

**REORGANIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LITOGRAFICAS J. LUIS
PIERUCCINI**

**MARIA ESPERANZA PIERUCCINI RAMÍREZ
BERTHA SUSANA RUEDA GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2008**

**REORGANIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LITOGRAFICAS J. LUIS
PIERUCCINI**

**MARIA ESPERANZA PIERUCCINI RAMÍREZ
BERTHA SUSANA RUEDA GÓMEZ**

Trabajo de grado para optar al título de
Ingenieras Industriales

**Director
Néstor Raúl Ortíz Pimiento
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2008**

Gracias

*A Dios, por darme la oportunidad de vivir y guiarme cada día,
A mis padres Elíseo y Bertha, por su amor, tenacidad, apoyo incondicional y sabios consejos,
A mis hermanos Juan Pablo y Sergio Andrés, por su compañía y confianza,
A mi abuelo Jorge, por haber sembrado la ilusión de esta meta,
A mi familia, por su apoyo y presencia en los momentos difíciles,
A María Esperanza, por su amistad sincera, apoyo y confianza,
A todos mis amigos por los momentos compartidos
y ayuda en la culminación de éste logro*

Susana Rueda

Gracias

*A Dios por guiarme y acompañarme en cada etapa de mi vida,
A mis padres Jose Luis y Esperanza por el amor, apoyo y confianza brindado todos los días,
A mis hermanos Diana, José Luis y Ernesto porque son ejemplo y compañía,
A mis nonitas María y Josefina por sus experiencias compartidas,
A Susana Rueda por ser mi amiga y equipo para hacer realidad este proyecto,
A María Libia Arenas por su amistad sincera e incondicional,
A Diego Fernando Cano por el amor y brillo que imparte a mi vida,
A mis amigos: Jenny Carolina, Arely, Iván, Viviana, Paola, Maja, Juan
y todos aquellos que compartieron momentos en la Universidad,
Finalmente, dedico este logro a todos ustedes por contribuir
y hacer parte de mi desarrollo personal y profesional.*

María Esperanza

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo del presente proyecto se llevo a cabo con el esfuerzo, dedicación y exigencia de un valioso equipo de trabajo, a quienes las autoras dan las gracias:

Nestor Raúl Ortiz Pimiento, Ingeniero Industrial y Director de proyecto de grado, por su disponibilidad y asesoría.

José Luis Pieruccini y Esperanza Ramírez, Directivos de Litográficas J. Luis Pieruccini, por su contribución y disponibilidad en el desarrollo del proyecto.

Julieta Miranda, Clarivel Millan, Henry Salazar, Romelia Muñoz, Irma Ramírez y Eimon, Talento Humano de Litográficas J. Luis Pieruccini por su colaboración y compromiso.

Jorge Estrada Durán, Estudiante de Ingeniería de Sistemas por su contribución en la programación del software PapeLito

A la Universidad Industrial de Santander específicamente a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales por permitir el vínculo empresarial para el ejercicio de éste proyecto.

.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. DIAGNOSTICO Y ESQUEMA ORGANIZACIONAL.....	4
1.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA.....	4
1.1.1 Generalidades.....	4
1.2 PRODUCCIÓN ACTUAL.....	8
1.2.1 Productos que elabora.....	8
1.2.2 Materia prima	11
1.2.3 Maquinaria, equipos y herramientas	12
1.2.4 Descripción general del proceso productivo	12
1.3 MERCADOS.....	14
1.3.1 Estimación de la demanda.....	14
1.3.2 Ventas.....	15
1.4 LOGISTICA	15
1.4.1 Canales de distribución.....	15
1.4.2 Almacenamiento	16
1.4.3 Abastecimiento	16
1.5 DIAGNOSTICO ORGANIZACIONAL	17
1.5.1 Diagnóstico Administrativo y Financiero	18
1.5.2 Diagnóstico de Producción	18
1.5.3 Diagnóstico de Papelería.....	19
1.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	20
1.7 PENSAMIENTO ESTRATEGICO.....	20
1.7.1 Construcción y aplicación del cuestionario	21

1.7.2	Levantamiento de propuestas.....	21
1.7.3	Revisión del pensamiento estratégico	22
1.7.4	Indicadores de Gestión	23
1.8	ESQUEMA ORGANIZACIONAL.....	23
1.8.1	Organigrama	24
1.8.2	Definición de los canales y medios de comunicación.	25
2.	DESCRIPCIÓN DE LA PLANEACION DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA DE LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI	28
2.1	MODELO APLICADO	28
2.2	FASES DE APLICACIÓN	28
2.2.1	Datos de entrada	28
2.2.2	Relaciones	29
2.2.3	Necesidades de Espacio.....	31
2.3	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS POR CENTRO DE TRABAJO	42
2.3.1	Diseño.....	42
2.3.2	Corte	44
2.3.3	Impresión	46
2.3.4	Acabados - Actividades Manuales	47
2.3.5	Acabados - Perforado	49
2.3.6	Acabados - Troquelado, Numerado, Grafado y/o Repujado	51
2.4	ESPACIOS DISPONIBLES	52
2.5	RELACIÓN DE ESPACIOS Y LIMITACIONES	54
2.6	ANALISIS Y PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN	57
3.	ESTUDIO DEL TRABAJO.....	61
3.1	ESTUDIO DE MÉTODOS DE TRABAJO	61

3.1.1	Presentación del Proceso Productivo	61
3.1.2	Diagramas de Análisis General.....	67
3.1.3	Análisis de Despilfarros.....	68
3.1.4	Estrategia Cinco Eses.....	74
3.2	ESTUDIO DE TIEMPOS.....	78
3.2.1	Aplicación del Estudio de Tiempos por Cronómetro	78
3.2.2	Resumen de Tiempos Arrojadados por el Estudio.....	80
3.3	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA	83
3.4	CONCLUSIONES DEL CAPITULO	85
4.	DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEACION DE LA PRODUCCIÓN	88
4.1	PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	88
4.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	89
4.3	HERRAMIENTAS APLICADAS	92
4.3.1	Secuenciación.....	92
4.3.2	Algoritmo de Programación.....	93
4.3.3	Programación Heurística.....	94
4.3.4	Condiciones principales para Algoritmo Heurístico.....	94
4.4	METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN	95
4.4.1	Datos de entrada	95
4.4.2	Pasos de la metodología.....	95
4.4.3	Información de salida.....	97
4.4.4	Justificación de las reglas de despacho utilizadas.....	97
4.5	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	98
4.6	VALIDACIÓN-EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEACIÓN DE LA	

PRODUCCIÓN	98
4.7 APLICACIÓN DEL SISTEMA EVALUADO POR MEDIO DE Papelito 103	
5. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS	104
5.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS	104
5.1.1 Sistema de Codificación de Productos	104
5.1.2 Parámetros para el Nombre y Descripción de los Productos.....	106
5.1.3 Falencias Encontradas.....	108
5.2 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS 109	
5.2.1 Políticas de Inventario.....	111
5.2.2 Políticas de Compras se Estableció.....	111
5.3 RESULTADOS	112
EVALUACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS	115
6.1 EVALUACION DE LOS SISTEMAS DE COSTOS	115
6.1.1 Elección del Sistema de Costos.....	115
6.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTOS SELECCIONADO.....	119
6.2.1 Bases del Diseño	119
6.2.2 Principales Componentes del Sistema	120
6.3 IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE COSTOS ELEGIDO.....	125
6.4 COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS DE COSTOS	126
6.4.1 Paralelo Cualitativo	126
6.4.2 Valoración Cuantitativa	127
6. EVALUACION Y SEGUIMIENTO.....	134
7.1 COMPARACION DE RESULTADOS DEL PROYECTO	134
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	138

BIBLIOGRAFÍA 142

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Maquinaria, equipo y herramientas	12
Tabla 2. DOFA del Área Administrativa y Financiera	18
Tabla 3. DOFA del Área de Producción	18
Tabla 4. DOFA del Área de Papelería	19
Tabla 5. Cuestionario de Pensamiento Estratégico	21
Tabla 6. Resultados del Pensamiento Estratégico.....	22
Tabla 7. Cargos de la Organización.....	25
Tabla 8. Dimensiones del Edificio	54
Tabla 9. Presentación Segundo Piso.....	55
Tabla 10. Presentación Tercer Piso.....	56
Tabla 11. Visualización de Resultados de la Distribución Propuesta.....	58
Tabla 12. Distribución de Planta	58
Tabla 13. Escala de Valoración	70
Tabla 14. Visualización de Resultados de la Estrategia Cinco Eses	77
Tabla 15. Resumen de Tiempos Proceso de Diseño	80
Tabla 16 Producto más fabricado	84
Tabla 17 Tiempos del producto en estudio	84
Tabla 18. Capacidad de Producción por Centro de trabajo	85
Tabla 19. Descripción de las Reglas de Despacho.....	93
Tabla 20. Ordenes de trabajo a programar en un día.	99
Tabla 21. Asignación a la máquina 1 realizada por el sistema actual.....	99
Tabla 22. Asignación a la máquina 2 realizada por el sistema actual.....	100
Tabla 23. Resumen del proceso de evaluación	101
Tabla 24. Visualización del cambio de equipo para registrar las entradas y salidas de 112	
Tabla 25. Visualización de Resultados de la codificación de productos	112

Tabla 26. Criterios que describen las principales necesidades de la organización	116
Tabla 27. Resultados del análisis multicriterio	118
Tabla 28. Paralelo Cualitativo de los Sistemas de Costos	126
Tabla 29. Información del Sistema de Costos Actual ejemplo 1	128
Tabla 30. Información del Sistema de Costos Propuesto ejemplo 1	129
Tabla 31. Información del sistema de Costos Actual ejemplo 2	130
Tabla 32. Información del Sistema de Costos Propuesto ejemplo 2	131
Tabla 33. Valoración Cuantitativa de los Sistemas de Costos	132
Tabla 34. Resultados de Impacto de las Áreas Abordadas en el Proyecto.	134

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Logotipo de Litográficas J. Luis Pieruccini	5
Figura 2. Talonarios	9
Figura 3. Volantes, Plegables y Tarjetas comerciales.	10
Figura 4. Tarjetas toda ocasión.....	10
Figura 5. Sellos	11
Figura 6. Encuadernaciones	11
Figura 7. Organigrama	24
Figura 8. Matriz de relación.	30
Figura 9. Diagrama de relaciones	31
Figura 10. Centro de trabajo de Diseño	31
Figura 11. Centro de trabajo de Corte	33
Figura 12. Centro de trabajo de Impresión	35
Figura 13. Centro de trabajo de acabados manuales	37
Figura 14. Centro de Trabajo de Acabados Perforado	39
Figura 15. Centro de Trabajo de Acabados en Chandler.....	41
Figura 16. Centro de trabajo de Diseño	42
Figura 17. Centro de trabajo de Corte	44
Figura 18. Centro de trabajo de Impresión	46
Figura 19. Pasillo de área de acabados.....	47
Figura 20. Centro de Trabajo de Perforado	49
Figura 21. Centro de trabajo de máquina Chandler.....	51
Figura 22. Presentación Primer Piso	55
Figura 23. Sistema Productivo de Litográficas J. Luis Pieruccini.....	61
Figura 24. Despilfarro Relacionado con Máquinas	71
Figura 25. Despilfarro Relacionado con Materiales.	71
Figura 26. Despilfarro Relacionado con Inventario	72
Figura 27. Despilfarro Relacionado con Operaciones.....	73

Figura 28. Despilfarro Relacionado con Seguridad.....	73
Figura 29. Despilfarro Relacionado con la Dirección.	74
Figura 30. Proceso de Impresión	89
Figura 31. Diagrama de Clasificación de Ordenes de Trabajo	91
Figura 32. Distribución de tiempos en las máquinas de impresión.	100
Figura 33. Ordenamiento generado por el Heurístico Propuesto.....	101
Figura 34. Visualización de Codificación en el Software PapeLito.....	108
Figura 35. Visualización link Agregar articulo al Software PapeLito.	110
Figura 36. Visualización del link de Compras	113
Figura 37. Visualización del link de Ventas.....	114
Figura 38. Visualización de Cotización Interna 1.	129
Figura 39. Visualización de Cotización Interna 2.	131

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A Taller proceso de pensamiento estratégico	165
Anexo B Tablero de Mando de Integral (TMI)	168
Anexo C Manual de Funciones de Cargos	170
Anexo D Plano de la Planta Por Niveles y Espacio Disponible	187
Anexo E Diagramas de flujo	193
Anexo F Lista de Chequeo de Identificación de Despilfarros, las cuales	217
Anexo G Lista de Chequeo de Identificación de Cinco Eses	241
Anexo H Determinación de Ciclos de Trabajo	250
Anexo I Determinación del Tamaño de Muestra y Toma de Tiempos.	270
Anexo J Corridas Algoritmo Heurístico	474
Anexo K Software PapeLito	481
Anexo L Procedimiento para la Evaluación de Proveedores	500
Anexo M Bases de datos para el sistema de costos	502
Anexo N Formatos de Costos	507
Anexo O Formato Hoja de Calculo de CIF	

RESUMEN

***TITULO:** REORGANIZACION DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI

****Autores:** MARIA ESPERANZA PIERUCCINI RAMIREZ
BERTHA SUSANA RUEDA GOMEZ

Palabras Claves:

- Planeación de la producción, sistema intermitente, job-shop, mejoramiento.

Descripción:

Cambiar formas de trabajar y administrar no es fácil; todo hace parte de un proceso de evolución reflejado en buenas prácticas de manufactura y servicio para el cliente. Haciendo frente a esta dinámica empresarial Litográficas J Luis Pieruccini asumió, el reto de emprender un ciclo de cambios por medio del desarrollo de este estudio, el cual proyecta mostrar mejoramiento e impacto en la empresa, por medio de la reorganización del sistema productivo.

El propósito del estudio es diseñar e implementar un sistema de planeación de la producción aplicada en Litográficas J. Luis Pieruccini y realizar el levantamiento de una metodología de solución implementada en el software PapeLito.

La planeación de la producción es uno de los procedimientos más importantes y complejos que existen en los sistemas productivos de las organizaciones, el cual en la mayoría de los casos es realizado manualmente, lo que conlleva a un incremento en los costos de producción por despilfarros de tiempo y materiales, retrasos, bajo nivel de aprovechamiento de los recursos, entre otros.

Se establece para Litográficas J. Luis Pieruccini un sistema de planeación y programación de la producción bajo un horizonte de planeación a corto y muy corto plazo, partiendo del hecho que su sistema productivo es intermitente bajo un ambiente "Job-shop", siendo su producción discreta repetitiva y obteniendo productos a medida del cliente.

Se propone un método heurístico aplicado en el software PapeLito diseñado y desarrollado en el presente proyecto, herramienta de aplicación que apoya la toma de decisiones de la organización buscando fortalecimiento interno.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Ingeniería Industrial

SUMARY

***TITLE:** Reorganization of the productive system of Litograficas J. Luis Pieruccini

****Authors:**

MARIA ESPERANZA PIERUCCINI RAMIREZ
BERTHA SUSANA RUEDA GOMEZ

Key Words:

- Planeacion of the production, Intermittent system, Productive system job shop, Improvement, Heuristic.

Description:

Change the ways of working and administering is not easy; everything is part of an evolution process reflected in good practices of manufacture and client service. Litograficas J Luis Pieruccini facing this managerial dynamics took the challenge of undertaking a cycle of changes through the development of this study, which plans to improvement the company, by means of the reorganization of the productive system.

The purposes of the study is design and implement a planning system of the production applied in Litográficas J. Luis Pieruccini and realize the raising of a methodology of solution implemented in the software PapeLito.

The planning of the production is one of the most important and complex procedures that exist in the productive systems of the organizations, which in most cases is realized manually, which increase the costs of production because squandering of time and materials, delays, low level of utilization of the resources and others.

It is established for Litograficas J. Luis Pieruccini a system of planning and programming of the production under a horizon of planning to short and very short term, departing from the fact that his productive system is an indicator below an environment "Job-shop", being his production discreet repetitive and obtaining products in proportion to the client.

There proposes a heuristic model applied in the software PapeLito designed and developed in the present project, tool of application that supports the capture of decisions of the organization looking for internal strengthening.

* Project of Degree

** Physical – Mechanical Engineering Faculty

Industrial and Enterprise Studies School – Industrial Engineering

INTRODUCCIÓN

Los entornos empresariales son cada día más dinámicos y exigen a las organizaciones evaluar constantemente nuevas formas de administración y gestión de las operaciones, como medio de fortalecimiento interno, que permita aumentar su velocidad de respuesta a los cambios. Por tanto, el direccionamiento empírico, presente en Litográficas J. Luis Pieruccini debe avanzar a una orientación más estructurada y eficaz que posea bases técnicas para la toma de decisiones.

Cambiar formas de trabajar y administrar no es fácil; todo hace parte de un proceso de evolución reflejado en buenas prácticas de manufactura y servicio para el cliente. Haciendo frente a esta dinámica empresarial Litográficas J Luis Pieruccini asume, el reto de iniciar un ciclo de cambios por medio del desarrollo de este estudio, con el cual se proyecta mostrar mejoramiento e impacto en la empresa, por medio de la reorganización del sistema productivo.

Para lo anterior, se requiere fortalecer las áreas que afectan directa o indirectamente el sistema productivo como base para el diseño e implementación de un sistema de planeación de la producción que permita el mejor aprovechamiento de los recursos.

La metodología empleada en la práctica empresarial se describirá en siete capítulos que apuntan al cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos en el plan de proyecto.

El primer capítulo: “DIAGNOSTICO Y ESQUEMA ORGANIZACIONAL” presenta el estado inicial de la empresa, se identifican los aspectos a mejorar y se diseña, implementa y socializa el esquema organizacional para la empresa.

El segundo capítulo: “DESCRIPCION DE LA PLANEACION DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA DE LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI” comprende la propuesta y ejecución de una distribución de planta, ajustada a los requerimientos de espacio de cada puesto de trabajo para el mejor aprovechamiento del espacio físico.

El tercer capítulo: “ESTUDIO DEL TRABAJO” presenta un análisis de los métodos de trabajo utilizados, la estructuración de los procesos y actividades con sus respectivos elementos, para la toma de tiempos y el cálculo de la capacidad de producción de la planta.

El cuarto capítulo: “DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEACION DE LA PRODUCCION” presenta la heurística propuesta para realizar la programación de la producción y su aplicación por medio del software desarrollado “PapeLito”.

El quinto capítulo: “DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS” presenta el diseño de un sistema de control para el inventario de mercancías y el establecimiento de políticas de compras y evaluación de proveedores.

El sexto capítulo: “EVALUACION, DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE COSTOS” presenta la elección del sistema de costos ajustado a la organización.

El séptimo capítulo: “EVALUACION Y SEGUIMIENTO” presenta el impacto del proyecto en la organización. Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Como apoyo a la implementación de las mejoras se desarrolló un sistema de información software “PapeLito” para brindar eficiencia y oportunidad en las operaciones, contando con información en tiempo real para la toma de decisiones.

1. DIAGNOSTICO Y ESQUEMA ORGANIZACIONAL

1.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA

1.1.1 Generalidades

- **Nombre**

LITOGRAFÍCAS J. LUIS PIERUCCINI

- **Objeto social**

Comercialización de útiles escolares y de oficina, servicio de litografía, servicio de fotocopias, encuadernaciones.

- **Historia**

Litográficas J. Luis Pieruccini es una empresa familiar creada en el año 1985 por José Luis Pieruccini y Esperanza Ramírez. Precursora en el arte litográfico al llevar a la ciudad de San Gil la primera Impresora Offset (máquina litográfica), pues en la ciudad el arte gráfico se basaba en la tipografía.

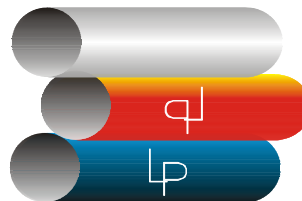
En el mes de Diciembre de ese año (1985) el Dr Leonardo Porras, Gerente de la Corporación Financiera Popular, dio la oportunidad a José Luis Pieruccini de iniciar un taller, mediante la aprobación de un préstamo de \$5'000.000, que se invirtió en: 1 Guillotina, 1 Impresora Offset doble carta, 1 Quemador de planchas y la Sección de Foto Mecánica, permitiendo así ampliar el negocio que inicialmente era solo papelería. Un año después, como evidencia de su crecimiento, la empresa creó un punto de venta en el Municipio del Socorro, igualmente creó uno en la ciudad de Barbosa que cuatro años después fue cedido a familiares del señor José Luis.

Con el tiempo la empresa fue aumentando la maquinaria e incluyendo otros servicios como encuadernación y sellos, igualmente fue generando recordación en sus clientes, adquiriendo así el Good Will que la caracteriza. Debido a este crecimiento, el espacio se hizo cada vez más reducido, llevando a la familia Pieruccini (año 1995) a adquirir un lote ubicado en la Calle 10 # 9 – 63 en el cual se construyó la edificación en donde se encuentra actualmente la sede principal. La infraestructura consta de un inmueble de tres pisos. Es así como Litográficas J. Luis Pieruccini a través de los años a logrado mantenerse en el mercado Litográfico de la región Guanentina y Comunera.

- **Logotipo**

El logo es la imagen corporativa y publicitaria de Litográficas J. Luis Pieruccini, considerado el sello de garantía de la empresa. Su diseño está inspirado en el sistema de impresión litográfica, formado por tres rodillos que representan componentes de la máquina impresora por donde pasa el papel para ser impreso.

Figura 1. Logotipo de Litográficas J. Luis Pieruccini



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Las letras impresas en los rodillos tienen las iniciales del nombre Lp (Litográficas Pieruccini) y la orientación que tienen simboliza el registro que tiene la imagen en los rodillos dentro del proceso de impresión.

Los colores utilizados blanco, naranja y azul reflejan energía, seriedad, solidez, compromiso entre otros aspectos característicos de la empresa.

- **Ubicación**

La sede principal de Litográficas J. Luis Pieruccini se encuentra ubicada en la calle 10 No. 9 - 63 de la ciudad de San Gil, Departamento de Santander, República de Colombia Tel: 7242669, Fax: 7243695; la sucursal se encuentra ubicada en la calle 13 No. 15-34 del municipio del Socorro Tel: 7274834 Telefax: 7272025.

- **Cultura corporativa**

Los valores, costumbres y hábitos que se vivencian en Litográficas J. Luis Pieruccini son un claro ejemplo de unidad familiar, en la cual se genera un ambiente de confianza, amistad, responsabilidad y superación propio de la empresa.

La cultura que existente y que se difunde en la organización es:

“Formamos la gran familia Litográficas J. Luis Pieruccini, estamos orgullosos y comprometidos con la organización, día a día aportamos dedicación, entrega y compromiso para cumplir y satisfacer a nuestros clientes. Orientados al beneficio común, trabajamos en equipo y con liderazgo para seguir formando y mejorando la calidad y el servicio de nuestra organización”.

- **Sector económico al que pertenece**

Litográficas J. Luis Pieruccini pertenece a dos sectores muy competitivos; Las artes gráficas y el Sector comercial (Papelería).

El sector de las artes gráficas comprende el eslabón de una cadena donde está en primer lugar la industria papelera, las tintas, proveedores de máquina, equipos e insumos. En la parte intermedia se encuentran las empresas que imprimen en

diferentes sistemas², ubicándose en ésta Litográficas J. Luis Pieruccini y por último los clientes.

La industria gráfica colombiana está compuesta por 3.500 unidades empresariales aproximadamente. De ellas unas 600 contratan más de 10 trabajadores. Las empresas se concentran en los grandes centros urbanos del país (Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Bucaramanga entre otras), siendo Bogotá y sus municipios aledaños uno de los más grandes centros de las artes gráficas por la demanda de las grandes industrias que operan en la región. El sector de las Artes Gráficas genera cerca de 39.000 puestos de trabajo y su producción anual equivale a uno US\$ 1.200 millones. Su crecimiento promedio en los últimos años suele superar en un 2%, el crecimiento del producto bruto industrial del país³.

El sector de Papelería es uno de los más competitivos y cambiantes del mercado, debido a la innovación, exigencias de los consumidores y variedad de marcas; presenta demanda estacional con el ingreso a clase de los estudiantes; el mercado esta dirigido a:

- ✓ Consumidores privados: Son los clientes que realizan pequeñas compras para uso personal.
- ✓ Colectividades: Son los clientes que realizan grandes compras para empresas publicas, privadas, educativas entre otras.

Litográficas J. Luis Pieruccini se desempeña en los dos sectores hace más de 20 años, lo que ha llevado a la empresa a incrementar su Good Will y liderar los mercados que atiende. El factor predominante para competir en los dos sectores es el precio.

² DESCONOCIDO. Se necesita más desarrollo tecnológico: Hablan los gremios. En: La República [en línea]. (18 de Agosto de 2004; p. 1). Disponible en: <http://www.larepublica.com.co/tlc/artes1.html>.

³ MEDELLIN, William. Comunicación Gráfica: Presentación. En: Corporación Universitaria Minuto de Dios [en línea]. Disponible en: <http://www.uniminuto.edu>. SNIES: 2829 2659 7411 1001 11400

Las empresas con mayor reconocimiento y participación en el medio son: Edisocial, Editorial Moderna, Graficas Italia y Litográficas J. Luis Pieruccini; y en Papelería: Papelería Bolívar, Papelería Venecia, Librería El Profe y Litográficas J. Luis Pieruccini.

- **Marco legal del sector gráfico**

Litográficas J. Luis Pieruccini tiene presente y hace cumplir la siguiente normatividad vigente para el sector gráfico que le aplican:

- ✓ Propiedad intelectual y derechos de autor. Ley 23 de 1982, modificada y adicionada por la ley 44 de 1993.
- ✓ Fomento y democratización del libro Colombiano. Ley 98 de diciembre de 1993.

Para el sector de Papelería existen normativas expuestas por el ICONTEC, pero no de obligatorio cumplimiento.

1.2 PRODUCCIÓN ACTUAL

1.2.1 Productos que elabora

La diversidad es la principal característica del portafolio de servicios y productos de Litográficas J. Luis Pieruccini, accequible a todo tipo de organización porque provee todo lo relacionado a útiles escolares y de oficina así como los impresos de documentos que utilizan las compañías.

Esta es una de las ventajas que posee la empresa, ofrecer los dos servicios permite a las organizaciones proveerse en un solo lugar.

Los productos y servicios se pueden clasificar en dos: productos de papelería que solo se comercializan y productos litográficos que se elaboran en la organización.

La producción se realiza por orden de trabajo y las especificaciones de cada una de ellas varían según las necesidades y requisitos de cada cliente. A continuación se describen los productos que se ofrecen en esta área:

- **Talonarios**

Este es uno de los productos más solicitados, algunas de las presentaciones son: talonario de factura, recibo, remisión, cotización, entre otros. Este producto se elabora al tamaño que el cliente requiera. Su presentación externa siempre es la misma para todos. Su proceso de fabricación será explicado con detalle mas adelante. Para este producto la empresa lleva control de la numeración de las facturas de sus clientes, servicio que privilegia a la empresa para mantener a sus clientes. Ver figura 2.

Figura 2. Talonarios



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Volantes, Hojas membreteadas, Plegables, Tarjetas comerciales y otros**

Estos productos son empleados por los clientes para publicidad, promoción de eventos o como medio de comunicación. El diseño se adapta a las necesidades del cliente, así como el tamaño, color, etc. El proceso de fabricación de cada uno de estos productos será explicado mas adelante con mayor detalle. Ver figura 3.

Figura 3. Volantes, Plegables y Tarjetas comerciales.



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Tarjetas de 15 años, de matrimonio, bautizo, primera comunión, grado, recordatorios, entre otras**

Este producto se caracteriza por ser innovador, debido a que las tendencias, diseños, estilos y formas de las tarjetas esta en constante cambio. Para esto, la empresa trabaja por ofrecer a los clientes diseños nuevos y diferenciados a la competencia. Ver figura 4.

Figura 4. Tarjetas toda ocasión.



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Sellos**

Los sellos que se ofrecen en la empresa son sellos en madera, en estuche automático printy, en estuche metálico, entre otros en presentación lineal, redonda u ovalada. El tamaño depende del estuche en el cual será montado el sello, la plantilla se elabora en sirel. Se fabrican sellos personales, facsímil, para la industria entre otros. Ver figura 5.

Figura 5. Sellos



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Encuadernación**

La empresa elabora encuadernaciones en anillos, pasta duras con o sin estampado dorado, cosidas, plastificadas entre otras. Además se realizan arreglos a libros en sus lomos, pastas o hojas. En general, los productos y servicios que ofrece Litográficas J. Luis Pieruccini se caracterizan por su calidad, servicio y acabado que busca solucionar problemas a sus clientes y satisfacer sus necesidades con experiencia.

Figura 6. Encuadernaciones



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

1.2.2 Materia prima

Los materiales empleados en Litográficas J. Luis Pieruccini para la fabricación de sus productos son principalmente pliegos de papel, los cuales tienen gran variedad de gramajes, clases, texturas y colores. Este material es el directamente involucrado en la fabricación de los productos descritos anteriormente.

Las dimensiones de los pliegos son 70 x 100 cm. La unidad de empaque es por resma de papel de 500 pliegos/resma. También existen otros materiales como tintas, colbón, ganchos, cartón etc implicados en el proceso de fabricación.

1.2.3 Maquinaria, equipos y herramientas

La maquinaria con que cuenta la organización para fabricar sus productos se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Maquinaria, equipo y herramientas

Cantidad	Máquina	Marca
3	Computador	Genérico
1	Scanner	Genius
1	Camara Digital	Sony
2	Impresora laser	Hewlett Packard
1	Guillotina	Campeador 72
1	Numeradora y Troqueladora	Chandler 1230
1	Prensa Offset	Multilith tres patadas 1/8
1	Prensa Offset	Multilith doble carta
1	Impresora Litográfica	Amada 800 DX ¼
1	Perforadora de Aguja	Pernuma
1	Fijador de planchas metálicas	
1	Tarjetera manual	
1	Taladro de árbol	Rexon modelo RDM 30 ^a
1	Estampadora	Campeador modelo encuadernación.
1	Perforadora para Velobind eléctrica	
1	Perforadora manual	Master JB2
1	Perforadora de fleca	
1	Perforadora eléctrica	Max modelo 1002
1	Perforadora doble O	Akiles
1	Perforadora anillo plástico	Contomatic GBC
1	Fundidora de sellos en sirel	Polymer plus
1	Fotocopiadora	Lannier
1	Fotocopiadora	Ricoh

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

1.2.4 Descripción general del proceso productivo

El proceso productivo de Litográficas J. Luis Pieruccini inicia con el registro de las necesidades del cliente en la orden de trabajo, especificando claramente los requisitos del producto para la fabricación; esta es firmada por el cliente y pasa a manos del diseñador para levantar el diseño descrito en dicha orden, una vez el diseño esta listo, se imprime muestra del mismo, y con la ayuda de un operario se

verifica que en el arte este plasmado exactamente las especificaciones manifestadas por el cliente en la orden de trabajo. Realizadas las respectivas correcciones y con la aprobación del arte se procede a imprimir las planchas electrostáticas correspondientes y se envían junto con la orden de trabajo al proceso de corte, el operario de corte verifica que exista la materia prima para la fabricación del producto descrito, si el material está agotado, el operario informa al gerente, quien procederá a realizar la compra del material necesario. Si existe material se procede a alistar los pliegos de papel a contar y a realizar el corte según las dimensiones registradas en la orden de trabajo.

Terminado el corte, se lleva el papel cortado al proceso de impresión, el prensista es quien recoge el papel y las planchas de la mesa de corte y las ubica en la mesa de impresión, realiza el pre-alistamiento de las planchas electrostáticas, el alistamiento de la máquina y la impresión del trabajo según las especificaciones; mientras la máquina impresora está trabajando el operario debe ir inspeccionando las hojas impresas y ajustando las condiciones de la máquina como solución electrostática, llave de tinta, entre otras variables, terminada la impresión y antes que el prensista realice el desmontaje de la máquina, traslada a la mesa de acabados el producto impreso.

Hasta el momento el proceso productivo no difiere para ninguna clase de producto de las cinco líneas que hacen parte del estudio, que mas adelante se van a presentar en detalle, es en el proceso de acabados en donde cada producto se diferencia, pues lo conforman once (11) subprocesos, a saber: Intercalado, Perforado, Intercalado de Boletas de rifa, Exfoliado, Plegado, Lomos, Pegar guardas, Separar montajes, Numeración, Repujado y/o Grafado y troquelado.

Una orden de trabajo puede requerir uno o más de los subprocesos, dependiendo de los requerimientos establecidos por el cliente. Por último se realiza el empaque del producto y se almacena en el estante de producto terminado en espera del cliente para su entrega.

1.3 MERCADOS

Si dentro de los actores del mercado, LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI juega el papel de vendedor, intercambia dos clases de bienes, los manufacturados a la medida de cada cliente bajo orden de trabajo a saber: documentos, facturación, volantes, tarjetas comerciales, plegables entre otros productos de impresión litográfica y los comercializados que ya están fabricados, como útiles escolares y de oficina; por otra parte el papel de compradores es ocupado por empresas y particulares de la región que requieren de dichos productos y que acuden a los dos puntos de distribución, la sede principal o la sucursal. El portafolio de productos y servicios que ofrece la organización es tan amplio que existen para cada tipo de cliente.

Si dentro de los actores del mercado, LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI juega el papel de comprador, requiere del abastecimiento de materias primas para el área de producción, de mercancías para el área de papelería y materiales de consumo para toda la organización, en este caso el papel de vendedores es ocupado por organizaciones que proveen la industria gráfica, distribuidores y particulares que distribuyen los materiales requeridos.

1.3.1 Estimación de la demanda

La estimación de la demanda de los productos se basa en la experiencia del gerente de la organización. Para los útiles escolares y de oficina existen temporadas de mayor demanda como lo son los meses del año en que los estudiantes inician clases, para los productos litográficos en cambio la demanda se relaciona con la celebración de fechas especiales, la realización de eventos en la región, el cierre del periodo contable entre otras cosas; teniendo en cuenta los detalles descritos anteriormente y sumando los productos que llegaron a la escases el gerente realiza los pedidos correspondientes de materias primas y mercancía de cada mes.

La experiencia ha permitido establecer pedidos acertados con los que se logra satisfacer la demanda mensual, aun así el sobreabastecimiento o la carencia de algunos productos es algo con lo que se lucha a diario.

1.3.2 Ventas

Las ventas y los pedidos son atendidos desde dos puntos, sede principal ubicada en San Gil y sucursal ubicada en el Socorro, de forma telefónica o personal. A los clientes con mayor frecuencia de compra y reconocimiento en la región se les ofrece la modalidad de crédito.

La producción de impresos litográficos se lleva a cabo en la sede principal y se transportan a la sucursal por medio del carro familiar, de la misma forma los pedidos que no llegan a la sucursal son transportados desde la sede principal. Para los pedidos del área de papelería se emite una factura o un recibo de crédito dependiendo del cliente, si es un cliente con cupo de crédito la factura se envía a fin de mes. Para los productos de litografía se genera una orden de trabajo que es firmada por el cliente al cual se le entrega un desprendible para que reclame el trabajo.

1.4 LOGISTICA

1.4.1 Canales de distribución

Litográficas J. Luis Pieruccini al ser comercializadora de útiles escolares y de oficina es intermediaria de dichos productos de varios proveedores; posee punto de venta fijo: en la sede principal (San Gil) y en la sucursal (Socorro). Los pedidos se realizan por medio telefónico, internet o personalmente. Estos productos se exhiben en estanterías ubicadas en la papelería y el consumidor final llega al punto de venta directamente y lo lleva a su gusto y necesidad.

Para los productos que fabrica la organización, no se tienen intermediarios ya que es el cliente quien llega a la empresa y retira el producto final del establecimiento en la fecha programada. Para el caso de la sucursal, los productos si se transportan desde San Gil hasta el Socorro por medio del vehículo familiar empleado para estas actividades.

1.4.2 Almacenamiento

La organización cuenta con espacio físico para destinar a este fin, pero no es utilizado como tal, allí se almacenan ciertos productos pero sin las condiciones y organización eficiente que permita controlar y mantener en buen estado los productos.

Además, los pedidos a los proveedores no se realizan en volúmenes elevados como en épocas anteriores.

El almacenamiento de los productos que se fabrican se realiza en la misma planta de producción sobre unos estantes exclusivos para almacenar el producto terminado. Dichos estantes no cuentan con la señalización requerida para una mejor y rápida ubicación de los productos.

1.4.3 Abastecimiento

La realización de las compras tanto de materias primas, materiales así como de productos a comercializar son realizadas periódicamente por el gerente de la empresa, quien por medio telefónico, correo electrónico, fax o personalmente realiza los pedidos a los diferentes proveedores con que cuenta la organización. La sede principal se encarga de abastecer la sucursal dependiendo de las solicitudes que esta realice.

1.5 DIAGNOSTICO ORGANIZACIONAL

Diagnóstico Organizacional es un análisis procesal donde se examinan todas las áreas que contempla una empresa en particular para llegar a estudiarlas con profundidad, para resolver situaciones que ponen en peligro el buen funcionamiento de la misma⁴. Realizar un diagnóstico en una organización es someterla a un análisis interno de los procedimientos y herramientas que emplea la misma para el desarrollo de sus operaciones, con el fin de identificar las falencias que presenta la empresa y llegar a eliminar o subsanar los problemas y debilidades que se identifiquen. El diagnóstico realizado en Litográficas J. Luis Pieruccini se consideró una actividad vivencial, en la cual intervinieron todos los miembros de la organización.

Las herramientas que se emplearon para llevar a cabo el diagnóstico fueron las siguientes: Observación directa, Entrevistas, Sesiones de Grupo y algunos cuestionarios para la recopilación de información y análisis de puntos de vista.

Analizando e interpretando la información recolectada y teniendo conocimiento general de la organización así como del entorno externo, se obtuvo una valoración del sistema organizacional al comienzo del proyecto, que permitió identificar las áreas y elementos con mayores falencias. Los resultados del diagnóstico se detallarán por áreas, con ayuda de un análisis DOFA en cada una de ellas:

⁴ ARIAS DE SANCHEZ, Brígida. Diagnóstico Organizacional: Ensayo sobre la importancia de la etapa de diagnóstico en el proceso de planeación estratégica y discernir si su posición en dicho proceso es la adecuada. En: Portal de RRPPnet [en línea]. Disponible en: <http://www.rrppnet.com.ar/diagnostico%20organizacional.htm>; p.1.

1.5.1 Diagnóstico Administrativo y Financiero

Tabla 2. DOFA del Área Administrativa y Financiera

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existe concienciación por parte de los actores claves del sistema de Litográficas J. Luis Pieruccini, de la situación actual de la organización y el proceso de cambio que debe iniciar. ✓ El factor confianza es uno de los elementos fuertes que posee la organización en los asuntos administrativos y financieros, debido en gran medida, a ser empresa familiar. ✓ Se tiene la cultura de controlar y supervisar los movimientos y operaciones en la empresa, aunque las estrategias no sean eficientes. ✓ Se posee la asesoría profesional para orientar las actividades y la toma de decisiones de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No se tiene establecido el esquema organizacional, por lo tanto, no existe claridad de la forma en que aporta cada cargo al cumplimiento de los objetivos de la organización. ✓ Se carece de un manual de funciones, no se han formalizado las funciones y responsabilidades correspondientes a cada cargo. ✓ No se cuenta con procedimientos de las actividades administrativas como: planeaciones, revisiones, controles, entre otras, ya sea divulgadas o formalizadas en un manual de procedimientos. ✓ No existen canales de comunicación formales que faciliten el flujo de información y coordinación entre los diferentes actores. ✓ No se posee base de datos de clientes ni proveedores, además de no tener establecidos criterios de selección de los mismos. Para el caso de los clientes se refiere a criterios para otorgar crédito.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se cuenta con apoyo de diferentes entidades financieras que solventan las operaciones necesarias del negocio. ✓ Seminarios y charlas proporcionadas por la cámara de comercio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incremento de la tasa de interés bancaria ✓ Llegada del TLC ✓ Competencia de productos sustitutos

Fuente: Los Autores

1.5.2 Diagnóstico de Producción

Tabla 3. DOFA del Área de Producción

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se cuenta con un equipo humano responsable, comprometido, colaborador y competente que permite cumplir con los compromisos establecidos con los clientes. ✓ Se posee buena maquinaria, equipos y herramientas que permiten resultados oportunos y de calidad. ✓ La prioridad en el área de producción es 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No aplican planes de mantenimiento a la maquinaria, equipos y herramientas lo que genera paradas de producción, deterioro de equipos, entre otros inconvenientes. ✓ No existe programación de la producción lo cual genera poca coordinación, retrasos, interrupciones e incumplimiento en la fecha de entrega al cliente. ✓ No existe señalización de los materiales utilizados en producción, así como de la herramienta empleada.

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ obtener los productos con calidad y excelentes acabados. ✓ Se ofrece gran variedad de servicios y opciones al cliente para satisfacer sus necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los plazos de entrega a los clientes son muy largos. ✓ No hay conocimiento de la capacidad de producción de la planta. ✓ No existen jornadas de limpieza planificada que mejoren el ambiente y los espacios de trabajo. 		
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Campañas publicitarias para fomentar el uso de productos escolares y de oficina. ✓ Caída del dólar para adquirir maquina a menores precios. ✓ Publicidad para Eventos, Ferias y Comunicaciones realizadas por la comunidad en general. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistematización de los procesos en las empresas, reemplazando los registros físicos ✓ Deterioro del medio ambiente ✓ Competencia de productos sustitutos 		

Fuente: Los Autores

1.5.3 Diagnóstico de Papelería

Tabla 4. DOFA del Área de Papelería

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ofrece gran variedad y disponibilidad de productos ✓ Se presta excelente atención al cliente ✓ Se presta además de venta de útiles el servicio de fotocopiadora y laminación, los cuales se complementan entre si. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El tiempo de expedición de la factura es demorado y esta propenso a errores al ser una operación de calculo manual. ✓ No se tiene control de inventarios, ni un stock de seguridad de los productos. ✓ Pérdidas de ventas al no tener los productos en el momento de llegar el cliente. ✓ No se trazan metas de ventas ✓ No hay control seguro y confiable de los dineros que ingresan por ventas ✓ Precios de ventas no competitivos 		
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grandes campañas publicitarias y promociones que realizan sus proveedores ✓ Incremento de instituciones educativas, siendo los mayores consumidores del sector. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descenso de precios a nivel macroeconómicos. ✓ Incremento de tiendas en los barrios, que ofrecen útiles escolares y disminuye el número de personas que compran en el centro. ✓ Venta de útiles escolares y de oficina en los supermercados ✓ Ingreso de productos chinos y venezolano a la región. 		

Fuente: Los Autores

1.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Toda organización tiene un enfoque que guía su desarrollo y funcionamiento, existe de forma implícita aun cuando no es precisado formalmente; pero es esencial formularlo y darlo a conocer para evitar el desperdicio de esfuerzos en afanes de muy poca o ninguna contribución a la razón de ser de la organización.

“Sin una declaración clara del propósito de su empresa entera, es fácil que los recursos se vuelvan difusos y que las unidades operen con propósitos cruzados”⁵

En el caso de Litográficas J. Luis Pieruccini el enfoque continúa implícito; con el objetivo de mejorar esta situación, en este apartado se constituirá formalmente el enfoque que direcciona el compromiso de todos en la organización, por medio de un proceso de pensamiento estratégico y la formalización del esquema organizacional.

1.7 PENSAMIENTO ESTRATEGICO

El pensamiento estratégico es la coordinación de mentes creativas dentro de una perspectiva común que le permita a un negocio avanzar hacia el futuro de una manera satisfactoria para todos.⁶ Es el cimiento para la toma de decisiones estratégicas, para su desarrollo se conformo un equipo llamado “Equipo de Visualización” que desarrollo los siguientes pasos: a) construcción y aplicación del cuestionario; b) levantamiento de propuestas; c) Revisión del pensamiento estratégico

⁵ MORRISEY, JOSSEY. Serie Jossey - Bass sobre Administration: ¿Quien es usted y como funcionará?. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. México, 2006. P. 36. ISBN 968-880-734-6.

⁶ MORRISEY, JOSSEY. Serie Jossey - Bass sobre Administration: ¿Qué es el pensamiento estratégico y por qué es importante?. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. México, 2006. P. 2. ISBN 968-880-734-6.

1.7.1 Construcción y aplicación del cuestionario

Se diseñó un cuestionario que permitió a los miembros del equipo de trabajo observar el panorama de toda la empresa sin concentrarse únicamente en sus propias responsabilidades.

Con el fin de plasmar las reflexiones de cada integrante, el cuestionario se aplicó de forma individual el día 19 de febrero de 2008 a los nueve empleados activos en ese momento.

1.7.2 Levantamiento de propuestas

En la tabla 5 se presenta una síntesis del cuestionario aplicado, para cuyo análisis se reunió el equipo de visualización conformado por: Gerente, Asistente de Gerencia y Autoras.

Contestados los cuestionarios se examinaron todas las respuestas y se alcanzó un acuerdo de misión, visión, objetivos, valores y políticas como borrador inicial, que fue un significativo primer paso en el pensamiento estratégico.

Tabla 5. Cuestionario de Pensamiento Estratégico

PREGUNTAS	SÍNTESIS
Describe a Litográficas J. Luis Pieruccini en cinco palabras	Atención – Servicio – Eficiencia – Calidad – Profesionalismo – Solidez – Imagen – Cumplimiento – Amabilidad – Honestidad – Lealtad – Responsabilidad – Organización – Bienestar – Crecimiento – Dedicación – Puntualidad – Tolerancia – Respeto.
¿Cómo ve usted la empresa en cinco años?	Con mayor participación en el mercado – Con mas fortalezas definidas tanto en papelería como en litografía – Con inversión en maquinaria - Con otra sucursal – Seguros de lo que se busca – Innovadora – Mas organizada en el área productiva.
¿Qué fortalezas considera usted posee Litográficas J. Luis Pieruccini?	Buena atención al cliente - Calidad en los trabajos - Amplio conocimiento del campo litográfico y papelería (experiencia) – Infraestructura – Ubicación – Imagen (Good Will) – Equipo de trabajo – Compromiso con la satisfacción del cliente – Dedicación – Responsabilidad - Amabilidad – Respeto
¿Qué cambios considera usted serian favorables para el mejoramiento de la empresa?	Programar visitas a clientes potenciales para promocionar y dar a conocer la empresa – Mantener una lista de precios para cotizar - Idear un mejor control del inventario – Modificar horarios de trabajo – Establecer programas de mantenimiento – Establecer un método para la programación de la producción y así mejorar los tiempos de entrega al cliente.
¿Cuál considera usted es el	Productos de venta en la papelería que han sido creaciones

PREGUNTAS	SÍNTESIS
producto estrella de Litográficas J. Luis Pieruccini, que la hace una empresa diferente a la competencia?	propias de la litografía (formatos de recibos, facturas, etc) – Sellos – Variedad en diseño de tarjetas toda ocasión

Fuente: Equipo de visualización (Gerente, Asistente de Gerencia y Autores).

1.7.3 Revisión del pensamiento estratégico

Para la revisión y puesta en consideración de las declaraciones de misión, visión, objetivos, valores, políticas y lema, se aplicó un segundo cuestionario en el que se presento el borrador inicial y se cuestiono sobre el mismo. Ver Anexo A Taller proceso de pensamiento estratégico.

Con los resultados del segundo cuestionario, el equipo de visualización adecuo el borrador inicial obteniendo los resultados del pensamiento estratégico de la organización expuestos en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados del Pensamiento Estratégico

RESULTADOS DEL PROCESO DE PENSAMIENTO ESTRATEGICO	
Misión	Estamos comprometidos con la creación y producción de soluciones litográficas originales así como la comercialización de útiles escolares y de oficina para satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Basamos nuestras actividades en: calidad, responsabilidad y ética con un equipo humano idóneo.
Visión	Ser reconocidos en la región Guanentina y Comunera como la empresa líder con la mejor oferta en servicios y soluciones que superen las expectativas de nuestros clientes.
Objetivos	Ser reconocidos a partir de Julio de 2010 como una de las 5 mejores empresas del sector litográfico en la región Guanentina y Comunera. Mantener un sólido desempeño financiero y una sostenida generación de valor económico. Cumplir en un 100% con los requisitos legales y reglamentarios. Cumplir en un 90% con los tiempos de entrega prometidos al cliente. Aumentar gradualmente el cubrimiento en el mercado por medio de metas de ventas. Mantener índices de productividad positivos, en la organización. Garantizar mejora continua en los procesos.
Principios y valores	Ética: Nuestro trabajo se rige por el respeto a los derechos y dignidad de cada persona. Trabajo en equipo: Fomentamos la participación de todos en el intercambio de ideas para lograr objetivos comunes. Honestidad: Somos transparentes en nuestras relaciones laborales, comerciales y personales. Atención al cliente: Enfocamos nuestros esfuerzos en satisfacer de la mejor forma todas las necesidades y expectativas del cliente aportando soluciones competitivas

RESULTADOS DEL PROCESO DE PENSAMIENTO ESTRATEGICO	
	y de calidad. Innovación: Ofrecemos soluciones originales a la medida de cada cliente. Calidad: Hacemos las cosas buscando la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes. Responsabilidad: Cumplimos los compromisos adquiridos.
Políticas	El cliente es la razón de ser de nuestra organización, su atención y respuesta oportuna es nuestra prioridad. Todas nuestras acciones son reflejo de una cultura organizacional y basadas en lineamientos legales. Cumplir con los tiempos de entrega al cliente. Ofrecer variedad de productos y servicios a nuestros clientes para satisfacer sus necesidades. Utilizar los niveles de stock de seguridad de los productos fijados en el software, para obtener una eficiente gestión de pedidos.
Lema	Calidad y Cumplimiento

Fuente: Equipo de visualización (Gerente, Asistente de Gerencia y Autores).

Las declaraciones presentadas en la tabla 6 fueron comunicadas a toda la organización, en una reunión de personal y publicadas a la vista de todos.

1.7.4 Indicadores de Gestión

Los indicadores de gestión, son una herramienta clave que se establece como medio de control de las operaciones, que busca asegurar el cumplimiento de los objetivos, fortaleciendo la gestión administrativa de la organización, manteniéndola en el rumbo correcto. El monitoreo de los indicadores se realizará por medio de el tablero de mando de integral (TMI) que incluye cada uno de los objetivos resultantes del direccionamiento estratégico con los respectivos indicadores. Ver Anexo B Tablero de Mando de Integral (TMI).

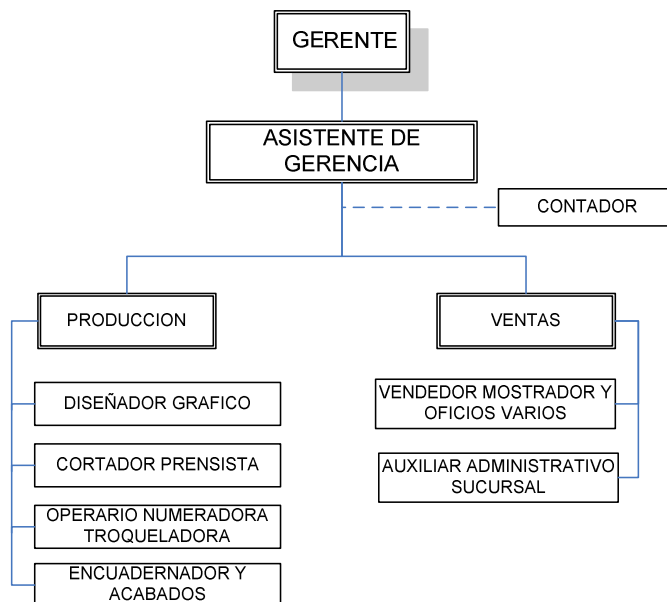
1.8 ESQUEMA ORGANIZACIONAL

El esquema organizacional es la forma en que se establecen las relaciones entre las áreas de la organización, se definen las líneas de autoridad, responsabilidad y niveles jerárquicos y se visualiza el papel que desarrolla cada miembro de la organización para trabajar todos de forma óptima.⁷

⁷ AMADOR, Juan Pablo. Organigramas: Estructura Organizacional. En: Portal para Investigadores y Profesionales: El

1.8.1 Organigrama

Figura 7. Organigrama



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Es organigrama clásico muy plano en la que se diferencian claramente tres áreas, una es área Administrativa y Financiera formada por los cargos Gerente, Asistente de Gerencia junto con la asesoría del Contador, el área dos es Producción formada por los cargos Diseñador Gráfico, Prensista Litográfico, Operario Numeradora Troqueladora y Encuadernador y Acabados. Finalmente el área tres es Ventas formada por los cargos Vendedor de Mostrador y Oficios Varios y Auxiliar Administrativo Sucursal.

