha el proceso el que uno esta mejorando para tratar de mantenerlo adecuadamente verificando ciertos aspectos que afecten el proceso como su variabilidad brusca, intermitencia inadecuada que hacen que a largo plazo se salgan de sus respectivos límites, queden fuera de control, por lo que se deberá estudiar, analizar y sintetizar la situación con el fin de mejorarlo cada vez más.

## 6.2 Monitoreo de proceso y personal.

El monitoreo tanto del proceso como del personal, se recomienda a través del sistema de cámaras que existe en la empresa, el cual se debe de aplicar las 24 horas del día especialmente en el turno B, en el cual no hay ningún encargado de supervisión física.

En dicho turno se debe guardar las imágenes de las actividades durante todo el turno, para que el día siguiente el gerente de producción revise lo ocurrido durante todo el turno B, y darse cuenta de los hechos que se presentaron ya sea de cualquier índole.

En cuanto a el monitoreo físico, se implementa al gerente de producción que verifique tanto el proceso como a los operarios, de primer forma a través de las cámaras, pero también verificar personalmente el color, imagen, papel, tamaño de la etiqueta, y verificar una muestra adecuada antes de producir todo el pedido a realizar.

Es importante rectificar de una manera exacta la impresión de las etiquetas que debe de realizar también el operario de la maquina impresora, verificando adecuadamente el proceso, para que no se presente mucho desperdicio de papel, el cual se da en abundancia al momento de no tener un buen monitoreo del proceso de impresión de las etiquetas independientemente de cual sea.

### **6.3 Control de horas extras de acuerdo a las capacidades.**

El control de las horas extras, se realiza de acuerdo al calculo de las capacidades de cada área de producción, en la cual se debe de hacer una buena programación y si no se llega a cumplir con el tiempo normal, se establecen las horas extras que se llevaran a cabo los días sábados por la tarde, dependiendo de la magnitud del pedido se asignara tanto personal como cantidad de horas extras a cumplir dentro del proceso.

### 6.3.1 Ficha de control de horas extras.

El control de realización de horas extras, se detalla en el siguiente formato que se debe de adjuntar con el reporte de final de cada uno de los pedidos a producir.

Tabla LX. Ficha de control de horas extras.

	Control de horas extras	
Departamento:	Turno:	
Área:	Fecha:	
Operario:	Hora:	
Orden de producción Núm.		
Cliente:		
Descripción de la etiqueta:		
Horas extras realizadas:		
Cantidad de impresión al inicio:		
Cantidad de impresión al final:		

Fuente: **Pablo Godínez.**

## 6.4 Reporte de actividades diarias.

A continuación se presenta el formato del reporte de actividades diarias, que nos representa las actividades del operario dentro de la empresa, que a la vez se debe de comparar con las capacidades, y verificar en el sistema de monitoreo, que es en el marcaje de reloj, o con el sistema de cámaras dentro de la empresa.

Tabla LXI: Reporte de actividades diarias

Nombre:	Fecha:
Área de trabajo:	Hora de entrada a la empresa:
Cargo:	Hora de salida de la empresa:
Turno:	
Tiempo de preparación física para empezar a laborar.	
Numero de ordenes producidas.	
Tiempo productivo (Especifique)	
Otras actividades (Especifique)	
Firma del operario	

Fuente: **Pablo Godínez.**





## CONCLUSIONES

1. El sistema de estudio de tiempos se realiza para conocer y establecer la duración de cada una de las actividades dentro de un proceso que será analizado, para poder identificar algunas situaciones que se presenten dentro del mismo.
2. El estudio de tiempos desarrollado dentro del proceso de impresión de etiquetas, es el de cronometración vuelta a cero, estableciendo la duración de cada una de las actividades que componen al mismo.
3. Una de las actividades que afectaba al proceso de impresión de etiquetas en gran magnitud, era el proceso de prueba de impresión, el cual después de realizado el estudio, se estableció un tiempo estimado para esta actividad, obteniendo una reducción de tiempo en esta y en el proceso en si.
4. Los costos de materia prima, mano de obra directa e indirecta, así como los gastos de fabricación dentro del proceso, se analizarón antes y después de realizar el estudio, enmarcándose una diferencia entre ambos, logrando reducir los costos del proceso de impresión de etiquetas.

5. El papel en calidad de desperdicio se envía al proceso de reciclaje, para poder reutilizarlo nuevamente en el proceso de prueba de impresión, así como el control de tintas y materiales complementarios dentro del proceso de impresión.
  
6. A través de los gráficos de control de calidad, se establecen los parámetros en los que debe estar las etiquetas, para que cumplan con las especificaciones correspondientes de acuerdo a las expectativas del cliente.
  
7. Se desarrolló el cálculo de las capacidades en cada área del proceso de impresión, para tener de referencia el tiempo real y el porcentaje de efectividad de cada una en el turno respectivo.

## RECOMENDACIONES

1. Implementar un sistema de control de monitoreo de cámaras, para poder tener un control más adecuado con los operarios en los diferentes turnos de trabajo, y evitar pérdida de tiempos, así como de materia prima y costos.
2. Desarrollar un sistema de ventilación en el área de revisión y empaque de etiquetas, ya que esto provoca un bajo rendimiento productivo del operario, debido a las altas temperaturas dentro del ambiente laboral en éstas áreas.
3. Llevar un control para que los operarios utilicen el equipo adecuado de seguridad en las diferentes estaciones de trabajo, para evitar cualquier tipo de accidentes o imprevisto que se presente en el área de trabajo.
4. Implementar un sistema de aviso del horario de trabajo, como un timbre, programado en los horarios de entrada, comida y cambio de turno.



## BIBLIOGRAFÍA

1. NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial, Métodos Tiempos y Movimientos. 3ra Ed. México: Alfa Omega 1994.
2. BOTELO Calderón, Rubén Darío. Aplicación de la Ingeniería de Métodos a la Industria Guatemalteca. Trabajo de Graduación Ingeniería Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. SOLIS, Lillian Xiomara. Análisis en el rendimiento actual y propuesta de mejoras para aumentar la productividad en las líneas de producción Microcel y Kickers en la Hulera Centroamericana S.A. Trabajo de graduación. Ingeniería Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. SCHROEDER, Roger G. Administración de Operaciones. México: De C.V. Editorial. 1996.
5. TORRES, Sergio Antonio. Ingeniería de Plantas. Trabajo de graduación, Ingeniero Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003.
6. GARCÍA Criollo, Roberto. Estudio del trabajo, Medición del Trabajo. México: Editorial MC Graw-Hill, 1,998.
7. GUTIERREZ Pulido, Humberto. Calidad Total y Productividad Mc.Graw Hill.



## ANEXOS