Los niveles jerárquicos de la organización se limitan a dos, la dirección y el personal operativo. Cabe resaltar que es una estructura dinámica y flexible que se adecua constantemente a los cambios internos y del entorno, está orientada a facilitar la satisfacción de las necesidades de servicios de los usuarios a través de

su prestación de forma ágil y eficiente. Litográficas J. Luis Pieruccini cuenta con nueve cargos ocupados por once (11) empleados, nueve (9) en la sede principal y dos (2) en la sucursal presentados en la tabla 7.

Tabla 7. Cargos de la Organización

Cargo	No de
Gerente	1
Asistente de Gerencia	1*
Contador	1
Auxiliar Administrativo sucursal	1
Diseñador Gráfico	1*
Prensista Litográfico	2
Operario Maquina Numeradora Troqueladora	1
Encuadernador y Acabados	1
Vendedor mostrador y oficios varios	3
Total	11

*Cargos ocupados por la misma persona

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

1.8.2 Definición de los canales y medios de comunicación.

En el organigrama se presentan los cargos unidos entre sí por líneas, que trazan relaciones de comunicación entre ellos. Por ser estructura plana y una organización familiar la comunicación es doble vía para todos los cargos. El propósito es mantener actualizados a los empleados a cerca de los cambios que se realicen en la empresa, esto con la finalidad de mejorar o reforzar su identidad e imagen corporativa hacia el público interno y externo.⁸

Saber como y donde obtener la información necesaria para cada actividad es primordial; cuando un empleado esta bien informado se reduce la posibilidad de cometer errores. Los medios de comunicación utilizados en Litográficas J. Luis Pieruccini son: Comunicación verbal, Carteleras, Reuniones y medio Telefónico.

⁸ MARQUEZ MOLINA, Laura. La Comunicación en las organizaciones. En: GestioPolis [en línea]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/71/comunicorgan.htm>; p.1.

Por otra parte, la orden de trabajo es el medio de comunicación que utiliza la organización para hacer saber a cada uno de los operarios por donde debe pasar la orden, cuales son las necesidades del cliente, las dudas que se presenten respecto a esa información, son resueltas por el operario que diligenció la orden de trabajo con el cliente.

- **Determinación de las instancias de coordinación interna.**

Cada integrante de la organización es autónomo y responsable de las decisiones dentro de su puesto de trabajo, con tal que se llegue al resultado esperado, que son los objetivos fijados por la organización.

En el organigrama, cuando la unión entre cargos se representa con líneas verticales, simboliza relaciones de autoridad (del superior sobre el subordinado) o relaciones de responsabilidad (del subordinado hacia el superior) lo que no está unido por ninguna línea, no tiene relación entre sí.⁹

El esquema organizacional de Litográficas J. Luis Pieruccini muestra claramente dos niveles de autoridad, el administrativo representado por el Gerente y el Asistente de Gerencia y el operativo que esta compuesto por producción y ventas. Cuando se presenta un problema dentro de alguna de las áreas, en primera instancia se debe intentar resolver dentro del área, si es algo muy grave o que se sale de las manos de dicha área, entonces se acude a la segunda instancia que es la administración.

- **Construcción de manuales de funciones**

Para la delimitación de las funciones y asignación de responsabilidades de cada cargo se construyeron los manuales de funciones. Se realizaron entrevistas y talleres que permitieron recopilar la información necesaria; fueron revisados y

⁹ BARRERA, María Emilia. Estructura Orgánica: Organigrama [en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com>

aprobados por los jefes inmediatos y dados a conocer a los ocupantes de cada cargo. El croquis y manuales definidos se presentan en el Anexo C Manual de Funciones de Cargos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANEACION DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA DE LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI

2.1 MODELO APLICADO

El diseño de distribución de planta de Litográficas J. Luis Pieruccini se fundamenta en la técnica conocida como planeación sistemática de la distribución (SLP) método creado por Muther en el año 1973, SLP implica desarrollar una gráfica de relaciones, que muestre el grado de importancia de ubicar a cada departamento adyacente del otro. A partir de dicha gráfica, se desarrolla un diagrama de la relación entre actividades, que se ajusta por medio de ensayo y error, hasta obtener un patrón de adyacencia satisfactorio¹⁰.

2.2 FASES DE APLICACIÓN

El proceso se lleva a cabo en tres grandes fases: Datos de entrada, Relaciones y Necesidades de espacio.

2.2.1 Datos de entrada

Datos de entrada, es una fase de análisis, en la que se recolecta información valiosa respecto a productos, cantidades, procesos y servicios que permite identificar necesidades y requerimientos de la organización. El desarrollo de esta fase se cumplió con el conocimiento de la empresa para el inicio del proyecto.

¹⁰ CHASE, JACOBS, AQUILANO. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva: Distribución de las Instalaciones. 10 ed. Bogotá: Mc Graw-Hill Interamericana S.A, 2005, p. 213. ISBN. 007-284507-4.

2.2.2 Relaciones

- **Flujo de materiales:**

La información detallada del proceso productivo y los productos que se elaboran se muestra en el capítulo del estudio del tiempo (numeral 3 del presente libro), por lo tanto, no se mencionara en este apartado. Es importante mencionar en este momento que todos los productos elaborados en la organización tienen la misma secuencia desde que inician hasta que son impresos, de ahí en adelante se dividen en los diferentes acabados o terminados que requiera el trabajo según las especificaciones del cliente.

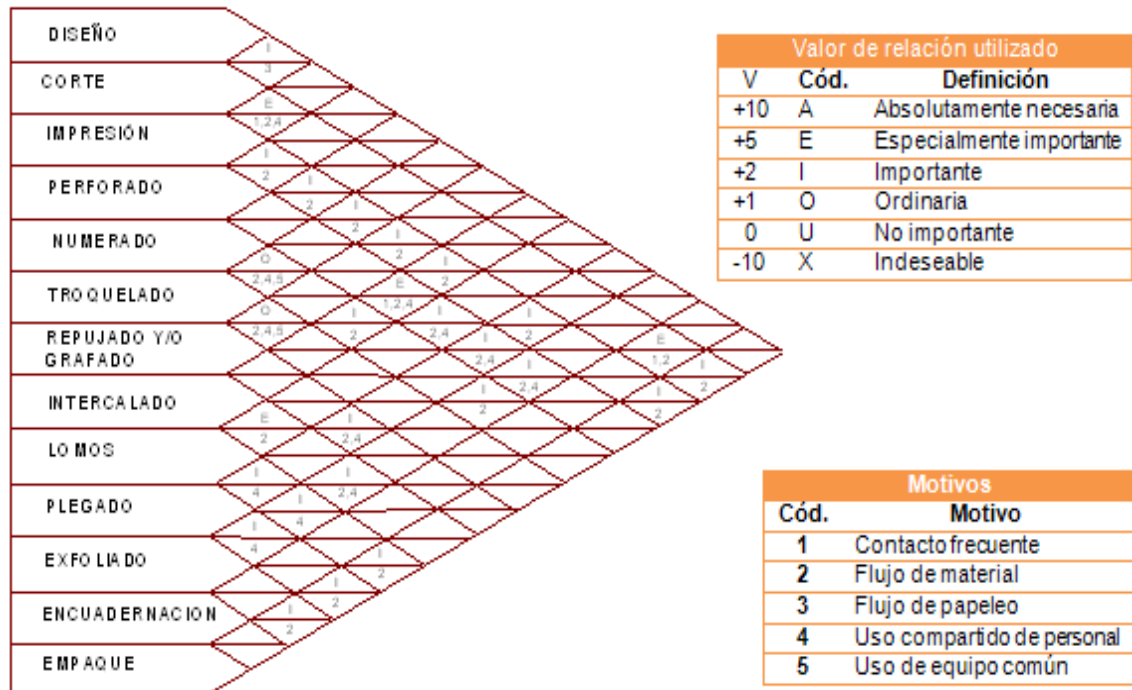
Para realizar esta propuesta de distribución no se realizó un estudio de tiempos detallado, sino se analizó la secuencia y la relación que guarda cada puesto de trabajo entre sí, al elaborar las ordenes de trabajo, adquiriendo conocimiento del sistema actual de producción de la organización. Se registraron los tiempos consumidos en la elaboración de diferentes órdenes de trabajo por medio de una planilla de tiempos que se diligenció por los mismos operarios.

- **Relaciones de actividades**

Las actividades que se tendrán en cuenta para obtener la relación son: Diseño, Corte, Impresión, Perforado, Numerado, Troquelado, Repujado y/o Grafado, Intercalado, Lomos, Plegado, Exfoliado y Encuadernación, de las cuales, algunas son manuales como: intercalado, plegado, exfoliado. Se tendrán en cuenta puesto que son actividades importantes dentro del proceso de producción.

El criterio de proximidad que se adoptó fue la secuencia de las operaciones en la fabricación de los productos y la interacción necesaria en los mismos. A continuación se mostrará la matriz de relación con sus correspondientes valores y razones de proximidad. Ver figura 8.

Figura 8. Matriz de relación.



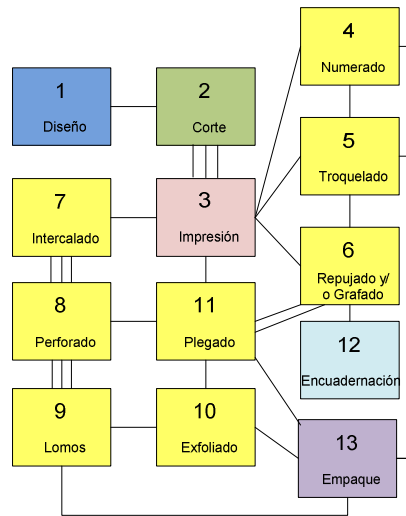
Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Dentro de las ventajas de emplear este tipo de valoración es ahorrar espacio y evitar la redundancia.

- **Diagrama de Relaciones**

Se determinó la proximidad de los diferentes actividades necesarias para la fabricación de los productos elaborados en la empresa. A continuación se muestra el diagrama de relaciones que permitió realizar un acercamiento a la distribución planteada. Ver figura 9.

Figura 9. Diagrama de relaciones



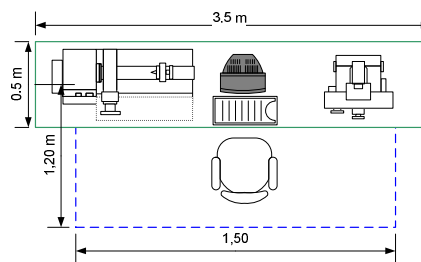
Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

2.2.3 Necesidades de Espacio

En esta sección se requiere estimar la superficie necesaria para cada puesto o centro de trabajo.

- **Centro de Trabajo: DISEÑO**

Figura 10. Centro de trabajo de Diseño



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Área del operario

Espacio Personal: Las actividades que conforman esta operación exigen que el operario permanezca durante operación sentado frente al computador. El espacio con el que debe contar el operario es 1 m x 1 m.

Espacio Dinámico: Este espacio corresponde al requerido por el operario para cumplir correctamente con sus labores de diseño, por lo tanto se requiere tener suficiente espacio para girarse y desplazarse hacia atrás para atender otras actividades como atención al cliente. Básicamente el desplazamiento que realiza el operario es horizontal por la parte frontal de la mesa del equipo de cómputo, siendo esta área mayor al área personal, que corresponde a un área de espacio dinámico de 1,50 x 1,20 m.

Área para la mesa y equipo de cómputo

Espacio Físico Ocupado: La mesa empleada para ubicar el computador y las dos impresoras necesarias para la operación del proceso, sus posiciones son fijas y el computador se encuentra en medio de las impresoras, ocupando un área de 3 m x 0,5m.

Aditamentos: Para hacer las actividades de diseño se cuentan con una regla en acetato como apoyo a la operación.

Materia Prima (Planchas electrostáticas, Hoja bond blanca)

Origen del material: El material se encuentra ubicado en el mismo puesto de trabajo, en un espacio especial por el cuidado que requieren las planchas electrostáticas. Se encuentra empacada en bolsas negras y en unas cajas resistentes y que no permite pasar la luz permanentemente para su mantenimiento.

Disposición de las piezas

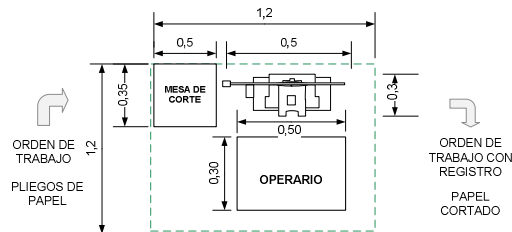
Los diseños elaborados son impresos en las planchas electrostáticas y se adjuntan a la orden de producción para ser pasadas al siguiente proceso según la programación.

Memoria Local

Conocer cada una de las técnicas y tipos de diseños además de las condiciones y necesidades expresadas por el cliente es de vital importancia para el operario que realiza la operación de diseño.

- **Centro de Trabajo: CORTE**

Figura 11. Centro de trabajo de Corte



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Área del operario

Espacio Personal: Las actividades que conforman esta operación exigen que el operario permanezca todo el tiempo de pie al desarrollar sus labores, el espacio con que debe contar el operario es de 0,5 m por la parte frontal de la máquina de corte, esta área corresponde a 0,5 x 0,3 m.

Espacio Dinámico: Este espacio corresponde al requerido por el operario para cumplir correctamente con sus labores de corte, por lo tanto se considera aquel espacio para que el operario se desplace de la mesa de corte hacia la máquina con el material a cortar, así como ubicarlo nuevamente allí después de cortado. Básicamente el desplazamiento que realiza el operario es horizontal por la parte frontal de la máquina, siendo esta área mayor al área personal, que corresponde a un área de espacio dinámico de 1,20 x 1,20 m.

Área para la mesa y máquina de corte

Espacio Físico Ocupado: La mesa empleada para ubicar el papel cortado tiene unas dimensiones de 0,5 x 0,35 m, la posición de la mesa es fija y se encuentra al lado de la máquina de corte para mayor facilidad. La máquina de corte tiene unas dimensiones de 0,5 x 0,3 m, con la particularidad que en su parte trasera tiene una punta que sobresale, por lo tanto, se cuenta con un espacio especial para ella en la cual, la pared tiene un hueco donde se encaja este espacio de la máquina permitiendo ahorrar espacio. Siendo por tanto, esta una restricción para reubicar el espacio de la máquina, aspecto que debe ser tenido en cuenta, al hacer la propuesta de distribución.

Aditamentos: Para hacer las actividades de corte de papel se cuentan con elementos adicionales como: calculadora para hallar el número de pliegos a cortar según las características del corte explicita en la orden de trabajo, un cuaderno de registro de materia prima utilizada.

Materia Prima (Pliegos de Papel)

Origen del material: El material se encuentra ubicado en diferentes estantes dentro del área de producción, lo que facilita el transporte del mismo así como su ubicación. Están ubicadas por clase de papel. Llega con un tamaño de 70 x 100 cm y es llevado a las dimensiones requeridas según la orden de trabajo.

Disposición de las piezas

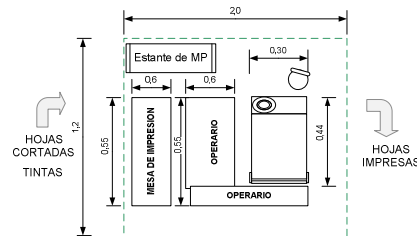
El material cortado es ubicado en la mesa de corte listo para el siguiente proceso que es impresión.

Memoria Local

Esta es una característica vital para el desarrollo de la actividad de corte, pues el operario encargado de realizar dicha labor debe tener gran habilidad para dimensionar los posibles tipos de cortes que permitan minimizar en lo posible desperdicio de material.

- **Centro de Trabajo: IMPRESIÓN**

Figura 12. Centro de trabajo de Impresión



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Área del operario

Espacio Personal: Las actividades que conforman esta operación exigen que el operario permanezca la mayor parte del tiempo de pie al desarrollar sus labores, el espacio con que debe contar el operario es de 0,6 m alrededor de la máquina impresora, el cual corresponde a 0,6 x 0,55 m.

Espacio Dinámico: Este espacio corresponde al requerido por el operario para desarrollar eficientemente sus labores de impresión, por lo tanto se considera el espacio para que el operario se desplace alrededor de la máquina verificando velocidad, presión, lubricación entre otros aspectos necesarios para la actividad. Así se considera un área de espacio dinámico de 1,2 x 2,0 m.

Área para la mesa y máquina de impresión

Espacio Físico Ocupado: Se cuenta con dos puestos de trabajo correspondientes a la actividad de impresión, los cuales están formados por la máquina impresora y la mesa de impresión necesaria para ubicar el papel y otros elementos necesarios para el buen desarrollo de la actividad. La mesa empleada para ubicar el papel cortado y ya impreso tiene unas dimensiones de 0,6 x 0,55 m, la posición de la mesa es fija y se encuentra al lado de la máquina de corte para mayor facilidad. Las dimensiones de cada máquina impresora son de 0,3 x 0,44 m.

Aditamentos: Para llevar a buen término las actividades de impresión el operario cuenta con elementos tales como: caja de herramientas (destornilladores, alicates, tornillos, etc), linterna, bisturí, aceite, grasa y tinner que apoyan al funcionamiento de la maquinaria, entre otros necesarios para asegurar buenos resultados.

Materia Prima (Papel cortado)

Origen del material: El material se encuentra ubicado en la mesa de corte, debidamente organizado. Es transportado por el operario desde la mesa de corte a la mesa de impresión y seguidamente ubicarlo en la bandeja de entrada de la máquina. Las dimensiones del material corresponden a las especificadas en la orden de trabajo respectiva.

Disposición de las piezas

El material impreso es ubicado en la mesa de acabados correspondiente al proceso que continua según los requerimientos explícitos en la orden de trabajo.

Memoria Local

El operario dirigido a realizar las actividades de impresión debe tener gran habilidad para considerar cada detalle, conocer y estar atento a las especificaciones de la máquina requeridas para realizar a buen término sus actividades.

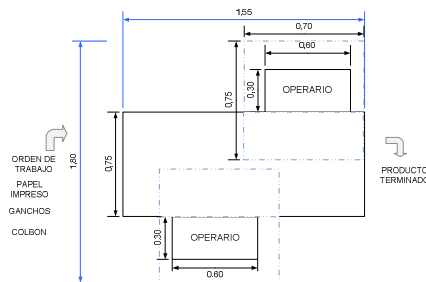
• **Centro de Trabajo: ACABADOS**

Este centro de trabajo está conformado por las siguientes actividades: Intercalado, Plegado, Lomos, Exfoliado, Empaque, Perforado, Troquelado, Repujado y/o Grafado, Numerado; de los cuales, los cinco primeros son de actividad manual y comparten espacio de trabajo. Por el contrario los demás se realizan en máquina. Las actividades Troquelado, Repujado y/o Grafado y Numerado se realizan en la misma máquina en la Chandler. Por lo tanto, se describirá las necesidades de

espacio en esos tres grupos: actividades manuales, perforado y actividades realizadas en la Chandler.

- **ACABADOS - Actividades Manuales**

Figura 13. Centro de trabajo de acabados manuales



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Área del operario

Espacio Personal: Las actividades que conforman esta operación no exigen que el operario permanezca de pie para desarrollar sus labores, él es quien toma la decisión de realizarla sentado o de pie, según la comodidad que desee. El espacio con que debe contar el operario es de 0,5 m, el cual varía según el volumen del trabajo a realizar. El operario trabaja sobre una mesa para cualquiera de las 5 actividades que conforman este grupo.

Espacio Dinámico: Para todas las actividades involucradas en este grupo aplica este espacio que corresponde al requerido por el operario para desarrollar eficientemente sus actividades. Así por ejemplo, para intercalar el operario requiere moverse horizontalmente dependiendo la característica del trabajo, igual sucede con las otras actividades donde se requiere un constante movimiento de los brazos. Por lo tanto se considera un área de espacio dinámico correspondiente a 0,75 x 0,70 m.

Área para la mesa de acabados

Espacio Físico Ocupado: Se cuenta con una mesa de dimensiones $f a \times a d$ cm en la cual se realizan estas actividades. La posición de la mesa es fija y los puestos de trabajo se ubican dependiendo el orden de llegada y la prioridad que haya.

Aditamentos: Para llevar a buen término las actividades de acabados el operario cuenta con elementos tales como: brochas, peinillas, regla, cosedora industrial, pincel, entre otros que apoyan las diferentes actividades a realizar.

Materia Prima (Papel Impreso)

Origen del material: El material se encuentra ubicado en la mesa de acabados, debidamente organizado. Es transportado por el operario desde la mesa de impresión hacia su puesto de trabajo. Las dimensiones del material corresponden a las especificadas en la orden de trabajo respectiva.

Disposición de las piezas

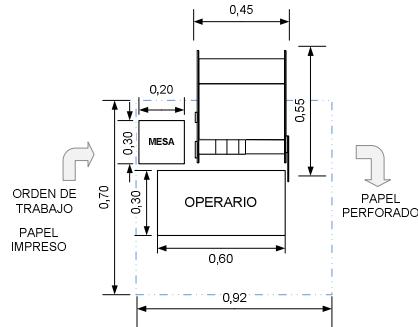
El material impreso es ubicado en la mesa de acabados para que se continúe a realizar la siguiente actividad, según sea la prioridad el operario toma el trabajo y lo ubica en el lugar a trabajar.

Memoria Local

El operario dirigido a realizar las actividades de acabados no requiere tener conocimiento ya que es una labor repetitiva y sin variantes en su aplicación.

- **ACABADOS – Perforado**

Figura 14. Centro de Trabajo de Acabados Perforado



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Área del operario

Espacio Personal: Las actividades que conforman esta operación exigen que el operario permanezca todo el tiempo de pie para desarrollar sus labores, el espacio con que debe contar el operario es de 0,6 m al frente de la máquina.

Espacio Dinámico: Este espacio corresponde al requerido por el operario para desempeñar correctamente sus funciones, por lo tanto se requiere de un espacio alrededor para movimientos de la palanca que posee la máquina y necesario para desarrollar la actividad. Así como suficiente espacio para moverse libremente desde la ubicación del papel hacia la maquina y para colocar el trabajo perforado. Por lo tanto se considera un área de espacio dinámico correspondiente a 0,92 x 0,70 m.

Área para la máquina y mesa de perforado

Espacio Físico Ocupado: Las dimensiones que tiene la máquina de perforado son 0,45 x 0,55 m la cual se encuentra en posición fija y ocupa un espacio dinámico para el movimiento de la palanca que posee la misma. Adicional, se cuenta con una mesa de dimensiones 0,20 x 0,30 m para ubicar el material a procesar, y un cajón ubicado en la parte de atrás de la máquina donde se coloca

el material ya procesado, el espacio ocupado por este cajón esta dentro del ocupado por la máquina ya que se encuentra sobre ésta.

Aditamentos: Para llevar a buen término la actividad de perforado el operario cuenta con elementos tales como: alicate, brocha y tornillos, que apoyan la ejecución de la labor.

Materia Prima (Papel Impreso)

Origen del material: El material se encuentra ubicado en la mesa de acabados, debidamente organizado. Es transportado por el operario desde la mesa de impresión hacia su puesto de trabajo. Las dimensiones del material corresponden a las especificadas en la orden de trabajo respectiva.

Disposición de las piezas

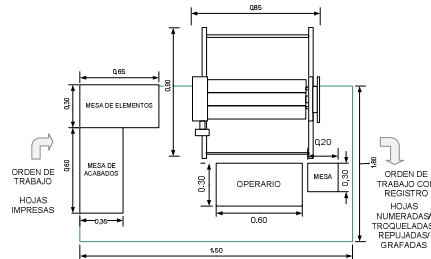
El material impreso es ubicado en la mesa de acabados para que se continúe a realizar la siguiente actividad, según sea la prioridad el operario toma el trabajo y lo ubica en el lugar a trabajar.

Memoria Local

El operario dirigido a realizar las actividades de perforado no requiere tener conocimiento ya que es una labor repetitiva y sin variantes en su aplicación.

- **ACABADOS - Troquelado, Repujado y/o Grafado y Numerado.**

Figura 15. Centro de Trabajo de Acabados en Chandler



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Área del operario

Espacio Personal: Las actividades que conforman esta operación exigen que el operario permanezca todo el tiempo de pie para desarrollar sus labores, el espacio con que debe contar el operario es de 0,6 m al frente de la máquina.

Espacio Dinámico: Este espacio corresponde al requerido por el operario para desempeñar correctamente sus funciones, por lo tanto se requiere de un espacio alrededor de la máquina que le permita manejarla libremente, así como moverse desde la mesa de acabados hacia la máquina para realizar la actividad. Por lo tanto se considera un área de espacio dinámico correspondiente a 1,50 x 1,80 m.

Área para la máquina

Espacio Físico Ocupado: Las dimensiones que tiene la máquina Chandler son 0,85 x 0,90 m la cual se encuentra en posición fija y ocupa un espacio dinámico para el movimiento del volante y la palanca, este movimiento es hacia arriba por lo que se requiere espacio vertical porque el horizontal entra dentro del espacio ocupado por la máquina.

Aditamentos: Para llevar a buen término estas actividades el operario cuenta con elementos tales como: tipos en hierro, cinta, mesa para ubicar estos materiales con dimensiones de 0,65 x 0,30 m, herramientas, entre otros que contribuyen al desarrollo de la labor.

Materia Prima (Papel Impreso)

Origen del material: El material se encuentra ubicado en la mesa de acabados, debidamente organizado. Es transportado por el operario desde la mesa de impresión hacia su puesto de trabajo. Las dimensiones del material corresponden a las especificadas en la orden de trabajo respectiva.

Disposición de las piezas

El material impreso es ubicado en la mesa de acabados para que se continúe a realizar la siguiente actividad, según sea la prioridad el operario toma el trabajo y lo ubica en el lugar a trabajar. Para estas actividades por lo general, el operario de impresión lleva el material directamente a la mesa de acabados ubicada cerca al puesto de trabajo de la máquina Chandler para facilitar su ubicación y transporte.

Memoria Local

El operario dirigido a realizar las actividades de numerado, troquelado o grafado/repujado requiere tener gran habilidad para desarrollar la actividad, del comportamiento de la máquina así como concentración durante la ejecución de la misma.

2.3 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS POR CENTRO DE TRABAJO

2.3.1 Diseño

Figura 16. Centro de trabajo de Diseño



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Características Actuales:**

Dimensión: 2 m x 1,5 m

Número de Puestos de Trabajo: Se cuenta con 1 equipo de cómputo acompañado de dos impresoras para realizar esta actividad; por lo tanto existe un puesto de trabajo.

Ergonomía: Las condiciones de trabajo que exige esta operación son las siguientes: El operario labora todo el tiempo sentado frente al computador, actividad que genera cansancio y exige gran concentración al operario. Debe trabajar en una silla cómoda que le permita mantener una postura adecuada.

Condiciones Ambientales: Se cuenta con condiciones ambientales normales para esta sección.

Iluminación: El puesto de trabajo de diseño cuenta con una lámpara fluorescente que emite suficiente luz para la ejecución de la actividad.

Ventilación: Se tienen flujos de aire artificial por medio de ventiladores y flujo ambiental que ingresa por la entrada del local.

Proceso Precedente: La atención al cliente es el proceso que antecede al proceso de diseño. Están ubicados uno al lado del otro permitiendo buena comunicación y condiciones directas del cliente.

- **Consideraciones Fuertes:**

Ergonomía: Se recomienda realizar un estudio del puesto de trabajo del operario que garantice comodidad y adecuada postura durante la ejecución de la actividad.

2.3.2 Corte

Figura 17. Centro de trabajo de Corte



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Características Actuales**

Dimensión: 1,2 m x 1,2 m

Número de Puestos de Trabajo: Se cuenta con 1 máquina Guillotina para realizar esta actividad por lo tanto existe un puesto de trabajo, el operario de corte comparte labores con impresión, por lo que se programa la actividad de corte al iniciar la jornada laboral.

Ergonomía: Las condiciones de trabajo que exige esta operación son las siguientes: El operario permanece de pie durante toda la operación, mantiene una postura inclinada generando cansancio y apoyo en los codos, cuando se realiza la operación con gran cantidad de material (pliegos de papel) el operario debe aplicar mayor fuerza en la actividad lo que genera mayor cansancio físico.

Condiciones Ambientales: Las condiciones ambientales son normales para esta sección.

Iluminación: La máquina Guillotina posee una lámpara en su parte superior que aporta suficiente luz al operario para realizar su operación. Además, la planta de producción cuenta con 6 lámparas fluorescentes que iluminan adecuadamente el área de trabajo.

Ventilación: Este es un aspecto importante a destacar para el proceso productivo de la empresa, debido a que el colocar flujo de aire artificial como ventiladores o aire acondicionado perjudica el desarrollo del proceso productivo debido a que el primero dificulta la manipulación de los pliegos de papel y la segunda humedece el mismo dificultando la impresión del mismo.

Por lo tanto, la ventilación con la que cuenta toda el área productiva de la empresa proviene de la entrada del local y del patio del mismo, es así, que cada puesto de trabajo maneja el mismo nivel de ventilación. Es importante resaltar que las máquinas utilizadas en el proceso no generan calor adicional que perjudique el ambiente normal de trabajo. Entonces, el aspecto de ventilación no se mencionara para los demás análisis de los puestos de trabajo ya que este aplica para todos.

Proceso Precedente: El área de corte presenta una relación fuerte con la sección de almacenamiento de materia prima, la cual se encuentra a una distancia aproximada de 8 m del puesto de trabajo.

- **Consideraciones Fuertes**

Actividades Precedentes: Se recomienda ubicar la materia prima mas cerca al puesto de trabajo de corte, que facilite su transporte debido a que el operario debe realizar varios viajes, además que se organicen estas materias primas por clase y gramaje de papel que facilite la ubicación del mismo así como su control.

2.3.3 Impresión

Figura 18. Centro de trabajo de Impresión



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Características Actuales**

Dimensión: 2,0 m x 1,2 m

Número de Puestos de Trabajo: Se tienen definidos 2 puestos de trabajo en igualdad de condiciones, los cuales se encuentran ubicados uno al lado del otro para mayor comunicación y apoyo de los mismos. Hay una máquina con un elemento diferenciador respecto de la otra, que es el cabezote de numeración y sus implicaciones se tendrán en cuenta en el capítulo de tiempos (numeral 3 del presente libro). Se cuenta con un operario para cada máquina aunque los dos están capacitados para manejar cualquiera de las dos.

Ergonomía: El operario labora gran parte del tiempo de pie desplazándose a lado y lado de la máquina verificando la operación, lo que genera cansancio físico y mental debido a la concentración que exige la operación.

Condiciones Ambientales: Debido a la naturaleza de la operación, se manipulan diferentes líquidos con fuertes olores como: gasolina, tinner, solución, entre otros que perjudican el ambiente de trabajo así como el contacto con los operarios. Estos olores son dispersos con la ayuda de un ventilador en dirección vertical que favorece su circulación.

Iluminación: Se cuentan con lámparas Fluorescentes que emiten luz suficiente para desarrollar el trabajo.

Ventilación: Cerca a esta sección hay una ventana, la cual esta comunicada con el patio del local, lo que permite tener flujo de aire para esta área de trabajo, considerando las condiciones descritas anteriormente.

Proceso Precedente: El área de impresión se podría decir que es el corazón del proceso productivo de la organización, esta tiene comunicación con las demás áreas del sistema, por lo tanto debe mantenerse cerca a corte que es de donde viene el material de trabajo y a acabados que es a donde lleva su material resultante.

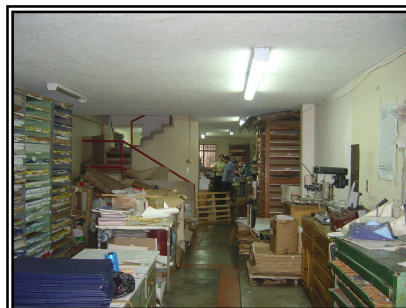
- **Consideraciones Fuertes**

Ergonomía: Se sugiere generar espacios que brinden descansos periódicos que permitan relajar los músculos y la mente a los operarios.

Condiciones Ambientales: Buscar la mejor solución para minimizar la concentración de olores en el ambiente de trabajo.

2.3.4 Acabados - Actividades Manuales

Figura 19. Pasillo de área de acabados



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Características Actuales**

Dimensión: 1,55 m x 1.80 m

Número de Puestos de Trabajo: Se tienen definidos 2 puestos de trabajo, y dependiendo del comportamiento de la demanda son asignados otros puestos de trabajo según se requieran en el momento, estos dos puestos de trabajo se encuentran separados y no están definidos sus espacios. Los puestos de trabajo de esta actividad son asignados donde haya espacio en el momento de trabajar con la orden.

Ergonomía: Los operarios realizan estas actividades sentados o de pie como ellos lo deseen, la altura de las mesas de trabajo son muy bajas y las características de las sillas no ofrecen comodidad por lo que constantemente se están reacomodando en las mismas, perdiendo con esto concentración y ritmo de trabajo. Estas actividades exigen movimiento constante de manos y brazos por ser de naturaleza manual.

Condiciones Ambientales: Debido a la ubicación que se ofrece a la operación, se trabaja con objetos cercanos que obstaculizan el buen desarrollo de la operación y genera incomodidad a los operarios.

Iluminación: La planta cuenta con lámparas Fluorescentes que emiten luz favoreciendo la visibilidad para el desarrollo adecuado de las actividades.

Proceso Precedente: El Centro de Trabajo de acabados recibe de Impresión la secuencia de tareas a realizar sobre el trabajo, por lo tanto que impresión este cerca a acabados facilita el transporte del material, evitando accidentes o daños en el mismo.

- **Consideraciones Fuertes**

Ergonomía: Se plantea que la altura de las mesas donde se desarrollan estas actividades sea estándar de tal forma que tanto las personas de mayor estatura como las de menor, se adapten a ellas, sin generar incomodidad, además que las sillas tengan espaldar y un asiento más cómodo para el operario.

Condiciones Ambientales: Ubicar los puestos de trabajo de tal forma que guarden distancias prudentes entre ellos, que permita desarrollar el trabajo sin la sensación de calor e incomodidad entre los mismos.

Procesos Precedentes: Teniendo en cuenta que las actividades que hacen parte de acabados pueden ser secuencia entre ellas, se sugiere acomodar este centro de trabajo en un solo lugar donde se facilite la comunicación, el transporte de material y por ende se eviten errores y pérdidas en el mismo.

2.3.5 Acabados - Perforado

Figura 20. Centro de Trabajo de Perforado



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Características Actuales**

Dimensión: 0,92 m x 0,70 m

Número de Puestos de Trabajo: Se cuenta con 1 puesto de trabajo, el cual es utilizado por los operarios de acabados cuando la orden de trabajo contenga esta operación.

Ergonomía: El operario desarrolla esta operación todo el tiempo de pie y debe realizar inclinación corporal al realizar la actividad, así como una rotación en el tronco para tomar el material a perforar. Por lo tanto, es una labor de gran cansancio físico por la postura y movimientos que requiere hacer el operario. Cuando el volumen del trabajo es superior se sugiere hacer descansos periódicos para relajar los músculos y estirar los brazos.

Condiciones Ambientales: Las condiciones actuales en las que desarrolla el operario esta actividad son normales, aunque se encuentra ubicada entre el flujo del proceso productivo lo que interfiere el transporte de material y se interrumpe constantemente la operación.

Iluminación: Las lámparas que se usan para el desarrollo de esta actividad proporcionan la luz adecuada.

Proceso Precedente: El área de perforado cuenta con una relación fuerte con la sección de intercalado y lomos, debido a que a esta área le llegan las hojas intercaladas para ser perforadas y después son llevadas a lomos para que sean cosidas. Estas áreas se encuentran ubicadas a diferentes distancias la una de la otra, situación que puede observarse en el plano de la planta.

- **Consideraciones Fuertes**

Condiciones Ambientales: debería existir la cultura de terminado el trabajo limpiar la máquina ya que esta genera puntos de papel que son arrojados al piso y genera suciedad y mal aspecto tanto al puesto de trabajo como al área de producción.

Actividades Precedentes: En lo posible se debe ubicar el puesto de trabajo de perforado mas próximo a la sección de actividades manuales de acabados con el

objetivo de disminuir distancias, tiempos de transporte, tiempos de operación y desgaste en el recurso humano que no generan valor agregado al producto final.

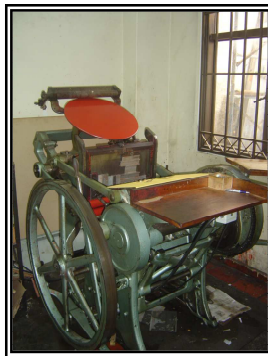
2.3.6 Acabados - Troquelado, Numerado, Grafado y/o Repujado

- **Características Actuales**

Dimensión: 1,60 m x 1,80 m

Número de Puestos de Trabajo: Se tiene definido 1 puesto de trabajo, en la cual un solo operario es el encargado de realizar las actividades que en la máquina Chandler se pueden hacer.

Figura 21. Centro de trabajo de máquina Chandler.



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Ergonomía: El operario desarrolla las actividades todo el tiempo de pie y realiza movimientos de brazos a la velocidad de la máquina. Es una actividad agotadora y exige aparte de condición física condición mental para concentrarse en la tarea y registro de la máquina.

Condiciones Ambientales: Las condiciones en las que se desarrollan están determinadas por el constante ruido que genera la máquina, para lo cual el operario utiliza unos tapones para los oídos pero esto genera igual cansancio auditivo. Las demás características ambientales son normales durante su ejecución.

Iluminación: Las lámparas que se usan para el desarrollo de esta actividad proporcionan la luz adecuada.

Proceso Precedente: El área que provee los elementos necesarios para el desarrollo de estas actividades es impresión.

- **Consideraciones Fuertes**

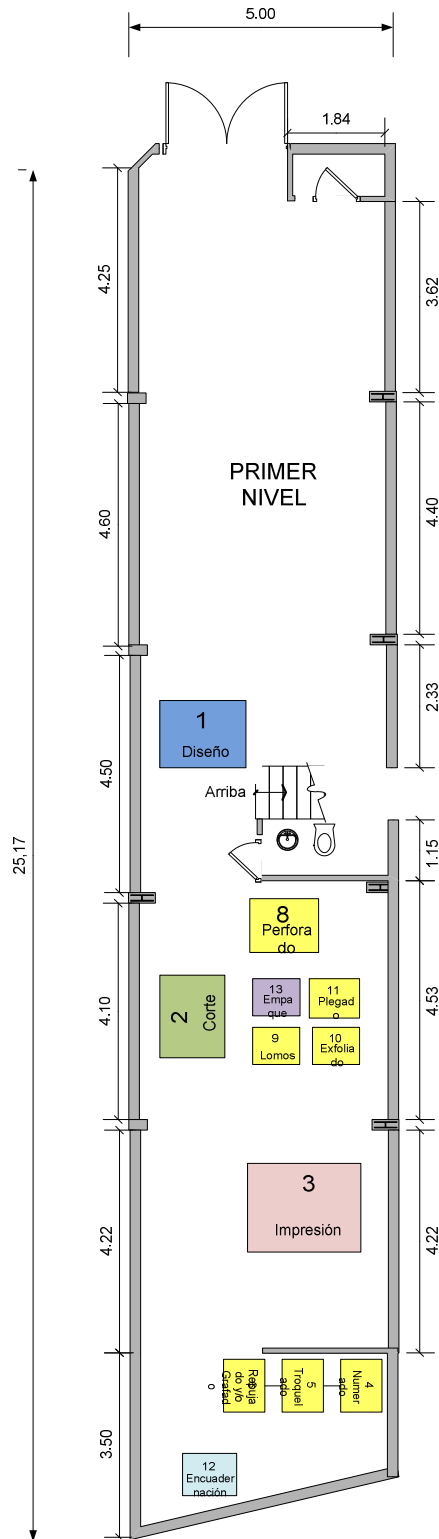
Ergonomía: Hacer que los operarios utilicen tapones en sus oídos para evitar trastornos auditivos y buscar la forma de minimizar la dispersión del mismo.

Procesos Precedentes: No se considera necesario ubicar estas actividades cerca del centro de trabajo de acabados debido al espacio que requiere el puesto de trabajo y al ruido que genera la máquina.

2.4 ESPACIOS DISPONIBLES

Para el análisis de los Espacios Disponibles es necesario revisar el Anexo D Plano de la Planta Por Niveles - Espacio Disponible.

Por lo tanto, se realiza un acercamiento de una posible distribución teniendo en cuenta el diagrama de relaciones y los criterios de proximidad analizados anteriormente:



2.5 RELACIÓN DE ESPACIOS Y LIMITACIONES

A continuación se describen las características generales de la planta de Litográficas J. Luis Pieruccini y se toma una alternativa:

Edificio de 4 pisos diseñado para uso de oficinas, su área es de 200 m² con superficie horizontal. Por su ubicación topográfica y geológica no ofrece riesgos de deslizamientos. Las dimensiones de cada piso del edificio son:

Tabla 8. Dimensiones del Edificio

Piso	Area
Primer piso	125,85 m ²
Segundo piso	129,64 m ²
Tercer piso	129,64 m ²
Cuarto piso (Terraza)	124,48 m ²

Fuente: Planos del Edificio

La infraestructura del local facilita la distribución de la planta para el desarrollo de sus actividades debido a que los niveles no tienen paredes que cierren espacios, son salones con buena ventilación e iluminación. Analizando cada uno de los requerimientos de espacios de los diferentes puestos de trabajo necesarios para el buen funcionamiento del proceso productivo, y comparando el espacio disponible para la empresa se encontró que existe un desperdicio aproximado del 60% de este recurso. A continuación se sustentara este análisis:

- **Primer Piso**

Este piso corresponde al área de producción y del cual consideramos existe un desperdicio aproximado del 40% de su área, con una mala distribución de los elementos y puestos de trabajo que conforman el sistema. Media sección esta siendo utilizada para estantes de materia prima, mesas donde se realizan diferentes acabados a los trabajos, y otros objetos no utilizados; los cuales bien seleccionados y organizados se pueden ubicar en una sola sección.

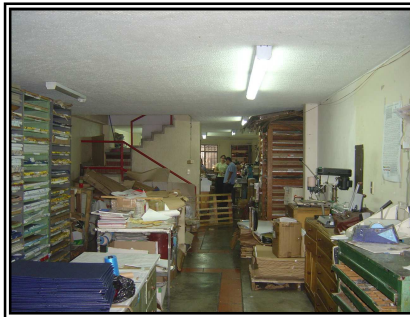
En la Figura 21 se muestra la sección que puede ser ubicada en la parte interna

de la planta:

Se tienen 3 mesas que no intervienen en el proceso productivo y se utilizan para guardar papeles y otros objetos sin importancia.

Hay 6 estantes de materia prima los cuales se pueden trasladar igualmente en la parte interna de la planta. En la parte trasera de este piso se encuentra ubicado un patio el cual esta techado a mitad y donde se almacenan las pimpinas de gasolina, tinner y otros.

Figura 22. Presentación Primer Piso



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **Segundo Piso**

En este piso se encuentra ubicada el área de papelería, las instalaciones administrativas, la sección de diseño y la cafetería. A continuación se muestra la distribución de las anteriores secciones:

Tabla 9. Presentación Segundo Piso

Parte del fondo del segundo piso	Parte inicial del segundo piso
	

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Analizando cada uno de los elementos y según los requerimientos de los puestos de trabajo para el desarrollo de sus operaciones concluimos lo siguiente:

En la sección de papelería están mal distribuidos los productos, y existe mercancía en vitrinas que ya no se encuentra apta para la venta. Por lo tanto, consideramos que si se organiza bien los productos se puede suprimir dos o tres vitrinas así como 1 o 2 estantes. En la sección administrativa, por lo general hay un puesto de trabajo que no se utiliza.

- **Tercer Piso**

Este piso no se utiliza productivamente en un 100%, inicialmente este piso era empleado como bodega la cual hace aproximadamente 8 años ya no funciona como tal y una oficina que funcionaria como la del gerente pero que no fue ni es así.

Este piso es utilizado una parte como el archivo del negocio y otra para depositar cajas, equipos y enseres no útiles para la empresa. A continuación se presenta una visión de la situación, junto con la terraza, a la cual no se le da ninguna utilidad.

Tabla 10. Presentación Tercer Piso



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Por lo tanto, analizando piso por piso y teniendo en cuenta los requerimientos necesarios para el sistema productivo y funcional de Litográficas J. Luis Pieruccini se diseñó una propuesta de distribución inicial para que la organización funcione en un espacio más reducido, mantenga el igual o mayor nivel de rendimiento y haga mejor uso de sus recursos.

2.6 ANALISIS Y PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN

Trasladar todas las instalaciones de la organización al primer piso, el cual tendría entrada independiente, y se puede dejar los otros pisos independientes para renta. Con esta solución se obtiene mayor y mejor aprovechamiento de los recursos y se obtiene un ingreso adicional que beneficiara la economía de la organización en ciertos aspectos.

Se tomaron las dimensiones de equipos, vitrinas, estantes y otros elementos necesarios para el desarrollo de las funciones de la empresa, y se levantó una propuesta de distribución (ver Tabla 12.), demostrando que la organización puede funcionar en un solo piso y tener la opción de arrendar la otra parte del edificio.

La empresa opto por llevar a cabo la propuesta, para lo cual se requirió hacer cambios como: Techar la parte interior del local (Patio) y dejar orificios en la parte superior para ventilación y salida del ruido generado por las máquinas. También se construyeron gradas en la entrada para facilitar el acceso a los clientes ya que había una rampla con un nivel de inclinación considerable. Además se realizaron modificaciones en el piso de mitad del local que correspondería al área de ventas y algunos cambios en el baño. Por último se independizó el local de los otros pisos del edificio.

La duración de estos cambios fue de dos meses y para el 22 de Diciembre de 2007, Litográficas J. Luis Pieruccini abrió sus puertas en las nuevas instalaciones. A continuación se mostrara los resultados:

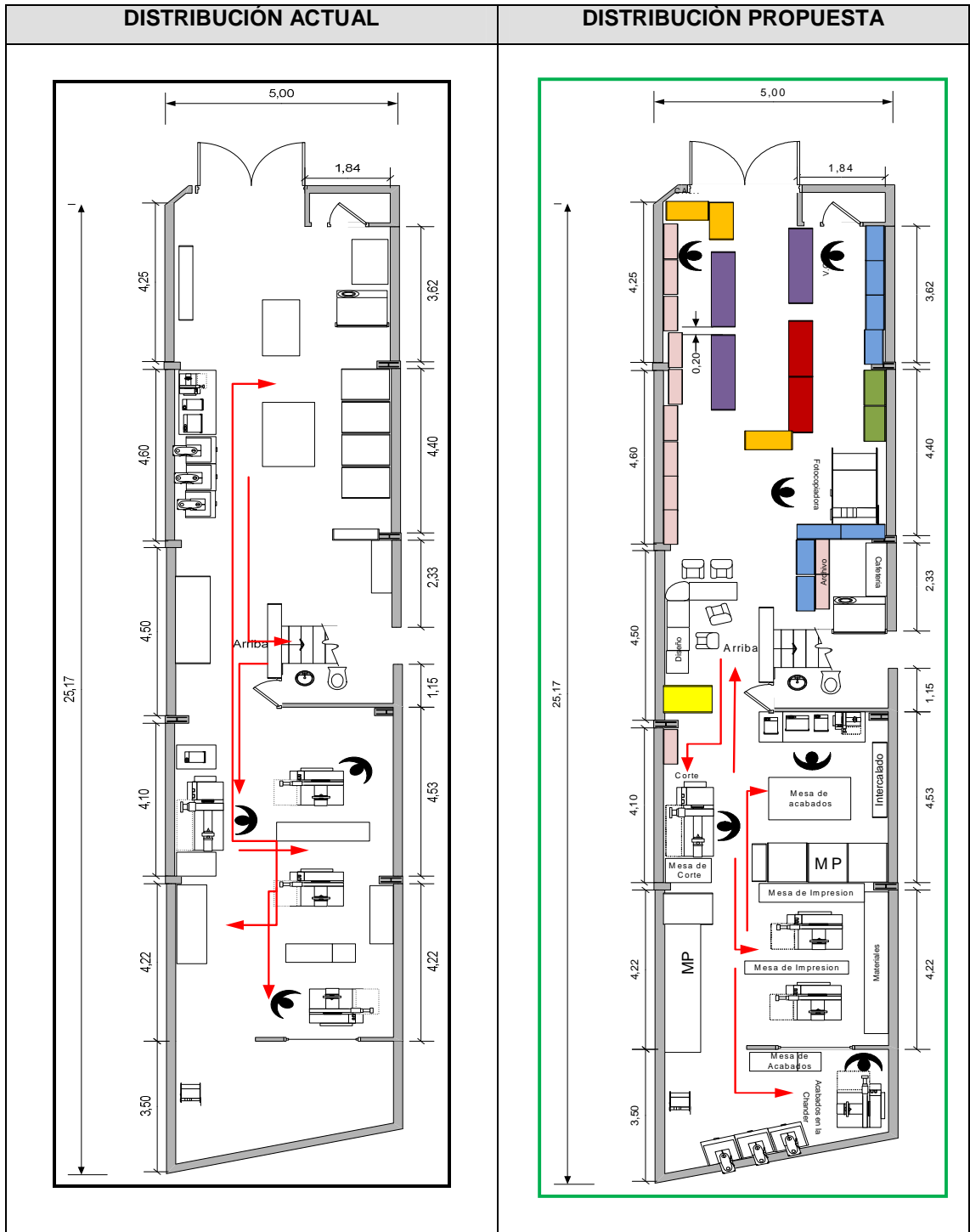
Tabla 11. Visualización de Resultados de la Distribución Propuesta

RESULTADOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA		
Sección de Papelería	Sección de Administrativa y de Diseño	Sección de Acabados
		
Sección de Corte	Sección de Impresión	Sección de acabados en la Chandler
		

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Tabla 12. Distribución de Planta

PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN



Fuente: Los Autores

Las anteriores imágenes fueron tomadas en el mes de Diciembre recién hecho el traslado a las nuevas instalaciones. Fueron jornadas agotadoras en las cuales se contó con la colaboración y apoyo de todos los miembros de la organización.

Las ventajas evidenciadas con los cambios realizados hasta este momento fueron las siguientes:

- ✓ Se seleccionaron los elementos útiles para la organización y necesarios para el funcionamiento de todas las operaciones de la misma.
- ✓ Según la importancia de adyacencia considerada para los diferentes puestos de trabajo, y teniendo en cuenta la secuencia de los productos fabricados, se ubicaron los centros de trabajo según este criterio lo cual ha facilitado la comunicación y seguimiento de una orden de producción.
- ✓ Las distancias recorridas para una orden de trabajo se redujo, principalmente de diseño a corte, y el alistamiento de materia prima.
- ✓ El transporte del producto en proceso disminuyo en el área de acabados pues ahora estas actividades están concentradas en la misma área.
- ✓ El ingreso a las instalaciones mejoro porque para el cliente es más fácil bajar que subir gradas.
- ✓ La visibilidad del negocio mejoro, situación reflejada en el aumento en las ventas y en los comentarios de los clientes.
- ✓ Gran acogida por parte de los clientes y comunidad en general respecto a los cambios realizados en aspecto, ambiente y ubicación de la empresa.
- ✓ El clima organizacional mejoro al fortalecerse la comunicación entre las diferentes partes, fortaleza considerable para las condiciones cambiantes que atraviesa la organización.

De aquí en adelante los cambios y aplicación de técnicas de mejoramiento serán realizados en la nueva distribución, la cual continúa sujeta a modificaciones y adecuaciones para el bienestar de los empleados y el desempeño de la organización.

3. ESTUDIO DEL TRABAJO

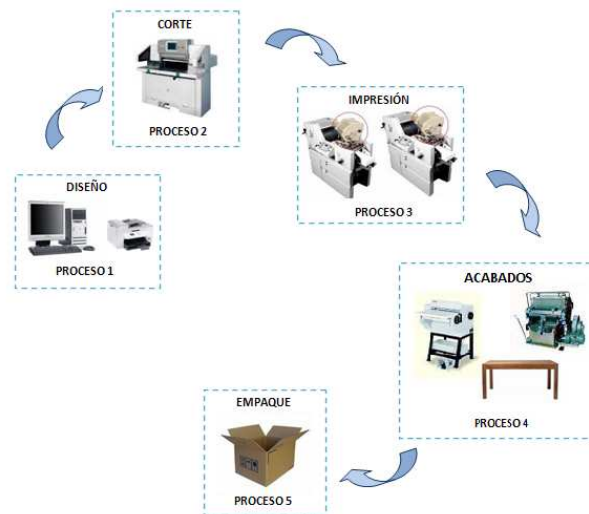
3.1 ESTUDIO DE MÉTODOS DE TRABAJO

El estudio del método del trabajo consiste en examinar y analizar el proceso productivo, para lo cual se realiza una descripción inicialmente en forma gráfica o de diagrama (Figura 23) y posteriormente, para facilitar su comprensión, en forma textual.

3.1.1 Presentación del Proceso Productivo

El sistema de producción de Litográficas J. Luis Pieruccini se divide en cinco procesos como base para la fabricación de numerosas referencias de producto; característica que hace complejo el análisis.

Figura 23. Sistema Productivo de Litográficas J. Luis Pieruccini



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- **PROCESO1: Diseño**

Diseño es el punto de partida del sistema productivo, donde el cliente expone sus necesidades y con la orientación de un diseñador gráfico se diligencia la orden de

trabajo que será procesada, orden que es firmada por el cliente como prueba del compromiso entre las partes y constancia de los requerimientos del producto, para evitar inconvenientes futuros.

El diseñador gráfico, crea el diseño por medio del software CorelDRAW X3, según las especificaciones de la orden de trabajo. Si el diseño tiene un formato ya existente trabaja sobre una plantilla, realizando algunas modificaciones, pero si es un diseño totalmente nuevo realiza el levantamiento del diseño completo. Se crea un arte por cada cara y cada color de tinta requerido, para posteriormente ser impresos en planchas electrostáticas diferentes. Terminado el arte, se imprime una muestra para verificar ortografía, textos, dibujos y medidas descritas en la orden de trabajo. Una vez corregido y aprobado el arte, se imprime en la plancha electrostática y junto con la orden se pasa al siguiente proceso.

- **PROCESO 2: Corte**

Este proceso consiste en cortar la materia prima según las especificaciones establecidas en la orden de trabajo, utilizando la máquina Guillotina. La materia prima a procesar son pliegos de papel, los cuales difieren en clase, gramaje, color y cuyas dimensiones siempre son 70 x 100 cm.

El proceso inicia cuando el operario toma la orden de trabajo e identifica los requerimientos: clase de producto, cantidad, clases de papel, dimensiones del producto, y fecha de entrega prometida al cliente. Conocidos los datos, el operario calcula el número de pliegos a cortar por cada clase de papel requerido. El cálculo requiere aproximadamente 10 minutos por orden, tiempo que no se tendrá en cuenta en la toma de tiempos debido a que el software a desarrollar lo proporcionará.

El operario trae a la máquina de corte el papel; cuadra las primeras guías de la máquina y realiza el corte correspondiente, el número de cortes varía según el

tamaño a cortar, el papel cortado junto con la orden de trabajo se dejan en la mesa de corte.

Cada tamaño de corte diferente será tomado como un nuevo corte independiente si pertenece o no a la misma orden de producción.

- **PROCESO 3: Impresión**

En este proceso el operario utiliza la máquina de impresión para plasmar en el papel que viene de corte, el diseño que el cliente requiere. Todas las posibles referencias de producto, deben pasar por el proceso de impresión, considerado como el cuello de botella del sistema productivo.

Este es el proceso más importante del sistema productivo, donde el papel se convierte en impreso y empieza tomar la forma final del producto. Para la realización del proceso se requiere de una máquina de impresión Offset, la cual es alistada por un operario según los requerimientos de la orden tales como, tamaño, color de tinta, numerado o no, número de caras, entre otros, cuando la máquina se encuentra lista, se imprimen una a una las hojas correspondientes, mientras el operario supervisa visualmente la calidad de la impresión y esta pendiente de agregar o quitar tinta, así como de aumentar presión o aire a la máquina. Al terminar la impresión se corrigen los números que salieron mal, en el caso que se hubiese impreso con numeración y finalmente se imprimen las hojas sobrantes, para realizar el desmontaje de máquina. El trabajo impreso es ordenado y llevado a la mesa correspondiente según el proceso que continúe.

- **PROCESO 4: Acabados**

Este proceso se ocupa de realizar los terminados al producto para dar final a la orden de trabajo, se divide en once (11) subprocesos que no se aplican a todas las referencias, en este punto empiezan a diferenciarse los productos, pues hasta el momento toda referencia debe pasar por los procesos anteriores.

Intercalado: Es una operación manual, que aplica a la línea talonarios, cuando poseen copias, consiste en construir 50 juegos de hojas, donde un juego consta del original y el número de copias requerido por el cliente, ordenados uno debajo del otro. La inspección que debe realizar el operario sobre su trabajo es constante debido a la responsabilidad que implica elaborar talonarios numerados, un error, conlleva problemas tanto para el cliente como para Litográficas J. Luis Pieruccini. Al terminar de intercalar cada talonario se colocan las tapas.

Terminado el proceso, se deja la torre de hojas intercaladas sobre la mesa de acabados, para continuar con el siguiente proceso o subproceso, que depende de las características de la orden de trabajo.

Perforado: Esta operación se realiza en la máquina perforadora, su función es realizar pequeños orificios que permitan desprender con facilidad las hojas del talonario. La perforación se puede hacer en cualquier parte de la hoja, todo depende de la guía que se coloque a la máquina para realizarlo y las preferencias del cliente.

Esta operación requiere de un solo operario para su ejecución, quien perfora aproximadamente 10 hojas en cada pasada, que es la capacidad de la máquina. Terminado el subproceso, el operario deja sobre la mesa de acabados la torre de hojas perforadas para continuar con el siguiente subproceso.

Intercalado de boletas de rifa: Esta operación es exclusiva para la línea boletas de rifa; y se diferencia del subproceso intercalado debido a la forma de realizar la actividad. Es una operación manual y su función es formar talonarios con determinada cantidad de boletas (según requerimientos) con numeraciones no consecutivas y variadas. Dicha operación sólo se realiza a solicitud del cliente.

Exfoliado: es una operación manual y se realiza solo en las líneas: talonarios y

boletas de rifa, consiste en aplicar con una brocha pegante de color en el lomo de los talonarios acomodados uno sobre otro como una torre, con el objetivo de unir. Después de aplicado el pegante, se deja secar por un determinado tiempo para luego desprender talonario por talonario de la torre; labor que se facilita al estar separado cada talonario por las tapas correspondientes.

Terminada la operación se dejan los talonarios sobre la mesa de acabados para que continúe el proceso de fabricación.

Plegado: Esta operación se realiza manualmente, el operario efectúa pliegues al trabajo por las guías impresas o por el grafado realizado al papel de mayor gramaje.

Lomos: Lomos es un subproceso que requieren los talonarios para mejorar su presentación final, consiste en colocar, por medio de una grapadora industrial, ganchos en la parte superior del talonario para sujetar las hojas y a continuación pegar el lomo que oculta los ganchos y dar una terminación más estética al talonario. Aplica a las líneas de talonarios y boletas de rifa.

Pegado de guardas: Esta operación es completamente manual y consiste en colocar a los talonarios hechos en papel químico un cartón protector que se une por medio del lomo.

Numeración en Chandler: Numerar es un subproceso que se puede realizar dentro del proceso de impresión, si y solo si, se requieren menos de dos numeradores; cuando el montaje realizado para el producto a fabricar supera los dos numeradores, o cuando las posiciones de los números no se encuentran en la dirección de impresión de las máquinas impresoras, dicho proceso es realizado por un operario en la máquina numeradora troqueladora Chandler.

Numerar es una operación que se ejecuta a la velocidad de la máquina y la agilidad del operario en tomar hoja por hoja y colocarla en la máquina para ser numerada. Por lo general, se numeran en la Chandler boletas de rifa, talonarios pequeños de montaje tripe o más, entre otros.

El operario debe alistar la máquina antes de iniciar la operación, utilizando piezas de diferentes tamaños que posee la empresa para armar el molde con los numeradores respectivos en las posiciones precisas para imprimir. Al tener el molde listo, se monta y se sacan muestras para verificar que los numeradores estén corriendo adecuadamente. Después de verificados los detalles requeridos, se procede a imprimir una a una las hojas a numerar y finalmente al desmontaje de la máquina.

Repujado y/o Grafado: Este subproceso es realizado sólo en ciertos productos que elabora Litográficas J. Luis Pieruccini, aplica a gramajes superiores a 180gr y generalmente se realiza en la línea de tarjetas toda ocasión o en trabajos especiales que no están dentro del presente estudio.

Los moldes son contruidos para cada orden de producción, no existen moldes ya elaborados, debido a que las piezas que hacen parte de cada uno de ellos se comparten entre si.

La empresa cuenta con diferentes piezas de tamaño y diseño específico para realizar el repuje o Grafado, cada una representa diseños diferentes, que se han acumulado con el tiempo. Cuando el cliente desea un repuje o Grafado diferente, el costo del mismo es sumado a la cotización.

La diferencia que existe entre repuje y grafado es el fin de la operación, pues el repuje se utiliza cuando se quiere marcar un logo, una figura, un marco u otro diseño predeterminado; por el contrario el grafado consiste en hacer un quiebre al papel que facilite el plegado del mismo.

Troquelado: Esta operación también se realiza en la máquina Chandler, por medio de un troquel conformado por cuchillas, la función es cortar en el papel la figura del troquel, se utiliza especialmente en cajas, sobres y algunas tarjetas toda ocasión. Si un cliente desea un troquel nuevo, el costo del mismo es sumado a la cotización.

Separar montajes: Es un subproceso que se aplica cuando el trabajo se imprime en montaje, consiste en realizar el corte y separar la impresión al tamaño del producto. Se realiza en la guillotina.

- **PROCESO 5: Empaque**

Este es el último proceso en el sistema productivo, en el se utiliza papel kraft reciclado de las resmas de materia prima para cubrir los productos y darles una mejor presentación. Terminado el proceso el producto es transportado al estante de producto terminado.

3.1.2 Diagramas de Análisis General¹¹

Los diagramas de análisis general pueden definirse como esquemas gráficos que permiten comprender en forma lógica y ordenada las diferentes fases o etapas ejecutadas una tras otra, con el propósito de fabricar un artículo. Los diagramas de análisis general son los diagramas de flujo y de recorrido.

- **Diagramas de flujo:**

Para elaborar los diagramas de flujo, se partió de la división del portafolio en seis líneas de producción y cada línea en sus respectivas clases, según características de los productos que los hacen diferentes en su proceso de elaboración. En ese orden de ideas, para un total de 56 clases básicas de productos, se realizaron los

¹¹ ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa: Análisis de tipo general. Bucaramanga, 1999. p. 67.

respectivos diagramas de cada línea de producto con tablas resumen que muestran los cambios correspondientes a cada clase. Los diagramas se pueden consultar en el Anexo E Diagramas de flujo.

- **Diagrama de recorrido**

Este tipo de diagrama es complemento de los diagramas de flujo del proceso, se llama de recorrido porque sobre un plano a escala de la planta de producción, se trazan líneas que indican por donde se va movilizándose el producto en proceso, desde que inicia su recorrido como materia prima, hasta que lo concluye como producto terminado. El diagrama de recorrido puede consultarse en la Tabla 12. Distribución de Planta, en el dibujo correspondiente a la distribución propuesta.

3.1.3 Análisis de Despilfarros

Los cambios y el mejoramiento continuo presentes actualmente en las organizaciones, conlleva a la aplicación de técnicas y estrategias para la búsqueda de problemas y el análisis de soluciones que permitan a la empresa competitividad y sostenimiento en el mercado. Siendo conscientes de estos sucesos se aplicaran en Litográficas J. Luis Pieruccini una de las técnicas de producción Justo a Tiempo, llamada análisis de despilfarros que permitan analizar las soluciones para suprimir aquellas actividades innecesarias y sus consecuencias que limitan alcanzar mejoramiento de la productividad empresarial.

Despilfarro se define como cualquier actividad que no aporta valor añadido para el cliente. Es el uso de recursos por encima del mínimo teórico necesario (mano de obra, equipos, tiempo, espacio, energía). Pueden ser despilfarros el exceso de existencias, los plazos de preparación, la inspección, el movimiento de los materiales, las transacciones o los rechazos¹².

¹² BARRON, Virginia Yazmín. Justo a Tiempo: La Filosofía del Just in Time. En: GestioPolis [en línea].

Generar acciones que no agreguen valor al producto o servicio añade costos adicionales no valorados por el cliente; por tanto, se busca minimizar el impacto de aquellas acciones o actividades teniendo presente que algunas son necesarias por las características del proceso.

- **Implementación del método para descubrir los Despilfarros**

Para aplicar esta técnica en Litográficas J. Luis Pieruccini se considero llevar la metodología de análisis de las condiciones actuales, para lograr identificar los despilfarros en el sistema productivo. El método por la puerta trasera se aplicara en conjunto como apoyo y fortalecimiento del método de condiciones actuales.

El flujo pieza a pieza, no aplica a las condiciones del sistema productivo de Litográficas debido a que se trabaja con máquinas que no arrojan unidad de producto.

Se empleará la lista de chequeo como herramienta de trabajo para la identificación de despilfarros en los diferentes procesos que conforman el sistema productivo de Litográficas J. Luis Pieruccini.

Escala de valoración: Es importante cuantificar la incidencia de cada uno de los elementos identificados para cada despilfarro, para esto se utilizo una escala de valoración que permita evaluar el impacto de dicho despilfarro sobre el proceso.

La escala de valoración comprende una calificación de uno (1) al cinco (5), siendo la primera (1) baja incidencia y el segundo (5) alta incidencia. Esta incidencia se relaciona con la siguiente valoración cualitativa para todos los tipos de despilfarros identificados:

Tabla 13. Escala de Valoración

Magnitud	Incidencia
1	Nunca
2	Casi Nunca
3	Algunas veces
4	Casi Siempre
5	Siempre

Fuente: Los Autores

Por lo tanto, los resultados de esta evaluación servirán como punto de partida para la toma de decisiones y para el planteamiento de planes de acción encaminados al mejoramiento continuo.

Listas de chequeo: Las listas de chequeo utilizadas y diligenciadas durante el análisis contienen información por proceso respecto a: Tipo de despilfarro, descripción, valoración, causa y oportunidad de mejora y se encuentran en el Anexo F Lista de Chequeo de Identificación de Despilfarros, las cuales

Es importante resaltar, que este análisis se realizó antes y después del cambio en la distribución de planta implementada en la organización, en el cual el despilfarro relacionado con el transporte se redujo significativamente en beneficio del sistema. Es por esto, que en el actual análisis mostrado no se presentara este tipo de despilfarro.

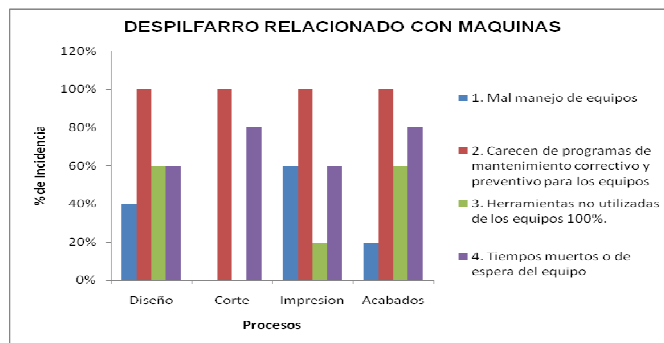
• **Resultados**

Como medio de compilar y exponer mejor la información obtenida del análisis, se mostrara el impacto de cada uno de los despilfarros identificados por procesos en los gráficos siguientes:

Despilfarro relacionado con maquinas: El despilfarro que presenta mayor incidencia sobre los procesos es: carencia de mantenimiento correctivo y preventivo para los equipos con una valoración de 100% en todos los procesos; siguiente a este se evidencia: tiempos muertos o de espera del equipo con un

porcentaje entre 60% y 80% en los procesos. Por lo tanto, se recomienda iniciar a minimizar el impacto de estos despilfarros identificados por los que presentan mayor incidencia, para lo cual el paso a seguir es implementar un programa de mantenimiento correctivo y preventivo a los equipos cuya ausencia genera problemas en el proceso productivo directamente.

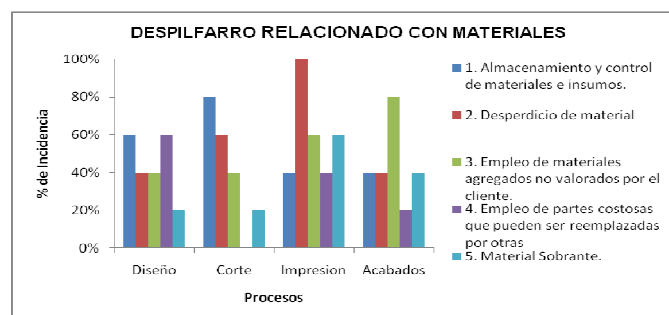
Figura 24. Despilfarro Relacionado con Máquinas



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Despilfarro relacionado con materiales: El impacto de este tipo de despilfarro esta mas relacionado a cada tipo de proceso según las actividades que se desarrollen; ejemplo se evidencia mayor desperdicio de material en el proceso de impresión con un 100% de incidencia, lo que para los demás proceso esta en menos del 60%. Por lo tanto, se recomienda analizar en cada proceso el despilfarro con mayor impacto y así tomar las acciones correctivas y preventivas correspondientes.

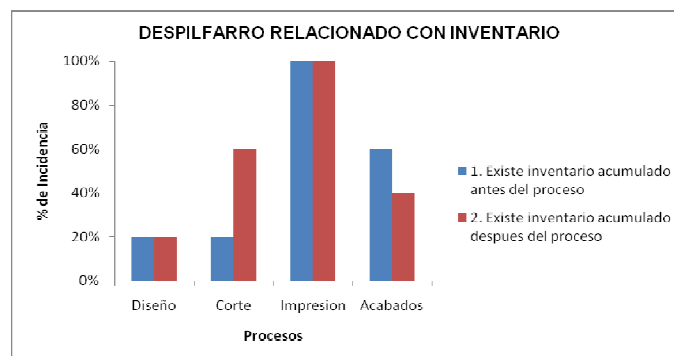
Figura 25. Despilfarro Relacionado con Materiales.



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Despilfarro relacionado con inventario: Se evidencia un punto crítico dentro del sistema productivo, en relación al proceso de impresión el cual presenta 100% de incidencia en Acumulación de inventario antes y después del proceso, lo que refleja el cuello de botella del sistema productivo de Litográficas J. Luis Pieruccini. Por lo tanto, se recomienda a la organización iniciar con el análisis y búsqueda de soluciones que contribuyan a minimizar gradualmente el porcentaje de incidencia en este punto del sistema.

Figura 26. Despilfarro Relacionado con Inventario

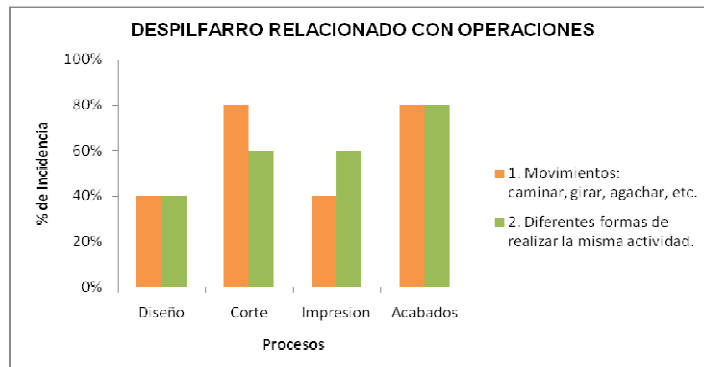


Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Despilfarro relacionado con operaciones: Este tipo de despilfarro se minimizó significativamente con la distribución de planta realizada en la organización, así como ocurrió con el despilfarro relacionado con transporte.

La mayor incidencia de este tipo de despilfarro se presenta en el proceso de acabados, ya que por las especialidades que se presentan y según el operario son realizadas las operaciones, generando actividades y elementos que no agregan valor al proceso o al producto como tal. Es aquí, donde se manifiesta la importancia de establecer procedimientos y actividades que permitan estandarizar los procesos dentro de las organizaciones. Por lo tanto, se recomienda a la organización iniciar con cada especialidad de acabados y determinar las actividades, movimientos y recursos necesarios para cada una, con el objetivo de minimizar tales desviaciones.

Figura 27. Despilfarro Relacionado con Operaciones

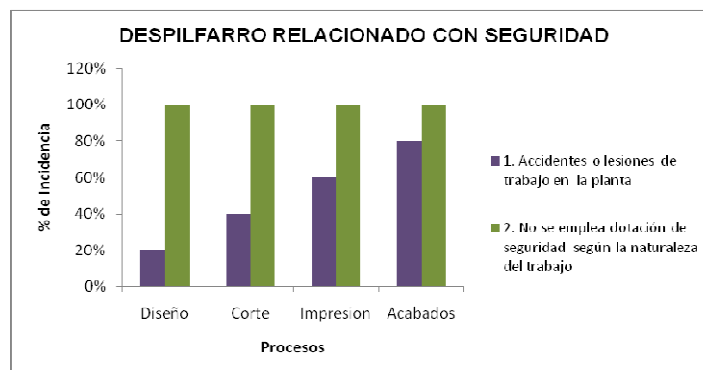


Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Despilfarro relacionado con la seguridad: Es importante suministrar al personal los elementos de seguridad necesarios en relación al tipo de actividad que desarrolla, ya que se evidencia un 100% en todos los procesos del elemento: “No se emplea dotación de seguridad según la naturaleza del trabajo”.

Se recomienda implementar programas de formación al personal que motive y resalte la importancia, beneficio y prevención que proporciona la utilización oportuna de estos elementos. Durante el tiempo que lleva la organización en funcionamiento (25 años aproximadamente) se han presentado muy rara vez accidentes de trabajo, pero por prevención se sugiere implementarlos.

Figura 28. Despilfarro Relacionado con Seguridad

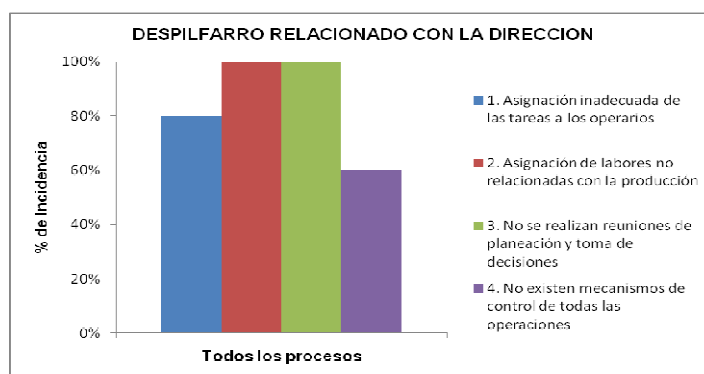


Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Despilfarro relacionado con la dirección: Este tipo de despilfarro no se analizó por procesos, pues se considera que el impacto de la dirección incide sobre todo el sistema productivo, y es medido por los resultados que se obtienen. Por lo tanto se identificó mayor incidencia con relación a los despilfarros: Asignación de labores no relacionadas con la producción, No se realizan reuniones de planeación y toma de decisiones y Asignación inadecuada de las tareas a los operarios, incidencia que oscila entre 80% y 100%. Es de vital importancia para la organización actuar en razón de estos resultados, siendo este el direccionamiento y alineación de la empresa sobre el sistema.

Se recomienda identificar las prioridades de la organización que apunten al cumplimiento de la misión, visión y objetivos relacionados con la producción, para lograr diseñar planes de acción orientados al mejoramiento e implementación de buenas prácticas de manufactura.

Figura 29. Despilfarro Relacionado con la Dirección.



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

3.1.4 Estrategia Cinco Eses¹³

La estrategia de las cinco eses deberá ser el primer paso dentro de un programa

¹³ ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa: La estrategia de las cinco eses. Bucaramanga, 1999. P. 31.

de mejoramiento de los procesos productivos o procedimientos administrativos de una organización. Esta conformada por una serie de actividades o pautas cuyo propósito es organizar los lugares de trabajo evacuando el desorden de la planta de producción y de las oficinas. Estas pautas, hacen referencia a cinco palabras en Japonés:

- ✓ SEIRI: Puede entenderse como despejar, clasificar o como arreglo apropiado.
- ✓ SEITON: Traducido como orden.
- ✓ SEISO: Traducido como limpieza.
- ✓ SEIKETSU: Entendido como estado de limpieza.
- ✓ SHITSUKE: Traducido como disciplina.

En la organización se aplicó esta estrategia en dos fases: al momento del cambio en la distribución de planta y después de estar funcionando en el nuevo lugar de trabajo. La idea fue filtrar la organización por la herramienta después de 15 años de funcionamiento de la misma manera, de la cual se reflejó el apego a elementos no necesarios en los puestos de trabajo, pero que en el segundo filtro fueron eliminados como resultado de cambio de cultura y sensibilización respecto al tema y su importancia en la organización.

Se fundamentó la estrategia con el siguiente lema: "Los buenos talleres se desarrollan con el comienzo de las 5Ss. Los malos talleres se atascan con el comienzo de las 5Ss".

- **Implementación de la Estrategia Cinco Eses.**

La implementación de la estrategia de 5SS' en Litográficas J. Luis Pieruccini iniciara con la capacitación de todo el personal de la organización respecto al tema, de tal forma que los involucre y oriente sus esfuerzos e ideas hacia un mismo fin. Posteriormente se implementará la estrategia con apoyo de una lista de chequeo por procesos e identificar y validar cada una de las S' de la estrategia.

Se pretende complementar esta estrategia con el análisis de despilfarros realizado, con el fin último de tomar decisiones correctas encaminadas al mejoramiento de la planta.

Listas de chequeo: Las listas de chequeo utilizadas y diligenciadas durante el análisis contienen información por proceso respecto a: Tipo de S, descripción, valoración, causa y oportunidad de mejora. Ver Anexo G Lista de Chequeo de Identificación de Cinco Eses.

Escala de valoración: Con el propósito de medir el impacto de las cinco eses en cada uno de los procesos del sistema productivo de la organización, se utilizara una escala de valoración del uno (1) al cinco (5), donde el uno (1) reflejara una baja incidencia y el cinco (5) una alta incidencia, Ver Tabla 13. Cada tipo de S estará conformada por diferentes elementos los cuales serán calificados y podrá utilizarse periódicamente como medida de mejoramiento de las cinco eses en el tiempo.

- **Resultados**


El impacto sobre el sistema productivo de Litográficas J. Luis Pieruccini respecto a los elementos de cada una de las cinco eses, se aplicó desde la decisión del cambio de distribución de planta. Desde dicho evento, se inicio con la clasificación, verificación de mercancías, herramientas necesarias entre otros; que permitieron realizar un gran filtro por las cinco eses después de 15 años de igual operación y acumulación de elementos innecesarios que ocupaban espacio y generaba mal aspecto al ambiente.

Desde este momento, se inicio con la concienciación y cambio de cultura en cada uno de los miembros de la organización, enfocando la importancia de trabajar en un ambiente ordenado, seleccionado y señalado que facilite el desarrollo de las diferentes actividades y su correspondiente permanencia durante el tiempo, es decir, que se convierta en un hábito.

Se presentaron situaciones como el aferrarse a elementos no necesarios para la actividad, pero que para ellos significaba gran aporte a la actividad, por lo que continuaron con ellos; pero con la segunda aplicación de la estrategia en el nuevo sitio de trabajo se dieron cuenta de lo contrario, sacando dicho elemento de la lista de requerimientos. Por ejemplo, la insistencia del operario de la Chandler de conservar todos los tipos guardados por la organización porque en cualquier momento pueden necesitarse (los cuales desde hace aproximadamente 8 años no se utilizan por cambios en los procesos) y que reflexionando aceptó el despilfarro y el desorden que ocasionaba este material dentro de la organización.

En la Tabla 14, se presentan algunas evidencias del antes y el después de la aplicación de la estrategia.

Tabla 14. Visualización de Resultados de la Estrategia Cinco Eses

RESULTADOS APLICACIÓN ESTRATEGIA 5S's	
ANTES	DESPUES
	
	

RESULTADOS APLICACIÓN ESTRATEGIA 5S's	
ANTES	DESPUES
	
	
	

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

3.2 ESTUDIO DE TIEMPOS

La medida del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

La medida del trabajo sirve para investigar, reducir y eliminar, si es posible, el tiempo improductivo, asimismo para fijar los tiempos estándares de ejecución de una determinada tarea.

3.2.1 Aplicación del Estudio de Tiempos por Cronómetro

Las técnicas más conocidas dentro del estudio de tiempos o medida del trabajo

son: cronometraje, tiempos predeterminados y muestreo del trabajo. Para realizar el estudio de tiempos en Litográficas J. Luis Pieruccini se utilizará la técnica por cronómetro, por ser la técnica más utilizada en la industria, más práctica. Se requiere de un cronómetro para el registro de datos de tiempo observados en algunos ciclos de trabajo.¹⁴ A continuación se presentan los pasos requeridos para la aplicación.

- **Selección del Trabajador Promedio**

El trabajador promedio se seleccionó con la ayuda del gerente, quien conoce el ritmo de trabajo de los operarios, cabe anotar que la mayoría de los cargos tienen un solo ocupante, por tanto no se requirió selección.

- **Determinación de ciclos de trabajo, división en elementos y variables tomadas en cuenta para el análisis de tiempos**

Para precisar el modelo de toma de tiempos, se realiza la estructuración de los procesos y subprocesos que se requieren para elaborar cualquiera de las 6 líneas de productos que harán parte del software PapeLito y su correspondiente división en actividades y elementos a criterio de las encargadas del estudio. En el Anexo H, "Determinación de Ciclos de Trabajo", se detalla cada ciclo de trabajo con su respectiva división en elementos y las variables que afectan la toma de tiempos.

- **Seleccionar el sistema de medición de tiempos**

Para la toma de tiempos, se utilizarán los dos sistemas de medición, para los elementos de larga duración el sistema de vuelta a cero y para los elementos cortos el sistema de lectura continúa.

- **Seleccionar la escala de valoración a utilizar**

Para asignarle un valor numérico al ritmo de trabajo, se eligió la escala de

¹⁴ ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa: Estudio de tiempos. Bucaramanga, 1999. P. 143.

valoración por porcentajes.

- **Determinación del tamaño de la muestra, toma de tiempos, cálculo de tiempos normalizados y asignación de suplementos.**

Las tablas correspondientes a éste apartado pueden consultarse en el Anexo I "Determinación del Tamaño de Muestra y Toma de Tiempos".

3.2.2 Resumen de Tiempos Arrojadados por el Estudio

Tabla 15. Resumen de Tiempos Proceso de Diseño

PROCESO DE DISEÑO				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Proceso (T)
1. Levantamiento de Requerimientos	1340,894	Ninguna	$t_1 = 1340,894$	T _{dise. Existe.} = $t_1 + t_2 + t_4$ T _{dise. Nuevo} = $t_1 + t_3 + t_4$
2. Diseñar	3152,7	Existente	$t_2 = 3152,7$	
	4689,097	Nuevo	$t_3 = 4689,097$	
Impresión de diseño	254,259	A = No de Planchas Electroestáticas	$t_4 = 254,259 \cdot A$	

PROCESO DE CORTE				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Proceso (T)
Alistamiento de Materia Prima	$Y_i = 1,087x + 17,88$	$i = 1,2,\dots$ No. de clases de papel del mismo tamaño de corte X= No. de Pliegos	$t_1 = \sum(Y_i)$	T = $t_1 + t_2$
Cortar	43,218	B= No. de Cortes	$t_2 = 43,218 \cdot B$	

PROCESO DE IMPRESIÓN				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Proceso (T)
Pre-alistamiento	80,917	Máquina Uno con numerador A = No. de planchas electroestáticas	$t_1 = 80,917 \cdot A$	Tiempo en la máquina uno con un numerador $T = t_1 + t_3 + (t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}) + t_{12} + t_{14}$ Tiempo en la máquina uno con dos numeradores $T = t_1 + t_4 + (t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}) + t_{12} + t_{14}$ Tiempo en la máquina uno sin numeradores $T = t_2 + t_5 + (t_6 +$
	501,185	Máquina Uno sin numerador A = No. de planchas electroestáticas		
Alistamiento de la máquina	2487,666	Máquina Dos A = No. de planchas electroestáticas	$t_2 = 501,185 \cdot A$	
	2812,072	Máquina Uno con un numerador $y = 0,328x + 9,988$ X = No. de hojas a montar en bandeja de papel.	$t_3 = 2487,666 + y$	
	2812,072	Máquina Uno con dos numeradores $y = 0,328x + 9,988$ X = No. de hojas a montar en bandeja de papel.	$t_4 = 2812,072 + y$	

PROCESO DE IMPRESIÓN				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Proceso (T)
	1717,414	Máquina Uno sin numerador $y = 0,328x + 9,988$ X = No. de hojas a montar en bandeja de papel.	$t5 = 1717,414 + y$	$t7 + t8 + t9 + t10 + t11) + t13 + t14$
		Máquina Dos $y = 0,328x + 9,988$ X = No. de hojas a montar en bandeja de papel.		Tiempo en la máquina dos $T = t2 + t5 + (t6 + t7 + t8 + t9 + t10 + t11) + t13 + t15$
Impresión	$y6 = 1,157x + 50,59$	Gramaje: 35 gr X=No. hojas a imprimir	$t6 = y6$	Nota: por cada pasada, que puede ser generada por una cara o un color de tinta, se le suma al tiempo total de impresión, lo correspondiente a las actividades de alistamiento, impresión, post-impresión y desmontaje que son las que se repiten en cada pasada.
	$y7 = 1,021x + 25,41$	Gramaje: 50 gr X=No. hojas a imprimir	$t7 = y7$	
	$y8 = 1,160x + 77,69$	Gramaje: 53 - 55 gr X=No. hojas a imprimir	$t8 = y8$	
	$y9 = 0,992x + 9,668$	Gramaje: 60 - 90 gr X=No. hojas a imprimir	$t9 = y9$	
	$y10 = 1,401x + 10,67$	Gramaje: 110 - 180 gr X=No. hojas a imprimir	$t10 = y10$	
	$y11 = 1,660x + 3,364$	Gramaje: 200 - 240 gr X=No. hojas a imprimir	$t11 = y11$	
Post-impresión	1076,459	Máquina Uno con numerador	$t12 = 1076,459$	
	185,708	Máquina Uno sin numerador Máquina Dos	$t13 = 185,708$	
Desmontaje	1145,098	Máquina Uno con numerador Máquina Uno sin numerador	$t14 = 1145,098$	
	1251,595	Máquina Dos	$t15 = 1251,595$	

SUBPROCESO INTERCALADO				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Tota (ti)	T-Subproceso (T)
Intercalar	$y1 = 2,283x - 10,96$	Una copia X=No. de juegos	$t1 = y1$	Tuna copia = t1 Tdos copias = t2 Ttres copias = t3
	$y2 = 3,568x - 1,851$	Dos copias X=No. de juegos	$t2 = y2$	
	$y3 = 5,378x + 17,52$	Tres copias X=No. de juegos	$t3 = y3$	

SUBPROCESO PERFORADO				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (tl)	T-Subproceso (T)
Perforar	11,845	C = Hojas a perforar *1/10	$t1 = 11,845 * C$	$T = t1$

SUBPROCESO INTERCALADO DE BOLETAS				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (tl)	T-Subproceso (T)
Intercalado de Boletas de Rifa	13,849	Ordenadas D = No. de talonarios	$t1 = 13,849 * D$	TBoletas ordenadas = t1 TBoletas desordenadas = t2
	34,804	Desordenadas D = No. de Talonarios	$t2 = 34,804 * D$	

SUBPROCESO EXFOLIADO				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (tl)	T-Subproceso (T)
Exfoliado	1469,563	Ninguna	$t1 = 1469,563$	$T = t1$

SUBPROCESO PLEGADO				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (tl)	T-Subproceso (T)
Plegar	$y1 = 11,82x - 0,835$	Un pliegue X=No. de hojas	$t1 = y1$	Tun pliegue = t1 Tdos pliegues = t2
	$y2 = 17,14x + 10,55$	Dos pliegues X=No. de hojas	$t2 = y2$	

SUBPROCESO COLOCAR LOMOS				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (tl)	T-Subproceso (T)
Colocar Lomos	44,316	Talonarios E = No. de Talonarios.	$t1 = 44,316 * E$	Ttalonarios = t1 Tboletas de rifa = t2
	23,491	Boletas de rifa F = No de talonarios de rifa.	$t2 = 23,491 * F$	

SUBPROCESO PEGADO DE GUARDAS				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (tl)	T-Subproceso (T)
Pegar guardas	47,56	G = No de talonarios	$t1 = 47,56 * G$	$T = t1$

SUBPROCESO DE NUMERACIÓN EN CHANDLER				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Subproceso (T)
Alistamiento de Máquina Chandler	$y1 = -59,88x2 + 1152x + 2583$	X= Cant. De Numeradores	$t1 = y1$	$T = t1 + t2 + 780,373$
Imprimir Numeración	$y2 = 9E-05x2 + 4,249x - 0,829$	X= No. hojas a imprimir	$t2 = y2$	
Desmontaje de Máquina Chandler	780,373	Ninguna	780,373	

SUBPROCESO DE REPUJADO/GRAFADO				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Subproceso (T)
Alistamiento de Máquina Chandler	4742,535	Ninguna	$t1 = 4742,535$	$T = 4742,535 + t2 +$

SUBPROCESO DE REPUJADO/GRAFADO				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Subproceso (T)
Marcar Repujado o Grafado	$y^2 = 0,011x^2 + 7,440x + 39,77$	X= No. hojas a imprimir	t2= Y2	415,317
Desmontaje de Máquina Chandler	415,317	Ninguna	415,317	

SUBPROCESO DE TROQUELADO				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Subproceso (T)
Alistamiento de Máquina	6117,909	Ninguna	t1= 6117,909	T = 6117,909+ t2 + 390,603
Troquelear	$y^2 = -0,009x^2 + 9,259x + 44,89$	X= No. hojas a imprimir	t2= Y2	
Desmontaje de Máquina Chandler	390,603	Ninguna	390,603	

SUBPROCESO SEPARAR MONTAJE				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Proceso (T)
Cortar	43,218	B= No. de Cortes	t2= 43,218*B	T = t2

PROCESO DE EMPAQUE				
Actividad	Tiempo	Variable	T-Total (ti)	T-Proceso (T)
Empacar	454,759	Ninguna	t1= 454,759	T = t1

Fuente: Estudio de Tiempos

3.3 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA¹⁵

La capacidad del sistema de producción es la tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, define los límites competitivos de la empresa, de manera específica, estableciendo la tasa de respuesta a un mercado, pues representa el nivel de actividad acorde con la estructura productiva de la empresa.

Teniendo presente que la capacidad del sistema está determinada por la capacidad de la estación cuello de botella y que además no se cuentan con factores de eficiencia ni de utilización, la estimación de la capacidad, para

¹⁵ GANSER, Olga. La capacidad de producción y la demanda en la administración: Capacidad y la demanda en las empresas manufactureras y de servicios [en línea] (12 de Junio de 2003). En: GestioPolis. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/admpro3.htm>.

Litográficas J. Luis Pieruccini es una aproximación basada en los tiempos tomados al proceso productivo para el producto más representativo, dado que el portafolio de productos es muy amplio.

Para determinar la capacidad de producción de la planta, se eligió el producto de mayor frecuencia de fabricación que se describe en la tabla 16.

Tabla 16 Producto más fabricado

Producto Seleccionado	
Característica	Descripción
Línea de producto	Talonarios
Cantidad	1 talonario
Tamaño	25 X 17,5 cm (1/16)
Montaje	Doble
Tamaño de corte	35 X 25 cm (1/8)
No de copias	1
Numerado	Si
No de numeradores	Uno
Diseño	Existente
Papel Original	Bond 60gr
Papel Copia 1	Copia 35gr

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

En Litográficas J. Luis Pieruccini se han definido los siguientes centros de trabajo: Diseño – Corte – Impresión - Actividades manuales (lomos, exfoliado, empaque) – Perforado - Actividades en la Chandler (troquelado, repujado y/o grafado, numerado)

A continuación se presentan las actividades y tiempos consumidos en la elaboración del producto seleccionado:

Tabla 17 Tiempos del producto en estudio

Tiempos de producción	
Proceso y actividades	Tiempo (seg)
Diseño	4.493,594
Corte	556,028
Imprimir	5873,246
Acabados – Intercalar	103,19
Acabados – Perforar	75,808
Acabados – Colocar Lomos	44,316
Acabados – Separar Montaje	21,609

Tiempos de producción	
Proceso y actividades	Tiempo (seg)
Empaque – Empacar	454,759

Fuente: Software Papelito

La capacidad de producción por centro de trabajo, asumiendo que solo se fabrica el producto seleccionado se presenta continuación:

Tabla 18. Capacidad de Producción por Centro de trabajo

Centro de Trabajo	Capacidad (en semanas)
Diseño	$C = (6\text{días} * 9\text{horas} * 60\text{min} * 60\text{seg}) / (4.493,594\text{seg})$ $C = 43,261\text{ talonarios / semana}$
Corte	$C = (6\text{días} * 9\text{horas} * 60\text{min} * 60\text{seg}) / (556,028\text{seg})$ $C = 349,623\text{ talonarios / semana}$
Impresión	$C = (6\text{días} * 9\text{horas} * 60\text{min} * 60\text{seg}) / (5873,246\text{seg})$ $C = 33,099\text{ talonarios / semana}$
Actividades manuales	$C = (6\text{días} * 9\text{horas} * 60\text{min} * 60\text{seg}) / (623,874\text{seg})$ $C = 311,601\text{ talonarios / semana}$
Perforado	$C = (6\text{días} * 9\text{horas} * 60\text{min} * 60\text{seg}) / (75,808\text{seg})$ $C = 2564,373\text{ talonarios / semana}$
Actividades en la Chandler	El producto seleccionado no requiere de este centro de trabajo.

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

La capacidad de producción semanal está determinada por el centro de trabajo cuello de botella, que es impresión, y corresponde a: 33,099 talonarios / semana.

Cabe anotar que 33,099 talonarios / semana es una aproximación de la capacidad de producción semanal, partiendo de la suposición que se fabrica únicamente el producto seleccionado, además se calcularon tiempos para fabricar un solo talonario por cada orden y no es muy común que el cliente pida solo la unidad de producto, dado que el costo es muy elevado pues incurre en todo el proceso y requiere de mayor tiempo.

3.4 CONCLUSIONES DEL CAPITULO

La acumulación de producto en proceso en cada puesto de trabajo se refleja en las demoras ilustradas en los diagramas de flujo, situación que se presenta por la

desorganización a la hora de elegir las órdenes a producir, es decir la programación de la producción (punto susceptible de mejora).

El estudio de métodos de trabajo permite ver por medio de los diagramas de flujo como todas las clases de productos pasan por los procesos de diseño, corte, impresión y empaque y la diferencia es marcada por los subprocesos del proceso de acabados que se aplique según los requerimientos del cliente.

El resumen de valores arrojados por el estudio de tiempos, permite concluir que los tiempos de alistamiento de la máquina Chandler para los subprocesos de grafado / repujado y troquelado son bastante altos comparados con el tiempo requerido para realizar el proceso como tal, es decir que es más el tiempo consumido en el alistamiento que en el proceso, se requiere de una cantidad muy alta de producto, que no es común, para que el tiempo consumido en el alistamiento se justifique.

Los despilfarros identificados permiten orientar a todos los miembros de la organización hacia los puntos y aspectos sensibles a mejorar, enfocando su atención sobre incidencias precisas en cada uno de los procesos con que cuenta. Las recomendaciones realizadas son de fácil comprensión y tienen la intención de alertar a los directivos respecto a actividades que no agregan valor al sistema y si absorben recursos que pueden ser empleados para otros fines.

Por esto, la organización debe iniciar con el análisis y diseño de planes de acción por el despilfarro relacionado con la dirección, para que de éste se desprenda un recorrido cuidadoso por cada uno de los procesos a los despilfarros con mayor incidencia en los mismos y tratar de minimizarlos para encaminar la organización hacia el mejoramiento continuo (punto susceptible de mejora).

Se consideró como buena estrategia la implementación de las 5 S' en la organización, impactó en el pensamiento del personal, en la cultura organizacional

y en el enfoque de los directivos para influenciar en el entorno de su organización, adquiriendo unas pautas de comportamiento para el mejoramiento de la productividad. Con su implementación se logró aprovechar aún más los recursos disponibles.

Se delimitaron las áreas de trabajo, se ubicaron los materiales en orden y rotulados, se desecharon elementos inútiles, se organizaron los puestos de trabajo y en general cambio el ambiente de trabajo.

Lo más importante, es que la organización continúe trabajando en la minimización del impacto de cada uno de los elementos correspondientes a cada S', y continúe identificando puntos críticos a mejorar y logre reflejar dichos cambios a los diferentes grupos de interés de la organización, especialmente a sus clientes.

4. DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEACION DE LA PRODUCCIÓN

4.1 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN¹⁶

La planeación de la producción es uno de los procedimientos más importantes y complejos que existen en los sistemas productivos de las organizaciones, el cual en la mayoría de los casos es realizado manualmente, lo que conlleva a un incremento en los costos de producción por despilfarros de tiempo y materiales, retrasos, bajo nivel de aprovechamiento de los recursos, entre otros. Una de las razones de esta problemática es la ausencia de herramientas que apoyen la toma de decisiones adaptadas al tipo de organización y bajo costo de adquisición.

La programación de la producción según Buffa (1972) es una actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinando así su inicio y fin para lograr el nivel más eficiente¹⁷.

El propósito del estudio es diseñar e implementar un sistema de planeación de la producción aplicada en Litográficas J. Luis Pieruccini y realizar el levantamiento de una metodología de solución implementada en el software PapeLito.

¹⁶ Planeación de la producción. En: Red de cajas de herramientas MIPYME. Disponible en: www.infomipyme.com

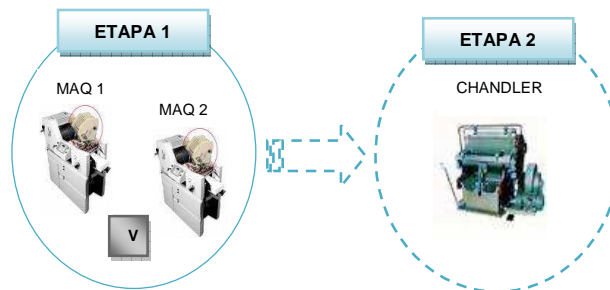
¹⁷ CASTILLO, Guillermo A y FANDIÑO, Oscar A, Diseño de un Modelo General para la Planeación Operativa y la Secuenciación de Actividades en Pequeñas Empresas con Procesos de Manufactura Intermitentes. Bucaramanga, 2005. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

4.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se establece para Litográficas J. Luis Pieruccini un sistema de planeación y programación de la producción bajo un horizonte de planeación a corto y muy corto plazo, partiendo del hecho que su sistema productivo es intermitente bajo un ambiente "Job-shop", siendo su producción discreta repetitiva y obteniendo productos a medida del cliente.

El problema consiste en programar el proceso de impresión, identificado como cuello de botella en el proceso productivo de la organización, realizando la secuenciación de las órdenes de trabajo diarias. El proceso de impresión requiere de la interacción de tres máquinas, dos impresoras (Multilith) que hacen parte de la primera etapa y una numeradora-troqueladora (Chandler) que corresponde a la segunda etapa del proceso. Ver Figura 30.

Figura 30. Proceso de Impresión



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

MAQ 1: Multilith con cabezote de numeración \leq dos numeradores

MAQ 2: Multilith sin cabezote de numeración

CHANDLER: Máquina en la que se pueden realizar los procesos de numerado con capacidad de 16 numeradores, troquelado, grafado y repujado.

La primera etapa corresponde a un sistema de máquinas paralelas no relacionadas, donde las dos máquinas pueden procesar los mismos trabajos pero,

no existe proporcionalidad entre los tiempos de proceso en cada una de ellas. La segunda etapa corresponde a un sistema $n/1$ de n órdenes de trabajo para una (1) máquina.

Cuando se habla de máquinas paralelas, se distinguen tres casos generalizados en función de los tiempos de proceso de los trabajos en las máquinas. Cuando los tiempos de proceso de los trabajos son independientes de la máquina en la que se procesan, se habla de máquinas paralelas idénticas. Se denominan máquinas paralelas proporcionales, cuando el tiempo de proceso de los trabajos depende de la velocidad de la máquina. Como máquinas paralelas no relacionadas se entiende que, dado un determinado par de trabajos y un determinado par de máquinas, no existe relación de proporcionalidad entre los tiempos de proceso de los trabajos en cada una de las dos máquinas¹⁸.

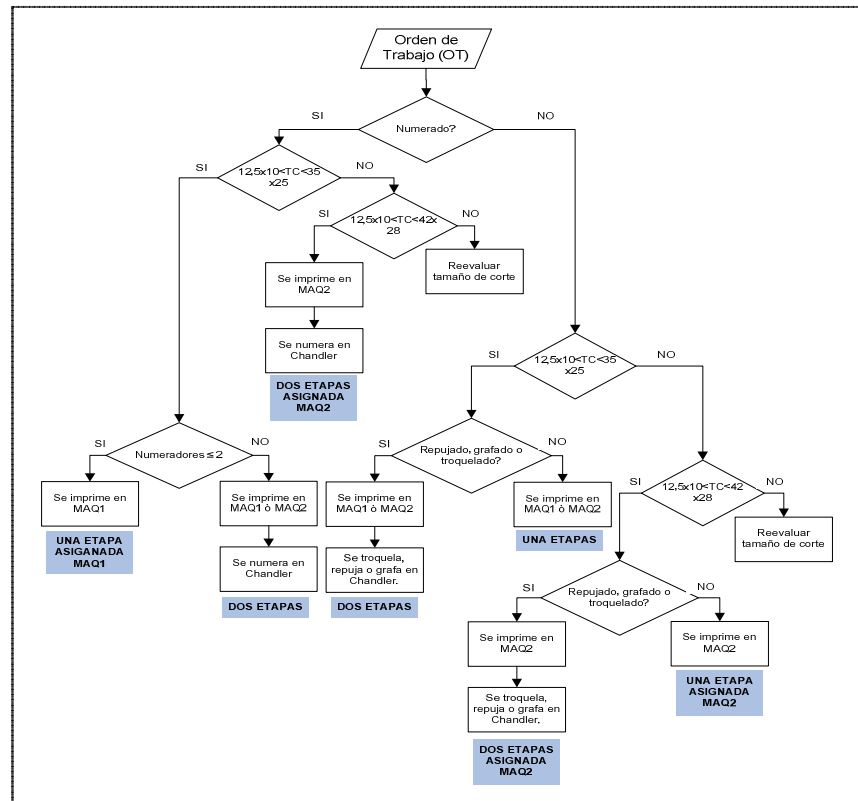
Todos los productos, independiente de la línea a que pertenezcan, deben pasar por la primera etapa del proceso de impresión, la segunda etapa se requiere solo para ciertos productos. Según los requerimientos de impresión, los productos se clasifican en:

- ✓ Numerados con Cantidad de numeradores ≤ 2
- ✓ Numerados con Cantidad de numeradores >2
- ✓ No numerados y requieren procesos de grafado ó troquelado ó repujado.
- ✓ No numerados y no requieren procesos de grafado ó troquelado ó repujado.

La Figura 31 presenta el diagrama de clasificación, el cual muestra en que casos se requiere de las dos etapas y cuales trabajos son asignados directamente según las características: tamaño de corte y cantidad de numeradores.

¹⁸ CORTES, Raúl. Programación de trabajos en máquinas paralelas con velocidad dependiente de la asignación de recursos limitados. En: X CONGRESO DE INGENIERIA DE ORGANIZACIÓN. Universidad Politécnica de Valencia.

Figura 31. Diagrama de Clasificación de Ordenes de Trabajo



Fuente: Los Autores

Las aspiraciones o requerimientos del sistema de planeación son:

- ✓ Obtener fechas de entrega que se puedan garantizar a los clientes.
- ✓ Asignar las órdenes de trabajo a la máquina mas adecuada.
- ✓ Minimizar el número de órdenes de trabajo tardías.
- ✓ Minimizar el tiempo total de paso de un grupo de ordenes de trabajo (tiempo de producción total)

La planeación a obtener es de nivel operativo por ser a corto plazo, la cual maneja información detallada, permitiendo controlar variables como: cantidades a producir, asignación de máquinas y recursos, secuencia de trabajos entre otras. El horizonte de planeación de Litográficas J. Luis Pieruccini, se dará en horas; en la

cual diariamente se programarán las órdenes recibidas el día anterior, asignando la máquina a usar para imprimir cada trabajo y la secuenciación de los mismos.

Se tiene en cuenta que en la organización la producción es por pedidos “make to order” y como cada uno tiene su propia secuencia de producción, cantidad por producir y demoras de entrega no es suficiente la planeación de producción detallada en un sistema productivo intermitente. Se requiere aplicar una secuenciación de los pedidos u órdenes de trabajo. El objetivo de la secuenciación es la asignación eficiente de máquinas y otros recursos a los trabajos o a las operaciones contenidas en éstos, y la determinación del orden en el cual cada uno de estos trabajos debe ser procesado¹⁹.

4.3 HERRAMIENTAS APLICADAS

Como metodología a desarrollar para dar solución al problema planteado se emplean las siguientes herramientas:

4.3.1 Secuenciación

Para la secuenciación de los pedidos u órdenes de trabajo el método utilizado son las reglas de prioridad, el cual dado un conjunto de trabajos por procesarse en un conjunto de máquinas, el problema es cómo secuenciar dichos trabajos para optimizar algún criterio especificado. La elección adecuada de la regla de secuenciación puede originar espectaculares mejoras en la tasa de producción de las instalaciones.

¹⁹ CASTILLO, Guillermo A y FANDIÑO, Oscar A, Diseño de un Modelo General para la Planeación Operativa y la Secuenciación de Actividades en Pequeñas Empresas con Procesos de Manufactura Intermitentes. Bucaramanga, 2005. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

Tabla 19. Descripción de las Reglas de Despacho

Regla	Descripción
SPT	Selecciona el trabajo con menor tiempo de proceso.
LPT	Selecciona el trabajo con mayor tiempo de proceso.
AT-RPT	Esta regla es una combinación entre la FIFO y la regla AT, donde el trabajo con fecha de llegada más temprana es seleccionado.
EDD	Asignar la prioridad más alta al trabajo en espera con fecha de entrega más temprana.
MDD	Calcular la fecha de entrega modificada como el máximo entre la fecha de entrega y la fecha de finalización. Seleccionar el trabajo con menor fecha de entrega modificada.
FIFO	Selecciona el trabajo que ha llegado antes a la cola.
LIFO	Selecciona el trabajo que ha llegado último a la cola.
RANDOM	Selecciona un trabajo aleatoriamente de la cola de espera.
Slack	Calcula el tiempo de holgura como diferencia entre la fecha de entrega y el tiempo necesario para terminar el proceso. Selecciona el que menos holgura presenta.
Slack ratio	Se asigna la máxima prioridad al trabajo con mayor ratio entre el tiempo de holgura y el tiempo de proceso pendiente.
CR	Procesa primero el trabajo con mínimo ratio de tiempo de proceso pendiente hasta la fecha de entrega y el lead time.
S/RMWK	Asigna la prioridad más alta al trabajo en espera con mayor ratio de holgura en el proceso restante.
SST	Asigna la prioridad más alta al trabajo con setup menor.

Fuente: Estudio Experimental de un Taller Cerámico de Máquinas Paralelas con Secuenciación Dinámica. X congreso de Ingeniería de Operaciones Valencia, 7 y 8 de septiembre de 2006.

4.3.2 Algoritmo de Programación²⁰

Un algoritmo es una “receta” para obtener una solución de un modelo. Los algoritmos exactos proporcionan un resultado óptimo para todos los casos posibles. Los algoritmos heurísticos obtienen resultados que se espera sean óptimos o cercanos al óptimo en cualquier caso. Para muchos modelos de programación, los únicos algoritmos exactos que se conocen están basados en la enumeración, como el de ramificación y acotamiento o la programación dinámica.

Los algoritmos heurísticos se juzgan por su calidad y eficacia. Hay dos enfoques principales para los problemas de programación que son: estático y dinámico. La programación estática consiste en un conjunto fijo de tareas que hay que programar hasta que se completen. La programación dinámica se refiere a una

²⁰ ROYO, J.A. Estudio y análisis de reglas y algoritmos de programación de la producción. En: I CONGRESO DE LOGÍSTICA Y GESTION DE LA CADENA DE SUMINISTRO (12-13 de Septiembre de 2007: Zaragoza). Universidad de Zaragoza. P 1-10

situación continua; se agregan continuamente nuevas tareas al sistema, haciendo énfasis en los enfoques de rendimiento a largo plazo.

4.3.3 Programación Heurística²¹

La programación heurística debe ser utilizada solamente cuando las técnicas exactas no están disponibles y/o no son económicamente viables. Los dos usos principales del enfoque de programación heurística son: 1) para resolver problemas de tal magnitud, que métodos más exactos no pueden ser empleados y 2) para obtener un valor de iniciación aceptable, si no óptimo para los procedimientos.

¿Qué es una heurística?

Reglas aproximadas seleccionadas sobre la base que ayudarán en la solución del problema o contribuirán a reducir el tiempo promedio consumido en la búsqueda de una solución. Heurístico no significa arbitrario, ni caprichoso. Es un procedimiento sistemático y lógico, aunque pueda ser intuitivo y subjetivo.

4.3.4 Condiciones principales para Algoritmo Heurístico

Sobre el método heurístico recae la responsabilidad de encontrar la solución que mejor se adapte a las necesidades del sistema productivo de Litográficas J. Luis Pieruccini.

Las reglas sobre las cuales se basa el programa heurístico del proceso de impresión son:

- a) Cada Orden de trabajo ha de ser procesada en su totalidad en alguna de las dos máquinas.
- b) Cada máquina pueda procesar una única orden de trabajo a la vez

²¹IGNIZIO, WYSKIDA y WILHELM. A Rationale for Heuristic Program Selection and Evaluation, University of Alabama, Industrial Engineering, vol. 4N. 1 Enero 1972, pp.16-19.

- c) Tiempos de Alistamiento independientes de la secuencia de las órdenes de trabajo, están incluidos en los tiempos de proceso
- d) Se programará diariamente, como un sistema estático, si una orden de trabajo llega en el día, hará parte de la programación del día ó días siguientes, según las fechas de entrega prometidas al cliente.
- e) La próxima orden de trabajo de la lista se programa en la primera máquina que esté disponible.
- f) Horizonte de planeación de nueve horas en cada máquina.
- g) Máxima cantidad de numeradores para la máquina uno son dos
- h) Tamaño de corte máximo para la máquina uno: 35 x 25 cm
- i) Tamaño de corte máximo para la máquina dos: 42 x 28 cm
- j) Tamaño de corte mínimo para la máquina uno y dos: 12,5 x 10 cm

4.4 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

4.4.1 Datos de entrada

La información con la que se cuenta para aplicar la metodología es:

- ✓ Listado de Orden de trabajo, con las especificaciones de los requerimientos del cliente
- ✓ Tiempos de proceso de cada orden de trabajo tanto para la máquina uno como para la máquina dos.
- ✓ Fecha de entrega prometida al cliente

4.4.2 Pasos de la metodología

La metodología busca la mejor secuencia para el proceso cuello de botella, los demás procesos se subordinarán dependiendo del orden en que se programen las máquinas de impresión. Los pasos a seguir buscando el mejor ordenamiento son:

- 1) Ordenar las OT's por fechas de entrega prometidas de menor a mayor y seleccionar las primeras órdenes para programar. En este paso se aplica la regla de despacho EDD
- 2) Ordenar las OT's de menor a mayor según la suma de los tiempos de diseño y corte, que son los procesos que preceden al proceso de impresión y entre más pequeños sea el primero, menor el tiempo en el que las máquinas de impresión estarán desocupadas.
- 3) Realizado el ordenamiento anterior se procede a asignar la orden de trabajo que ocupó el primer lugar, a la máquina asignada o en caso contrario a la que presente menor tiempo de operación.

En este paso se aplica la regla de despacho SPT; se agrupan las OT's de la siguiente forma:

- ✓ Grupo 1: Ordenes asignadas por numeración a máquina 1
- ✓ Grupo 2: Ordenes asignadas por tamaño a máquina 2
- ✓ Grupo 3: Ordenes a asignar a máquina 1 o máquina 2

A continuación, se identifica la máquina que esté vacía; si es la máquina 1 se trabaja con los grupos 1 y 3, si es la máquina 2 se trabaja con los grupos 2 y 3.

Maquina 1

Si existen OT's en el grupo 1 se procede a organizarlas de menor a mayor según su tiempo de operación asignando la OT que ocupe el primer lugar, de lo contrario, se procede a organizar el grupo 3 de menor a mayor según el tiempo de operación de la máquina 1 asignando la OT que ocupe el primer lugar.

Máquina 2

Si existen OT's en el grupo 2 se procede a organizarlas de menor a mayor según su tiempo de operación asignando la OT que ocupe el primer lugar, de lo contrario, se procede a organizar el grupo 3 de menor a mayor según el tiempo de operación de la máquina 2 asignando la OT que ocupe el primer lugar.

El proceso se repite hasta cuando el tiempo de disponibilidad de las máquinas sea menor al tiempo de operación de las OT's en cola, dichas OT's quedarán para la programación del día siguiente, dado cumplimiento a la regla heurística a).

4.4.3 Información de salida

Finalmente, realizados los pasos anteriores, se mostrará el listado de las OT's ordenadas según la asignación final de cada máquina, igualmente aparecerá el orden de procesamiento para las órdenes que pasan a la segunda fase del proceso (Chandler), las cuales se subordinan al ordenamiento de la primera fase.

4.4.4 Justificación de las reglas de despacho utilizadas

EDD: se usa en busca del cumplimiento de los requerimiento “obtener fechas de entrega que se puedan garantizar a los clientes y minimizar el número de ordenes de trabajo tardías”

SPT: Se usa en busca del cumplimiento de los requerimientos “minimizar el tiempo total de paso de un grupo de órdenes de trabajo y minimizar el número de ordenes de trabajo tardías”

4.5 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Como herramienta de apoyo a la aplicación de la metodología de programación de la producción diseñada; y soporte técnico a la toma de decisiones, se desarrollo e implementó un módulo de programación en el software PapeLito, el cual realiza automáticamente los pasos descritos en la metodología, teniendo en cuenta las reglas sobre las cuales se basa el heurístico.

Una vez se eligen las ordenes a programar del listado de órdenes en cola, y se oprime el botón programar, inmediatamente se tiene en pantalla el ordenamiento, adicionalmente el software permite realizar la programación varias veces anexando o quitando órdenes, pues dada la restricción de horas de trabajo el software avisa cuando sobra tiempo y puede ser anexada una orden más o lo contrario.

4.6 VALIDACIÓN-EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

El algoritmo heurístico desarrollado fue evaluado por el usuario durante un periodo de 30 días, en donde se ultimaron aspectos de la interfaz de usuario, depuración de errores, evaluación y ajuste de mejora.

Los métodos heurísticos no se justifican porque obtengan una solución óptima verificable por procedimientos analíticos, sino porque se ha probado experimentalmente que son útiles en la práctica. Como la experimentación en el problema real es usualmente impráctica, se deben utilizar otros métodos de prueba más prácticos. Dentro de las alternativas posibles se encuentra la comparación de los resultados del programa heurístico con aquellos de los métodos exactos y/ó con los resultados de pequeños problemas que han sido

resueltos previamente.²² Para el proceso de validación se realizaron los siguientes pasos:

- 1) Listar las órdenes de trabajo a programar en un día, con sus respectivos tiempos de proceso de diseño, corte e impresión tanto en máquina 1 como en máquina 2:

Tabla 20. Ordenes de trabajo a programar en un día.

Fecha de Ordenado	Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Impresión MAQ 1	Tiempo Impresión MAQ 2	Grupo de Asignación al que pertenece
10/30/2007	164	6538.509	943.99	5822.18	6769.213	3
11/1/2007	165	6792.768	613.42	9826.361	11300.159	2
11/1/2007	166	5002.112	728.10	5258.408	6205.441	3
10/30/2007	163	6538.509	864.62	6430.568	7377.601	3
11/2/2007	96	4747.853	1456.95	7844.089	5494.694	1
11/2/2007	167	6284.25	2923.81	3211.734	3738.499	3
11/2/2007	153	5,002	375.71	5496.008	6443.041	2
11/2/2007	154	5,002	375.71	5496.008	6443.041	2

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

- 2) Asignación empírica de programación actual y calculo del tiempo de producción total en cada máquina de impresión:

Tabla 21. Asignación a la máquina 1 realizada por el sistema actual.

Asignación Máquina 1.				
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Maquina	Tiempo ocupación MAQ1(seg)
164	6538.509	943.99	5822.18	5822.18
166	5002.112	728.10	5258.408	83259.154
163	6538.509	864.62	6430.568	7377.601
153	5,002	375.71	5496.008	23007.164
154	5,002	375.71	5496.008	28503.172
167	6284.25	2923.81	3211.734	31714.906
Total				8.809696111
Tiempo Sobrante de los 32400 seg disponibles				685.094

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini.

²² IGNIZIO, WYSKIDA y WILHELM. A Rationale for Heuristic Program Selection and Evaluation, University of Alabama, Industrial Engineering, vol. 4N. 1 Enero 1972, pp.16-19.

Tabla 22. Asignación a la máquina 2 realizada por el sistema actual.

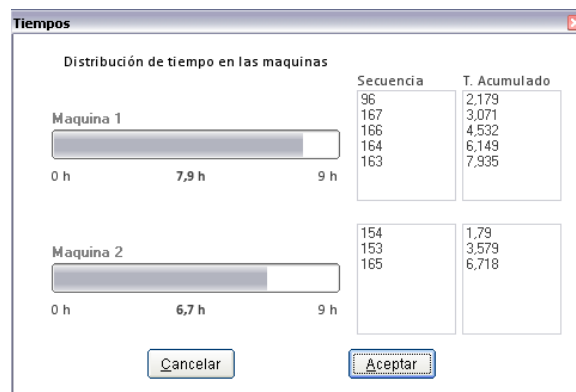
Asignación Máquina 2					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo maquina	tiempo chandler	Tiempo ocupación MAQ2(seg)
165	6792.768	613.42	11300.159		11300.159
96	4747.853	1456.95	7844.089	10878.899	18722.988
Total en Horas					8.339763056
Tiempo Sobrante de los 32400 seg disponibles					2376.853

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini.

El método de programación actual consiste en repartir las órdenes en cola, a las dos máquinas disponibles, según la experiencia, sin tener en cuenta los tiempos que se requieren para la fabricación de cada OT, dado que no son conocidos; el operario de cada máquina se encarga de dar el orden que quiera a las OT's asignadas.

- 3) Ordenamiento arrojado al aplicar el algoritmo heurístico y cálculo del tiempo de producción total.

Figura 32. Distribución de tiempos en las máquinas de impresión.



Fuente: Software PapeLito

Una vez se acepta la programación aparece la tabla que se presenta en la figura 33 y las ordenes pasan a estado "en proceso", cuando se convierten en producto terminado se actualiza la información en el software, ingresando al enlace programador del modulo producción al estado "finalizada" y después de

tres (3) meses las ordenes finalizadas pueden ser borradas. La información correspondiente a las ordenes realizadas se puede consultar en el modulo de estadísticas, enlace historiales.

Figura 33. Ordenamiento generado por el Heurístico Propuesto.

PROGRAMACIÓN DE ORDENES

Litográficas J Luis Pieruccini
NIT: 13.844.669.6

No. Orden	Linea	Duración	Entrega	Maquina	Secuencia
96	Talonnarios	7844,089	31/12/1999	1	1
167	Tarjetas toda ocasión	3211,734	02/01/2000	1	2
166	Plegables	5258,408	02/01/2000	1	3
164	Impresos	5822,18	02/01/2000	1	4
163	Impresos	6430,568	02/01/2000	1	5
154	Impresos	5496,008	01/01/2000	2	1
153	Impresos	5496,008	01/01/2000	2	2
165	Plegables	9826,361	01/01/2000	2	3

Fuente: Software PapeLito

El sistema heurístico propuesto, se basa en la toma de tiempos realizados en el capítulo 3 del presente libro, con los cuales se calcula el tiempo de proceso de impresión requerido por cada OT y con base en el, se realiza el ordenamiento siguiendo los pasos propuestos en la metodología.

4) Verificar mejora

Tabla 23. Resumen del proceso de evaluación

RESUMEN		
Programación	Tiempo sobrante maquina 1	Tiempo Sobrante maquina 2
Actual-Empírica	685.094	2376.853
Propuesta-Heurística	3960	8280

ASIGNACION DE MAQUINAS		
ORDEN	ANTES	PROPUESTA
96	MAQ 2	MAQ 1
167	MAQ 1	MAQ 1

166	MAQ 1	MAQ 1
164	MAQ 1	MAQ 1
163	MAQ 1	MAQ 1
154	MAQ 1	MAQ 1
153	MAQ 1	MAQ 2
165	MAQ 2	MAQ 2

Fuente: Los Autores

- ✓ El algoritmo heurístico permite una clasificación preliminar de las órdenes que pueden ser numeradas en la máquina 1 ahorrando la actividad de numeración en la máquina Chandler cuyos tiempos son significativos comparados con la máquina uno.
- ✓ El sistema de programación actual no proveer los tiempos de operación de cada OT, generando un ordenamiento que no distribuye de la mejor forma el tiempo disponible de las máquinas.
- ✓ Los tiempos restantes al final del día son mayores cuando se programan las máquinas según su disponibilidad y características de la orden, dicho resultado evidencia como el sistema de programación propuesto hace una mejor distribución del tiempo disponible en las máquinas de impresión, haciendo posible en el tiempo restante la fabricación de más OT's.
- ✓ El algoritmo heurístico propuesto, permite la impresión de la misma cantidad de órdenes que el sistema actual, pero en menor tiempo.

Para el proceso de validación se realizaron tres corridas adicionales que se presentan en el Anexo J Corridas Algoritmo Heurístico. Del análisis de las cuatro corridas realizadas, se puede evidenciar el desperdicio de tiempo generado en el recurso cuello de botella al no diferenciar las órdenes por sus características antes de realizar cualquier asignación.

4.7 APLICACIÓN DEL SISTEMA EVALUADO POR MEDIO DE PapeLito

Realizado un proceso de capacitación y retroalimentación del módulo correspondiente a programación del software PapeLito para garantizar la continuidad y efectividad, se incluyó dentro de las responsabilidades del cargo Asistente de Gerencia la aplicación, control y mantenimiento del módulo de programación de PapeLito. En el Anexo K Software PapeLito, se presenta con detalle la apariencia y funcionamiento del software.

5. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS

5.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS

El diseño del sistema de control de existencias inicia con la recolección de información correspondiente a:

- ✓ Lista de todos los artículos ofrecidos
- ✓ Codificación existente
- ✓ Sistema de control de existencias actual

En la sede principal y la sucursal se encontró como control de existencias el sistema de tarjetas Kardex, se hallaba desactualizado, por el considerable tiempo requerido para su mantenimiento. En dicho sistema cada producto genera una tarjeta kardex y teniendo en cuenta que son más de 1400 productos el sistema no atendía eficientemente las necesidades de control de la organización.

Por otra parte, los códigos encontrados en las tarjetas, no guardaban relación lógica con el nombre del producto, no mostraban información suficiente, en conclusión la creación de los códigos carecía de método y continuidad. Por lo tanto, como acción de mejoramiento, el primer paso fue el diseño de un sistema de codificación para la identificación de los productos en la organización.

5.1.1 Sistema de Codificación de Productos

El sistema de codificación se diseñó acorde al producto (clase, característica, función) y sujeto un método unificado para la creación de nuevos productos, que garantiza secuencia y continuidad en el sistema. El sistema de codificación aplica a aquellos productos comercializados en papelería, y es igual para la sede principal como para la sucursal.

El listado total de productos, se clasificó en orden alfabético y se agrupó por clase de producto, asignando un nombre común al producto para facilitar su ubicación, es decir, todas las almohadillas se agruparon a un grupo llamado “Almohadilla” independiente de su característica, o los cuadernos fueron asignados al grupo “Cuadernos” independiente de su forma, tamaño, marca, etc; y así sucesivamente se procedió con todos los productos.

A continuación se organizaron estos grupos según el nombre en orden alfabético (con los productos actuales ofrecidos en la organización), y se estableció la codificación de la siguiente manera: $X_1 X_2 - X_3 X_4$

Siendo:

- X_1 Es la letra inicial del nombre del producto, se escribe en letra mayúscula
- X_2 Es el número asignado a cada grupo de productos en orden de llegada que inicia con la misma X_1 , es decir que cada grupo diferente pero que inicia con la misma letra, generan un nuevo X_2 consecutivo del último X_2 que se ha asignado en esa X_1 .
- X_3 Es el número consecutivo asignado que indica la cantidad de clases que existen de en ese grupo de producto.
- X_4 Es la letra U que aparecerá en los códigos de aquellos productos que son vendidos por unidad, es decir, se agregara X_4 para diferenciar su unidad de venta si no posee esta letra quiere decir que se refiere al paquete del producto, dado que la raíz del código es generada por el producto que se vende por paquete.

Todo producto deberá tener un grupo asignado y una consecución dentro del mismo, es decir ningún código queda solo en el grupo con $X_1 X_2$, siempre ira acompañado de por lo menos - X_3

Ejemplo: **A1-1**

X₁ X₂: A1: ACETATO

X₁ X₂ - X₃: A1-1: ACETATO TRANSFERENCIAS LASER/FOTOCOPIA TAMAÑO CARTA NORMA PAQUETE X 50

X₁ X₂ - X₃ X₄: A1-1U : ACETATO TRANSFERENCIAS LASER/FOTOCOPIA TAMAÑO CARTA NORMA POR UNIDAD

5.1.2 Parámetros para el Nombre y Descripción de los Productos

- **Nombre**

Como ya se estableció anteriormente este nombre será asignado a cada grupo de producto identificado para el mejor ordenamiento de los productos, facilitar la construcción del código y ubicar fácil y rápidamente un nuevo producto dentro de la codificación. Este nombre debe tener máximo dos palabras que representen la clase del producto. Dicho nombre será representado en el código por un número **X₂**.

- **Descripción**

La descripción que acompaña a cada clase de producto del correspondiente grupo debe estar de un orden homogéneo que permita diferenciar fácilmente las características del producto, por lo tanto se estableció el siguiente orden de registro de las características del producto y bajo este criterio serán creados los nuevos productos:

Nombre-Características-Tamaño-Marca-Cantidad

- **Nombre**

Corresponde al nombre del grupo en el que fue asignado, es decir que la primera palabra que aparecerá en la descripción del producto es el respectivo nombre del grupo, que facilitara su búsqueda también por descripción.

- **Características**

Corresponde a la descripción que tiene el producto en el empaque que lo hace diferenciable tanto para el proveedor como para el cliente.

- **Tamaño**

Corresponde a la descripción física del producto, ya sea por el tamaño, peso, color o referencia.

- **Marca**

Corresponde a la marca del producto.

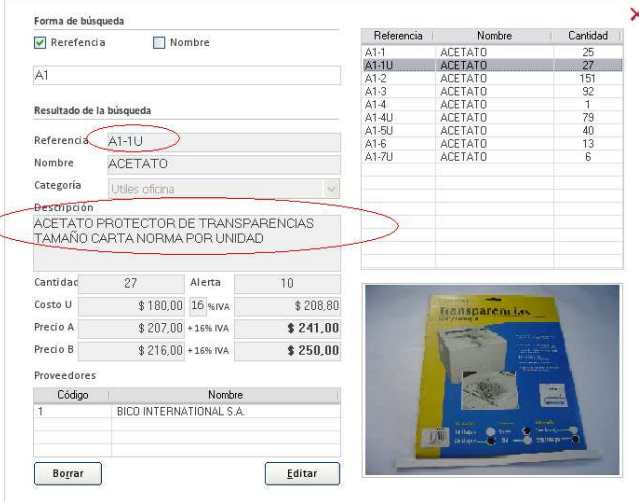
- **Cantidad**

Corresponde a la unidad de empaque en que es comercializado, es decir si se vende por paquete se especifica cuantas unidades contiene el paquete. Si el código contiene la palabra U solo se coloca por unidad. En la Figura 34 se muestra un ejemplo del sistema de codificación diseñado en el Software PapeLito.

Ejemplos:

- ✓ ACETATO PROTECTOR DE TRANSFERENCIAS TAMAÑO CARTA NORMA POR UNIDAD
- ✓ ALMOHADILLA DACTILAR PROTECCION DE SEGURIDAD COLOR NEGRO MERLETTO

Figura 34. Visualización de Codificación en el Software PapeLito



Forma de búsqueda

Rreferencia Nombre

A1

Resultado de la búsqueda

Referencia	Nombre	Cantidad
A1-1	ACETATO	25
A1-1U	ACETATO	27
A1-2	ACETATO	151
A1-3	ACETATO	32
A1-4	ACETATO	1
A1-4U	ACETATO	79
A1-5U	ACETATO	40
A1-6	ACETATO	13
A1-7U	ACETATO	6

Referencia: **A1-1U**

Nombre: ACETATO

Categoría: Utiles oficina


Descripción: ACETATO PROTECTOR DE TRANSPARENCIAS TAMAÑO CARTA NORMA POR UNIDAD

Cantidad	27	Alerta	10
Costo U	\$ 180,00	16 % IVA	\$ 208,80
Precio A	\$ 207,00	+16% IVA	\$ 241,00
Precio B	\$ 216,00	+16% IVA	\$ 250,00

Proveedores

Código	Nombre
1	BICO INTERNATIONAL S.A.

Botóns: Borrar, Editar



Fuente: Software PapeLito

5.1.3 Falencias Encontradas

A continuación se mostrarán ejemplos de los hallazgos encontrados en el sistema utilizado. El proceso de codificación se realizó a 1408 productos, durante este proceso se detectaron incoherencias, como:

Códigos que no representaban al producto.

- ✓ C170: GANCHO LEGAJADOR PLASTICO POR CAJA X 20
- ✓ A3L-1: HOJAS PAPEL FOTOGRAFICO GLOSSY 165GR UNIDAD
- ✓ L256: PORTAMINAS SCRIPT CONDOR
- ✓ B44K: SILICONA LIQUIDA GRANDE 250 ML.

Descripciones iguales con códigos diferentes

- ✓ M2: MANECILLA
- ✓ M2A: MANECILLA
- ✓ M2B: MANECILLA
- ✓ T24: LLUVIA DE SOBRES
- ✓ T32: LLUVIA DE SOBRES

Las descripciones no cumplían un parámetro, de forma tal que brindara la misma información del producto y en el mismo orden.

- ✓ FM300-1: PAGARÉ
- ✓ R153B: ROLLO REGISTRADORA MA 135 PAQUETE X 2
- ✓ R109: RESALTADOR STK

Códigos muy generales que no permitían tener el control de los productos por separado cuando se tenían varias clases en un mismo grupo.

- ✓ B3-1: BOLSAS DE REGALO
- ✓ B77: BOLSA DE REGALO PINTADA

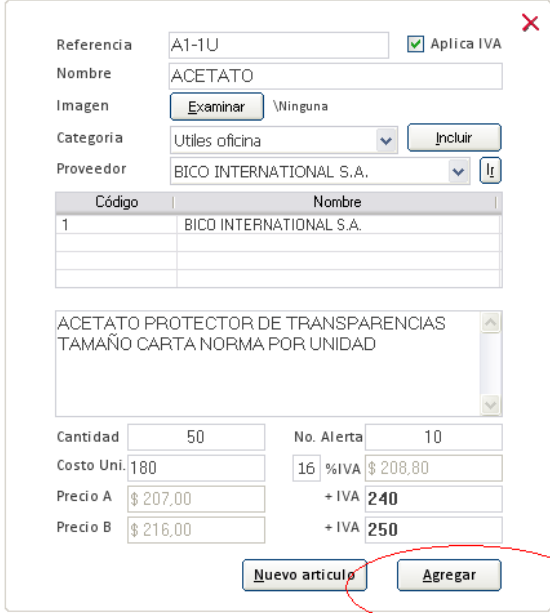
5.2 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS

El diseño del control de las existencias busca tener información, actualizada en tiempo real, de las cantidades en existencias, precios, proveedores y e inventarios de seguridad que garantice disponibilidad y oportunidad de los productos. Para atender dichos requerimientos, se diseño y desarrollo (con ayuda de un programador) una herramienta informática a la cual se le llamo Software PapeLito 1.0. Pape de papelería y Lito de Litografía, y es versión 1.0, por ser un primer desarrollo del programa.

PapeLito fue diseñado para que almacene información de los productos como: Código, Nombre, Descripción, Proveedor, Costo, Precio de venta, Punto de re-orden, y foto de cada producto. Ver Figura 35.

El inventario de mercancía se ira actualizando inmediatamente sale o entra un producto a la organización, pues cuenta con un modulo de ventas y uno de compras así como otras funciones que serán descritas con detalle en el Anexo K Software PapeLito.

Figura 35. Visualización link Agregar artículo al Software PapeLito.



Referencia: A1-1U Aplica IVA

Nombre: ACETATO

Imagen: Ninguna

Categoria: Utiles oficina

Proveedor: BICO INTERNATIONAL S.A.

Código	Nombre
1	BICO INTERNATIONAL S.A.

ACETATO PROTECTOR DE TRANSPARENCIAS
TAMAÑO CARTA NORMA POR UNIDAD

Cantidad: 50 No. Alerta: 10

Costo Uni. 180 16 %IVA \$ 208,80

Precio A \$ 207,00 + IVA 240

Precio B \$ 216,00 + IVA 250

Fuente: Software PapeLito

Entre los datos requeridos por cada producto se encuentra el punto de re-orden, llamado No. de alerta en el software, y la cantidad en existencias de cada producto. El valor del punto de re-orden se dedujo empíricamente, según el conocimiento de los empleados del área de ventas, quienes conocen la rotación de los productos y el volumen de productos que se requiere mantener. La forma de cálculo utilizada obedece a la falta de información histórica de las ventas y rotaciones de los productos; con la ayuda del software se acopiará dicho histórico durante un periodo de tiempo, en el módulo de historiales, que permitirá ajustar el valor de alerta a medida que se acumula información de cada producto. Mientras tanto, la empresa iniciará un proceso de aprendizaje y utilización de la herramienta con los datos suministrados. El software genera una alarma al inicio de sesión, cuando un producto a llegado a su punto de re-orden para que se gestione su pedido con anticipación.

Para determinar las cantidades de los productos existentes, se programó una jornada de inventario en cada una de las sedes donde simultáneamente se incorporaron los datos al software. La realización del inventario permitió identificar los productos en estado de deterioro, con fechas vencidas y productos de los que no se tenía conocimiento que existían, a los cuales se les creó los respectivos códigos.

Esta implementación del sistema estuvo acompañada de capacitaciones al personal en el uso de computador y del software, del establecimiento de políticas como medio de control y mejoramiento del inventario y de las compras. El proceso de compras está apoyado de un sistema de evaluación de proveedores establecido el cual se encuentra en el Anexo L Procedimiento para la Evaluación de Proveedores.

5.2.1 Políticas de Inventario

- ✓ Todo producto ofrecido en la organización debe contar con un código y una descripción según los parámetros establecidos.
- ✓ Todo producto debe estar en el sistema PapeLito con sus datos de entrada actualizados.
- ✓ Debe ajustarse el punto de re-orden cada seis meses a los productos con mayor rotación evidenciada.
- ✓ Garantizar condiciones adecuadas de almacenamiento a los productos.

5.2.2 Políticas de Compras se Estableció

- ✓ Evaluar la compra basada en el inventario existente, en su punto de re-orden y su rotación.
- ✓ Seleccionar el proveedor que ofrezca condiciones favorables para la organización por medio del procedimiento de evaluación establecido. Ver

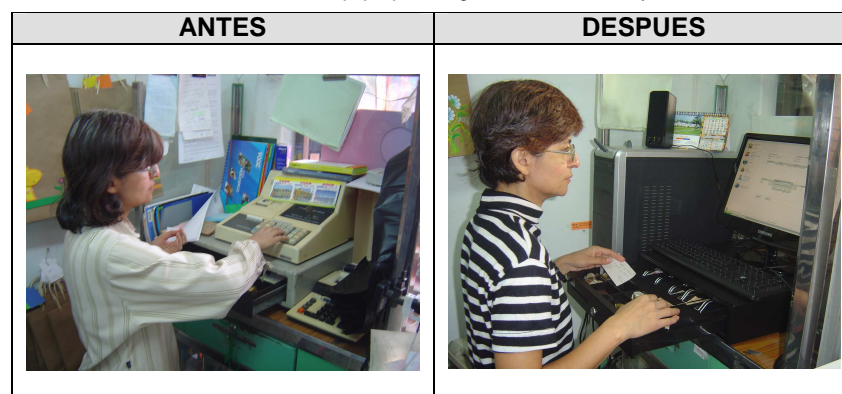
Anexo L Procedimiento para la Evaluación de Proveedores.

- ✓ Consultar que productos sustitutos existen en el mercado con mayor valor agregado para los clientes, que permita mantener competitividad en el mercado.

5.3 RESULTADOS

Los resultados obtenidos al implementar el sistema de control de existencias son favorables para la organización, lo cual impacta desde la imagen corporativa hasta en el tiempo de atención al cliente. El primer impacto se observa en el cambio de herramienta. Ver Tabla 24.

Tabla 24. Visualización del cambio de equipo para registrar las entradas y salidas de



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Se codificaron todos los productos en los estantes con su respectivo precio, lo cual facilita su ubicación en el área. Ver Tabla 25.

Tabla 25. Visualización de Resultados de la codificación de productos



Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Por medio del software PapeLito, la actualización del inventario se realiza en tiempo real, permitiendo tener información efectiva y oportuna para la toma de decisiones en cualquier momento. El nuevo sistema permite descargar o cargar la mercancía automáticamente al realizar la venta o compra, permite la obtención de listas de precios, conocer el proveedor que suministró el producto, avisar cuando se están agotando las mercancías, e imprimir la factura de la venta minimizando el tiempo de atención pues antes se elaboraba manualmente. Ver figuras 36 y 37.

Por otra parte el software PapeLito es una herramienta de fácil manejo que ayuda a evitar incurrir en errores, realizando validaciones de la información y comunicando al usuario sobre inconsistencias encontradas de forma inmediata, por ejemplo en el link de ventas, el software presenta una imagen del artículo a descargar, para que el usuario no corra el riesgo de equivocarse.

Figura 36. Visualización del link de Compras



The screenshot shows a software interface for purchase management. It includes the following elements:

- Payment method: Contado, Crédito
- Invoice number: 0001
- Reference: P51-1
- Apply IVA: Aplica IVA
- Name: PUEGO QUIMICO
- Category: Plegos de papel
- Quantity: 500, Alerta: 10
- Unit Cost: 324, 16% IVA: \$ 375.84
- Price A: \$ 372.60, + IVA: 433
- Price B: \$ 388.80, + IVA: 450
- Supplier: Particular
- Description: PLIEGO QUIMICO CB BLANCO TAMAÑO OFICIO 70 X 103 CM
- Button: "Añadir a la factura"
- Table "Factura de compra":

Referencia	Nombre	Cantidad	Costo U	IVA U	Precio U	Total
A1-1	ACETATO	500	\$ 2.874.00	\$ 459.84	\$ 3.333.84	\$ 1.666.920.00
- Button: "Comprar"
- Total: \$ 1.666.920.00

Fuente: Software PapeLito

Figura 37. Visualización del link de Ventas

Forma de búsqueda: Referencia Nombre

Factura No. 5

Tipo de venta: Contado Crédito

Cientes: Particular

Precio A Precio B

Referencia	Nombre	Descripción	Disponibles	Precio A	Precio B
A1-1	ACETATO	ACETATO PROTECTOR DE TRANSP...	25	\$ 3.650.00	\$ 4.000.
A1-1U	ACETATO	ACETATO PROTECTOR DE TRANSP...	27	\$ 241.00	\$ 250.
A1-2	ACETATO	ACETATO PROTECTOR PARA CATA...	148	\$ 523.00	\$ 650.
A1-3	ACETATO	ACETATO PROTECTOR PARA CATA...	92	\$ 350.00	\$ 500.
A1-4	ACETATO	ACETATO TRANSPARENCIAS LASE...	1	\$ 16.771.00	\$ 17.500.
A1-4U	ACETATO	ACETATO TRANSPARENCIAS LASE...	53	\$ 383.00	\$ 400.
A1-5U	ACETATO	ACETATO TRANSPARENCIAS INKJE...	40	\$ 863.00	\$ 900.
A1-6	ACETATO	ACETATO TRANSPARENCIAS LASE...	13	\$ 4.600.00	\$ 4.800.
A1-7U	ACETATO	ACETATO PARA IMPRESORA TAMA...	5	\$ 2.013.00	\$ 2.100.
A2-1	AGENDA	AGENDA DIRECTORIO DE ESCRITO...	10	\$ 18.208.00	\$ 19.000.

Referencia	Nombre	Descripción	Cantidad	Precio U	% IVA	Total
A1-4U	ACETATO	ACETATO TRANSPARENCIAS LASE...	26	\$ 400.00	16	\$ 10.400.00
A1-2	ACETATO	ACETATO PROTECTOR PARA CATA...	3	\$ 650.00	16	\$ 1.950.00
A1-7U	ACETATO	ACETATO PARA IMPRESORA TAMA...	1	\$ 2.100.00	16	\$ 2.100.00

Total: \$ 14.450.00

Agregar

Cantidad:

Precio:

A1-1



Fuente: Software Papelito

6. EVALUACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS

6.1 EVALUACION DE LOS SISTEMAS DE COSTOS

Los sistemas de costos están diseñados esencialmente para proporcionarle a los tomadores de decisiones (gerentes, directores, rectores jefes, coordinadores, etc.) información específica acerca de las relaciones que existen entre la información contable (saldos de cuentas contables) y los márgenes de utilidad de los productos y servicios.²³ Entre los diferentes sistemas de acumulación de costos que trata la contabilidad se encuentran:

- ✓ Sistema de costos por órdenes de producción.²⁴
- ✓ Sistema de costos por procesos.
- ✓ Sistema de costos basado en actividades (ABC).

6.1.1 Elección del Sistema de Costos

Para la elección del sistema de costos se realizará un análisis de decisión multicriterio, con el propósito de elegir el sistema que más se ajuste a las necesidades y forma de elaboración de los productos de Litográficas J. Luis Pieruccini. El método a aplicar para el análisis se llama ponderación lineal (SCORING), es probablemente el más conocido y el más corrientemente utilizado en los métodos multicriterio. Con dicho método se obtiene una puntuación global por simple suma de las contribuciones obtenidas de cada atributo. Si se tienen varios criterios con diferentes escalas, dado que los mismos no son sumables en forma directa, se requiere un previo proceso de normalización para que pueda

²³ UNIVERSIDAD EAFIT. Diseño e Implementación de un Sistema de Costeo: Presentación. Disponible en: <http://www.eafit.edu.co>.

²⁴PABON, Hernán. Fundamentos de Costos: Sistema de costos por órdenes de producción. Segunda Edición, 2004. Bucaramanga: División Editorial y de publicaciones UIS. p.59. ISBN 958-8187-31-1.

efectuarse la suma de contribuciones de los atributos²⁵.

- **Desarrollo del análisis**

Objetivo: Seleccionar el sistema de costos que más se ajuste a Litográficas J. Luis Pieruccini.

Meta: Comparar los posibles sistemas de costeo con la forma de elaboración de los productos y los requerimientos de la organización.

Alternativas: Son tres, correspondientes a cada uno de los sistemas de costos presentados en el inciso 1.3 del presente capítulo.

Criterios: Son 7, los criterios que describen las principales necesidades de la organización en cuanto al sistema de costos. Dado que los criterios poseen un nivel de importancia diferente cada uno tiene su respectiva ponderación y gradación en tres niveles; los niveles están descritos por indicadores y corresponden a un puntaje.

El nivel uno (1) corresponde a una puntuación de diez (10) el nivel dos (2) a una puntuación de cinco (5) y finalmente el nivel tres (3) corresponde a la mínima puntuación que es uno (1).

Tabla 26. Criterios que describen las principales necesidades de la organización

Criterio No 1	Nivel	Indicador
Información sobre Costos de Mano de Obra = 10%	1	El sistema de costos puede brindar a la organización información pormenorizada sobre los costos de mano de obra de acuerdo a sus necesidades.
	2	El sistema de costos brinda a la organización información sobre los costos de mano de obra pero reserva detalles de la misma.
	3	El sistema de costos ofrece a la empresa información deficiente e incompleta sobre los costos de mano de obra.

Criterio No 2	Nivel	Indicador
Información sobre Costos Indirectos de Fabricación = 10%	1	El sistema de costos brinda a la organización información pormenorizada sobre el consumo de costo CIF por las diferentes actividades de acuerdo a sus necesidades.

²⁵ MAURTUA, Diego E, Toma de Decisiones. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú 2006

Criterio No 2	Nivel	Indicador
	2	El sistema de costos brinda a la organización información sobre los CIF pero reserva detalles de la misma.
	3	El sistema de costos brinda a la organización información deficiente e incompleta sobre los CIF.

Criterio No 3	Nivel	Indicador
Portafolio de productos Ponderación = 15%	1	El sistema de costos es especialmente apropiado cuando la producción consiste en trabajos que difieren en cuando a los requerimientos de materiales y de conversión.
	2	El sistema de costos es apenas apropiado cuando la producción consiste en trabajos que difieren en cuando a los requerimientos de materiales y de conversión.
	3	El sistema de costos no es apropiado cuando la producción consiste en trabajos que difieren en cuando a los requerimientos de materiales y de conversión.

Criterio No 4	Nivel	Indicador
Precios y competencia Ponderación = 10%	1	El sistema de costos permite estimar efectivamente un precio de cotización asociado estrechamente con el costo de producción y que sea competente en el mercado.
	2	El sistema de costos permite estimar un precio de cotización asociado con el costo de producción y competente en el mercado.
	3	El sistema de costos permite estimar deficientemente un precio de cotización asociado con el costo y competente en el mercado.

Criterio No 5	Nivel	Indicador
Forma de elaboración de los productos Ponderación = 20%	1	El sistema de costos es compatible con la naturaleza y tipo de operaciones realizadas en la empresa.
	2	El sistema de costos no es completamente compatible con la naturaleza y tipo de operaciones realizadas en la empresa.
	3	El sistema de costos no es compatible con la naturaleza y tipo de operaciones realizadas en la empresa.

Criterio No 6	Nivel	Indicador
Requerimientos de control de la organización Ponderación = 20%	1	Con la implementación del sistema de costos será posible identificar con mayor exactitud los elementos de costo de cada unidad terminada comparado con la forma en que se hace en la actualidad.
	2	Con la implementación del sistema de costos será posible identificar con un poco mas de exactitud los elementos del costos de cada unidad terminada comparado con la forma en que se hace en la actualidad.
	3	Con la implementación del sistema de costos no es posible identificar los elementos de costo de cada unidad terminada.

Criterio No 7	Nivel	Indicador
Apoyo en la toma de decisiones. Ponderación = 15%	1	La información obtenida como apoyo en la toma de decisiones, con la implementación del sistema de costos será mayor y mejor que la que se cuenta actualmente.
	2	La información obtenida como apoyo en la toma de decisiones, con la implementación del sistema de costos será equivalente con la que hoy por hoy cuenta la organización.
	3	La información obtenida como apoyo en la toma de decisiones, con la implementación del sistema de costos será menor y peor que la que se cuenta actualmente.

Fuente: Grupo de Visualización de Litográficas J. Luis Pieruccini

Los criterios, ponderaciones e indicadores de cada nivel fueron levantados por el Equipo de Visualización establecido desde el inicio del proyecto en reunión el día 12 del mes junio del año 2008, revisados y aplicados para hacer la elección del sistema de costos el día 4 del mes julio del año 2008.

• Resultados del análisis y elección del sistema

A continuación se presentan los resultados del análisis multicriterio, en el que se evaluaron las tres alternativas enunciadas en el ítem 6.1 del presente capítulo.

Tabla 27. Resultados del análisis multicriterio

Alternativas	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Total Ponderado
	10%	10%	15%	10%	20%	20%	15%	
Ordenes de producción.	10	5	10	10	10	10	10	9,5
Por procesos.	5	10	1	5	5	1	5	4,1
ABC	10	10	5	5	5	1	5	5,2

Fuente: Grupo de Visualización de Litográficas J. Luis Pieruccini

Las alternativas obtuvieron una puntuación ponderada que muestra la respuesta de cada modelo frente a las necesidades más apremiantes de la organización. El sistema de costos que alcanzó la mayor puntuación fue el sistema por órdenes de producción; obtuvo las puntuaciones más altas en los criterios que tienen que ver con la flexibilidad de adaptación a las características del sistema de producción de la organización y su portafolio de productos, así como en el apoyo a las necesidades de control y toma de decisiones de la administración.

El factor que obtuvo menor puntuación fue el encargado de evaluar la capacidad

de identificar con rigurosidad la información de los Costos Indirectos de Fabricación, dado que el sistema de costos por órdenes de fabricación, calcula el rubro de CIF con la ayuda de tasas predeterminadas; pero aun así brinda la información que de dicho factor requiere la organización.

La incapacidad actual de la empresa está en el método de cotización de los productos, pues se realiza de forma empírica y cabe la posibilidad de no estar teniendo en cuenta todos los costos o de estar cotizando a precios muy elevados que no son competentes en el mercado. Lo anterior, es uno de los principales motivos de la búsqueda de un sistema de costos que permita estimar el precio de cotización asociado estrechamente con el costo de producción.

El sistema de producción de Litográficas J. Luis Pieruccini se rige específicamente por órdenes de producción, cada orden es exclusiva, generando un producto a la medida del cliente y conociendo de antemano el número de unidades a producir; de esta manera se llegó a la conclusión que el sistema de costos que mejor se ajusta a las necesidades de Litográficas J. Luis Pieruccini, es el Sistema de costos por Ordenes de Producción, ya que obtuvo la mayor puntuación frente al análisis realizado, alcanzando un puntaje de 9,5 y dejando una marcada diferencia con las otras dos alternativas presentadas.

6.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTOS SELECCIONADO

El propósito es diseñar un sistema de costos por órdenes de producción, que se adapte a las características de la organización, cuya operación sea sencilla, cómoda, efectiva y eficiente; y proporcione una guía que sirva de apoyo en el control y toma de decisiones de la administración.

6.2.1 Bases del Diseño

El diseño se basa en el estudio de tiempos realizado en el numeral tres del presente libro, en donde los 5 procesos que comprenden el sistema productivo se

dividen en subprocesos y los mismos en actividades, para un total de 28 actividades, las cuales, dependiendo de las especificaciones establecidas por el cliente en la orden de trabajo, tales como tamaños, cantidades, tipo de materia prima, acabados requeridos, entre otras, se define cuales tiempos deben sumarse para hallar el tiempo total de producción.

Teniendo en cuenta que el portafolio de productos de Litográficas J. Luis Pieruccini es bastante amplio el resumen de tiempos se almacena en una base de datos, que se acordó actualizar anualmente bajo la responsabilidad del Gerente de la organización.

Base de datos de Tiempos: La base de datos corresponde al resumen de tiempos arrojado por el apartado de medición del trabajo realizado. Ver 3.2.2 Resumen de Tiempos Arrojados por el Estudio.

6.2.2 Principales Componentes del Sistema

Los principales componentes del sistema están representados por los tres elementos del costo que sumados conforman el costo de los productos fabricados. En el proceso productivo pueden claramente definirse los denominados elementos fundamentales del costo de producción²⁶, que son:

- Materiales Directos (MD)
- Mano de Obra Directa (MOD)
- Costos Indirectos de Fabricación (CIF)

A continuación se muestra una presentación detallada de cada uno de los tres elementos.

²⁶ PABON, Hernán. Fundamentos de Costos: Elementos fundamentales del costo de producción. Segunda Edición, 2004. Bucaramanga: División Editorial y de publicaciones UIS. p.20. ISBN 958-8187-31-1.

- **Material directo**

Este elemento está compuesto por los pliegos de papel, que son la base de la elaboración y transformación de los productos; su unidad de empaque es la resma que por lo general se compone de 500 pliegos de papel pero que dependiendo del gramaje del mismo la cantidad de pliegos en la resma va disminuyendo. Para la alimentación del software que servirá como apoyo a la implementación del sistema de costos se utilizará el pliego como unidad, para evitar complicaciones.

El costo del papel es un rubro muy fluctuante, que depende de la oferta en el mercado, el proveedor seleccionado, la cantidad a comprar, el tiempo de la compra, la posibilidad de compra a contado entre otros factores. Para equilibrar la fluctuación y mantener un valor del costo actual, el software se diseñó de forma que en el momento de registrar la entrada de materiales por el enlace de compras, se actualice el costo del papel; si el costo es mayor todo el inventario tomará el nuevo valor, si es menor se promedian los valores y se coloca el valor promedio.

Un inventario excesivo de materiales trae como consecuencia costos por manejo, pérdidas, despilfarro por costos de almacenamiento y por uso deficiente de capital de trabajo; por otra parte una escasez de existencias no es menos perjudicial, provoca interrupciones o paros en la producción además del posible incumplimiento al cliente con todas las consecuentes implicaciones.²⁷ Por lo anterior se calculará el punto de re-orden para todos los materiales directos, que será un dato de entrada obligatorio para alimentar la base de datos de materiales directos en el software. El enlace nuevo artículo traerá una casilla llamada No de Alerta, que corresponde al punto de re-orden, cuando los materiales lleguen a esa cantidad el software avisará por medio de un informe de materiales al límite, por otra parte genera el software mostrará periódicamente un informe de materiales en

²⁷ PABON, Hernán. Fundamentos de Costos: Planeación, clasificación, costeo y control de materiales. Segunda Edición, 2004. Bucaramanga: División Editorial y de publicaciones UIS. p.61. ISBN 958-8187-31-1.

escasez que es cuando están por debajo del punto de re-orden, situación que se desea controlar.

El cálculo del costo total por motivo de materiales directos lo hallará el software PapeLito, con los datos de entrada que debe diligenciar el usuario, que corresponden a las diferentes clases de papel requerido dependiendo de la orden de producción, para los cuales según el producto, cantidad y tamaño el software calcula la cantidad de pliegos requeridos. Entonces con cada clase de papel se realiza el cálculo del costo y finalmente se suman para obtener el costo atribuido a materiales directos así:

$$\text{Costo Total MD} = \sum_{i=1}^n C_i * \#P_i$$

Donde:

C_i = costo pliego de papel i

$\#P_i$ = número de pliegos de papel i

i = clase de papel

Los pliegos de papel se diferencian principalmente por el gramaje y el color, características que en muchas ocasiones dan lugar al nombre de cada tipo de papel. En el Anexo M Bases de datos para el sistema de costos, se presenta la base de datos de los materiales directos, dividida en los grupos de gramaje establecidos en el numeral tres del presente libro; la cual se actualiza cada que se carga al inventario por medio del enlace de compras con las nuevas clases de papel que las tendencias del arte gráfico introduce constantemente al mercado.

- **Mano de obra directa**

La mano de obra directa está representada por los empleados que a través de su actividad transforman directamente las materias primas en producto terminado,

bien sea manualmente o mediante el accionamiento de maquinaria de producción.²⁸

En el Anexo M Bases de datos para el sistema de costos, se presenta la base de datos de MOD dividida en salario devengado, prestaciones sociales y aportes patronales, los valores pueden variar con el tiempo, por tanto serán actualizados en el momento que se requiera, bajo la responsabilidad del Asistente de Gerencia.

Con los datos proporcionados en la base de datos de MOD y teniendo en cuenta que se trabajan nueve (9) horas diarias y seis (6) días a la semana y cuatro, el software PapeLito calcula el valor de la hora de cada operario implicado en el proceso productivo y lo cruza con la base de datos de tiempos según las actividades requeridas por la orden para obtener de esta forma el valor a cargar por MOD a la orden de producción en proceso así:

$$\text{Costo Total MOD} = \sum t_i * CTMOD_i$$

t_i = Tiempo de la actividad i (seg)

$CTMOD_i$ = Costo de la MOD que ejecuta la actividad i (\$/seg)

i = Actividad requerida

- **Costos indirectos de fabricación²⁹**

Los Costos Indirectos de Fabricación, son el último elemento del costo de producción y están compuestos por: Materiales Indirectos, Mano de Obra Indirecta y Otros CIF

²⁸ PABON, Hernán. Fundamentos de Costos: Clasificación de la mano de obra. Segunda Edición, 2004. Bucaramanga: División Editorial y de publicaciones UIS. p.111. ISBN 958-8187-31-1.

²⁹ GOMEZ, Oscar. Contabilidad de costos: Costos indirectos de fabricación. Colombia. p. 117

Dada la naturaleza y diversidad de sus componentes, los CIF requieren un control exigente, así como un mecanismo idóneo de distribución. Para el control se establece la actualización de la base de datos de CIF en un periodo mensual, bajo la responsabilidad del Asistente de Gerencia.

En cuanto a la distribución, los CIF no se pueden cargar con exactitud a los productos en proceso; por tanto, se utiliza un procedimiento técnico para calcular el monto aplicable a cada hoja de costos por dicho concepto; el procedimiento consiste en el cálculo de una tasa predeterminada de CIF, dividiendo el total de los costos presupuestados para todo el ciclo contable establecido, por una base que denota la capacidad productiva propuesta también para el mismo periodo. El resultado de la división, es el que debe aplicarse a cada hoja de costos para obtener la fracción de CIF.

Se usará una tasa global tomando como base las horas de mano de obra directa mediante la siguiente formula:

$$Tasa\ Predeterminada = \frac{CIFP}{HMODP}$$

CIFP = Costos Indirectos de Fabricación Presupuestados mensuales.

HMODP = Horas de Mano de Obra Directa Presupuestada Mensuales.

Las HMODP corresponden a nueve (9) horas diarias multiplicadas por 30 días laborales al mes y finalmente multiplicada por la cantidad de empleados que trabajan en el área de producción.

La cifra de CIF presupuestados mensuales requeridos se toma de la ultima actualización de la base de datos, correspondiente al mes anterior, finalmente, para calcular la porción de CIF de cada orden de producción, bastará con tomar la cantidad de horas de mano de obra directa cargadas a la orden y multiplicarla por la tasa predeterminada de CIF. Para hallar el valor de la cotización se toma el

valor de HMOD estimadas para la orden según el estudio de tiempos. En el Anexo M Bases de datos para el sistema de costos, se presenta la base de datos de los CIF.

6.3 IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE COSTOS ELEGIDO

La implementación del sistema de costos seleccionado se realizará por medio del software PapeLito, en el cual se incluirán las bases de datos descritas anteriormente o en su defecto las tasas que resulten de las mismas, de forma tal que se programe la interacción de toda la información para que en el momento que sean diligenciados los datos requeridos por el cliente, se pueda contar con la información suficiente para fijar un precio con la seguridad de que se están cubriendo los costos del trabajo en cuestión.

La apariencia y funcionalidad del módulo correspondiente a costos de producción se describe en el Anexo K Software PapeLito.

Para asegurar la actualización de la información del Software, se crearon los siguientes formatos:

Formato de consumo de materiales: su función es descargar el consumo de materiales directos para que el inventario presentado por el software permanezca actualizado.

Formato de hoja de tiempos: su función es consignar el tiempo consumido real en la elaboración de cada orden para poder compararlo con el tiempo presupuestado y mantener un historial que permita ajustar los tiempos en el periodo acordado junto con el estudio de tiempos.

Formato de hoja de costos por orden de trabajo: Su función es consignar los costos consumidos reales, para comparar con los costos presupuestados para cada orden, manteniendo un historial que permita realizar ajustes.

Formato de hoja de CIF: su función es actualizar la base de CIF mensualmente (hoja de calculo en Excel que genera el dato que se debe actualizar en el software la tasa predeterminada de CIF).

Los primeros tres formatos implementados para el sistema de costos por órdenes de producción se encuentran en el Anexo N Formatos de Costos y el último se encuentra en el Anexo O Formato Hoja de Calculo de CIF.

6.4 COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS DE COSTOS

La comparación del sistema de costos que es utilizado actualmente en la organización y el sistema de costos propuesto, se divide en dos partes, un paralelo cualitativo y una valoración cuantitativa.

6.4.1 Paralelo Cualitativo

Tabla 28. Paralelo Cualitativo de los Sistemas de Costos

Sistema de Costos Actual	Sistema de Costos Propuesto
La estructura de costos se basa en criterios empíricos, donde los costos son cargados con base en la experiencia del Gerente.	La estructura de costos se basa en el estudio de métodos y tiempos, teniendo en cuenta los tres componentes del costo de producción, MD-MOD-CIF.
La metodología para calcular el precio de venta consiste en tomar el costo del material directo y se multiplica por la cantidad de pliegos requeridos, al resultado de dicha multiplicación se le agrega un porcentaje que varía según la complejidad del trabajo y se basa en la experiencia del Gerente de la organización.	La metodología para calcular el precio de venta consiste en tomar el costo de producción hallado por medio del sistema de costos por órdenes de producción y multiplicarlo por el porcentaje de utilidad que la administración quiera ganar.
No determina el costo específico de producción de cada orden de trabajo, solo se determina el costo del material directo y se fija un precio de venta.	Se determina el costo de producción de cada orden de trabajo por medio del cálculo de los tres componentes del costo. MD-MOD-CIF
El método es muy incierto, pues el porcentaje de aumento que se aplica al costo de los materiales puede no cubrir los demás costos de producción o por el contrario valorarlos muy alto.	El sistema se basa en datos reales y datos históricos, permitiendo ajustar poco a poco los valores para que la estimación del costo sea cada vez más eficiente.
El método utilizado actualmente, genera mucha incertidumbre a la hora de cotizar, y no permite un control que ayude en la toma de decisiones.	El método propuesto, discrimina los tres elementos fundamentales del costo y por medio del software creado permite visualizar de forma más técnica y confiable el costo incurrido por

Sistema de Costos Actual	Sistema de Costos Propuesto
	cada orden de trabajo, permitiendo un mejor control y la toma de decisiones.

Fuente: Equipo de Visualización de Litográficas J. Luis Pieruccini

6.4.2 Valoración Cuantitativa

La valoración cuantitativa consiste en estimar los costos de producción de una orden específica, con el sistema de costos actual y por otra parte con el sistema de costos propuesto, con el fin de comparar las dos estimaciones y determinar las falencias para presentar conclusiones al respecto.

A continuación se estimará el costo de producción de dos productos:

- ✓ De la línea boletas de rifa, la clase: Boletas de rifa a una tinta o bicolor, perforadas en montaje doble y desordenadas.
- ✓ De la línea de talonarios, la clase: Talonarios original 2 copias numerado en máquina uno en papel químico perforados.

• Ejemplo 1: Boletas de rifa

Datos de la Orden de Producción	
Orden No	0001
Cantidad:	1000
Tamaño	7 x 7 cm
No de tintas:	1
Perforadas:	Si
Montaje	Doble
Tamaño de corte	14 x 7 cm
Papel	Bond 60gr
Diseño	Existente
Numeradas	Si
No de Numeradores	4
No Talonarios	10
Desordenadas	Si

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Sistema de costos actual

Tabla 29. Información del Sistema de Costos Actual ejemplo 1.

Ingreso por venta	
Precio de venta sin IVA	\$ 4.9000
IVA	\$7.840
Precio venta	\$ 56.840

El costo de producción no se especifica, ni se detallan sus componentes. Para poder realizar la comparación con el sistema de costos propuesto, se supone un porcentaje de utilidad del 10%, entonces el costo de la mercancía vendida corresponde al 90% del precio sin IVA.

Utilidad Bruta	
Precio de venta	\$ 56.840
(-) Costo de la mercancía vendida	\$44.100
Utilidad Bruta	\$12.740

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Sistema de costos propuesto

A continuación se presenta la cotización interna que arroja el software PapeLito, utilizando las bases de datos descritas,

Figura 38. Visualización de Cotización Interna 1.

COTIZACIÓN INTERNA

Litográficas J Luis Pieruccini
NIT: 13.844.869.6

DETALLE DE LA ORDEN

Línea: Boletas de rifa
Diseño Existente
No. De caras Una
Montaje 2
Tamaño Boletas de 7 x 7
Tamaño de corte 14 x 12
Presentación Perforado

TIEMPOS Y COSTOS M.O.D

ACTIVIDAD	SEGUNDOS	MINUTOS	HORAS	COSTO DE M.O.D
Diseño	4493,594	74,893	1,248	\$ 7.432,40
Corte	2048,5	34,142	0,569	\$ 2.517,61
Impresión	3868,853	64,481	1,075	\$ 4.754,82
Intercalado	0	0	0	
Perforado	646,737	10,779	0,18	
Intercalado boletas de rifa	348,04	5,801	0,097	
Extollado	0	0	0	\$ 1.226,02
Plegado	0	0	0	
Lomos	234,91	3,915	0,065	
Pegado de guardas	0	0	0	
Separar montaje	216,09	3,602	0,06	
Numeración en Chandler	9359,248	155,987	2,6	
Grafado	0	0	0	\$ 11.502,52
Troquelado	0	0	0	
Empaque	454,759	7,579	0,126	\$ 385,64
Total	21454,642	357,577	5,96	\$ 27.819,00

MATERIALES

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	GRAMAJE	No. PLIEGOS	CORTE	HOJAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
P16-4	PLIEGO BOND AMARILLO 60 GR TAMAÑO 70	60	14	14 x 12	39	\$ 158,00	\$ 2.212,00
P22-1	PLIEGO MANILA 75 GR TAMAÑO 70 X 100 CM	75	1	14 x 12	39	\$ 356,00	\$ 356,00
							\$ 2.568,00

COSTO DE C.I.F

TASA PREDETERMINADA	HORAS M.O.D	TOTAL C.I.F
2921,953	5 : 57 : 35	5,96
		\$ 17.414,84

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN

\$ 47.801,84

Fuente: Software PapelLito

Nota: El número de cortes requerido para el cálculo del tiempo de corte, es generado por un programa de corte optimo diseñado por las autoras incluido en el software para obtener el máximo número de pedazos de papel a un tamaño requerido que se pueden sacar de un pliego de papel.

El sistema de costos propuesto discrimina cada uno de los componentes del costo MD-MOD-CIF. Para poder realizar la comparación con el sistema de costos actual, se supone un porcentaje de utilidad del 10% que se aplican al costo de producción para hallar el precio de venta sin IVA.

Tabla 30. Información del Sistema de Costos Propuesto ejemplo 1.

Ingreso por venta	
Precio de venta sin IVA	\$ 52.582,024
IVA	\$8.413,124
Precio venta	\$ 60.995,148

Utilidad Bruta	
Precio de venta	\$ 60.995,148
(-) Costo de la mercancía vendida	\$ 47.801,840
Utilidad Bruta	\$ 13.193,308

Fuente: Software PapelLito

- **Ejemplo 2: Talonarios**

Datos de la Orden de Producción	
No Orden:	0002
Cantidad:	50
Tamaño	22 x 28 cm
No de tintas:	1
Perforados:	Si
Montaje	Sencillo
Tamaño de corte	22 x 28 cm
Papel	Químico
No de Copias	2
Numerados	Si
No de numeradores	1
Con guardas	Si
Diseño	Existente

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Sistema de costos actual

Tabla 31. Información del sistema de Costos Actual ejemplo 2.

Ingreso por venta	
Precio de venta sin IVA	\$ 458.000
IVA	\$73.280
Precio venta	\$ 531.280

El costo de producción no especifica, ni detallan sus componentes. Para poder realizar la comparación con el sistema de costos propuesto, se supone un porcentaje de utilidad del 10%, entonces el costo de la mercancía vendida corresponde al 90% del precio sin IVA.

Utilidad Bruta	
Precio de venta	\$ 531.280
(-) Costo de la mercancía vendida	\$ 412.200
Utilidad Bruta	\$ 119.080

Fuente: Litográficas J. Luis Pieruccini

Sistema de costos propuesto

A continuación se presenta la cotización interna que arroja el software PapeLito, utilizando las bases de datos descritas,

Figura 39. Visualización de Cotización Interna 2.

COTIZACIÓN INTERNA

Litográficas J Luis Pieruccini
 NIT: 13.844.669.6

DETALLE DE LA ORDEN

Línea: Talonarios
 Diseño Existente
 No. De caras Una
 Montaje 1
 Tamaño Talonarios 22 x 28
 Tamaño de corte 22 x 28
 Presentación Perforado

TIEMPOS Y COSTOS M.O.D

ACTIVIDAD	SEGUNDOS	MINUTOS	HORAS	COSTO DE M.O.D
Diseño	4493,594	74,893	1,248	\$ 7.432,40
Corte	1858,53	30,975	0,516	\$ 2.284,13
Impresión	18529,119	308,819	5,147	\$ 22.772,29
Intercalado	8918,149	148,636	2,477	
Perforado	9114,728	151,912	2,532	
Intercalado boletas de rifa	0	0	0	
Exfoliado	0	0	0	
Plegado	901,83	15,03	0,251	\$ 19.952,17
Lomos	2215,8	36,93	0,616	
Pegado de guardas	2378	39,633	0,661	
Separar montaje	0	0	0	
Numeración en Chandler	0	0	0	
Grafado	5614,246	93,571	1,56	\$ 6.899,91
Troquelado	0	0	0	
Empaque	454,759	7,579	0,126	\$ 385,64
Total	54478,754	907,979	15,133	\$ 59.726,54

MATERIALES

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	GRAMAJE	No. PLIEGOS	CORTE	HOJAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
P51-1	PLIEGO QUIMICO CB BLANCO TAMAÑO	54	285	22 x 28	9	\$ 324,00	\$ 92.340,00
P51-6	PLIEGO QUIMICO CFB AZUL TAMAÑO 70 X	53	285	22 x 28	9	\$ 356,00	\$ 101.460,00
P51-3	PLIEGO QUIMICO CF VERDE TAMAÑO 70 X	55	285	22 x 28	9	\$ 240,00	\$ 68.400,00
P22-1	PLIEGO MANILA 75 GR TAMAÑO 70 X 100 CM	75	12	22 x 28	9	\$ 356,00	\$ 4.272,00
P24-1	PLIEGO PERIODICO BLANCO TAMAÑO 70 X	50	13	22 x 28	4	\$ 115,00	\$ 1.495,00
							\$ 267.967,00

COSTO DE C.I.F

TASA PREDETERMINADA	HORAS M.O.D	TOTAL C.I.F
2921,953	15 : 7 : 58	15,133
		\$ 44.217,91

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN

\$ 371.911,46

Fuente: Software PapeLito

Tabla 32. Información del Sistema de Costos Propuesto ejemplo 2.

Ingreso por venta	
Precio de venta sin IVA	\$ 409.102,606
IVA	\$ 65.456,417
Precio venta	\$ 474.559,023

Utilidad Bruta	
Precio de venta	\$ 474.559,023
(-) Costo de la mercancía vendida	\$371.911,460
Utilidad Bruta	\$102.647,563

Fuente: Software PapeLito

Tabla 33. Valoración Cuantitativa de los Sistemas de Costos.

Valoración Cuantitativa				
Ejemplo	Sistema de costos	Precio de Venta	Costo de la mercancía vendida	Utilidad Bruta
1	Actual	\$ 56.840,00	\$44.100,00	\$ 13.193,308
	Propuesto	\$ 60.995,148	\$ 47.801,840	\$ 21.943,463
2	Actual	\$ 531.280,00	\$ 412.200,00	\$ 119.080,00
	Propuesto	\$ 474.559,023	\$371.911,460	\$ 102.647,563

Fuente: Equipo de Visualización de Litográficas J. Luis Pieruccini.

Como se puede ver los dos sistemas de costos arrojan resultados diferentes, en el ejemplo uno el costo de producir la orden 0001 difiere en un 6,813%, respecto al mayor, siendo mayor el costo calculado por el sistema propuesto. Si se toma como precio de venta el propuesto por el sistema actual y el costo de producción calculado por el sistema propuesto (\$56.840,00 - \$ 47.801,840) la utilidad sería \$ 9.038,16, que al pagar el impuesto IVA correspondiente a \$7.840 la utilidad neta sería \$ 1.198,16 lo que quiere decir que el precio estimado solo alcanza para cubrir los costos requeridos para la fabricación del producto. Lo anterior sucede porque la estimación de precios se basa en cálculos empíricos que no tienen en cuenta todos los rubros en los que incurre una orden para ser procesada, adicional a eso el afán de competir en el mercado lleva a tomar decisiones de reducción de precios y como el sistema utilizado no permite un control constante de costos que históricamente se han incurrido, las decisiones terminan tomándose sin el menor fundamento, lo que se traduce en perdidas para la organización.

Por otra parte, en el ejemplo dos el costo de producir la orden difiere en un 10,68% respecto al mayor, siendo mayor el costo presupuestado en el sistema de costos actual, cabe aclarar que dicho costo se calculó suponiendo un porcentaje de utilidad igual para la orden en los dos sistemas, porque actualmente se estima un precio global sin discriminar costos y utilidad. Si se toma como precio de venta el propuesto por el sistema actual y el costo de producción calculado por el sistema propuesto (\$531.280,00 - \$ 371.911,460) se obtiene una utilidad de 29,997%, lo que quiere decir que el precio estimado por el sistema actual es podría ser mas bajo, haciendo el producto más competitivo en el mercado.

La comparación entre los dos sistemas se realizó con el objetivo de evidenciar cualitativa y cuantitativamente las falencias del sistema de costos actual y la necesidad de una base técnica para el cálculo del costo de producción discriminado en sus tres rubros, como una herramienta de control de producción y apoyo en la toma de decisiones inteligentes.

7. EVALUACION Y SEGUIMIENTO

7.1 COMPARACION DE RESULTADOS DEL PROYECTO

En este apartado, se mostrarán los resultados de impacto en cada una de las áreas y la comparación con el estado de la organización antes del proyecto. La información se presenta en la Tabla 34.

Los datos registrados del antes fueron tomados al inicio del proyecto y los resultados obtenidos en el después se fueron obteniendo a medida que se iban implementando las mejoras:

Tabla 34. Resultados de Impacto de las Áreas Abordadas en el Proyecto.

Área:	Antes	Después	Mejoramiento	Cumplimiento	Evidencia
Administrativa					
Tema: Esquema organizacional	20%	100%	80%	100%	Capitulo 1 y Checklist

Criterio	Evaluación de Esquema Organizacional	Calificación		Mejoramiento
		Antes	Después	
Misión	La organización tiene implícito el criterio (20%)	20%	100%	80%
Visión		20%	100%	80%
Principios y Valores	La organización tiene establecido el criterio (60%)	20%	100%	80%
Políticas		20%	100%	80%
Lema	La organización tiene establecido, documentado y socializado el criterio (100%)	20%	100%	80%

Área:	Antes	Después	Mejoramiento	Cumplimiento	Evidencia
Administración de Recursos					
Tema: Distribución de planta	Subutilización del espacio físico	Aprovechamiento de los recursos físicos	*Oportunidad de aprovechamiento de un 75% del espacio físico, valorado en \$ 2.000.000 mensuales como medio de ingreso adicional para	100%	Capitulo 2

Área:	Antes	Después	Mejoramiento	Cumplimiento	Evidencia
Administración de			la organización. *Reducción de distancias recorridas en el sistema productivo en promedio de 58 %.		

Criterio	Evaluación de Esquema Organizacional	Calificación		Aprovechamiento
		Antes	Después	
Utilización del espacio físico disponible (60%)	Porcentaje de Utilización del espacio físico para actividades de la organización	100%	25%	75%
Distancias recorridas entre procesos (40%)	De Diseño a Corte	12,29 m	4,3 m	65%
	De Corte a Impresión	4,16 m	4,16 m	0%
	De Impresión a Acabados	14,2 m	5 m	65%
	De Acabados a Producto Terminado	13 m	5,41 m	60%

Área:	Antes	Después	Mejoramiento	Cumplimiento	Evidencia
Producción	No existía	Existe	*Se identificaron, definieron y documentaron las actividades realizadas en el proceso productivo. *Se calcularon los tiempos estándar de todas las actividades identificadas en función de las variables que influían en cada actividad. *Se calculó la capacidad de producción del producto más demandado. *Se identificaron puntos susceptibles de mejora en el análisis del método y la aplicación de las técnicas de producción justo a tiempo (análisis de despilfarros y estrategia de las cinco eses)	100%	Capitulo 3 y checklist

Criterio	Calificación		Mejoramiento
	Antes	Después	
Tiempos de ejecución de las tareas	No se conocían	Se calculan	Positivo
Calculo de la capacidad de producción	Al tanteo	Técnico	Positivo
Impacto de las actividades que no están generando valor (Análisis de despilfarros y Estrategia de las Cinco Eses)	Evidenciado en el capítulo 3		

Área: Papelería y Producción	Antes	Después	Mejoramiento	Cumplimiento	Evidencia
	Tema: Sistema de control de existencias	Sistema Kardex	Software PapeLito 1.0	*Se implementó el software PapeLito 1.0, para el control de mercancías. *Se descargan las ventas de contado y crédito al momento en que se causa. *Expedición de la factura en menor tiempo y sin error. *Se conoce el valor del inventario. *Se establecieron, documentaron e implementaron política de inventarios y de compras. Se estableció un procedimiento para la evaluación de proveedores.	100%

Criterio	Calificación		Mejoramiento
	Antes	Después	
Tiempo de verificación de existencias de un producto	Mínimo 60 segundos	20 segundos	67%
Tiempo empleado en descargar un producto	300 segundos	3 segundos	99%
Tiempo de obtención de informe de ventas en un periodo	Mínimo 240 minutos	3 minutos	99%
Valor del inventario	Estimado	Real	Positivo
Tiempo empleado para cierre de ventas (arqueo)	180 minutos	30 minutos	83%

Área: Administración y Producción	Antes	Después	Mejoramiento	Cumplimiento Objetivo	Evidencia
	Tema: Sistema de costos	Empírico	Técnico	Discriminación de los tres elementos del costo. Automatización del proceso de cotización, con la confiabilidad que se están teniendo en cuenta todos los costos en los que se incurre para su fabricación. Soporte técnico a la toma de decisiones.	100%

Criterio	Calificación		Mejoramiento
	Antes	Después	
Costos del sistema productivo discriminados	No existía	Existe	Positivo
Método de Cotización utilizado	Empírico	Automatizado	Positivo
Tiempo empleado en cotizar una orden	Mínimo 20 minutos	5 minutos	75%

	Antes	Después	Mejoramiento	Cumplimiento	Evidencia
<u>Área:</u> Producción y Administración <u>Tema:</u> Sistema de planeación de la producción. software de aplicación	Empíricamente	Algoritmo Heurístico en el Software PaperLit o 1.0	Programación heurística de las órdenes de trabajo que llegan a la organización.	100%	Capítulo 4
Los niveles de mejoramiento se evidenciaron en el numeral cuatro del presente libro para una serie de órdenes ejecutadas en la organización y comparadas con los resultados al aplicarse el heurístico propuesto para la planeación de la producción. Por lo tanto, no se presentan más indicadores.					

Fuente: Los Autores

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aproximadamente durante diez meses se realizó un valioso e enriquecedor trabajo práctico en Litográficas J. Luis Pieruccini que contribuyó al crecimiento de las partes involucradas; a la empresa en su mejoramiento y a las autoras en su desarrollo profesional. Por lo tanto el estudio realizado sirve como modelo a pequeñas empresas que busquen fortalecimiento organizacional interno, se concluye:

- Para iniciar un proceso de mejoramiento en las organizaciones es de vital importancia tener una visión y estrategia clara que encamine a todo el equipo humano al logro de cada una de las metas propuestas para el fortalecimiento, crecimiento y reconocimiento por parte de los grupos de interés.
- Para obtener información eficiente y más cercana a la realidad del desarrollo de las operaciones de una organización, se requiere una estructura base de estudio para el conocimiento y entendimiento del sistema, permitiendo generar ideas y guiar a la empresa al mejoramiento continuo.
- Reconocer la importancia que tiene dentro de las organizaciones el controlar las operaciones, como apoyo a la dirección y toma de decisiones eficaces, conduce a la búsqueda de herramientas que faciliten la medición constante de resultados.
- La realización de un estudio de métodos y tiempos facilita la identificación de puntos críticos en el sistema productivo de las organizaciones que conllevan al levantamiento de información para el análisis y generación de estrategias como lo es, el cálculo de la capacidad real de la planta.

- La aplicación de herramientas de mejoramiento (Análisis de Despilfarros y 5 SS's) en un sistema definido, estructurado e implementado es una de las fuentes de generación de valor para las organizaciones. Fomentar cultura y espacios para su aplicación mejora el entorno interno y externo facilitando el desarrollo de las actividades.
- Los problemas heurísticos no se justifican porque obtengan una solución óptima verificable por procedimientos analíticos, sino porque se ha probado experimentalmente que son útiles en la práctica. El modelo heurístico para programar la producción en Litográficas J. Luis Pieruccini, obtuvo mejoramiento validado en los criterios establecidos y es una buena presentación del sistema productivo como herramienta cuantitativa rápida y confiable, que da soporte técnico al proceso de toma de decisiones de programación de producción.
- Minimizar el número de ordenes de trabajo tardías, es de vital importancia para el sistema productivo intermitente que posee Litográficas J. Luis Pieruccini, lo que justifica la utilización de las reglas de despacho EDD y SPT, que presionan la heurística a una secuenciación que permita cumplir con las fechas de entrega pactadas con los clientes.
- Teniendo control sobre los procesos y los requerimientos de las operaciones se logra mayor aprovechamiento de los recursos humanos, físicos y económicos; subsanando la existencia de desperdicios y por el contrario, aportando a la utilización eficiente de los mismos para generación de valor.
- La utilización de sistemas de información para apoyar el ejercicio de las operaciones reduce la probabilidad de errores, pérdidas y desconocimiento del desempeño de la empresa. Haber diseñado e implementado una herramienta para la reorganización de Litográficas J Luis Pieruccini introdujo a la empresa

en un proceso de cambio y constante aprendizaje sobre su control y planes de acción ante diversas situaciones.

- La implementación del sistema de información Software PapeLito, permite a la organización tener en tiempo real la información requerida para la toma de decisiones, adicional a ello como ventaja competitiva Litográficas J. Luis Pieruccini es la primer litografía y papelería que implementa un sistema de control de inventarios y programación de producción en San Gil y Socorro.
- La veracidad y aporte de la información proporcionada por el sistema de información software PapeLito depende del eficaz proceso de alimentación del mismo por medio de las herramientas y metodologías propuestas. La eficiencia de los resultados depende del compromiso de todas para partes vinculadas a la organización.
- Se cumplieron a cabalidad los objetivos el reto profesional establecido en el plan de proyecto de grado.
- Establecer y formalizar un manual de procedimientos de las actividades administrativas y operativas de la organización.
- Continuar propiciando espacios de discusión e integración que permita fortalecer los canales de comunicación y facilite el flujo de información orientadas al mejoramiento continuo de la organización.
- Actualizar la base de datos de clientes y proveedores como mecanismo de control, evaluación y seguimiento.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo a los equipos que minimice la probabilidad de daños y fallas en los mismos.

- Analizar los reportes que suministra el Software PapeLito por periodos específicos para generar acciones correctivas o preventivas según sea el caso. Por ejemplo, reporte de ventas de un producto, que permita tomar decisiones respecto a pedidos, precios, metas de ventas, mercado, rotación entre otros.
- Continuar implementado la estrategia 5 S's y análisis de despilfarros como técnica de mejoramiento de los procesos.
- Realizar anualmente mantenimiento al Software PapeLito y guardar historiales por lo menos de 5 años que sirva de soporte a la toma de decisiones inmediatas y generación de planes de mejoramiento.
- Involucrar al personal en programas de capacitación que aporte beneficio al desarrollo de las actividades de la organización. Se considera importante hacer uso de cursos, charlas y capacitaciones que ofrece el SENA y la Cámara de Comercio para las empresas.
- El software diseñado, es un modelo de mejoramiento que puede brindar aporte en el fortalecimiento de pequeñas organizaciones del sector de las artes gráficas del país, atendiendo el problema de programación de la producción.
- El presente proyecto es el primer paso de mejoramiento en el sistema de programación de la producción de Litográficas J. Luis Pieruccini ya que se ha pensado el desarrollo de un segundo proyecto enfocado a la optimización mediante el modelamiento matemático del sistema; para ello deben tenerse en cuenta tiempos de setup dependientes de la secuencia y variables que representen el color de tinta de la orden a imprimir.

BIBLIOGRAFÍA

PABON, Hernán. Fundamentos de Costos. Segunda Edición, 2004. Bucaramanga: División Editorial y de publicaciones UIS.

GOMEZ, Oscar. Contabilidad de costos

MAURTUA, Diego E, Toma de Decisiones. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú 2006

IGNIZIO, WYSKIDA y WILHELM. A Rationale for Heuristic Program Selection and Evaluation, University of Alabama, Industrial Engineering, vol. 4N. 1 Enero 1972.

ROYO, J.A. Estudio y análisis de reglas y algoritmos de programación de la producción. En: I CONGRESO DE LOGISTICA Y GESTION DE LA CADENA DE SUMINISTRO (12-13 de Septiembre de 2007: Zaragoza). Universidad de Zaragoza.

CASTILLO, Guillermo A y FANDIÑO, Oscar A, Diseño de un Modelo General para la Planeación Operativa y la Secuenciación de Actividades en Pequeñas Empresas con Procesos de Manufactura Intermitentes. Bucaramanga, 2005. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

CORTES, Raúl. Programación de trabajos en máquinas paralelas con velocidad dependiente de la asignación de recursos limitados. En: X CONGRESO DE INGENIERIA DE ORGANIZACIÓN (7 Y 8 de Septiembre de 2006: Valencia). Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

NAHMIAS. Análisis de la producción y las operaciones. Tercera Edición. Mexico
2006

LIEBERMAN, Hillier. Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill Septima Edición.
2001

ANEXOS

ANEXO A

TALLER “PROCESO DE PENSAMIENTO ESTRATEGICO”

A continuación se presentan las propuestas de Misión, Visión, Objetivos, Principios y valores, Políticas y lema, construidas con base en la información recogida en el primer taller.

El objetivo del presente taller es corregir juntos las propuestas presentadas para definir la propuesta final.

Agradecemos de antemano su colaboración al responder de forma sincera y clara.

Tabla 35

PROPUESTAS	
Misión	<p>Somos una empresa productora de soluciones litográficas y comercializadora de útiles escolares y de oficina, buscamos la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes por medio de una amplia gama de productos y el apoyo de un equipo humano idóneo.</p> <p>Estamos comprometidos con la creación y producción de soluciones litográficas originales así como la comercialización de útiles escolares y de oficina para satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Basamos nuestras actividades en: responsabilidad, ética y compromiso con un equipo humano idóneo.</p>
Visión	<p>Para el año 2013 ser la empresa Litográfica líder en la región Guanentina y Comunera con la mejor oferta de servicios y soluciones, que supere las expectativas de nuestros clientes.</p> <p>Ser reconocidos en la región Guanentina y Comunera como la empresa líder en la creación de Soluciones Litográficas.</p>
Objetivos	<p>Ser reconocidos a partir de Julio de 2010 como una de las 5 mejores empresas del sector litográfico en la región Guanentina y Comunera.</p> <p>Mantener un sólido desempeño financiero y una sostenida generación de valor económico.</p> <p>Cumplir en un 100% con los requisitos legales y reglamentarios.</p> <p>Cumplir en un 90% con los tiempos de entrega prometidos al cliente.</p> <p>Aumentar gradualmente el cubrimiento en el mercado por medio de metas de ventas.</p> <p>Aumentar en un 80% la productividad de la organización.</p> <p>Permanecer en la constante explotación de nuevos métodos de operación que permitan la mejora continua de los procesos.</p>
Principios y Valores Organizacionales	<p>Ética: Nuestro trabajo se rige por el respeto a los derechos y dignidad de cada persona.</p> <p>Trabajo en equipo: Fomentamos la participación de todos en el intercambio de ideas para lograr objetivos comunes.</p> <p>Honestidad: Somos transparentes en nuestras relaciones laborales, comerciales y personales.</p> <p>Atención al cliente: Enfocamos nuestros esfuerzos en satisfacer de la mejor forma todas las necesidades y expectativas del cliente aportando soluciones competitivas y de calidad.</p> <p>Innovación: Ofrecemos soluciones originales a la medida de cada cliente.</p> <p>Calidad: Hacemos las cosas con el valor requerido por nuestros clientes.</p>

	Responsabilidad: Cumplimos los compromisos adquiridos.
Políticas	El cliente es la razón de ser de nuestra organización, su atención y respuesta oportuna es nuestra prioridad. Todas nuestras acciones son reflejo de una cultura organizacional y basadas en lineamientos legales. Cumplir con los tiempos de entrega al cliente. Ofrecer variedad de productos y servicios a nuestros clientes para satisfacer sus necesidades. Utilizar los niveles de stock de seguridad de los productos fijados en el software, para obtener una eficiente gestión de pedidos.
Lema	Calidad y Cumplimiento

¿Considera importante definir la misión, visión, objetivos, valores y políticas para la organización? SI___ NO ___ ¿Por qué?

¿Conoce la función e importancia de los conceptos expuestos en la tabla 1. dentro de la organización? SI___ NO ___ Justifique su respuesta:

¿Qué puntos o aspectos presentes en la Tabla 1. considera usted no se aplican eficazmente en la empresa? Sea explícito en su respuesta:

¿Qué considera usted falta y debería incluirse en la propuesta final de Misión, Visión, Objetivos, Políticas, Valores y lema de la organización?

¿Qué modificaría o eliminaría usted de las propuestas presentadas en la Tabla 1?

¿Se siente usted identificado(a) por medio de los conceptos que se están construyendo?
SI___ NO___ Justifique su respuesta:

*“Sin una declaración clara del propósito de su empresa entera, es fácil que los recursos se vuelvan difusos y que las unidades operen con propósitos cruzados”
Tu opinión es importante para la organización.... Gracias.*

ANEXO B

CUADRO DE MANDO DE CONTROL DE LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI

CUADRO DE MANDO DE CONTROL							
Objetivo	Área	Indicador	Formula	Meta	Periodicidad	Responsable	Toma De Datos
Ser reconocidos a partir de Julio de 2010 como una de las 5 mejores empresas del sector Litográficos en la región Guanentina y Comunera.	Todas las áreas	Eficacia en el desempeño de sus actividades	Resultados alcanzados / Resultado a alcanzar	95%	Semestral	Gerente	Informe de desempeño del área
Mantener un sólido desempeño financiero y una sostenida generación de valor económico.	Administrativa y Financiera	Índice de recaudo	Total recaudado / Total facturado	90%	Mensual	Asistente de Gerencia	Recaudo de Cartera y Facturación Mensual
		Indicador de Rentabilidad	Utilidad Neta / Ventas Netas	Aumentar 5%	Mensual	Contador	Informes Contables
Cumplir en un 100% con los requisitos legales y reglamentarios.	Todas las áreas	Cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios.	Requisitos legales y reglamentarios cumplidos/ total de requisitos)*100	100%	Anual	Todo personal	Requisitos reglamentarios vigentes.
Cumplir en un 90% con los tiempos de entrega prometidos al cliente.	Producción 60%	Eficacia en el cumplimiento de entrega al cliente.	(# de ordenes entregadas a tiempo / total de ordenes entregadas en el periodo.)*100	90%	Mensual	Gerente	Software PapeLito 1.0
	Administrativa y Financiera 20%	Eficacia en el cumplimiento de fechas de entrega asignadas a producción.	(Tiempo estimado – Tiempo real) / Tiempo estimado	10%	Mensual	Asistente de Gerencia	Software PapeLito 1.0
	Papelería 20%	Eficacia en el cumplimiento de fechas de entrega de pedidos	(# de pedidos entregados a tiempo / total de pedidos entregados en el periodo)*100	90%	Mensual	Personal de Ventas	Informe personal del de

CUADRO DE MANDO DE CONTROL							
Objetivo	Área	Indicador	Formula	Meta	Periodicidad	Responsable	Toma De Datos
Aumentar gradualmente el cubrimiento en el mercado por medio de metas de ventas	Producción	Participación en el mercado	(# de cotizaciones aprobadas por los clientes / total de cotizaciones solicitadas)*100	Aumentar 5%	Semestral	Gerente	Software PapeLito 1.0
	Administrativa y Financiera	Nivel de Cumplimiento de metas de ventas	Resultados alcanzados / Resultados propuestos	Aumentar 5%	Semestral	Asistente de Gerencia	Informe de desempeño del área
	Papelería	Participación en el mercado	(# de pedidos aprobados por los clientes / total de pedidos solicitadas)*100	Aumentar 5%	Semestral	Personal de ventas	Informe de desempeño del área
Mantener índices de productividad positivos en la organización.	Producción 70%	Índice de Productividad Total	Producción Total / Insumos Totales	Positivo	Mensual	Gerente	Software PapeLito 1.0
	Papelería 30%	Índice de Productividad Total	Ventas totales / Insumos Totales	Positivo	Mensual	Gerente	Software PapeLito 1.0
Asegurar mejora continua de los procesos.	Administrativa y Financiera	Efectividad de los planes de acción	(Planes de acción ejecutados / Planes de acción Propuestos)*100	90%	Semestral	Gerente y Asistente de Gerencia	Actas de Reuniones

ANEXO C

MANUAL DE FUNCIONES DE CARGOS EN LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI

A continuación se presenta el formato establecido para el diligenciamiento de los cargos en la organización:

LITOGRAFÍAS José Luis Pieruccini • LITOGRAFÍA • TIPOGRAFÍA • PAPELERÍA		MANUAL DE FUNCIONES
IDENTIFICACIÓN		
NOMBRE DEL CARGO:		
JEFE INMEDIATO:		
SEDE:		
PROPOSITO ESENCIAL		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES		
RESPONSABILIDADES		
PERFIL DEL CARGO		
ESTUDIOS:		
EXPERIENCIA:		
CONOCIMIENTOS:		
HABILIDADES Y DESTREZAS		

De aquí en adelante se presenta los perfiles de los cargos existentes en la organización:

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Gerente (José Luis Pieruccini)
JEFE INMEDIATO:	Ninguno
SEDE:	Principal
PROPÓSITO ESENCIAL	
Planear, organizar, dirigir y controlar las operaciones de la organización y sus recursos con el propósito de cumplir con la misión, asegurando el funcionamiento y mejoramiento de los procesos.	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Planear, organizar, dirigir y controlar las operaciones y cada una de las áreas de la organización. • Orientar y dirigir las operaciones y actividades funcionales o administrativas de la empresa. • Dirige y asesora al personal encargado de las funciones administrativas. • Vigilar y controlar los gastos y asegura el uso adecuado de los recursos. • Planear, dirigir y supervisar la producción de la empresa. • Planea, administra y controla presupuestos, contratos, equipos y suministros. • Garantizar el cumplimiento de políticas organizacionales, desarrollo de actividades y logro de objetivos. • Consultar el estado de cartera • Delegar la autoridad necesaria para el buen desempeño de las funciones de sus subordinados inmediatos que les permita cumplir con los objetivos de la organización. • Asegurar que los requisitos solicitados por el cliente se cumplan, con el propósito de aumentar su satisfacción. • Establecer la comunicación necesaria para estar informado sobre los aspectos productivos y de control, que requieran una toma de decisión. • Analizar y evaluar la capacidad instalada en planta, el desempeño de cada operario, maquinas y herramientas, por procesos de fabricación. • Velar por la revisión y actualización del pensamiento estratégico de Litográficas J. Luis Pieruccini (Misión, Visión, Objetivos, Valores, Políticas y lema) anualmente. • Nombrar los empleados de la organización. • Planear y dirigir políticas de compras, producción y ventas introduciendo los cambios que sean necesarios. • Planear y coordinar todas las actividades de compras, teniendo en cuenta calidad, proveedores, fechas de entrega y demás especificaciones de los elementos necesarios para el óptimo abastecimiento de las materias primas, mercancías y materiales de consumo. • Buscar nuevos proveedores que ofrezcan mejores precios y tiempos de entrega. 	
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Es responsable de cumplir con la misión de la empresa y lograr sus objetivos fundamentales, mediante la definición y puesta en práctica de estrategias y políticas en todos sus ámbitos. • Administrar, gestionar y representar la empresa dentro de los parámetros legales y éticos ante cualquier ente externo. • Mantener la empresa a un nivel óptimo de rendimiento. • Garantizar el cumplimiento de metas para obtener rentabilidad y crecimiento de la empresa. • La dirección de todas las áreas de la organización (Administración, Ventas, Producción). • Organización, funcionamiento y resultados operacionales de todos los aspectos relacionados con la empresa. 	

PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Preferiblemente, Administrador de empresas y/ó Tecnólogo en una carrera administrativa.
EXPERIENCIA:	En el desempeño de cargos administrativos, preferiblemente tres (3) años.
CONOCIMIENTOS:	Contables, Derecho laboral, comercial y civil, costos e inventarios
HABILIDADES Y DESTREZAS	
Comprensión lectora, Concentración, Destreza matemática, Escucha activa, Expresión Oral, Generación de ideas, Identificación y resolución de problemas, Investigación.	

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Asistente de Gerencia (Esperanza Ramírez)
JEFE INMEDIATO:	Gerente
SEDE:	Principal
PROPÓSITO ESENCIAL	
<p>Planear, dirigir y controlar las actividades administrativas y apoyar a la gerencia en el manejo de los recursos económicos, con el fin de lograr la disponibilidad, el desarrollo y la productividad de la empresa.</p>	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la información ordenada y actualizada de clientes y proveedores, en cuanto a pedidos, facturas, cotizaciones, correspondencia, entre otros; así mismo mantener una comunicación asertiva con los clientes internos y externos de la organización. • Mantener al día los historiales de numeración de la papelería de los clientes más frecuentes. • Enviar y Recibir llamadas telefónicas, faxes, correspondencia y e-mail como medios de comunicación con los clientes externos. • Facturar mensualmente y enviar las facturas a los respectivos clientes. • Supervisar la revisión de los pedidos y cargar la mercancía que llega por medio del link compras del Software PAPELITO. Ver procedimiento de llegada de mercancías. • Proponer políticas claras en el área administrativa de la empresa y velar por su cumplimiento. • Velar por la revisión y actualización del pensamiento estratégico de Litográficas J. Luis Pieruccini (Misión, Visión, Objetivos, Valores, Políticas y lema) anualmente. • Controlar que se efectúen los pagos a entidades de Aportes Patronales, Prestaciones Sociales y Parafiscales. • Aprobar por medio de un bono firmado y con el sello de la empresa toda salida de dinero de caja. • Realizar el pago de nómina quincenalmente, controlando el cruce de préstamos a los empleados. • Supervisar la realización del arqueo de caja y revisar los resultados arrojados. • Controlar las inversiones, gastos e inventarios de la empresa. • Coordinar el pago a proveedores y controlar los cheques girados y posfechados. • Detectar problemas de control y sugerir la adopción de soluciones eficientes. • Mantener al día el modulo de producción del Software PAPELITO. • Supervisar el manejo general de la contabilidad de la empresa. • Revisar las cuentas por pagar y cartera con sus respectivos vencimientos. • Estar informado de los diferentes factores que puedan afectar a la empresa como políticos, sociales, económicos, fiscales y demás. • Cumplir las demás funciones y responsabilidades que aporten en el cumplimiento del propósito esencial del cargo y las que, siendo compatibles con las anteriores, le encomiende su jefe inmediato. 	
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que el flujo de información entre el cliente, proveedores o dependencias externas y la empresa sea claro, confiable y oportuno. • Responsabilidad por el contacto constante con los clientes y garantizar la mejor atención. • Cumplir con los objetivos establecidos por la organización para su área. • Responsabilidad por el cumplimiento de las políticas generales de la empresa. 	

PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Preferiblemente, Administrador de empresas y/o Tecnólogo en una carrera administrativa.
EXPERIENCIA:	En el desempeño de cargos administrativos, preferiblemente dos (2) años.
CONOCIMIENTOS:	Contables, Derecho laboral, comercial y civil.
HABILIDADES Y DESTREZAS	
Concentración, Agilidad, Digitación, Escucha Activa, Expresión oral, Generación de Ideas, Identificación y resolución de problemas, Manejo de recursos humanos, memoria, Planificación, Toma de decisiones.	

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Contador
JEFE INMEDIATO:	Ninguno
SEDE:	Principal y Sucursal
PROPÓSITO ESENCIAL	
<p>Organiza examina y administra todo el sistema de información contable y de carácter fiscal, evaluando y supervisando los sistemas de control de la empresa, para garantizar el cumplimiento cabal del objeto social de la misma, velando por los intereses de los dueños y del propio estado, mediante el control de gestión, formulando correcciones y generación los informes necesarios para ser utilizados en el momento de tomar decisiones.</p>	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Asesorar a la organización en la toma de decisiones del manejo contable y fiscal. • Alimentar el programa contable, con los soportes mensuales entregados por la organización. • Revisión del IVA por pagar y estar pendiente de las fechas de declaración. • Implantar e instruir los cambios según lo establecido en la legislación en materia contable e impuestos. • Revisar la nomina quincenal. • Mantener actualizada la contabilidad. • Preparar la información financiera de la empresa. • Analiza informes y estados financieros con el fin de asesorar a la empresa sobre el manejo de sus impuestos • Revisión sobre la aplicación de las retenciones y el manejo del IVA. • Revisión y expedición de certificados anuales de retención en la fuente, retención de IVA y pagos laborales. • Elaborar los estados financieros. • Autorizar con su firma cualquier balance que se haga, con su dictamen o informe correspondiente. 	
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Procesar datos que provienen de las operaciones que realiza la empresa con proveedores, clientes y terceros. • Manejar confidencialidad de la información contable • Suministrar datos a las autoridades o expedir constancias o certificado acorde con la realidad. • Cumplir con los objetivos establecidos por la organización para su área. • Responsabilidad por el cumplimiento de las políticas generales de la empresa. 	
PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Contador Público
EXPERIENCIA:	Preferiblemente, un (1) año como contador en empresas del sector de las artes gráficas.
CONOCIMIENTOS:	Derecho tributario, Derecho comercial, laboral y civil, Costos e inventarios.
HABILIDADES Y DESTREZAS	
<p>Comprensión lectora, Escucha activa, Expresión oral, Generación de ideas, Identificación y resolución de problemas, Planificación</p>	

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Auxiliar Administrativo sucursal (Irma Ramírez)
JEFE INMEDIATO:	Gerente
SEDE:	Sucursal
PROPÓSITO ESENCIAL	
<p>Planear, dirigir y controlar las actividades administrativas de la sucursal, apoyando a la gerencia en el manejo de recursos con el fin de lograr el desempeño deseado por la organización. Garantizar la adecuada Atención al cliente suministrándole la información referente al producto o servicio.</p>	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la información ordenada y actualizada de clientes y proveedores, en cuanto a pedidos, facturas, cotizaciones, correspondencia, entre otros; así mismo mantener una comunicación asertiva con los clientes internos y externos de la organización. • Enviar y Recibir llamadas telefónicas, faxes, correspondencia y e-mail como medios de comunicación con los clientes externos. • Atender al público con la mejor disposición ofreciendo los productos escolares y de oficina, las soluciones litográficas, así como los servicios de fotocopias y laminación. • Alimentar, configurar y operar adecuadamente el software PAPELITO. • Ejecutar y verificar los ajustes de inventario en el sistema (usos, gastos etc) y mantener al día los créditos. • Organizar, surtir, custodiar y proteger la mercancía de la organización que se encuentra expuesta en vitrinas y estantes, para mantener el orden y evitar pérdidas, robos o deterioros. • Investigar las necesidades de mercancía de la sede principal y realizar el alistamiento y el descargue cuando se envíe mercancía. Ver procedimiento de salida de mercancía para el San Gil. • Mantener al día las anotaciones de recaudos y consecutivos de créditos y ordenes; hacer el arqueo de caja cada dos días y enviar el informe correspondiente a la sede principal. • Facturar mensualmente y enviar las facturas a los respectivos clientes. • Supervisar la revisión de los pedidos y cargar la mercancía que llega por medio del link compras del Software PAPELITO. Ver procedimiento de llegada de mercancías. • Actualizar según la rotación de la mercancía las cantidades de alerta, y revisar constantemente las mercancías que están al límite o en escases generando un reporte periódico de la mercancía que se debe pedir. • Mantener al día los historiales de numeración de la papelería de los clientes más frecuentes. • Mantener comunicación constante con la sede principal para informar sobre la apertura de órdenes de trabajo, aclarar requerimientos de ordenes de trabajo, necesidades de mercancía, toma de decisiones, autorización de salidas de dinero y los eventos del día. • Controlar las inversiones, gastos e inventarios de la sucursal. • Revisar las cuentas por cobrar con sus respectivos vencimientos. • Estar informado de los diferentes factores que puedan afectar a la empresa como políticos, sociales, económicos, fiscales y demás. • Realizar el inventario de productos cuando sea requerido. • Realizar subprocesos de acabados y empaque cuando sea necesario. • Cumplir las demás funciones y responsabilidades que aporten en el cumplimiento del propósito esencial del cargo y las que, siendo compatibles con las anteriores, le encomiende su jefe inmediato. 	

RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Responder por el manejo administrativo de la sucursal. • Responsabilidad por el contacto constante con los clientes y garantizar la mejor atención. • Asegurar que el flujo de información entre el cliente, proveedores o dependencias externas y la empresa sea claro, confiable y oportuno. • Establecer un puente de comunicación con la sede principal para trabajar en equipo. • Responsable de la igualdad del inventario físico con el inventario que muestra el software PAPELITO. • Mantener muestras de toda la mercancía existente a la vista del cliente por medio de las vitrinas y estantes. • Responsable del dinero de caja. • Cumplir con los objetivos establecidos por la organización para su área. • Responsabilidad por el cumplimiento de las políticas generales de la empresa. 	
PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Preferiblemente, Administrador de empresas y/o Tecnólogo en una carrera administrativa.
EXPERIENCIA:	En el desempeño de cargos administrativos, preferiblemente dos (2) años.
CONOCIMIENTOS:	Contables, Derecho laboral, comercial y civil.
HABILIDADES Y DESTREZAS	
Atención al cliente, Planificación, Agilidad, Escucha activa, Expresión Oral, concentración, Generación de ideas, Identificación y resolución de problemas, Manejo de recursos humanos, Toma de decisiones.	

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Diseñador Gráfico (Esperanza Ramírez)
JEFE INMEDIATO:	Gerente
SEDE:	Principal
PROPÓSITO ESENCIAL	
Establecer un medio de comunicación de ideas y diseños, hacia el área de producción, en forma clara y precisa, como punto de partida de la construcción de una solución litográfica a la medida del cliente.	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Atender al público con la mejor disposición ofreciendo soluciones litográficas a la medida, brindando el acompañamiento profesional en el proceso de definir los requerimientos. • Realizar el levantamiento de las necesidades del cliente y el diligenciamiento de la orden de trabajo con la información adecuada y de forma muy clara. • Realizar, estructurar e implementar la creatividad e innovación en los diseños de la imagen corporativa de las empresas clientes para su papelería, tomando como base lo requerido en la orden de trabajo. • Corregir los diseños junto con el Prensista Cortador antes de ser impresas las planchas electrostáticas. • Aclarar dudas referentes a los diseños, que se presenten en el área de producción, según los requerimientos escuchados por parte del cliente. • Organizar, administrar y controlar el almacenamiento de muestras físicas de los trabajos realizados, asegurando su buen estado así como la ubicación oportuna y rápida en el momento en que se requiera. • Organizar, administrar y controlar el archivo de diseños en medio magnético, asegurando la realización de copias de seguridad para preservar la información y garantizar su fácil ubicación. • Registrar diariamente y de forma veraz los tiempos productivos e improductivos. • Cumplir las demás funciones y responsabilidades que aporten en el cumplimiento del propósito esencial del cargo y las que, siendo compatibles con las anteriores, le encomiende su jefe inmediato. 	
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la mejor atención para el cliente. • Asegurar confidencialidad reserva y preservación de la información y los diseños. • Entregar en forma oportuna las planchas electrostáticas al proceso de corte para iniciar el proceso de producción. • Asegurar que los requisitos solicitados en la orden de trabajo se cumplan, con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. • Cumplir con los objetivos establecidos por la organización para su área. • Responsabilidad por el cumplimiento de las políticas generales de la empresa. 	
PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Diseñador Gráfico
EXPERIENCIA:	En el manejo de software de diseño, en el sector de las artes gráficas, preferiblemente un (1) año.
CONOCIMIENTOS:	Atención al Cliente

HABILIDADES Y DESTREZAS

Creatividad, Generación de ideas, Trabajo en equipo, Planeación, Agilidad, Objetividad, Expresión Oral, Escucha Activa, Memoria.
--

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Cortador y Prensista (Clarivel Millán)
JEFE INMEDIATO:	Gerente
SEDE:	Principal
PROPÓSITO ESENCIAL	
<p>Dirigir y controlar el desarrollo de la producción asegurando la calidad de las operaciones de fabricación y manteniendo cumplimiento con la programación establecida por el sistema, además de adecuar el papel al tamaño requerido y plasmar el diseño solicitado por el cliente en dicho papel por medio de la impresión para fabricar los productos que la empresa está comprometida a entregar.</p>	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir y controlar la producción, haciendo el seguimiento diario de las órdenes que están en proceso. • Supervisar y controlar el flujo de materia prima hacia la planta y responder por su adecuada utilización. • Realizar la lectura e interpretación de la orden de trabajo, solicitando las aclaraciones o correcciones que sean necesarias. • Corregir los diseños junto con el Diseñador Gráfico antes de ser impresas las planchas electrostáticas. • Realizar el proceso de corte, adecuando el papel al tamaño requerido en la orden de trabajo. • Anotar ordenadamente la cantidad y clases de papel utilizado para cada orden. • Ejecutar el proceso de impresión en la máquina asignada por el sistema. • Hacer la solicitud de materias primas y suministros necesarios para la fabricación de pedidos estando al tanto de los niveles de existencias. • Participar en las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquina que le sea asignada. • Garantizar diariamente el buen manejo y limpieza de la maquina que le sea asignada. • Inspeccionar el producto y asegurar que este cumpla con los requerimientos indicados en la orden de trabajo. • Sugerir mejoras en los métodos de producción. • Realizar el proceso de inducción al personal que ingrese nuevo al área de producción. • Realizar ajustes a la máquina impresoras para proporcionar un mejor desempeño. • Coordinar y apoyar al personal de su área en la ejecución de las diferentes tareas. • Realizar el inventario de productos cuando sea requerido. • Realizar subprocesos de acabados y empaque cuando sea necesario. • Registrar diariamente y de forma veraz los tiempos productivos e improductivos. • Cumplir las demás funciones y responsabilidades que aporten en el cumplimiento del propósito esencial del cargo y las que, siendo compatibles con las anteriores, le encomiende su jefe inmediato. 	

RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que el proceso de fabricación sea óptimo y oportuno, entregando el producto con las condiciones especificadas en la orden de trabajo. • Responder por el uso adecuado, limpieza y almacenamiento de las herramientas y máquina asignada. • Asegurar que los requisitos solicitados en la orden de trabajo se cumplan, con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. • Asegurar la mejor calidad de impresión. • Hacer uso adecuado de los elementos de protección personal que la empresa le suministra. • Cumplir con los objetivos establecidos por la organización para su área. • Responsabilidad por el cumplimiento de las políticas generales de la empresa. 	
PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Bachiller, preferiblemente técnico.
EXPERIENCIA:	Manejo de máquinas de impresión litográfica (multilith), preferiblemente un (1) año.
CONOCIMIENTOS:	
HABILIDADES Y DESTREZAS	
Agilidad, Concentración, Constancia, Fuerza muscular, Destreza matemática, Generación de ideas, Planificación, Trabajo bajo presión, Escucha Activa.	

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Operario Maquina Numeradora Troqueladora CHANDLER (Henry)
JEFE INMEDIATO:	Gerente
SEDE:	Principal
PROPÓSITO ESENCIAL	
Ejecutar subprocesos de acabados por medio de la maquina CHANDER, para dar valor agregado a los productos que la empresa ofrece al cliente, proporcionando un mejor terminado y garantizando que se cumplen durante el proceso los requerimientos indicados en la orden de trabajo con la mejor calidad, en el tiempo pactado.	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la lectura e interpretación de la orden de trabajo, solicitando las aclaraciones o correcciones que sean necesarias. • Diseñar e implantar el montaje de la maquina según el diseño a ejecutar, creando los dispositivos necesarios cuando estos no existan. • Ejecutar los subprocesos de acabados como troquelar, grafar, repujar, perforar y/o numerar con la máquina CHANDLER. • Realizar el estampado de cintas. • Participar en las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquina CHANDER. • Garantizar diariamente el buen manejo y limpieza de la maquina CHANDLER y el puesto de trabajo. • Realizar visitas periódicas a los clientes para la entrega de facturas y el recaudo de cartera. • Realizar diligencias bancarias, envío de mercancía y realizar las labores de mensajería externa cuando se requiera. • Garantizar la adecuada utilización de el material de trabajo. • Inspeccionar la(s) operación(es) realizada(s) y asegurar que cumple(n) con los requerimientos indicados por el cliente en la orden de trabajo. • Sugerir mejoras en los métodos de producción. • Dar excelentes acabados a los trabajos. • Registrar diariamente y de forma veraz los tiempos productivos e improductivos. • Realizar ajustes a la máquina CHANDLER para proporcionar un mejor desempeño. • Realizar subprocesos de acabados y empaque cuando sea necesario. • Cumplir las demás funciones y responsabilidades que aporten en el cumplimiento del propósito esencial del cargo y las que, siendo compatibles con las anteriores, le encomiende su jefe inmediato. 	
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que los requisitos solicitados en la orden de trabajo se cumplan, con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. • Garantizar el uso adecuado, limpieza y almacenamiento de las herramientas y maquina asignada. • Asegurar que en los trabajos que requieren numeración no se presenten números repetidos ni faltantes. • Responsabilidad por el dinero entregado para diligencias bancarias o mensajería y el enviado por el cliente. • Responsabilidad por el contacto constante con los clientes. • Hacer uso adecuado de los elementos de protección personal que la empresa le suministra. 	

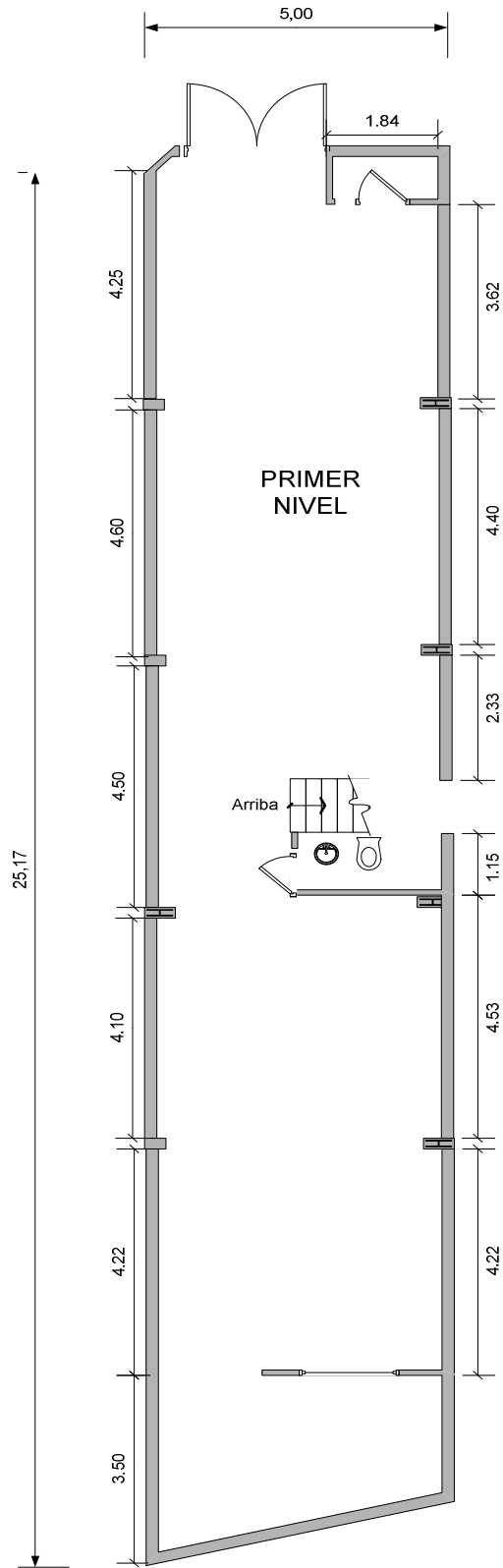
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con los objetivos establecidos por la organización para su área. • Responsabilidad por el cumplimiento de las políticas generales de la empresa. 	
PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Bachiller, preferiblemente técnico
EXPERIENCIA:	En el manejo de maquina numeradora troqueladora CHANDLER, preferiblemente un (1) año.
CONOCIMIENTOS:	
HABILIDADES Y DESTREZAS	
Agilidad, concentración, constancia, fuerza muscular, Destreza matemática, Generación de Ideas, Trabajo bajo presión, Escucha Activa.	

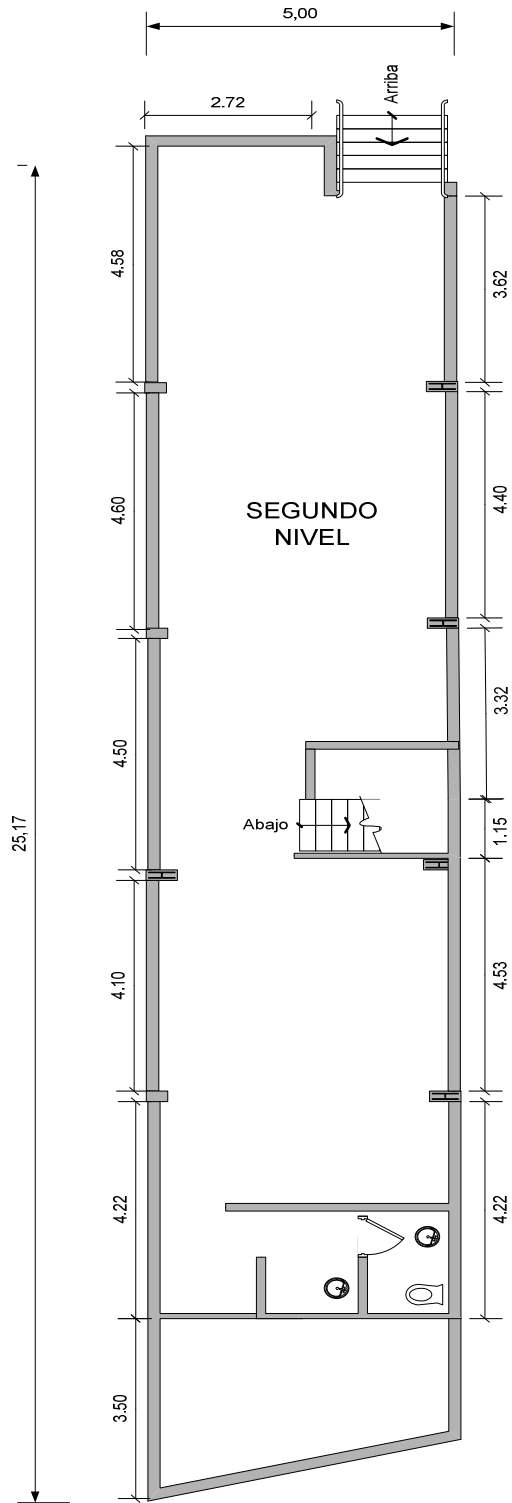
IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Encuadernador y Acabados (Romelia)
JEFE INMEDIATO:	Gerente
SEDE:	Principal
PROPÓSITO ESENCIAL	
Realizar los subprocesos de acabados para dar la forma final del producto, según los requerimientos del cliente y asegurando excelente presentación y un empaque que garantice su protección.	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la lectura e interpretación de la orden de trabajo, solicitando las aclaraciones o correcciones que sean necesarias. • Realizar los subprocesos de acabado (intercalado, perforado, intercalado de boletas de rifa, exfoliado, plegado, lomos, pegado de guardas, separar montajes, etc.). • Realizar el proceso de encuadernación asegurando la presentación requerida por el cliente. • Eliminar el papel sobrante, limpiar y mejorar la presentación final del producto dando un excelente acabado. • Ejecutar el proceso de empaque de los productos, marcando con el adhesivo de la empresa las piezas empacadas, donde se encuentran los datos de la empresa, los datos del cliente y el contenido de la mercancía. • Ubicar físicamente el producto en los estantes de producto terminado y asegurar su buen estado, e integridad. • Mantener el área de trabajo asignada en condiciones adecuadas de orden y aseo. • Inspeccionar el producto y asegurar que este cumpla con los requerimientos indicados en la orden de trabajo. • Apoyar todas las actividades del taller de producción. • Sugerir mejoras en los métodos de producción. • Registrar la entrega de producto terminado, para que sea cargado al sistema. • Cumplir las demás funciones y responsabilidades que aporten en el cumplimiento del propósito esencial del cargo y las que, siendo compatibles con las anteriores, le encomiende su jefe inmediato. 	
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Responder por la presentación final del producto. • Garantizar el correcto empaque del producto y etiquetado del producto. • Asegurar que los requisitos solicitados en la orden de trabajo se cumplan, con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. • Hacer uso adecuado de los elementos de protección personal que la empresa le suministra. • Cumplir con los objetivos establecidos por la organización para su área. 	
PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Preferiblemente Bachiller.
EXPERIENCIA:	En la realización de procesos de acabados, preferiblemente tres (3) años.
CONOCIMIENTOS:	Facilidad en labores manuales.
HABILIDADES Y DESTREZAS	
Agilidad, trabajo bajo presión, concentración.	

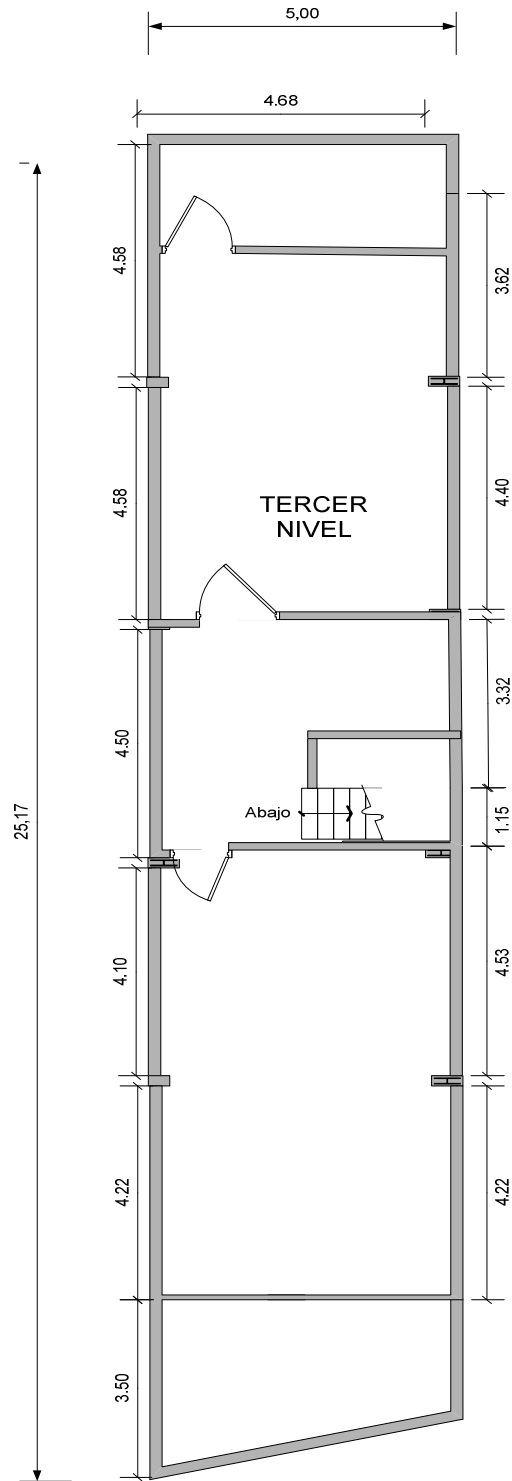
IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO:	Vendedor de mostrador y oficios varios (Julieta, Eimon)
JEFE INMEDIATO:	Gerente ó Asistente de Gerencia (en sede principal) Auxiliar Administrativo sucursal (en sede sucursal)
SEDE:	Principal y Sucursal
PROPÓSITO ESENCIAL	
Atender al cliente suministrándole la información referente al producto o servicio y realizar el descargue en el software PAPELITO. Garantizar el adecuado funcionamiento de servicios generales como aseo y cafetería, dentro de la empresa, y realizar las labores de mensajería externa cuando sea necesario.	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Atender al público con la mejor disposición ofreciendo los productos escolares y de oficina, las soluciones litográficas, así como los servicios de fotocopias y laminación. • Manejar adecuadamente en el software PAPELITO, los links correspondientes a agregar existentes, ventas, búsqueda de artículos, y los módulos: personas, estadísticas e inventarios, además, realizar la copia de seguridad del sistema diariamente. • Ejecutar y verificar los ajustes de inventario en el sistema una vez sean autorizados y debidamente soportados (usos, pliegos del taller etc) y mantener al día los créditos. • Organizar, surtir, custodiar y proteger la mercancía de la organización que se encuentra expuesta en vitrinas y estantes, para mantener el orden y evitar pérdidas, robos o deterioros. • Revisar la mercancía que llega y diligenciar adecuadamente el formato de llegada de mercancías. Ver procedimiento de llegada de mercancías. • Investigar las necesidades de mercancía de la sucursal y realizar el alistamiento y el descargue cuando se envíe mercancía. Ver procedimiento de salida de mercancía para el socorro. • Actualizar según la rotación de la mercancía las cantidades de alerta, y revisar constantemente las mercancías que están al límite o en escases generando un reporte periódico de la mercancía que se debe pedir. • Mantener a día las anotaciones de recaudos y consecutivos de créditos y ordenes; hacer el arqueo de caja cada dos días y archivar la papelería del mismo en el lugar correspondiente diligenciando los libros: auxiliar y consecutivo. • Realizar el inventario de productos cuando sea requerido. • Realizar las funciones de mensajería como diligencias bancarias y envío de correspondencia de la empresa. • Realizar limpieza general diaria del área de papelería y cafetería. • Realizar subprocesos de acabados y empaque cuando sea necesario. • Descargar el sistema de producto terminado los productos que son entregados al cliente. • Sacar la copia de la orden de producción del libro rojo cuando el cliente cancela el saldo y archivarla en la carpeta del arqueo. • Cumplir las demás funciones y responsabilidades que aporten en el cumplimiento del propósito esencial del cargo y las que, siendo compatibles con las anteriores, le encomiende su jefe inmediato. 	

RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la mejor atención para el cliente. • Informar a la gerencia el cuanto y cuando pedir para que siempre haya disponibilidad del producto. • Actualizar las cantidades de alertar o stock de seguridad según la rotación de la mercancía. • Asegurar la limpieza del área de papelería y el adecuado funcionamiento del servicio de cafetería. • Responsable del dinero de caja y el que se le sea entregado para la realización de diligencias. • Responsable de la igualdad del inventario físico con el inventario que muestra el software PAPELITO. • Mantener muestras de toda la mercancía existente a la vista del cliente por medio de las vitrinas y estantes. • Cumplir con los objetivos establecidos por la organización para su área. • Responsabilidad por el cumplimiento de las políticas generales de la empresa. 	
PERFIL DEL CARGO	
ESTUDIOS:	Preferiblemente Bachiller
EXPERIENCIA:	En el área de ventas de productos de papelería y oficina, preferiblemente seis (6) meses,
CONOCIMIENTOS:	Atención al cliente
HABILIDADES Y DESTREZAS	
Responsabilidad, Honestidad, Expresión Oral, Trabajo bajo presión.	

ANEXO D
PLANO DE LA PLANTA POR NIVELES - ESPACIO DISPONIBLE















ANEXO E

DIAGRAMAS DE FLUJO

El diagrama de flujo describe con detalle cada una de las fases del proceso productivo, para ello emplea cinco símbolos básicos y la combinación de ellos cuando se requiera.

Símbolo	Significado	Definición
	Operación	Aquella actividad durante la cual se hace cualquiera de las siguientes acciones: transformación química o física de un material, ensamble de partes, desmontaje de partes o preparación del material para una actividad posterior.
	Inspección	Aquella actividad durante la cual se verifica el cumplimiento de unos estándares de calidad del producto.
	Transporte o Desplazamiento	Se entiende como aquella actividad en la cual, el material, el componente, el producto en proceso o el producto terminado, es trasladado de un lugar a otro. No se considera transporte, los movimientos de material realizados dentro de un puesto de trabajo y que son necesarios para ejecutar una operación, es decir, la manipulación de los materiales.
	Demora o Espera	Cuando se hacen evidentes ciertas condiciones que no permiten la realización normal de las actividades previstas en el desarrollo de un proceso productivo.
	Almacenamiento	Cuando el producto en proceso o producto terminado, es guardado y protegido en una bodega. La salida de estos bienes de un almacén debe ser autorizada.
	Operación Inspección	Indica que mientras se trabaja el material, simultáneamente se verifican sus dimensiones o estándares de calidad.
	Operación Transporte	Indica que mientras se trabaja el material, simultáneamente se traslada de un lugar a otro.
	Inspección Transporte	Indica que mientras se traslada el material, simultáneamente se verifican sus dimensiones o estándares de calidad.

Para elaborar los diagramas de flujo de Litográficas J. Luis Pieruccini, se partió de la división del portafolio de productos, representado en seis líneas a saber: Talonarios, Boletas de Rifa, Impresos, Plegables, Etiquetas-Adhesivos, Tarjetas Toda Ocasión. Para cada línea se elaboró un diagrama de flujo y mediante una tabla de convenciones en colores se ilustran las actividades por las que debe pasar cada una de las clases de productos que hacen parte de las líneas principales. El proceso productivo consta de 28 actividades, que se enuncian en la siguiente tabla:

No	Actividad	No	Actividad
1	Levantamiento de requerimientos	15	Plegar
2	Diseñar	16	Colocar lomos
3	Impresión de diseño	17	Pegar guardas
4	Alistamiento de materia prima	18	Alistamiento de máquina Chandler
5	Cortar	19	Imprimir numeración
6	Pre-alistamiento	20	Desmontaje de máquina Chandler
7	Alistamiento de máquina	21	Alistamiento de máquina Chandler
8	Impresión	22	Marcar repuje o grafado
9	Post-impresión	23	Desmontaje de máquina Chandler
10	Desmontaje	24	Alistamiento de máquina Chandler
11	Intercalar	25	Troquelar
12	Perforar	26	Desmontaje de máquina Chandler
13	Intercalar boletas de rifa	27	Cortar-separar montaje
14	Exfoliado	28	Empacar

Las actividades se explican con más detalle en el ítem 2.4 del capítulo III del presente libro. A continuación se presentan los diagramas de flujo elaborados para cada línea de producto:

Diagrama de Flujo Línea Talonarios

Se toma como referencia para asignar los tiempos al diagrama de flujo de la línea talonarios, las siguientes variables:

Tamaño de talonario: 25 x 17,5 cm / Tamaño de corte: 25 x 17,5 cm / Diseño: existente / Montaje: 1 / No de copias: 1 / No de talonarios: 5 / Numerados: si / No de Numeradores: 2 / Las clases de talonarios que son numerados en Chandler, se imprimen en la máquina uno sin numerador.

Papel Químico:

- original: pliego químico CB blanco 54 gr
- copia 1: pliego químico CF amarillo 55gr.

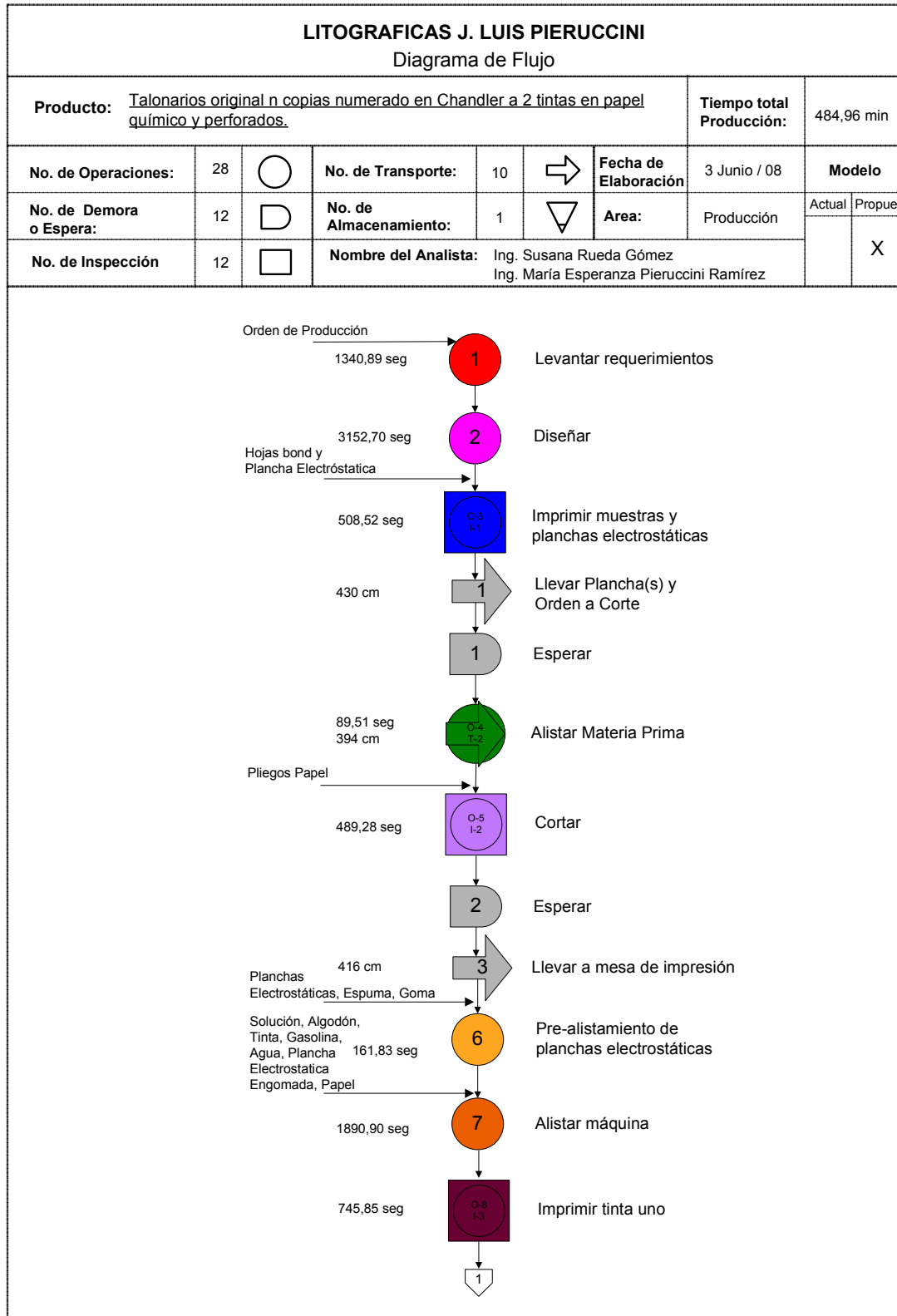
Papel diferente de químico:

- original: pliego bond blanco 60 gr
- copia1: pliego copia amarillo 35gr .

Existen 24 clases de Talonarios, que varían por tamaño, número de copias y clase de papel. El diagrama de flujo corresponde a la clase 1.4.

Tabla de convenciones																											
Clase	Actividades del Proceso Productivo																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	28				
1,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1			
1,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1			
1,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
1,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
1,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
1,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
1,7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1				
1,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1				
1,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1				
1,10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1				
1,11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1				
1,12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1				
1,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1				
1,14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1				
1,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1				
1,16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1				
1,17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
1,18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
1,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1				
1,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1				
1,21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1				
1,22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1				
1,23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1				
1,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1			

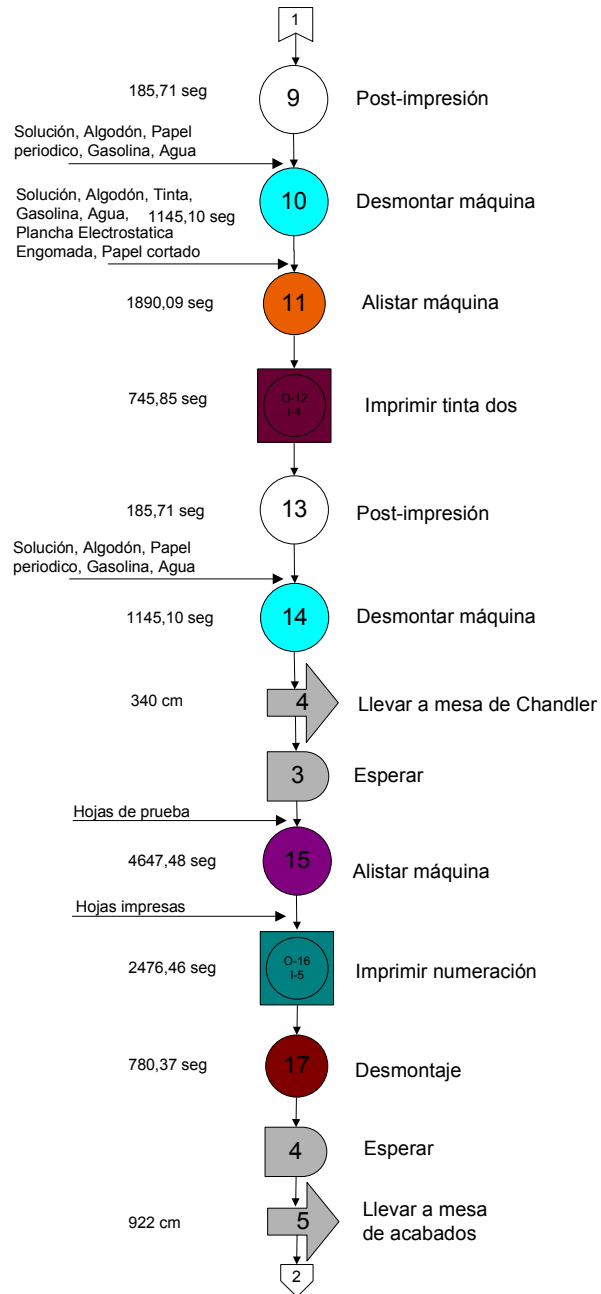
Nota: cuando la casilla correspondiente a la actividad está dividida, significa que dicha actividad se realiza más de una vez y cuando aparece el número cero, es porque dicha actividad no se realiza.



LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI

Diagrama de Flujo

Producto: Talonnarios original n copias numerado en Chandler a 2 tintas en papel químico y perforados.



LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI
 Diagrama de Flujo

Producto: Talonnarios original n copias numerado en Chandler a 2 tintas en papel químico y perforados.

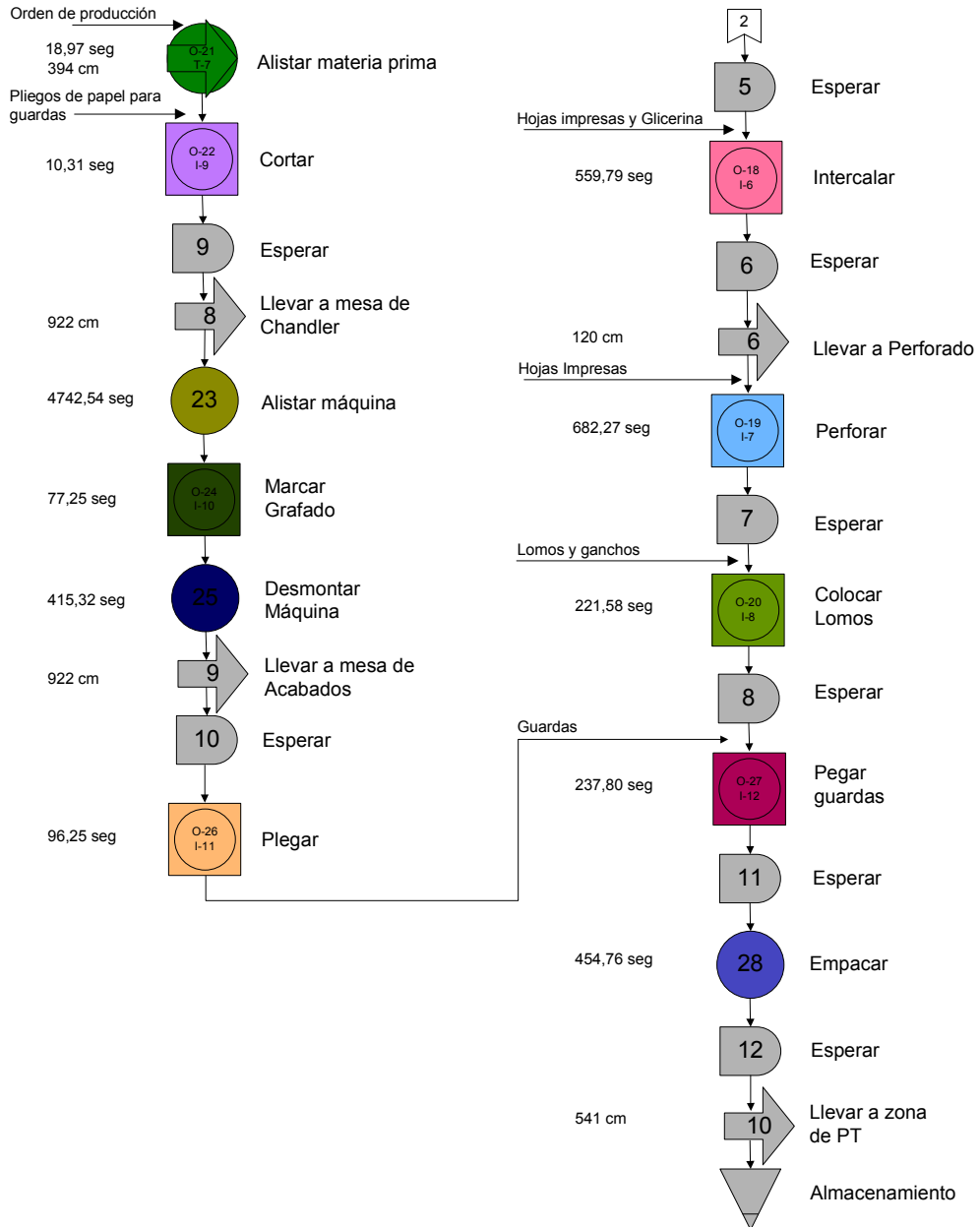


Diagrama de Flujo Línea Boletas de Rifa

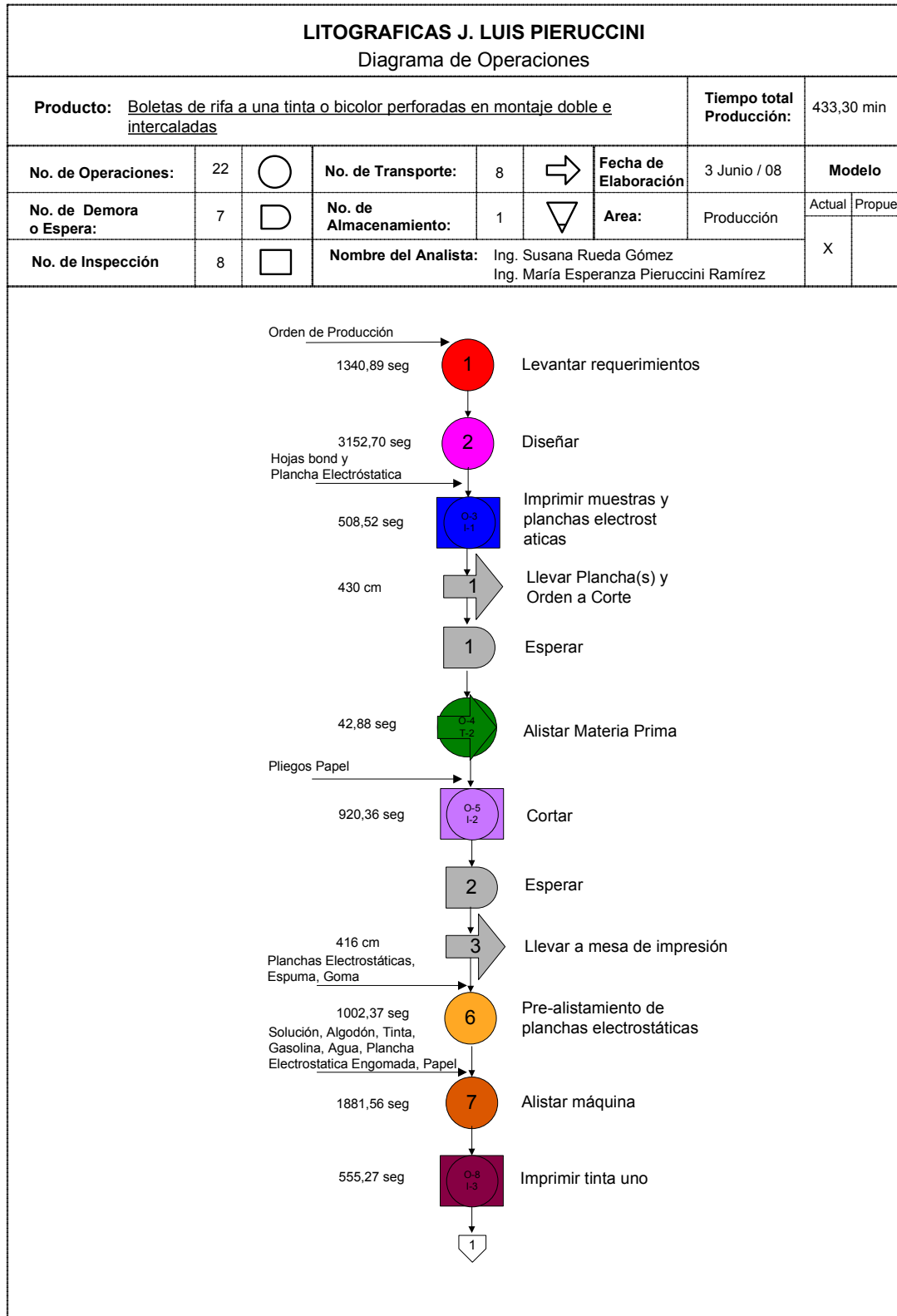
Se toma como referencia para asignar los tiempos al diagrama de flujo de la línea boletas de rifa, las siguientes variables:

No de boletas: 1000 / Tamaño de boletas: 10 x 14 cm / Tamaño de corte: 20 x 14 cm / Diseño: existente / Montaje: 2 / No de talonarios: 10 / Papel: pliego bond 60 gr / Numeradas: si / No de numeradores: 4 / No de caras: 1 / No de tintas cara uno: 1 / Bicolor: si / Se imprime en la máquina dos y se numera en la máquina Chandler

Existen 6 clases de Boletas de Rifa posibles, con la salvedad que si el montaje es sencillo, el tiempo del subproceso separar montaje o la actividad 27 no se tiene en cuenta. El diagrama de flujo corresponde a la clase 2.2.

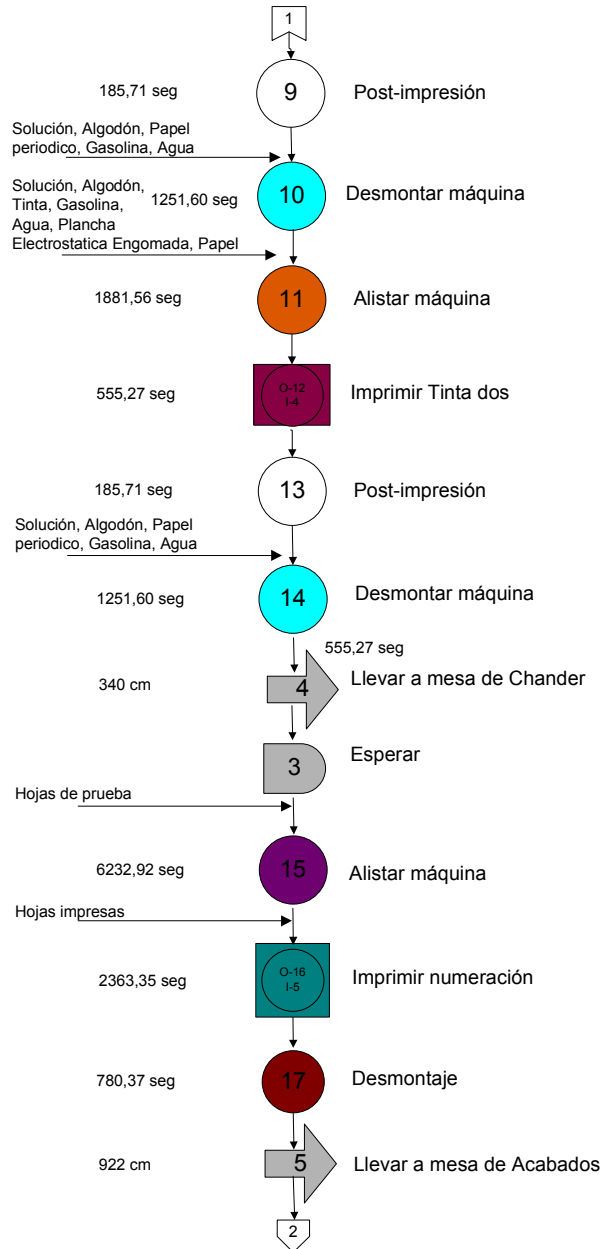
Tabla de convenciones																			
Clase	Actividades del Proceso Productivo																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	16	18	19	20	27	28
2,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
2,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1

Nota: cuando la casilla correspondiente a la actividad está dividida, significa que dicha actividad se realiza más de una vez y cuando aparece el número cero, es porque dicha actividad no se realiza.



LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI
 Diagrama de Operaciones

Producto: Boletas de rifa a dos tintas perforadas en montaje doble e intercaladas



LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI
 Diagrama de Operaciones

Producto: Boletas de rifa a dos tintas perforadas en montaje doble e intercaladas

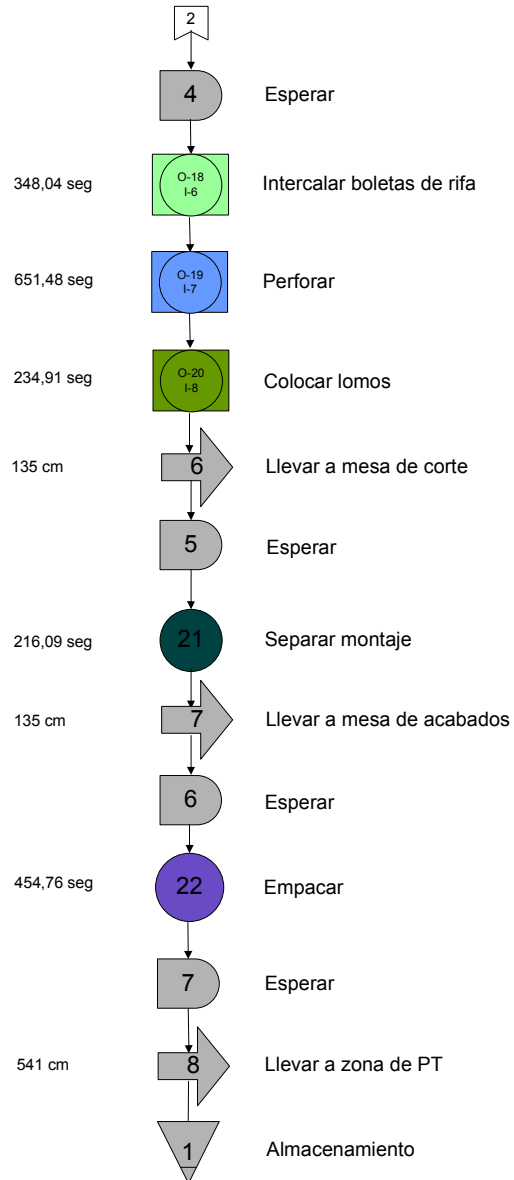


Diagrama de Flujo Línea Impresos

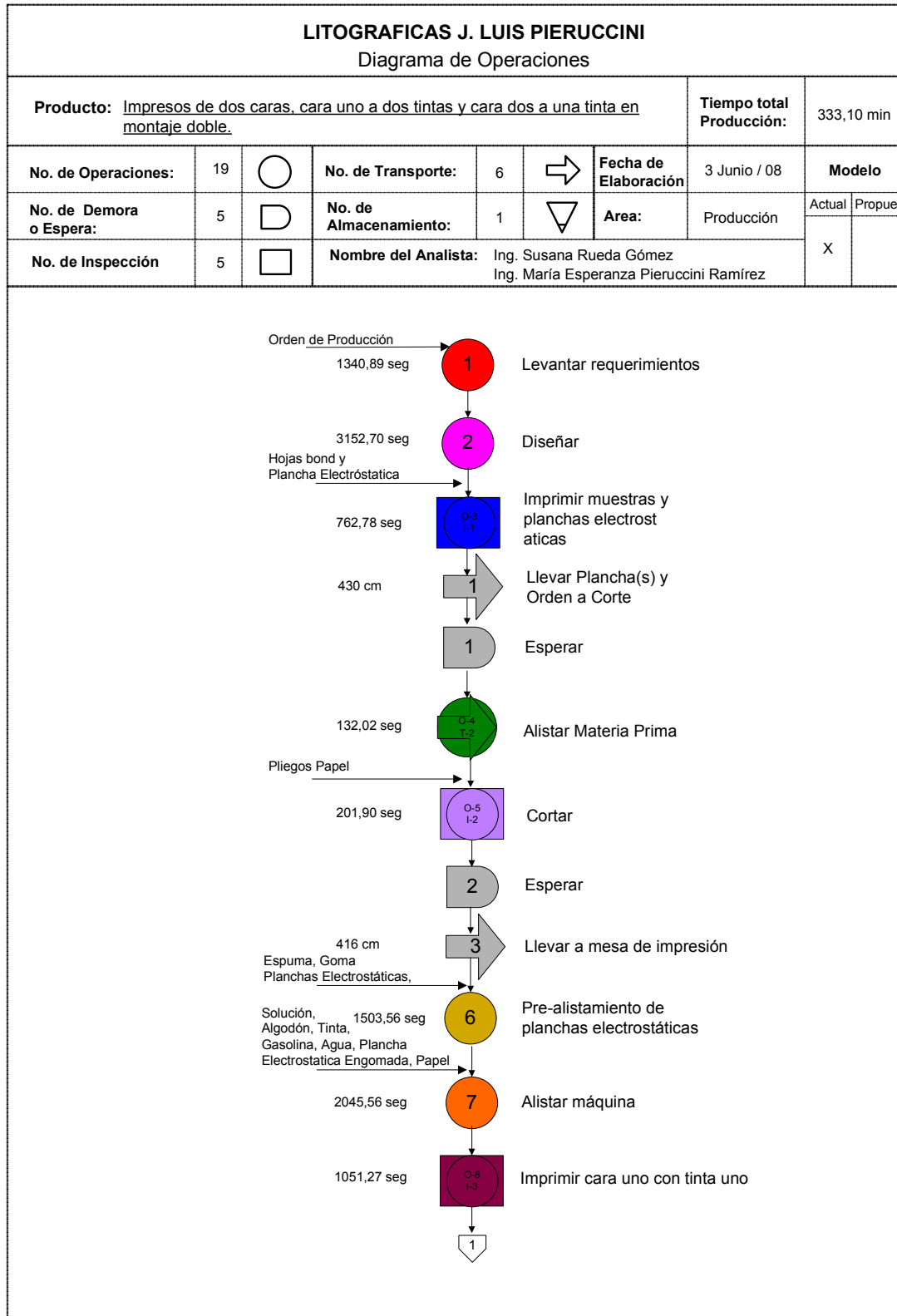
Se toma como referencia para asignar los tiempos al diagrama de flujo de la línea impresos, las siguientes variables:

No de impresos: 2000 / Tamaño de impresos: 20 x 17,5 cm / Tamaño de corte: 20 x 35 cm / Diseño: existente / Montaje: 2 / Papel: pliego bond 75gr / Se imprime en máquina dos

Existen 4 clases de Impresos posibles que representan productos tales como: volantes, recetarios, membretes y tarjetas comerciales. Si el montaje es sencillo, el tiempo del subproceso separar montaje o la actividad 27, no se tiene en cuenta. El diagrama de flujo corresponde a la clase 3.4.

Tabla de convenciones												
Clase	Actividades del Proceso Productivo											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	27	28
3,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota: cuando la casilla correspondiente a la actividad está dividida, significa que dicha actividad se realiza más de una vez y cuando aparece el número cero, es porque dicha actividad no se realiza.



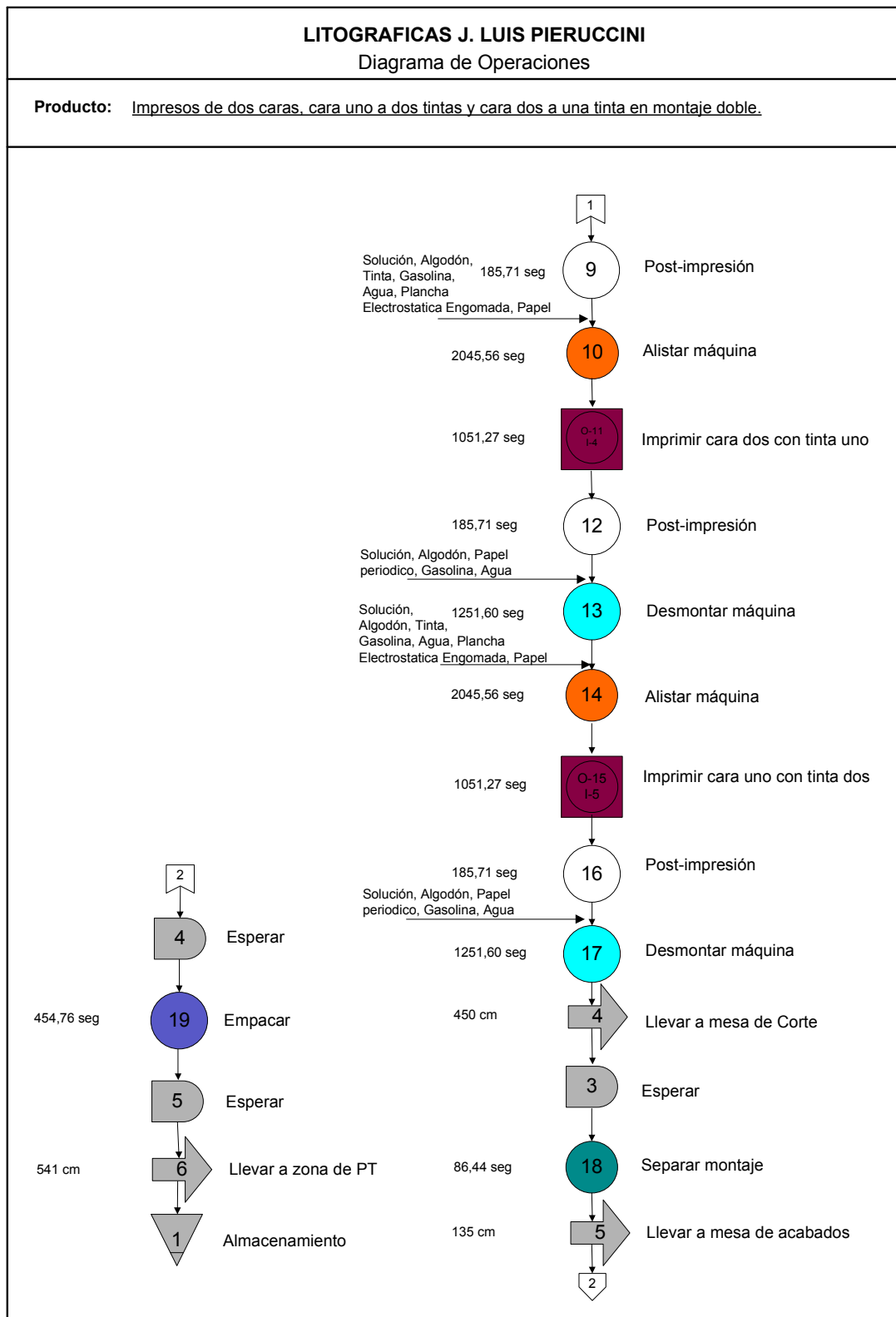


Diagrama de Flujo Línea Plegables

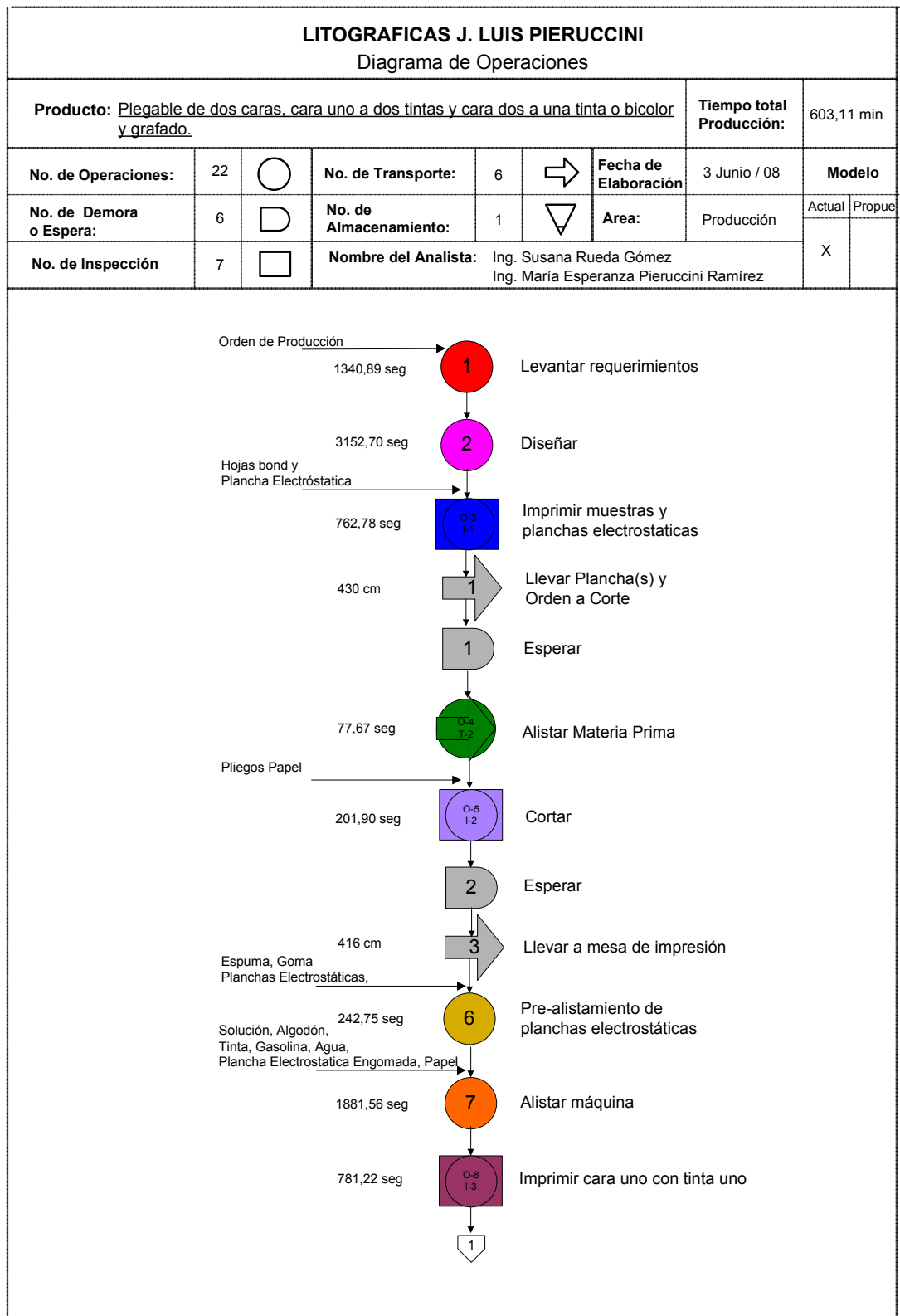
Se toma como referencia para asignar los tiempos al diagrama de flujo de la línea plegables, las siguientes variables:

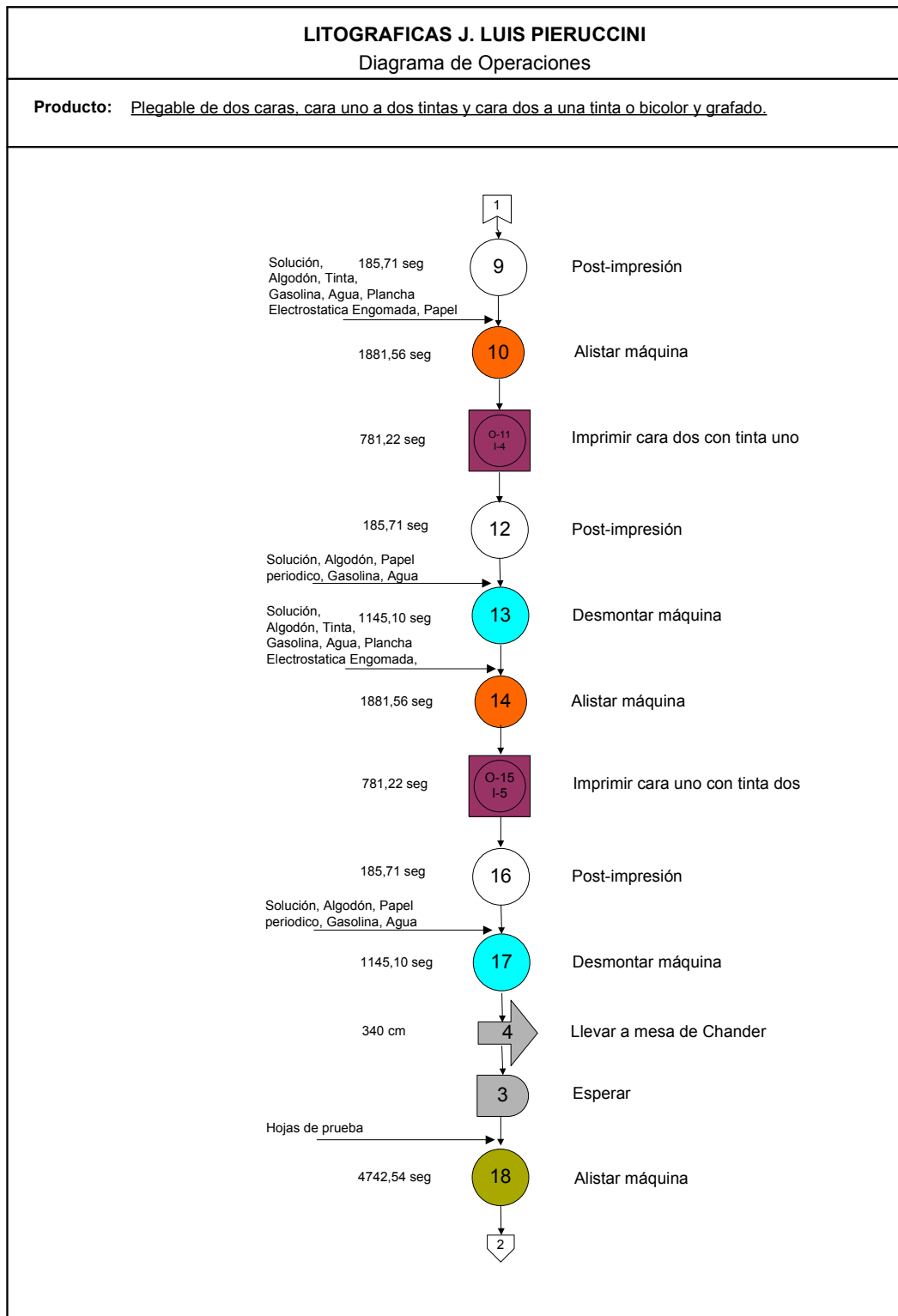
No de plegables: 500 / Diseño: nuevo / Tamaño de plegable: 20 x 35 cm / Tamaño de corte: 20 x 35 cm / Montaje: 1 / Papel: Pliego kimberly 120gr / No de cuerpos: 2 / Se imprimen en la maquina uno sin numerador

Existen 6 clases de Plegables, que se caracterizan porque todos se imprimen por las dos caras. Cuando el producto no requiere de grafado, en impresión se dejan guías para doblar. El diagrama de flujo corresponde a la clase 4.5.

Tabla de convenciones																						
Clase	Actividades del Proceso Productivo																					
	1	2	3	4	5	6	7			8				9				10	15	21	22	23
4,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
4,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
4,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
4,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota: cuando la casilla correspondiente a la actividad está dividida, significa que dicha actividad se realiza más de una vez y cuando aparece el número cero, es porque dicha actividad no se realiza.





LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI
 Diagrama de Operaciones

Producto: Plegable de dos caras, cara uno a dos tintas y cara dos a una tinta o bicolor y grafado.

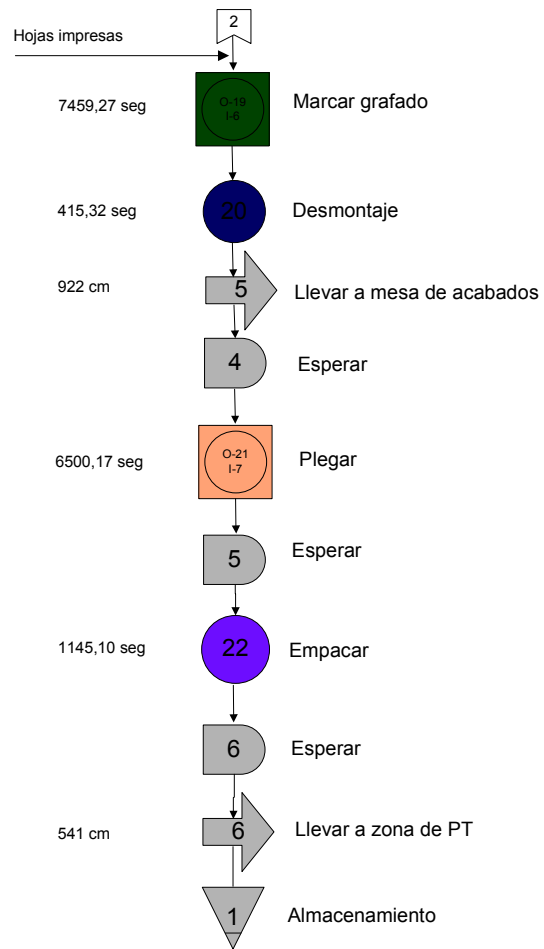


Diagrama de Flujo Línea Etiquetas/Adhesivos

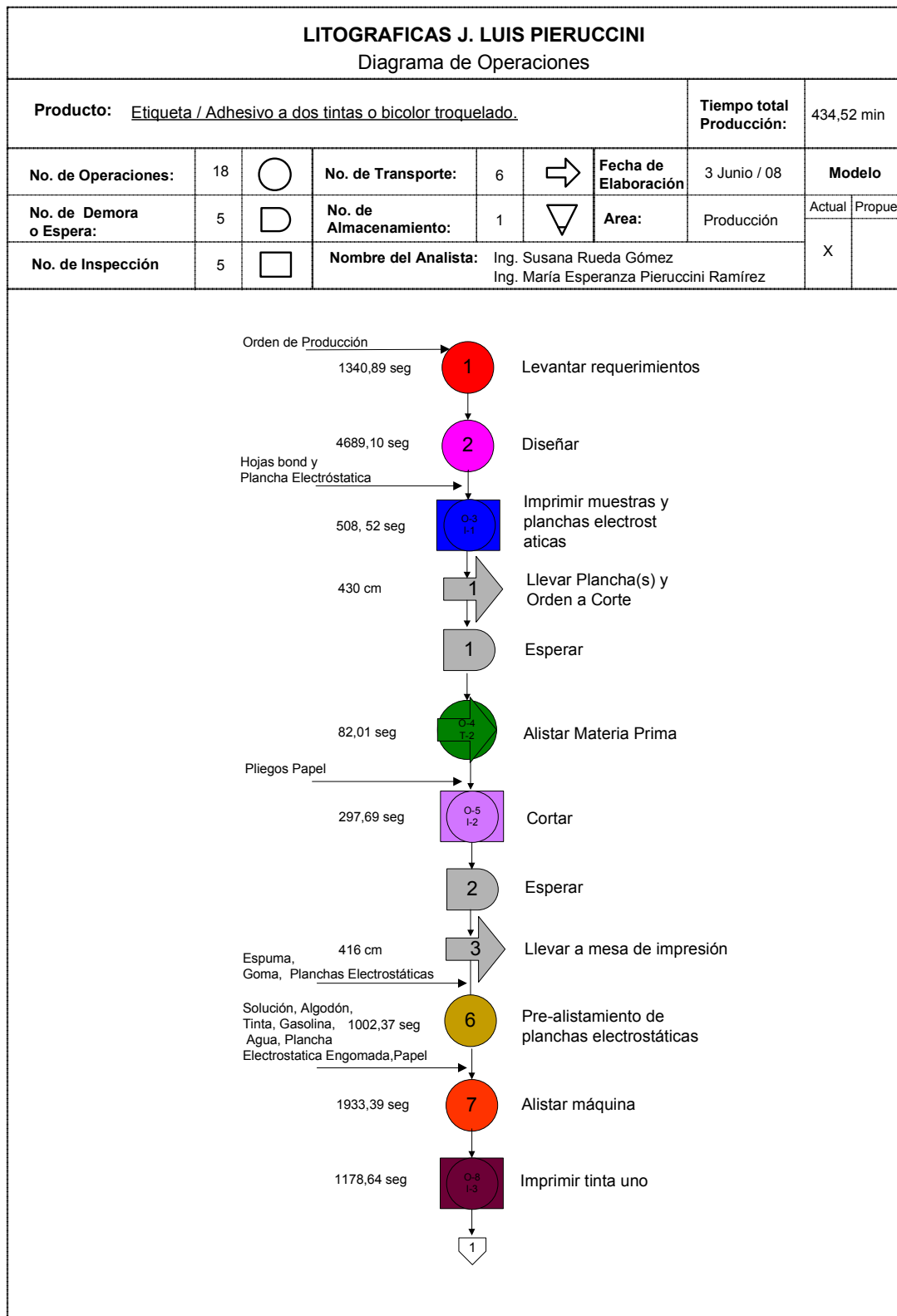
Se toma como referencia para asignar los tiempos al diagrama de flujo de la línea etiquetas-adhesivos, las siguientes variables:

No de etiquetas-adhesivos: 2500 / Diseño: nuevo / Tamaño de etiqueta-adhesivo: 12,5 x 10 cm / Tamaño de corte: 25 x 20 cm / Montaje: 4 / Papel: Pliego propalcote 220gr / Se imprime en maquina dos

Existen 4 clases de Etiquetas/Adhesivos, se caracterizan porque se imprimen solo a una cara y por lo general se realizan montajes grandes. El diagrama de flujo corresponde a la clase 5.4.

Tabla de convenciones																	
Clase	Actividades del Proceso Productivo																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	24	25	26	27	28		
5,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	
5,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
5,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
5,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	

Nota: cuando la casilla correspondiente a la actividad está dividida, significa que dicha actividad se realiza más de una vez y cuando aparece el número cero, es porque dicha actividad no se realiza.



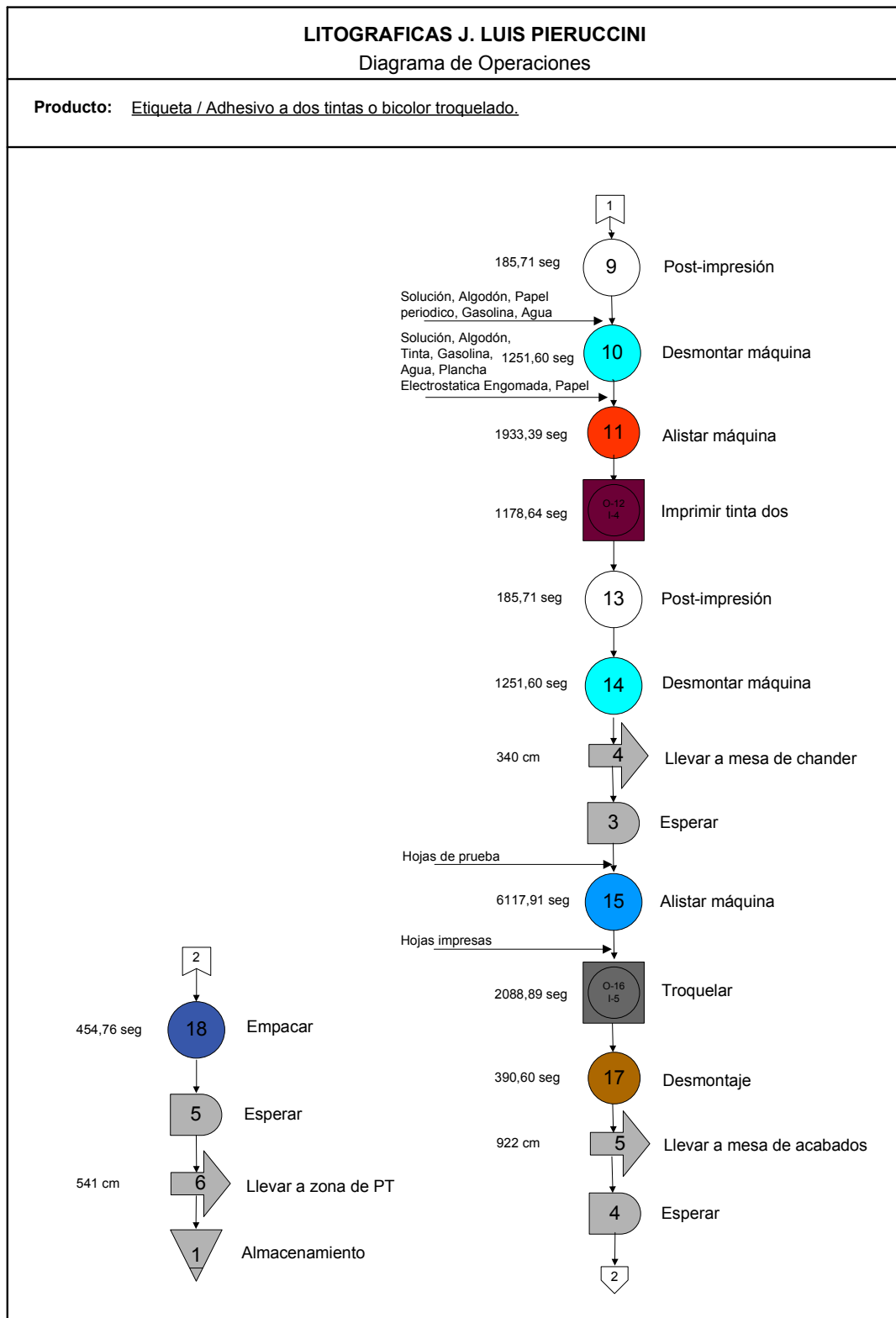


Diagrama de Flujo Línea Tarjetas Toda Ocasión

Se toma como referencia para asignar los tiempos al diagrama de flujo de la línea tarjetas toda ocasión, las siguientes variables:

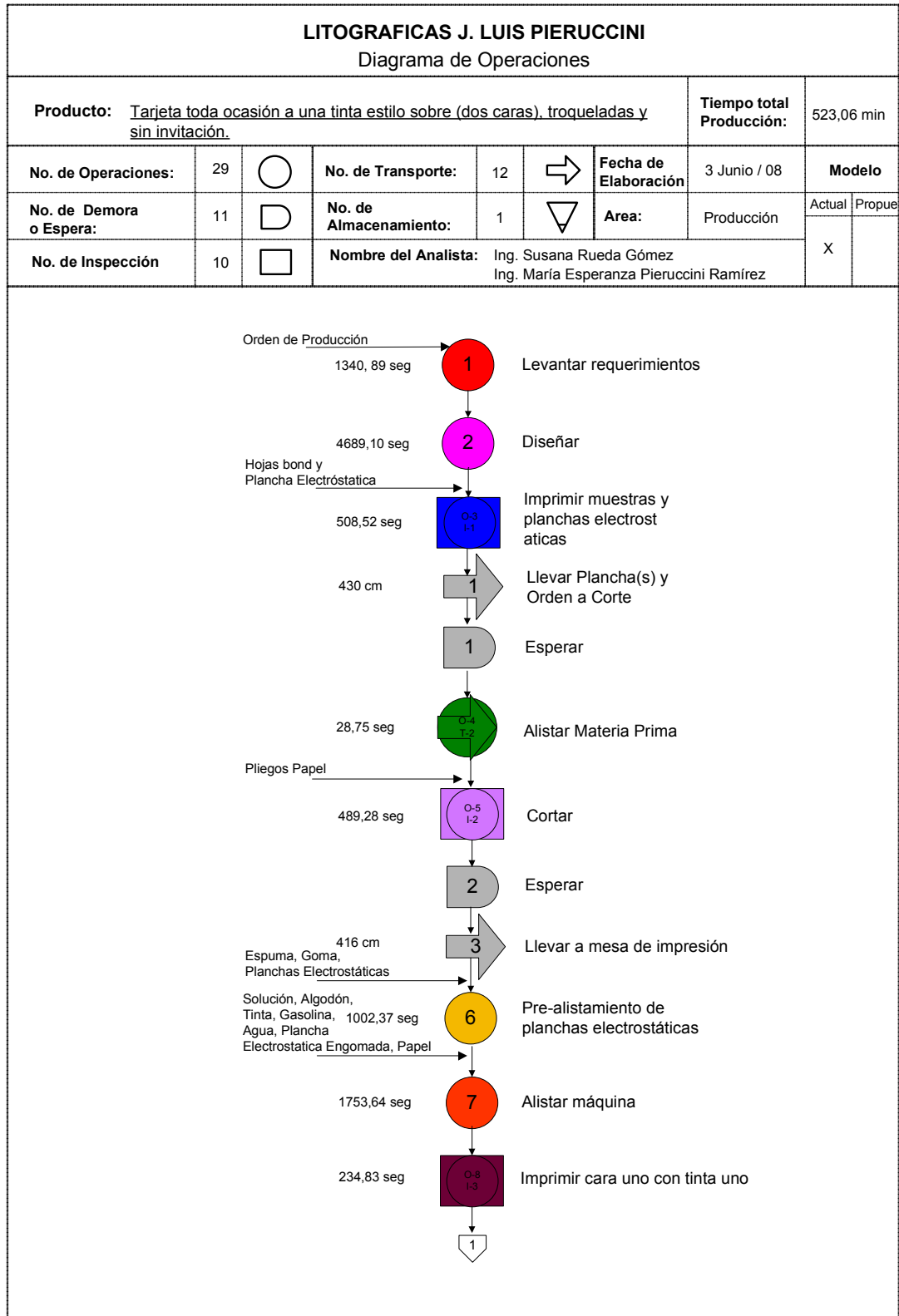
Invitación: No de invitaciones: 70 / Diseño: nuevo / No de caras: 1 / No de tintas cara 1: 1 / Montaje: 2 / Tamaño invitación: 12,5 x 5 cm / Tamaño de corte: 12,5 x 10 cm / Papel: pliego kimberly 120gr / Se imprime en máquina dos.

Tarjeta: No de tarjetas: 100 / Diseño: nuevo / Tamaño tarjeta: 31 x 12,5 cm / Tamaño de corte: 31 x 12,5 cm / Montaje: 1 / No de cuerpos: 3 / Papel: pliego kimberly 120gr / Se imprimen en maquina dos.

Existen 12 clases de Tarjetas Toda Ocasión, se caracterizan porque todas se imprimen a una sola tinta, el estilo sobre implica impresión por dos caras y puede ser plegado a dos o tres cuerpos, el estilo sencillo implica impresión por una sola cara. El diagrama de flujo corresponde a la clase 6.7.

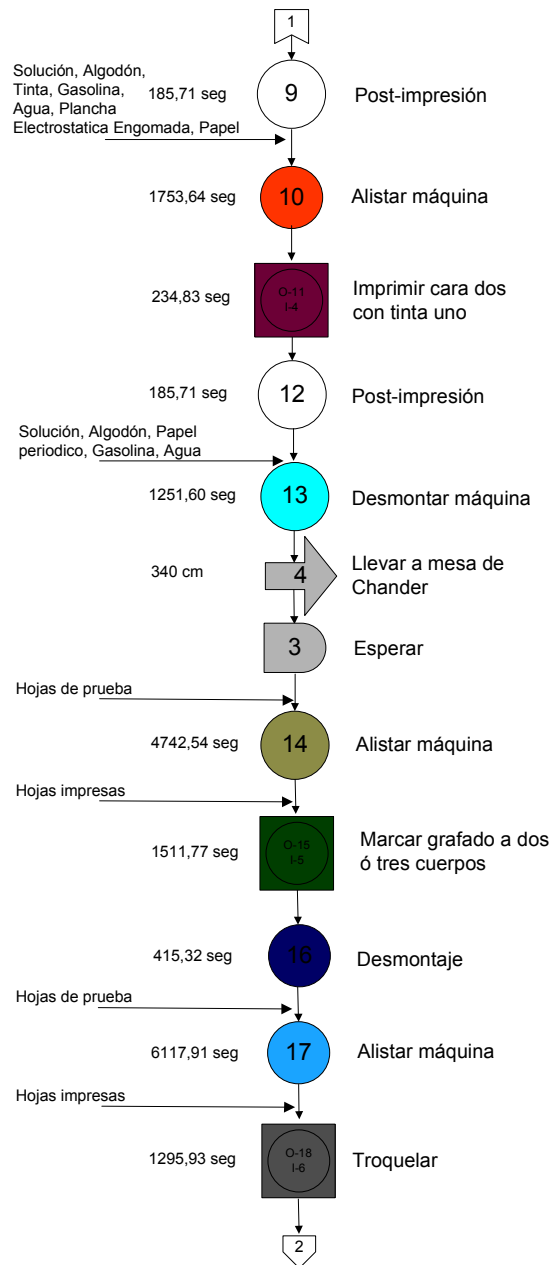
Tabla de convenciones																													
Clase	Actividades del Proceso Productivo																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	21	22	23	24	25	26	27	28										
6,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota: cuando la casilla correspondiente a la actividad está dividida, significa que dicha actividad se realiza más de una vez y cuando aparece el número cero, es porque dicha actividad no se realiza.



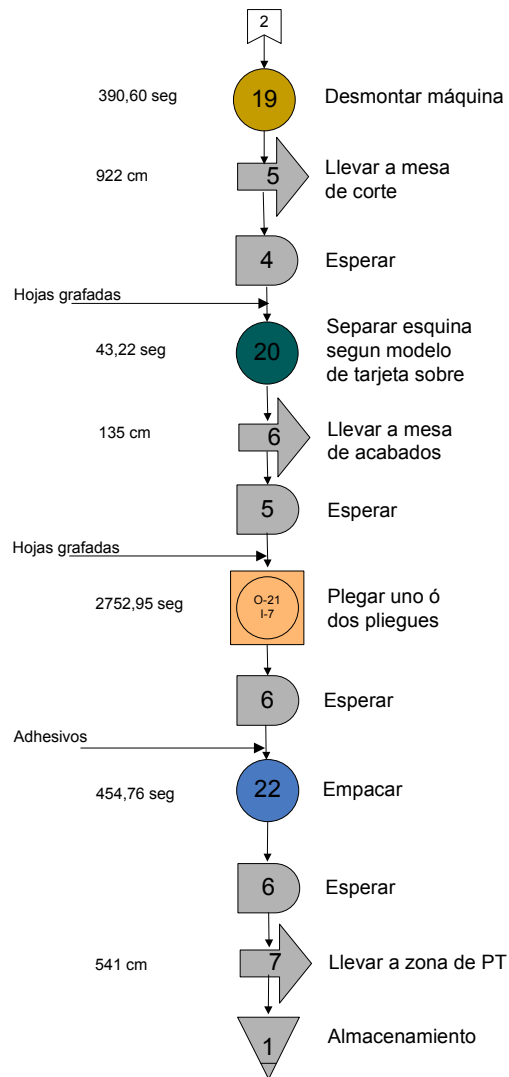
LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI
 Diagrama de Operaciones

Producto: Tarjeta toda ocasión a una tinta estilo sobre (dos caras), troqueladas y sin invitación.



LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI
 Diagrama de Operaciones

Producto: Tarjeta toda ocasión a una tinta estilo sobre (dos caras), troqueladas y sin invitación.



ANEXO F

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	DISEÑO				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Máquinas	Mal manejo de equipos	NO	2	El diseñador ha sido capacitado correctamente para dar buen manejo a los equipos que utiliza.	Continuar capacitando y actualizando al diseñador respecto al uso de los equipos, así como en los nuevos equipos adquiridos.
	Carecen de programas de mantenimiento correctivo y preventivo para los equipos	SI	5	No cuenta con procedimientos documentados ni actividades programadas de mantenimiento correctivo o preventivo que garantice buen funcionamiento de los equipos.	Establecer programas de mantenimiento correctivo y preventivo que garanticen normal funcionamiento y disponibilidad de los equipos.
	Herramientas no utilizadas de los equipos 100%.	SI	3	Se cuenta con programas y herramientas informáticas, a las cuales no se les aprovecha todas sus funciones.	Capacitar al personal del proceso en los diferentes programas y funciones con que cuenta la empresa, que fortalezca el desarrollo de las actividades para crecimiento organizacional.
	Tiempos muertos o de espera del equipo	SI	3	El diseñador cuenta con actividades adicionales, las cuales hacen que se detenga la operación y quede en espera. Además, la demanda de trabajos no completa el tiempo disponible del equipo, esto para ciertas épocas.	Planear una programación de trabajo para el diseñador que garantice total disponibilidad para la orden de trabajo; así como abrir nuevos servicios para este puesto de trabajo, con el fin que se ocupe totalmente el equipo.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	CORTE				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Máquinas	Mal manejo de equipos	NO	0	El operario encargado de esta operación se encuentra capacitado y tiene la suficiente experiencia en el manejo del equipo empleado en este proceso.	Mantener actualizado y capacitado al personal en el manejo de equipos, tanto para los existentes como para las nuevas adquisiciones.
	Carecen de programas de mantenimiento correctivo y preventivo para los equipos	SI	5	No se realiza mantenimiento a la guillotina, por dificultad y costo elevado de técnico en la región que lo realice. Actualmente se tiene dañado el volante de la máquina, lo cual genera pérdidas de tiempos y mayor agotamiento del operario, reflejado en los tiempos de operación de este proceso.	Establecer programas de mantenimiento correctivo y preventivo que garanticen normal funcionamiento y disponibilidad de los equipos. Buscar y evaluar proveedores de estos servicios, que garantice el mantenimiento de los equipos.
	Herramientas no utilizadas de los equipos 100%.	NO	0	Los servicios y herramientas que ofrece el equipo empleado es utilizado en su totalidad.	Buscar nuevas alternativas y novedades que fortalezcan los equipos o reemplacen los existentes con soportes costo-beneficio.
	Tiempos muertos o de espera del equipo	SI	4	El operario que generalmente maneja esta máquina es quien realiza impresión litográfica, por lo tanto se programa el corte de papel en una jornada quedando media jornada de tiempos muertos.	Capacitar otro operario en el manejo del equipo, con el fin de incrementar la ocupación del equipo, ofertando el servicio de corte a los clientes.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	IMPRESIÓN				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Máquinas	Mal manejo de equipos	SI	3	Retiros de personal e inclusión de nuevo personal en capacitación. Esto genera mal manejo del equipo, así como querer solucionar interrupciones de maquinaria sin tener el conocimiento y capacitación para efectuarlo, lo cual genera mayores daños en las máquinas.	Gestionar un programa de permanencia mínima del nuevo operario que garantice estancia suficiente correspondiente a la capacitación que ofrece la organización. Igualmente, continuar capacitando al operario en el mantenimiento mínimo q debe aplicar al equipo diariamente sin que implique esto reparaciones improvisadas por parte de los operarios.
	Carecen de programas de mantenimiento correctivo y preventivo para los equipos	SI	5	No cuenta con procedimientos documentados ni actividades programadas de mantenimiento correctivo o preventivo que garantice buen funcionamiento de los equipos.	Establecer programas de mantenimiento correctivo y preventivo que garanticen normal funcionamiento y disponibilidad de los equipos.
	Herramientas no utilizadas de los equipos 100%.	SI	1	Las máquinas impresoras ofrecen otros servicios que no son utilizados por la organización. Por ejemplo, espacio para mas cabezotes de numeración.	Adquirir las herramientas necesarias que garantizar utilización total de los servicios y capacidad de los equipos, disminuyendo tiempos y reprocesos.
	Tiempos muertos o de espera del equipo	SI	3	No hay disponibilidad total de operario para las máquinas impresoras, ya sea por ocupación en otras labores, retiro del mismo, enfermedad entre otras razones, que conlleva a parar la producción. Otra de las razones por las cuales se presentan tiempos de espera en estas máquinas, es por compartir el operario con	Garantizar total disponibilidad en cada una de las máquinas de impresión, así como en los otros equipos acorde a la demanda y programación existente.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	IMPRESIÓN				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
				otros procesos como por ejemplo con corte. Tiempo en el cual, la máquina permanece en espera.	

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	ACABADOS				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Máquinas	Mal manejo de equipos	SI	1	Los operarios dedicados a las distintas actividades que conforman este proceso (que en su mayoría son manuales), generan paros en los equipos al no dar un manejo adecuado a los mismos, ya sea por descuidos, distracciones, desconocimiento, entre otros.	Proporcionar instrucciones básicas sobre el manejo de estos equipos y los cuidados que sobre estos apliquen para evitar retrasos y paradas de producción.
	Carecen de programas de mantenimiento correctivo y preventivo para los equipos	SI	5	No cuenta con procedimientos documentados ni actividades programadas de mantenimiento correctivo o preventivo que garantice buen funcionamiento de los equipos.	Establecer programas de mantenimiento correctivo y preventivo que garanticen normal funcionamiento y disponibilidad de los equipos.
	Herramientas no utilizadas de los equipos 100%.	SI	3	Se cuentan con equipos que ofrecen servicios no utilizados por la organización, por desconocimiento o poca demanda para estos. Siendo el caso principal el de la máquina Chander que permite perforar y estampar pero no se realiza en esta.	Buscar nuevas formas de operación utilizando los recursos disponibles y permita una ejecución mas eficiente.
	Tiempos muertos o de espera del equipo	SI	4	Emplear a los operarios de estas actividades para la ejecución de otras labores diferentes a las del proceso productivo. Por ejemplo, el operario de la chander generalmente se utiliza como mensajero cuando se requiere.	Planear una asignación de trabajo para los operarios que garantice total disponibilidad para la orden de trabajo, y aprovechamiento del recurso humano capacitado para las labores que le competen.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	DISEÑO				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Materiales	Almacenamiento y control de materiales e insumos	SI	3	Las condiciones de almacenamiento y falta de mecanismos de control a los materiales, genera pérdidas por deterioro o mal tratamiento a los mismos.	Garantizar condiciones de almacenamiento y control de existencias de los materiales según características y condiciones del mismo.
	Desperdicio de material e insumos	SI	2	En ausencia de un procedimiento establecido para la impresión de muestras del diseño del trabajo; se presenta desperdicio y pérdida de material durante su ejecución. Algunas veces la muestra es impresa en hojas blancas por una cara, la cual luego de ser revisada es arrojada a la basura desperdiciándose la otra cara de la hoja. En otras oportunidades, esta impresión se realiza directamente en la plancha electrostática a decisión del diseñador, la cual debe cambiarse por errores en el diseño incurriéndose en una nueva plancha.	Definir e implementar un procedimiento que establezca las actividades y la utilización de los recursos más eficientes para la organización. Este procedimiento, se sugiere incluya una política ambiental, por medio de la cual se infunda la utilización de papel reciclable.
	Empleo de materiales agregados no valorados por el cliente	NO	2	Para todas las órdenes de producción es empleado el mismo material de impresión. Su baja incidencia, podría relacionarse con la dedicación del operario en el diseño del trabajo, el cual en ciertas ocasiones no es valorado por el cliente.	Continuar realizando trabajos con diseños innovadores, y hacer notar esta dedicación en el cliente para que sea considerado como valor agregado, generando ventaja competitiva en este aspecto.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	DISEÑO				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	Empleo de partes costosas que pueden ser reemplazadas por otras	SI	3	Para la impresión de muestras y otras necesidades en estos equipos, son utilizadas tintas de alto costo, las cuales pueden ser reemplazadas por unas más económicas disponibles en el mercado de buena calidad.	Buscar nuevas alternativas de impresión sin sacrificar la calidad, pero que se refleje en la disminución de los costos.
	Material e insumos sobrantes	NO	1	En esta operación el único material que sobra son las hojas impresas de la muestra.	Imprimir estas muestras en papel reciclado.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	CORTE				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Materiales	Almacenamiento y control de materiales e insumos	SI	4	Las condiciones de almacenamiento y falta de mecanismos de control a los materiales (pliegos de papel, principalmente) genera pérdidas por deterioro o mal manejo a los mismos.	Garantizar condiciones de almacenamiento y control de existencias de los materiales según características y condiciones del mismo.
	Desperdicio de material e insumos	SI	3	Los cortes sobre los pliegos no son exactos, quedando material sobrante (según tamaño de corte) que es arrojado a la basura.	Dar utilidad al material sobrante de cada uno de los cortes realizados, que permita aprovechar dichos recursos.
	Empleo de materiales agregados no valorados por el cliente	NO	2	El material utilizado es el directamente implicado en la elaboración de los productos, los cuales son de buena calidad y son adquiridos de proveedores reconocidos y garantizados.	Comunicar y resaltar al cliente la calidad y condiciones de materiales en los que son realizados sus productos.
	Empleo de partes costosas que pueden ser reemplazadas por otras	NO	NA	El material empleado es uno solo, y reemplazarlas exige cambiar los requisitos del cliente.	Ninguna
	Material e insumos sobrantes	NO	1	Dedicar un número de pliegos sobrantes sin un parámetro establecido para su cálculo.	Diseñar un sistema de cálculo del número de pliegos sobrantes que se adicionaran a cada orden de acuerdo a las características que presente.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	IMPRESIÓN				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Materiales	Almacenamiento y control de materiales e insumos	SI	2	El material cortado es ubicado en lugar con permanente circulación de personas y factores como aire, comida, líquidos, etc. Los insumos no cuentan con un sistema de almacenamiento y control apropiados.	Garantizar condiciones de almacenamiento y control de existencias de los materiales e insumos según características y condiciones de los mismos.
	Desperdicio de material e insumos	SI	5	No esta establecido la cantidad de insumos (gasolina, tinta, tiner, etc) requeridos para cada orden de trabajo según las características de la misma.	Medir y estandarizar la cantidad de insumos (en porcentaje) a utilizar en cada orden de producción, que permita evitar tal despilfarro.
	Empleo de materiales agregados no valorados por el cliente	NO	3	Los materiales e insumos utilizados en la organización son de alta calidad, lo que permite entregar productos con excelente registro de impresión, característica no valorada por ciertos clientes.	Seguir empleando materiales e insumos de excelente calidad, como estrategia para adquirir reconocimiento de sus productos en el mercado.
	Empleo de partes costosas que pueden ser reemplazadas por otras	SI	2	Se continúa trabajando con los insumos y materiales utilizados por años, de los cuales se desconoce alternativas de economía y reemplazo de los mismos.	Buscar nuevas alternativas de impresión sin sacrificar la calidad, pero que se refleje en la disminución de los costos.
	Material e insumos sobrantes	SI	3	Se presenta por falta de cálculos exactos y control de los materiales e insumos necesarios para el desarrollo de la operación.	Garantizar aproximaciones cada vez mas exactas a los requerimientos mínimos para el desarrollo de las operaciones.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	ACABADOS				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Materiales	Almacenamiento y control de materiales e insumos	SI	2	Las condiciones de almacenamiento y ausencia de mecanismos de control a los materiales e insumos, genera pérdidas por deterioro o mal tratamiento a los mismos.	Garantizar condiciones de almacenamiento y control de existencias de los materiales según características y condiciones del mismo.
	Desperdicio de material e insumos	SI	2	No esta establecido la cantidad de insumos (colbon, ganchos, tinta, etc.) mínimos necesarios para realizar apropiadamente y sin sacrificar calidad.	Medir y estandarizar la cantidad de insumos (en porcentaje) a utilizar en cada orden de producción, que permita evitar tal despilfarro.
	Empleo de materiales agregados no valorados por el cliente	SI	4	Los acabados en la organización se caracterizan por su excelente presentación y terminación de los mismos; para lo cual se agregan materiales que en últimas ciertos clientes no valoran.	Continuar empleando materiales e insumos de excelente calidad, como estrategia para adquirir reconocimiento de sus productos en el mercado.
	Empleo de partes costosas que pueden ser reemplazadas por otras	SI	1	Desconocimiento de nuevas alternativas en el mercado que mejoren los procesos de la organización y se evidencie en los costos.	Explorar nuevas alternativas disponibles en el mercado que beneficie el factor tiempo, económico y ventajas a la organización.
	Material e insumos sobrantes	SI	2	El material sobrante para este proceso tiene mayor incidencia sobre ciertos materiales, como tiras de lomos de talonarios, colbon, etc.	Aprovechar al máximo los materiales e insumos con que cuenta la organización, y mejorar continuamente el desempeño de este proceso.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	DISEÑO				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Inventario	Existe inventario acumulado antes del proceso	NO	1	Este es el primer proceso del sistema productivo, por lo tanto, aun no se acumula inventario de materia prima, producto en proceso o producto terminado. Lo que se tienen son materiales o insumos.	Garantizar el almacenamiento y control de los materiales e insumos empleados en el proceso productivo.
	Existe inventario acumulado después del proceso	NO	1	Lo único que se acumula es la orden con la plancha electrostática.	Ofrecer adecuado manejo a la orden de producción en espera después del proceso, evitando reprocesos futuros.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	CORTE				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Inventario	Existe inventario acumulado antes del proceso	NO	1	Las materias primas se encuentran en sus respectivos estantes, hasta tanto se inicie el proceso de la orden.	Garantizar el almacenamiento y control de los materiales e insumos empleados en el proceso productivo.
	Existe inventario acumulado después del proceso	SI	3	Los cortes realizados son acumulados en la mesa de impresión, pues en varias ocasiones el operario que la realiza es quien realiza el proceso siguiente.	Garantizar disponibilidad de personal para cada uno de los procesos, con el propósito de optimizar tiempos y evitar retrasos en la producción.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	IMPRESIÓN				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Inventario	Existe inventario acumulado antes del proceso	SI	5	<p>En ocasiones no hay disponibilidad continua de operario en el proceso, ocasionando espera de producto en proceso.</p> <p>Además, porque este es el proceso restrictivo del sistema, lo que genera acumulación de inventarios.</p>	Garantizar disponibilidad de recurso humano en el proceso, y buscar alternativas para reducir el cuello botella.
	Existe inventario acumulado después del proceso	SI	5	<p>El producto en proceso se acumula según la secuencia que a la que siga, existen subprocesos como los elaborados en la chander que mantienen inventario acumulado.</p> <p>Para los demás, por ser en su mayoría manuales según la cantidad de recurso humano disponible para realizar la operación, se tendrá inventario acumulado.</p>	Contar con un plan de acción para momentos de alto volumen de producción, que permita incluir mas personal en el proceso que disminuya los tiempos de espera y por ende la acumulación de inventario.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	ACABADOS				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Inventario	Existe inventario acumulado antes del proceso	SI	3	Operaciones manuales que requieren de más personal laboral.	Apoyar el plan de acción propuesto anteriormente, para garantizar fluidez de la orden con los mínimos tiempos de espera y retrasos.
	Existe inventario acumulado después del proceso	SI	2	El producto terminado se acumula por demoras del cliente en ciertas ocasiones para retirar el trabajo.	Implementar un plan de recolección de información del cliente que permita mantener comunicación con estos clientes, y se logre el despacho de las ordenes en los tiempos estipulados.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	DISEÑO				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Seguridad	Accidentes de trabajo o lesiones físicas en la planta	SI	1	Los elementos adyacentes y complementarios del proceso, no tienen una ubicación fija establecida lo que propicia accidentes de trabajo. Falta de prevención al operario respecto a incidencias del ejercicio de su labor.	Implementar estrategias de limpieza, organización y utilización de elementos necesarios en los puestos de trabajo. Además, implementar un plan de prevención que permita minimizar el impacto negativo sobre el operario como consecuencia de condiciones y naturaleza del trabajo.
	No utiliza elementos de seguridad según características del trabajo	SI	5	No se implementa un programa para la dotación y utilización de elementos de seguridad durante su permanencia en la planta.	Establecer programas de mantenimiento necesarios para garantizar su normal funcionamiento.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	CORTE				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Seguridad	Accidentes de trabajo o lesiones físicas en la planta	SI	2	Los elementos adyacentes y complementarios del proceso, no tienen una ubicación fija establecida lo que propicia accidentes de trabajo. Falta de prevención al operario respecto a incidencias del ejercicio de su labor.	Implementar estrategias de limpieza, organización y utilización de elementos necesarios en los puestos de trabajo. Además, implementar un plan de prevención que permita minimizar el impacto negativo sobre el operario como consecuencia de condiciones y naturaleza del trabajo.
	No utiliza elementos de seguridad según características del trabajo	SI	5	No se implementa un programa para la dotación y utilización de elementos de seguridad durante la permanencia en la planta.	Establecer programas de mantenimiento necesarios para garantizar su normal funcionamiento.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	IMPRESIÓN				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Seguridad	Accidentes de trabajo o lesiones físicas en la planta	SI	3	Los elementos adyacentes y complementarios del proceso, no tienen una ubicación fija establecida lo que propicia accidentes de trabajo. Falta de prevención al operario respecto las incidencias del ejercicio de su labor.	Implementar estrategias de limpieza, organización y utilización de elementos necesarios en los puestos de trabajo. Además, implementar un plan de prevención que permita minimizar el impacto negativo sobre el operario como consecuencia de condiciones y naturaleza del trabajo.
	No utiliza elementos de seguridad según características del trabajo	SI	5	No se implementa un programa para la dotación y utilización de elementos de seguridad durante su permanencia en la planta.	Establecer programas de mantenimiento necesarios para garantizar su normal funcionamiento.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	ACABADOS				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con Seguridad	Accidentes de trabajo o lesiones físicas en la planta	SI	4	Los elementos adyacentes y complementarios del proceso, no tienen una ubicación fija establecida lo que propicia accidentes de trabajo. Falta de prevención al operario respecto las incidencias del ejercicio de su labor.	Implementar estrategias de limpieza, organización y utilización de elementos necesarios en los puestos de trabajo. Además, implementar un plan de prevención que permita minimizar el impacto negativo sobre el operario como consecuencia de condiciones y naturaleza del trabajo.
	No utiliza elementos de seguridad según características del trabajo	SI	5	No se implementa un programa para la dotación y utilización de elementos de seguridad durante su permanencia en la planta.	Establecer programas de mantenimiento necesarios para garantizar su normal funcionamiento.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con la Dirección	Asignación inadecuada de las tareas a los operarios	SI	4	Ausencia de una planeación y programación de la producción, basados en criterios y políticas de asignación por prioridad y naturaleza de la operación.	Diseñar, establecer e implementar una metodología para la planeación y programación proactiva de la producción; que garantice eficiencia de los recursos.
	Asignación de labores no relacionadas con la producción	SI	5	Utilización de operarios para labores administrativas y actividades complementarias al proceso productivo, por ejemplo, entrega de trabajos directamente al cliente.	Definir las funciones necesarias para el desarrollo de la actividad empresarial, y asignar al personal las diferentes actividades acordes a la labor que realiza dentro de la organización.
	No se realizan reuniones de planeación y toma de decisiones	SI	5	La toma de decisiones no son producto de reuniones y análisis de situaciones, son producto de reacción inmediata frente a dicho evento o suceso.	Establecer mecanismos de control y análisis de la información generada en la organización, que mediante reuniones con el personal directivo y el mismo operativo, surjan planes y acciones de mejora.
	No existen mecanismos de control de todas las operaciones	SI	3	No existe recolección de información que permita construir mecanismos de control y medición de las operaciones realizadas.	Diseñar indicadores de medición de los aspectos relevantes en cada uno de los procesos existentes en la organización.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	DISEÑO				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con las operaciones	Movimientos: caminar, girar, agachar, etc.	SI	2	El operario debe girar constantemente a atender los clientes, así como desplazarse a ubicar el material a imprimir (hoja blanca o plancha electrostática) y colocarlo en la impresora permaneciendo de pie durante su impresión para recibir el material a la salida del equipo.	Reubicar los elementos necesarios para la ejecución de la operación y lograr minimizar el número de interrupciones del diseñador durante el desarrollo de su trabajo.
	Diferentes formas de realizar la misma actividad.	SI	2	Falta de procedimientos establecidos que estandaricen la labor del diseñador para los trabajos representativos; de tal forma que se eviten reprocesos y errores durante el diseño.	Identificar las actividades repetitivas y establecer un procedimiento que las contenga y sea aplicado a todas las ordenes de producción.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	CORTE				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con las operaciones	Movimientos: caminar, girar, agachar, etc.	SI	4	El operario debe desplazarse según la clase y características del material a cortar a los correspondientes estantes, los cuales no tienen una organización acorde a las necesidades prioritarias del proceso.	Organizar los materiales por clases, gramaje, color, etc según prioridades del proceso en ubicaciones de fácil acceso y que minimice el esfuerzo y desplazamiento del operario al realizar la actividad.
	Diferentes formas de realizar la misma actividad.	SI	3	No existe un procedimiento estándar para realizar los cortes, cada operario lo realiza a su forma y gusto.	Analizar y establecer parámetros de corte para los mas presentados en un periodo determinado.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	IMPRESION				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con las operaciones	Movimientos: caminar, girar, agachar, etc.	SI	2	La ubicación de los elementos empleados para el desarrollo del proceso generan repetidos movimientos y desgaste del operario.	Reorganizar los elementos utilizados y disponer de un sitio exclusivo para tal fin, de tal manera que se reduzcan los movimientos del operario para por ejemplo, el alistamiento de maquinaria.
	Diferentes formas de realizar la misma actividad.	SI	3	No existe un procedimiento estándar para realizar las diferentes actividades del proceso, cada operario lo realiza a su forma, gusto y experiencia. Esto incrementa la probabilidad de error y riesgo a pérdidas en ausencia de un estándar de operación.	Analizar y establecer parámetros que den secuencia a la operación de impresión y permita estandarizar el proceso.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				FECHA: 15/07/08
PROCESO:	ACABADOS				
TIPO DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN DEL DESPILFARRO	Existe?	CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
Relacionado con las operaciones	Movimientos: caminar, girar, agachar, etc.	SI	4	La ubicación de los elementos empleados para el desarrollo del proceso generan repetidos movimientos y desgaste del operario.	Reorganizar los elementos utilizados y disponer de un sitio exclusivo para tal fin, de tal manera que se reduzcan los movimientos del operario para por ejemplo, cosido de talonarios.
	Diferentes formas de realizar la misma actividad.	SI	4	No existe un procedimiento estándar para realizar las diferentes actividades del proceso, cada operario lo realiza a su forma, gusto y experiencia. Esto incrementa la probabilidad de error y riesgo a pérdidas y producto defectuoso en ausencia de un estándar de operación.	Estandarizar la forma, movimiento y recursos empleados especialmente en las actividades totalmente manuales.

ANEXO G

LISTAS DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI			Fecha: 4 de Agosto de 2008	
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE S':	DESPEJAR				
ELEMENTOS DE S'	Existe?		CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	SI	NO			
Encuentra cosas innecesarias en lugar de trabajo.	X		5	Los puestos de trabajo se encuentran invadidos de elementos administrativos, mercancía, materia prima, producto en proceso, producto terminado y otros no relaciones con el proceso que generan tráfico e incomodidad para desarrollar las actividades, lo que conlleva a perder tiempo en mover y trasladar estos elementos mal ubicados. Algunos de estos son conservados desde hace años y no utilizados en ninguno de los procesos.	Para lograr despejar los espacios necesarios para cada uno de los procesos y toda la organización es necesario clasificar los elementos requeridos para el proceso y proporcionar un sitio exclusivo que delimite el espacio y ubique cada cosa en su lugar. Por ejemplo, los inventarios de producto en proceso y terminado. Así como eliminar todo aquello que no genere utilidad en el proceso.
Hay productos obsoletos, devueltos por clientes, mezclados a la producción actual.	X		4	Se mantienen productos terminados devueltos por los clientes o no recogidos, que invaden otros puestos de trabajo. Además se mantienen productos en bodega deteriorados. Se tienen en vitrinas productos con fechas de vencimiento pasadas.	Dar cumplimiento a la orden de trabajo con las estrictas condiciones del cliente para evitar que sean devueltas y recolectar eficazmente la información. Además implementar jornadas de verificación y listas de chequeo de las condiciones de la mercancía, con el objetivo de revalorarla y decidir si es apta para la venta. Aquella que no cumple con dichas características, es necesario evacuarla, con el fin de aprovechar el espacio.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				Fecha: 4 de Agosto de 2008
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE S':	DESPEJAR				
ELEMENTOS DE S'	Existe?		CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	SI	NO			
Hay cajas, papeles, cables, tubos, láminas, basuras y otros elementos tirados en el piso, detrás en las máquinas o encima de ellas.	X		4	Con el tiempo se van conservando elementos que sobran de los procesos, actividades y eventos ejecutados en la empresa, los cuales son almacenados en bodega ocupando espacio y mal ambiente. Las cajas, papeles y recortes desechados de las actividades de producción se disponen al lado de las máquinas obstruyendo el paso, dificultando el flujo normal y generando mal aspecto y ambiente laboral.	Disponer de un lugar específico para cada tipo de desecho del proceso, de tal forma que cuente con un orden establecido y se logre mantener control sobre estos. Adicional a lo anterior, implementar un programa de reciclaje de los materiales sobrantes, que se clasifiquen por color y clase para que puedan venderse generando valor en su salida de la planta.
Se dañan cosas útiles por mezclarse con cosas inútiles	X		2	Mantener elementos mezclados en los puestos de trabajo genera daños o incrementa el riesgo a que suceda. Se presenta mas con el producto en proceso estando mas expuesto a este hecho.	Contar con los elementos requeridos y necesarios para el buen funcionamiento de las operaciones.
Las herramientas, utensilio, papelería y otros elementos útiles no están separados de los de uso infrecuente.	X		2	Todas las herramientas se encuentran mezcladas y desordenas por la planta y en el puesto de trabajo de quien lo utilizo por última vez. No están clasificadas según este criterio.	Clasificar la importancia y uso de cada una de las herramientas, utensilios, papelería y otros elementos en utilizados frecuentemente y lo que no, con el fin de facilitar su accesibilidad. Adicional a esto, implementar la política de regresar todo a su lugar en caso de tomar cierto elemento que es compartido por todos los puestos de trabajo en tiempos diferentes.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				Fecha: 4 de Agosto de 2008
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE S':	DESPEJAR				
ELEMENTOS DE S'	Existe?		CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	SI	NO			
Hay herramientas útiles o materiales colocados sobre el piso.	X		3	Las resmas de papel que no caben en los espacios destinados para ello, son ubicadas en el piso, restringiendo el paso normal de operación y evitar accidentes.	Realizar una eficiente gestión de pedidos con el fin de evitar exceder la capacidad de almacenamiento de la planta. En caso que se requiera tener tal volumen de material, disponer de un espacio de contingencia que subsane tal debilidad.
Hay huecos, suciedad, pintura en mal estado en paredes y pisos que inciten al desorden, desgüeño y apatía.		X	1	Las condiciones de infraestructura es una de las fortalezas de la organización, cuenta con paredes, pisos, techos limpios generando un ambiente confortable.	Continuar manteniendo en buenas condiciones la infraestructura, con el objetivo de evitar su deterioro y mal aspecto para los empleados y el cliente.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				Fecha: 4 de Agosto de 2008
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE S':	ORDENAR				
ELEMENTOS DE S'	Existe?		CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	SI	NO			
Las cosas que son necesarias no están debidamente separadas y colocadas en los lugares designados.	X		3	No se cuenta con esta clasificación a los elementos necesarios en los procesos, por cual no existe un lugar designado para cada uno, sino cada operario dispone de este a su manera, perjudicando su accesibilidad oportuna cuando este no se encuentre en el área.	Implementar un programa de formación a todo el personal, de la importancia de mantener orden en el puesto de trabajo, fomentando costumbre y cambio de cultura dentro de la organización.
Los operarios se demoran en la búsqueda de las herramientas de trabajo.	X		3	En varias oportunidades son detenidas las operaciones por búsqueda de herramientas necesarias que no están disponibles en el lugar donde la dejo o quien la utilizo no recuerda donde la dejo. Además, por esta falta de control se han perdido varias herramientas de las cuales nadie da razón después generando pérdidas para la empresa.	Establecer sitios comunes de fácil acceso para todos los procesos de los diferentes elementos compartidos, y delegar responsabilidades a los directos usuarios de estas herramientas con el fin de mantener como mecanismo de control de estas en la planta.
Los pasillos, escaleras, lugares de almacenamiento y trabajo no están claramente señalizados.	X		5	No se cuenta con señalización de los diferentes lugares de la planta.	Señalizar las diferentes áreas y pasillos de la planta.
Es difícil el acceso a extintores, hidrantes o sistemas de emergencia.	X		5	La organización no cuenta con extintores, hidratantes o sistemas de emergencia dentro de la planta.	Implementar un sistema de emergencia que contenga planes de contingencia, evacuación y actuación frente a situaciones inesperadas en la organización.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				Fecha: 4 de Agosto de 2008
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE S':	ORDENAR				
ELEMENTOS DE S'	Existe?		CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	SI	NO			
En las bodegas y almacenes no se consigue con facilidad los materiales.	X		5	Los pliegos de papel están ubicados en los estantes sin un orden específico y no están rotulados para su fácil ubicación.	Reorganizar los materiales según clase, gramaje, utilidad con su respectiva rotulación, que permita rápida accesibilidad y ubicación oportuna de los mismos.
Existen ruidos de planta que ensordecen y pierden la atención del personal responsable del control.	X		4	Cuando se encuentra en funcionamiento la Chandler genera incomodidad auditiva para los operarios por el alto ruido que genera.	Implementar el uso de tapa oídos a los operarios cuando se realice esta operación en la planta.
Se encuentran ropas y objetos personales de los operarios en sitios no adecuados.	X		5	No se cuenta con vestier para los empleados que garantice una adecuada ubicación de sus elementos personales. Estos están ubicados en cajones de las mesas de trabajo o en el baño.	Crear un espacio exclusivo y seguro para disponer estos elementos y propicie mayor comodidad a los mismos.
Pocillos de café, vasos, cascos de seguridad, llaves, guantes de operadores y otros sobre las máquinas.	X		5	Los operarios acostumbran tomar café o agua mientras laboran, colocándolos sobre maquinas, mesas de trabajo, lo que ha generado en varias oportunidades accidentes con los trabajos. También se colocan lapiceros, cuaderno, colbon y otros elementos.	Establecer un tiempo apropiado para que los empleados puedan comer y descansar en las dos jornadas laborales, y así evitar mantener estos sobre los puestos de trabajo.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				Fecha: 4 de Agosto de 2008
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE S':	LIMPIEZA				
ELEMENTOS DE S'	Existe?		CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	SI	NO			
Están las máquinas y equipos con mugre, virutas, polvo, pegantes adheridos, chorros de aceite o grasa.	X		5	Todas las máquinas están cubiertas por polvo, retazos de material, pegantes adheridos con el tiempo, etc. Las máquinas impresoras y la Chandler son lavadas adecuadamente al terminar la jornada laboral, pero sus alrededores, lados y partes se encuentran cubiertas por aceite y otras sustancias utilizadas.	Implementar campañas de limpieza generales de una forma periódica en la organización.
Hay frecuentemente agua y otros fluidos regados por el piso.		X	2	En las máquinas impresoras es donde se utilizan líquidos como agua y gasolina para la operación del proceso, pero los operarios los manejan con el debido cuidado para evitar derrames extremos de estos sobre el piso. Aunque en ciertas ocasiones se presenta pero es ocasional.	Continuar con esta precaución y actuar oportunamente cuando llegue a presentarse.
Hay desperdicio de materiales o materias primas cerca de las máquinas.	X		5	Los desechos generados en cada proceso son arrojados al piso, en canecas o cajas al lado de la máquina de una forma desorganizada.	Educar al operario respecto al uso y disposición de estos desechos en los respectivos recipientes destinados para ello. Y establecer una periodicidad de salida de estos desechos de la planta para la empresa de reciclaje para evitar acumulación de estos que ocupen espacio dentro del área.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				Fecha: 4 de Agosto de 2008
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE S':	DISCIPLINA				
ELEMENTOS DE S'	Existe?		CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	SI	NO			
La gente hace limpieza sólo cuando se le recuerda.		X	2	La gente conoce que dentro de sus responsabilidades esta la limpieza de los pisos, baños, cafetería. La cual es realizada cuando visiblemente se ve que se requiere pero no se les recuerda, ellos mismos están pendientes de esto.	Realizar jornadas de limpieza generales que involucre a todo el personal para que se comprometan con el mantenimiento del ambiente limpio y la realización del mismo, tanto del área en general como del respectivo puesto de trabajo.
No se siguen las reglas, procedimientos e instrucciones.		X	2	Se cuenta con gran colaboración por parte del personal, considerándose este aspecto una de las mayores fortalezas que tiene la organización.	
Los informes sobre la orden del trabajo no se hacen debidamente y a su tiempo.	X		3	El diligenciamiento de formatos durante la ejecución de la orden de producción es una actividad que se esta implemente desde el desarrollo de este proyecto, por ejemplo el registro de tiempos empleados en las actividades. Por lo tanto, durante este proceso de adaptación se presentan problemas pero que en general han sido mínimos y fácilmente corregibles y los operarios lo están asumiendo con responsabilidad y compromiso.	Vigilar el registro de estos informes solicitados para garantizar la eficacia de la información recopilada y mantener el desarrollo de la actividad vigente.

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE CINCO ESES					
EMPRESA:	LITOGRAFICAS J. LUIS PIERUCCINI				Fecha: 4 de Agosto de 2008
PROCESO:	TODOS LOS PROCESOS				
TIPO DE S':	DISCIPLINA				
ELEMENTOS DE S'	Existe?		CALIF. 1 = Bajo 5 = Alto	CAUSAS	Planes de Mejora
	SI	NO			
El personal de planta no usa uniformes e implementos de seguridad.	X		3	El uniforme es utilizado por un operario únicamente, y los elementos de seguridad no se tienen implementados dentro de la organización porque en una oportunidad se implemento el uso de tapa oídos pero no fueron utilizados por los operarios dejando su uso provisión de los mismos.	Suministrar implementos de seguridad al personal, y más aun los expuestos a mayor riesgo de accidente. Así como proporcionar información sobre los beneficios y consecuencias de no uso.
El personal no llega a tiempo a su trabajo.		X	1	El personal siempre es muy cumplido con su horario de llegada al trabajo.	
No hay cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes.		X	1	El ser empresa familiar facilita este tipo de relación entre los operarios con los directivos, se procura mantener buen ambiente y estar involucrados en los acontecimientos personales como apoyo y colaboración en diferentes situaciones.	

ANEXO H

DETERMINACIÓN DE CICLOS DE TRABAJO, DIVISIÓN EN ELEMENTOS Y VARIABLES TOMADAS EN CUENTA PARA EL ANÁLISIS DE TIEMPOS

Se han agrupado los productos con mayor frecuencia de fabricación en seis líneas: talonarios, boletas de rifa, impresos, plegables, etiquetas/adhesivos y tarjetas toda ocasión; dentro de cada línea se han incluido las posibles clases de producto, independientes de variables como tamaño, tipo de papel y cantidad a fabricar, dado que es el cliente quien decide las especificaciones finales del producto.

Como resultado se obtienen 56 clases de productos (ver tabla 1) que se incluirán en el software como base para cotizar las numerosas referencias que se pueden presentar al tener en cuenta las variables enunciadas en el párrafo anterior.

Línea de producto	Referencias Incluidas
Talonarios	24
Boletas de Rifa	6
Impresos	4
Plegables	6
Etiquetas/Adhesivos	4
Tarjetas toda Ocasión	12
Total	56

Tabla 36. Líneas de Productos

Para precisar el modelo de toma de tiempos, se explicará cada proceso y subproceso que se requieren para elaborar cualquiera de las 56 clases de productos y su correspondiente división en actividades y elementos a criterio de las encargadas del estudio. A continuación se detalla cada ciclo de trabajo con su respectiva división en elementos y las variables que afectan la toma de tiempos.

Proceso 1: Diseño

Este proceso es de vital importancia, pues es el que permite conocer el recorrido que tendrá la orden de trabajo en el sistema productivo; por lo tanto, tomar mal un dato ó no ser explícito en las especificaciones y requisitos del cliente puede generar errores e inconformidades, así como pérdidas para la organización. Para llevar a cabo la operación se utiliza un computador y máquinas impresoras.

El proceso de Diseño se ha dividido en tres actividades: Levantamiento de requerimientos, Diseño e Impresión del diseño los cuales se explican a continuación:

Actividad 1.1: Levantamiento de requerimientos

Levantamiento de requerimientos es la actividad que permitirá ubicar la clase de producto que el cliente requiere y describir la referencia, según las necesidades del mismo; consta de una actividad que se describe en la tabla siguiente.

Proceso: Diseño	
Actividad: Levantamiento de requerimientos	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario empieza a recibir las especificaciones del trabajo, hasta que el cliente firma la orden de trabajo.

Tabla 37. Elementos de la actividad: Levantamiento de requerimientos

El tiempo del elemento 1 es muy variable, depende del tipo de cliente, sus necesidades, su capacidad de darse a entender, entre otras variables, por esta razón se tomarán doce (12) tiempos a clientes diferentes con el fin de establecer un tiempo tipo para esta actividad.

Actividad 1.2: Diseñar

Proceso: Diseño	
Actividad: Diseñar	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario inicia el diseño, hasta que está listo para imprimir.

Tabla 38. Elementos de la actividad: Diseñar

El tiempo del elemento 1 varía si el diseño ya existe, por tal razón se harán doce (12) tomas de tiempo para la alternativa diseño existente y doce (12) para la de diseño nuevo.

Actividad 1.3: Impresión de diseño

Proceso: Diseño	
Actividad: Impresión de diseño	
Elemento	Descripción
1	Desde que el diseño está listo para imprimir, hasta que se imprime la muestra.
2	Desde que se imprime la muestra, se corrigen los errores encontrados, hasta que el diseño está completamente listo.
3	Desde que el diseño está completamente listo, hasta que se imprime la plancha electrostática.

Tabla 39. Elementos de la actividad: Impresión de diseño

El tiempo de los elementos 1, 2 y 3 dependen del número de caras y el número de tintas en cada cara, dado que por cada tinta en cada cara se debe imprimir una muestra, corregirse e imprimir las respectivas planchas.

Para comprender mejor la forma de calcular el número de veces que se repite el tiempo tipo a calcular por cada elemento se presenta la siguiente tabla.

No.	No. de	No. de	No.	No. de
------------	---------------	---------------	------------	---------------

de Caras	Tintas	muestras	muestras a corregir	Planchas Electroestáticas
1	1	1	1	1
1	2	2	2	2
2	1 y 1	2	2	2
2	1 y 2	3	3	3
2	2 y 2	4	4	4

Tabla 40. Frecuencia de cada elemento de la actividad: Impresión de diseño

RESUMEN DEL PROCESO DE DISEÑO CON SUS RESPECTIVOS ELEMENTOS			
Actividad	Elemento	Descripción	Clase de elemento
Levantamiento de requerimientos	1	Levantar requerimientos del cliente.	Repetitivo
Diseñar	1	Realizar diseño	Repetitivo
Impresión de diseño	1	Imprimir muestra	Repetitivo
	2	Corregir muestra	Repetitivo
	3	Imprimir plancha electrostática	Repetitivo

Tabla 41. Resumen del proceso de Diseño

Proceso 2: Corte

El tiempo del proceso de corte está determinado por el ritmo de trabajo del operario. Para realizar el estudio, se dividió el proceso en dos actividades: Alistamiento de materia prima y Corte, que se presentan a continuación:

Actividad 2.1: Alistamiento de Materia Prima

Esta actividad se presenta en toda orden de trabajo y el ciclo se repite por cada clase de papel que contenga la orden. El operario toma la orden de trabajo, identifica el material a procesar y las cantidades a cortar, se dirige desde la máquina de corte hacia los estantes, organizados por clase de papel, que se encuentran ubicados en el área de producción, cuenta los pliegos requeridos y los lleva hasta la máquina Guillotina.

El tiempo de ejecución de alistamiento de materia prima varía según el No. de pliegos a contar. La actividad se dividió en tres elementos que se describen en la tabla siguiente:

Proceso: Corte	
Actividad: Alistamiento de Materia Prima	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma la orden de producción y observa la cantidad y clase de papel a procesar, hasta cuando el operario ubica el material y queda en
2	Desde que el operario toma el primer pliego a contar hasta que termina de contar el último pliego de esa clase de papel.
3	Desde que el operario toma la cantidad de papel a retirar del estante hasta que lo ubica en la máquina de corte.

Tabla 42. Elementos de la actividad: Alistamiento de Materia Prima

Actividad 2.2: Cortar

El ciclo se repite tantas veces como número de pedacitos al tamaño corte requerido, caben en el pliego de papel 70 X 100cm, valor que aumenta a medida que el tamaño de

corte es más pequeño. Esta actividad se realiza en la máquina Guillotina cuya capacidad de corte es: 1 Resma de Papel (500 Pliegos de Papel 75 gr) con dimensiones no máximas a 70 x 100 cm; dicha capacidad varía según el gramaje de papel, pero para el estudio se trabajará con una resma independientemente del gramaje, dado que son muy poco comunes los cortes que exceden dicha capacidad.

La actividad se ha dividido en cuatro elementos: cuadrar guías, preparar máquina para corte, cortar y desmontaje, los cuales se describen a continuación:

Proceso: Corte	
Actividad: Cortar	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma la manija de la máquina para cuadrar la guía hasta que mueve la manija de fijar la guía.
2	Desde que el operario toma el volante de la máquina y empieza a apretar hasta que pone los dedos de sus manos en los botones que accionan la máquina.
3	Desde que se acciona la máquina para que baje la cuchilla hasta que la cuchilla vuelve a su posición inicial.
4	Desde que el operario devuelve el volante de la máquina hasta que retira el papel cortado quedando lista para el próximo ciclo.

Tabla 43. Elementos de la actividad: Cortar

El elemento 1 es repetitivo y se realiza para asegurar que el corte tendrá las dimensiones requeridas. El tiempo de ejecución varía dependiendo de la distancia que recorra la guía desde su posición inicial hasta la final, por esa razón se tomarán doce (12) tiempos a diferentes ciclos para obtener un promedio de tiempo de ejecución del elemento.

El tiempo de ejecución del elemento 2 depende del rendimiento del operario, por lo tanto se tomará tiempos a doce (12) diferentes preparaciones para obtener un tiempo promedio de ejecución.

El elemento 3 es repetitivo y realizado por la máquina, que siempre trabaja a la misma velocidad, la cuchilla recorre la misma distancia vertical independiente de la cantidad de pliegos a cortar y de la clase o gramaje de papel utilizado. Se tomarán doce (12) tiempos a diferentes ciclos con valoración de 100% para determinar el tiempo promedio de la operación.

El tiempo de ejecución del elemento 4 es independiente de las características del trabajo y varía según el rendimiento del operario; se tomarán doce (12) tiempos de desmontaje para obtener un tiempo promedio.

El tiempo de un ciclo de corte estará dado por la suma de los tiempos promedio de cada

elementos que componen la actividad, así, el tiempo de corte de una orden de trabajo dependerá del No. de ciclos que requiera la orden para ser procesada. Este dato depende la complejidad del corte a realizar.

RESUMEN DEL PROCESO CORTE CON SUS RESPECTIVOS ELEMENTOS			
Actividad	Elemento	Descripción	Clase de elemento
Alistamiento de Materia Prima	1	Ir por la materia prima	Repetitivo
	2	Contar la materia prima	Repetitivo
	3	Traer la materia prima	Repetitivo
Cortar	1	Cuadrar Guías	Repetitivo
	2	Preparar Máquina	Repetitivo
	3	Cortar	Repetitivo
	4	Desmontaje	Repetitivo

Tabla 44. Resumen del Proceso de Corte

Proceso 3: Impresión

El proceso de impresión se ha dividido en cinco actividades: pre-alistamiento, alistamiento de la máquina, impresión, post-impresión y desmontaje que se exponen a continuación:

Actividad 3.1: Pre-alistamiento

En el pre-alistamiento es utilizado un fijador de planchas y una perforadora para adecuar la plancha electrostática; esta actividad no difiere para ninguna referencia, se repite por cada plancha electrostática; y el número de planchas depende del número de tintas y caras que pida el cliente, una por cara y una por cada tinta, es decir, que si la orden requiere dos tintas por una cara, el proceso de pre-alistamiento se realiza dos veces.

El tiempo de la actividad de pre-alistamiento se suma al primer proceso de impresión, si hay un segundo o tercero por la cantidad de caras o de tintas ya no repite esta actividad, pues se realiza solo al principio dado que después de esta las planchas electrostáticas requieren un proceso de secado .

En la tabla 10 se observa la división de la actividad en elementos; este ciclo es aplicado dependiendo de la máquina en la que se programe la impresión: si se va a imprimir en la máquina que no posee cabezote de numeración (máquina dos) se realizan todos los elementos, de lo contrario se realizan solo 1,3 y 4.

Proceso: Impresión	
Actividad: Pre-alistamiento	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario enciende el fijador de planchas y coloca la plancha electrostática, hasta cuando es expulsada por el fijador.
2*	Desde que el operario corta el acetato, esparce el pegante bóxer y deja secar, hasta

	cuando fija el acetato sobre la plancha electrostática.
3	Desde que el operario dobla la plancha electrostática y la máquina perfora, hasta cuando se saca de la perforadora.
4	Desde que el operario coloca la plancha electrostática en la mesa de engomado hasta que la descarga en el estante de secado.

Tabla 45. Elementos de la actividad: Pre-alistamiento

El tiempo del elemento 1 depende de la máquina fijadora, por tanto su valoración será siempre 100%, por el contrario los elementos 2*,3, 4 dependen del ritmo de trabajo del operario; se tomarán doce (12) tiempos a cada elemento con el fin de establecer el tiempo tipo de la actividad.

Actividad 3.2: Alistamiento de máquina

El alistamiento de la máquina de impresión es realizado por el operario, y existe gran variabilidad en el tiempo de la actividad, por lo cual se ha dividido en 17 elementos para tener en cuenta las variables que afectan a cada uno por separado.

En la tabla 11 se presenta la división de la actividad en elementos; este ciclo es aplicado dependiendo de la máquina en la que se programe la impresión: si se va a imprimir en la máquina uno con numerador se realizan todas las acciones, de lo contrario se excluyen las acciones 10*,11* y 12*.

Proceso: Impresión	
Actividad: Alistamiento de máquina	
Elemento	Descripción
A	Desde que el operario toma la aceitera, hasta que son lubricados todos los rodamientos de la máquina.
B	Desde que el operario toma el tarro de la solución y la prepara, hasta que lo coloca en la posición correspondiente de la máquina.
C	Desde que el operario trae los moletones del estante de secado, hasta que los deja montados en la maquina.
1	Desde que el operario coloca el tintero y los algodones, hasta que termina de hechar la tinta.
2	Desde que el operario enciende la máquina y deja distribuir la tinta en los rodillos hasta que apaga la máquina.
3	Desde que el operario toma una parte del papel para arreglar hasta que deja la bandeja de papel cargada y con las guías adecuadas.
4	Desde que el operario termina de adecuar las guías de la bandeja de papel, hasta que sean conformes las guías de la mesa de impresión.
5	Desde que son conformes las guías de la mesa de impresión, hasta que queda lista la salida del papel.
6	Desde que el operario empieza a quitar la plancha de lavado, hasta que monta la plancha electrostática a imprimir.
7	Desde que el operario toma la espuma para sacar la solución electrostática, hasta que termina de limpiar la mantilla, y saca agua del moleton.
8	Desde que el operario enciende la máquina y se imprime, hasta que termina de engoma el máster y limpiar el moleton.
9	Desde que el operario toma la muestra impresa, hasta que la impresión cumpla con las guías requeridas.
10*	Desde que el operario saca el numerador del aceita mineral y lo lava, hasta que lo

Proceso: Impresión	
Actividad: Alistamiento de máquina	
Elemento	Descripción
	seca con una lanilla.
11*	Desde que el operario empieza a cargar la tinta roja, entinta los numeradores, hasta quedar montado el numerador(es) en el eje correspondiente.
12*	Desde que el operario busca en la orden el número en que inicia, hasta que cuadra en el numerador el número correspondiente.
13	Desde que el operario toma el papel para arreglar, hasta que queda cargado totalmente en la bandeja de entrada del papel.
14	Desde que el operario toma la espuma para sacar la solución electrostática, hasta que termina de limpiar la mantilla, y saca agua del moleton.

Tabla 46. Elementos de la actividad: Alistamiento de máquina

Los elementos A, B, C son elementos periódicos, el A se repite cada veinte (20) ciclos aproximadamente, el B y C se repiten cada cuatro (4). Dependiendo de la complejidad de cada orden, el periodo de repetición corresponde al número de órdenes que se imprimen en el día, que aproximadamente son cuatro (4) órdenes por máquina.

Los elementos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 14 son totalmente independientes a las características de la orden como cantidad de hojas a imprimir, tamaño y gramaje.

El elemento 13 presenta gran variabilidad en el número de hojas que se colocan en la bandeja de entrada del papel ya que depende de la cantidad ordenada por el cliente, por lo tanto se tomarán doce (12) tiempos a diferentes cantidades de hojas, con el fin de efectuar una regresión para determinar el tiempo del elemento 13 a toda cantidad de hojas.

Los elementos 10*, 11* y 12* se dan solo en la máquina uno y varían según el número de numeradores que se deban montar, que para el caso de la máquina de impresión pueden ser máximo dos; se tomarán doce (12) tiempos con un numerador y con dos numeradores para los tres elementos.

Actividad 3.3: Impresión

La actividad de impresión comprende el tiempo empleado en pasar por la máquina de impresión hoja por hoja, dicho tiempo varía con la cantidad de hojas a imprimir y el gramaje del papel. En cuanto a la cantidad de hojas a imprimir se tomarán tiempos a las cantidades que con más frecuencia se imprimen y para el gramaje se reunirán en 6 grupos, con lo anterior, se realizarán doce (12) tomas a las diferentes cantidades con el fin de efectuar regresiones, para obtener tiempos de impresión para cualquier cantidad y cualquiera de los grupos de gramaje en estudio.

Grupos de gramaje		Cant.	Grupos de gramaje		Cant.
Grupo 1	35 Gramos	250	Grupo 5	110 – 180 Gramos	50
		500			75
		1000			100
Grupo 2	50 Gramos	250			150
		500			500
		1000			
Grupo 3	53 – 55 Gramos	250	Grupo 6	200 – 240 Gramos	50
		500			75
		1000			100
Grupo 4	60 – 90 Gramos	250			150
		500			500
		1000			

Tabla 47. División del papel en gramaje y cantidad para la toma de tiempos

En la tabla 13 se presenta el único elemento que conforma la actividad de impresión.

Proceso: Impresión	
Actividad: Impresión	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario enciende la máquina y se da paso a la primera impresión, hasta que la bandeja de salida recibe la última impresión y el operario apaga la máquina.

Tabla 48. Elementos de la actividad: Impresión

Actividad 3.4: Post-impresión

La actividad de post-impresión es realizada por el operario y es el complemento de la actividad de impresión.

En la tabla 14 se presenta la división de la actividad en elementos; este ciclo es aplicado dependiendo de la máquina en la que se programe la impresión, si es la máquina uno con numerador aplican los cuatro elementos de lo contrario solo aplica el elemento 4*.

Proceso: Impresión	
Actividad: Post-impresión	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario apaga la máquina y revisa la numeración, hasta que termina de cambiar los números que no salieron o salieron mal.
2	Desde que el operario termina de cambiar los números que no salieron o salieron mal y quita numeradores, hasta que descarga los numeradores en la mesa de impresión.
3	Desde que el operario descarga los numeradores en la mesa de impresión y se imprimen los sobrantes tanto originales como copias, hasta que apaga la máquina.
4*	Desde que el operario apaga la máquina y acomoda el papel, hasta que coloca la torre ordenada de hojas impresas a un lado de la mesa de impresión.

Tabla 49. Elementos de la actividad: Post-impresión

El elemento 1 depende de la cantidad de números que se deban corregir, dado que existe una gran variabilidad, se tomará doce (12) veces el tiempo observado; por otra parte los

elementos 2 y 4* son totalmente independientes a las características de la orden.

El elemento 3 es realizado por la máquina, por lo tanto la valoración será siempre del 100%, debido su gran variabilidad se harán doce (12) tomas a diferentes cantidades de sobrantes para obtener el tiempo promedio de este elemento.

Actividad 3.5: Desmontaje de máquina

El desmontaje es realizado por parte del operario y se realiza para toda orden, independiente de la máquina. En la tabla 15 se presenta la división de la actividad en elementos:

Proceso: Impresión	
Actividad: Desmontaje de máquina	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario desmonta la plancha electrostática y la engoma para archivar, hasta que termina de montar una plancha para lavar.
2	Desde que se saca el exceso de tinta, se desmonta y se lava, hasta que se seca con una lanilla y se deja sobra la mesa de impresión.
3	Desde que se empiezan a alistar los cartones y se lava la máquina, hasta que se sacan los periódicos y se secan los rodillos.
D	Desde que se desmontan los moletones, hasta que se dejan en el estante de secado.
E	Desde que se desmontan los rodillos, hasta que se guardan en los lugares correspondientes.
F	Desde que se recogen de la mesa de impresión, hasta que se dejan en el estante de secado.
G*	Desde que se recogen de la mesa de impresión, hasta que se dejan en el tarro de aceite mineral.

Tabla 50. Elementos de la actividad: Desmontaje

* Aplica solo cuando se programa la producción en la máquina uno.

Los elementos 1 y 2 son totalmente independientes a las características de la orden.

El elemento 3 es un elemento de tiempo muy variable, dado que dependiendo del color de tinta en el que se ha impreso, es el tiempo que se utiliza para lavar la máquina. Para este caso se tomarán doce (12) tiempos a de diferentes colores a lavar.

Los elementos D, E, F Y G* son elementos periódicos que se presentan cada cuatro (4) ciclos. Dependiendo de la complejidad de cada orden, el periodo de repetición corresponde al número de órdenes que se imprimen en el día, que aproximadamente son cuatro (4) órdenes por máquina.

RESUMEN DEL PROCESO DE IMPRESIÓN CON SUS RESPECTIVOS ELEMENTOS

Actividad	Elemento	Descripción	Clase de elemento
Pre - Impresión	1	Fijar plancha electrostática	Repetitivo
	2*	Colocar refuerzos a la plancha electrostática	Repetitivo
	3	Hacer huecos a plancha electrostática	Repetitivo
	4	Engomar plancha electrostática	Repetitivo
Alistamiento de máquina	A	Lubricar la máquina	No repetitivo
	B	Preparar solución electrostática	No repetitivo
	C	Montar moletones y rodillos	No repetitivo
	1	Entintar, llenar el tintero	Repetitivo
	2	Rodar Tinta	Repetitivo
	3	Colocar papel en la bandeja	Repetitivo
	4	Cuadrar guías de la mesa	Repetitivo
	5	Cuadrar salida del papel	Repetitivo
	6	Montar plancha electrostática	Repetitivo
	7	Desengomar plancha para sacar pruebas	Repetitivo
	8	Pasar pruebas	Repetitivo
	9	Cuadrar las guías del papel según muestra	Repetitivo
	10*	Lavar numerador removiendo el aceite mineral	Repetitivo
	11*	Alistar cabezote de numeración	Repetitivo
12*	Cuadrar numeración	Repetitivo	
13	Terminar de montar el papel	Repetitivo	
14	Desengomar plancha Electrostática	Repetitivo	
Imprimir	1	Imprimir	Repetitivo
Post-impresión	1	Cambiar números que salieron mal	Repetitivo
	2	Quitar numeradores	Repetitivo
	3	Imprimir sobrantes original y copia	Repetitivo
	4*	Acomodar hojas	Repetitivo
Desmontaje De máquina	1	Desmontar plancha electrostática	Repetitivo
	2	Lavar tintero	Repetitivo
	3	Lavado de máquina	Repetitivo
	D	Lavar moletones	No Repetitivo
	E	Desmontar rodillos	No Repetitivo
	F	Lavar espumas	No Repetitivo
	G*	Lavar numeradores	No Repetitivo

Tabla 51. Resumen del Proceso de Impresión

Proceso 4: Acabados

A continuación se describirán los once (11) subprocesos con sus respectivas actividades y elementos:

Subproceso 1: Intercalado

Este es un subproceso totalmente manual que se da solo en la línea de producto de talonarios, para el estudio, se tomaron en cuenta juegos con hasta con 3 copias y se construyeron los grupos así:

Grupos de copias		Cantidad de juegos
Grupo 1	Una copia	50
		150
		500
		1000
Grupo 2	Dos copias	50

Grupos de copias		Cantidad de juegos
		150
		500
		1000
Grupo 3	Tres copias	50
		150
		500
		1000

Tabla 52. Grupos de Intercalación para la toma de tiempos

El tiempo de intercalación varía por la cantidad de copias y por la cantidad de juegos, en cuanto a la cantidad de juegos se tomarán doce (12) tiempos a las cantidades que con más frecuencia se intercalan con el fin de efectuar regresiones y de esa forma obtener tiempos de intercalación para cualquier cantidad de juegos en cada uno de los grupos de copias establecidos.

El subproceso de intercalado consta de una sola actividad que es intercalar, y el ciclo es descrito por un único elemento que se presenta en la tabla 18.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Intercalado	
Actividad: Intercalar	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma la primera hoja original, e intercala todos los juegos, hasta que termina de intercalar el último juego.

Tabla 53. Elementos de la actividad: Intercalar

Subproceso 2: Perforado

Para perforado es utilizada una máquina manual, se utiliza en las líneas de producto: boletas de rifa y talonarios. Este subproceso de acabados consta de una sola actividad que es perforar.

La actividad inicia cuando el operario toma las primeras hojas de la torre a perforar, en promedio se sacan diez (10), y termina cuando el operario deja sobre la mesa de acabados las hojas que acaba de perforar y vuelve a la torre para tomar otras diez (10) hojas, por tanto el ciclo de trabajo se repite cada diez (10) hojas y el tiempo de la actividad varía según la cantidad de hojas a perforar.

Por ser una actividad sujeta a variabilidad se tomaron doce (12) tiempos de cada elemento para poder hallar el tiempo tipo del ciclo de trabajo.

En la tabla 19 se presenta la división de la actividad perforar en elementos.

Proceso: Acabados

Subproceso: Perforado	
Actividad: Perforar	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma las primeras hojas de la torre a perforar, hasta que las deja acomodadas en la máquina para ser perforadas.
2	Desde que el operario termina de acomodar las hojas en la máquina, y perfora, hasta que el operario deja sobre la mesa de terminados las hojas que acaba de perforar y vuelve a la torre por mas hojas.

Tabla 54. Elementos de la actividad: Perforar

Los elementos 1 y 2 no difieren para ningún producto, siempre se realizan de la misma forma, son independientes del tipo de papel y del tamaño.

Subproceso 3: Intercalado de boletas de rifa

Inicia cuando el operario toma de la torre completa de boletas la cantidad que el cliente quiere por talonario, las desordena y termina cuando descarga en la mesa de acabados las boletas ya desordenadas con sus respectivas tapas para continuar con el subproceso siguiente.

El subproceso posee una sola actividad llamada intercalar boletas que se divide según muestra la tabla 20.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Intercalado de boletas de rifa	
Actividad: Intercalar boletas de rifa	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma de la torre de boletas la cantidad de hojas que se requieren por talonario, hasta que las coloca sobre la mesa de acabados.
2*	Desde que el operario las coloca sobre la mesa de acabados, las desordena, hasta que busca las tapas para ese paquete.
3	Desde que el operario busca las tapas para ese paquete, coloca una debajo y otra encima, hasta que descarga el paquete sobre la mesa de acabados.

Tabla 55. Elementos de la actividad: Intercalar Boletas de rifa

*El elemento dos no aplica cuando el cliente pide que las boletas sean entregadas ordenadas.

El tiempo de los elementos 1, 2* y 3 es independiente de la cantidad de hojas por talonario, pero dependiente de la cantidad de talonarios, se tomaran doce (12) tiempos a cada elemento para establecer el tiempo tipo del ciclo de trabajo que queda en función del número de talonarios.

Subproceso 4: Exfoliado

Inicia al acomodar el trabajo ya intercalado y con sus respectivas tapas para poder aplicar con una brocha el colbón de color y termina cuando se separan los talonarios ya exfoliados. Debido a su gran variabilidad, se ha decidido tomar doce (12) tiempos.

El subproceso posee una sola actividad llamada exfoliar, que se divide según muestra la siguiente tabla 21.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Exfoliado	
Actividad: Exfoliar	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario empieza a organizar las hojas a exfoliar, hasta que coloca peso sobre la torre.
2	Desde que el operario termina de colocar el peso a la torre, hasta deja totalmente disperso el pegante en la torre.
3	Desde que termina de secarse el pegante, el operario separa los talonarios o cantidades específicas hasta que queda totalmente separada la torre.

Tabla 56. Elementos de la actividad: Exfoliar

Cabe anotar que terminado el elemento 2 hay un tiempo de espera de aproximadamente una hora para que el colbón seque.

Subproceso 5: Plegado

Se realiza sólo en las líneas: plegables y tarjetas toda ocasión, en ocasiones lo precede el subproceso de grafado, dependiendo de el gramaje del papel, consiste en doblar el papel y hacer el quiebre según la guía de impresión o el grafado, cada quiebre o dobles requiere un tiempo, por lo general el número de pliegues no supera los dos, por esa razón se construyeron los grupos presentados en tabla 22.

Grupos		Cant. de hojas
Grupo 1	Un pliegue	25
		50
		100
		200
		500
Grupo 2	Dos pliegues	25
		50
		100
		200
		500

Tabla 57. Clasificación de Plegado para la toma de tiempos

La cantidad de hojas a plegar, es otra variable que influye en el tiempo de plegado, para dicha variable se tomarán 12 tiempos a las cantidades que con más frecuencia se dan, para el caso de la línea tarjetas toda ocasión son cantidades pequeñas, en cambio para la línea de plegado son cantidades mayores, entonces para equilibrar y tomar muestras de las dos líneas se establecieron las cantidades que se exponen en la tabla 21.

El subproceso de plegado consta de una sola actividad que es plegar, y el ciclo es

descrito por un único elemento que se presenta en la tabla 23.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Plegado	
Actividad: Plegar	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma la hoja a plegar, hace los dobleces y quiebres respectivos, hasta que la coloca en la mesa de acabados para el siguiente proceso.

Tabla 58. Elementos de la actividad: Plegar

Subproceso 6: Lomos

Lomos consta de una sola actividad que es colocar lomos, y el ciclo es descrito por dos elementos que se presenta en la tabla 24.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Lomos	
Actividad: Colocar lomos	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma el talonario de la mesa de acabados, le cose, hasta que toma el pincel para aplicar el pegante.
2*	Desde que el operario toma el pincel para aplicar el pegante, lo aplica, hasta que se termina de pegar el lomo al talonario.

Tabla 59. Elementos de la actividad: Colocar Lomos

El tiempo de los elementos 1 y 2* varía con la cantidad de talonarios, pues el proceso se realiza uno a uno. Se tomarán doce (12) muestras y se hallara el tiempo tipo en función del número de talonarios a fabricar que es un dato de entrada al sistema en la línea de respectiva.

El elemento 2* no aplica a la línea boletas de rifa, porque este producto no requiere de lomos solo ser cosido.

Subproceso 7: Pegado de guardas

Colocar guardas es un subproceso que se da sólo en la línea de talonarios y cuando el tipo de papel es químico, puesto que la función de las guardas es aislar el primer juego de hojas de las demás, para que al diligenciarse el primer juego no afecte los formatos siguientes.

La guarda se construye de cartón de 36 gramos y pasa por corte, grafado y plegado antes de ser pegada.

En la tabla 25 se presenta la división de la actividad en elementos.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Pegado de guardas	
Actividad: Pegar guardas	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma el pincel para aplicar el pegante, lo aplica, hasta que se termina de pegar la guarda al talonario.

Tabla 60. Elementos de la actividad: Pegar Guardas

El tiempo del elemento 1 varía con la cantidad de talonarios, se realizarán doce (12) tomas de tiempos para un talonario y se hallará el tiempo tipo en función de la cantidad.

Subproceso 8: Numeración en Chandler

La capacidad de numeración de la Chandler es de 16 numeradores, pero la empresa ha utilizado siempre un máximo de 8 numeradores. Este proceso se ha dividido en 3 actividades con sus respectivos elementos así:

Actividad 8.1: Alistamiento de máquina Chandler

El Alistamiento de máquina Chandler se ha dividido en cinco (5) elementos:

Proceso: Acabados	
Subproceso: Numeración en Chandler	
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma el primer numerador hasta que seca el último numerador.
2	Desde que el operario toma el marco del molde hasta que ajusta el molde en el marco.
3	Desde que el operario toma el marco con el molde hasta que asegura la cama de la máquina.
4	Desde que el operario aplica tinta al disco hasta que el disco queda totalmente entintado.
5	Desde que el operario toma la muestra hasta que coincide la guía.

Tabla 61. Elementos de la actividad: Alistamiento de máquina Chandler

Los tiempos de ejecución correspondientes a los elementos de la tabla 26 varían según la cantidad de numeradores a alistar en la orden de producción, a excepción del elemento 4 que es independiente de la característica de la orden de producción.

Actividad 8.2: Imprimir numeración

La función del operario es ir colocando en la máquina a una velocidad constante cada hoja, hasta que la máquina imprima la última hoja. La actividad se ha dividido en 1 elemento, presentado en la tabla 27.

Proceso: Acabados
Subproceso: Numeración

Actividad: Imprimir numeración	
Elemento	Descripción
1	Inicia cuando el operario toma la primera hoja, la coloca en la máquina la saca y la suelta en la mesa que tiene al frente de el.

Tabla 62. Elementos de la actividad: Imprimir Numeración

Actividad 8.3: Desmontaje de máquina Chandler.

Esta actividad se realiza de la misma forma para cualquier orden de trabajo que deba pasar por la máquina Chandler, es independiente del tipo de operación que se realice ya sea numeración, grafado/repujado ó troquelado. En la tabla 28 se presenta los elementos que conforman la actividad.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Numeración	
Actividad: Desmontaje de máquina Chandler	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario desprende el molde hasta que lo desarma.
2	Lavar Máquina
3	Desde que el operario suelta la cama hasta que desarma la cama de la máquina.

Tabla 63. Elementos de la actividad: Desmontaje

Para el tiempo de esta actividad se tomarán doce (12) muestras de diferentes órdenes para obtener un tiempo promedio.

Subproceso 9: Repujado y/o Grafado

Este subproceso se encuentra dividido en tres actividades: Alistamiento de máquina, Repujado y/o Grafado y Desmontaje de máquina.

Actividad 9.1: Alistamiento de máquina Chandler

Depende de la agilidad del operario para hacer el molde, por lo tanto esta actividad se ha dividido como se presenta en la tabla 29.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Repujado/ Grafado	
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma el marco del molde hasta que termina de hacer el molde.
2	Desde que el operario empieza a montar el molde en la máquina hasta que asegura la cama.
3	Desde que el operario inicia a cuadrar la guía hasta que confirma la exactitud de la misma.

Tabla 64. Elementos de la actividad: Alistamiento de Máquina

Los tiempos de ejecución de éstos elementos no dependen del tipo de repujado o Grafado

a realizar, por lo tanto, para determinar el tiempo de ejecución de la actividad se tomará doce (12) muestras de diferentes alistamientos realizados aleatoriamente y así obtener un tiempo promedio.

Actividad 9.2: Marcar repuje ó grafado

En esta actividad el operario toma hoja por hoja a repujar y la coloca en la máquina Chandler en movimiento para ser repujada o grafada según sea el caso. Esta actividad no utiliza tinta, a menos que el cliente lo requiera, con la presión ejercida por la misma máquina es marcada una figura (repuje) o un pliegue (grafado) sobre el trabajo quedando en alto relieve el diseño deseado.

La división en elementos de la actividad marcar repuje o grafado se presenta en la tabla 30.

Proceso: Acabados	
Subproceso: Repujado/ Grafado	
Actividad: Marcar repuje ó grafado	
Elemento	Descripción
1	Inicia cuando el operario toma la primera hoja, la coloca en la máquina la saca y la suelta en la mesa que tiene al frente de el.

Tabla 65. Elementos de la actividad: Marcar repuje ó grafado

Actividad 9.3: Desmontaje de máquina Chandler

Proceso: Acabados	
Subproceso: Repujado/ Grafado	
Actividad: Desmontaje de máquina Chandler	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario suelta el molde hasta que desarma el molde.
2	Desde que el operario suelta la cama hasta que desarma la cama de la máquina.

Tabla 66. Elementos de la actividad: Desmontaje

Subproceso 10: Troquelado

Esta es una operación similar a los dos subprocesos anteriores, con la diferencia que el troquel realiza un corte al papel.

Los tiempos de ejecución varían en el alistamiento de máquina específicamente en el primer elemento: realizar el molde. Los demás elementos de cada una de las actividades se realizan de la misma manera independientemente de la operación a realizar.

Actividad 10.1: Alistamiento de máquina Chandler

Proceso: Acabados	
Subproceso: Troquelado	
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler	

Elemento	Descripción
1	Desde que el operario toma el marco del molde hasta que termina de hacer el molde.
2	Desde que el operario empieza a montar el molde en la máquina hasta que asegura la cama.
3	Desde que el operario inicia a cuadrar la guía hasta que confirma la exactitud de la misma.

Tabla 67. Elementos de la actividad: Alistamiento de Máquina

Actividad 10.2: Troquelar

Proceso: Acabados	
Subproceso: Troquelado	
Actividad: Troquelar	
Elemento	Descripción
1	Inicia cuando el operario toma la primera hoja, la coloca en la máquina la saca y la suelta en la mesa que tiene al frente de el.

Tabla 68. Elementos de la actividad: Troquelar

Actividad 10.3: Desmontaje de máquina Chandler

Proceso: Acabados	
Subproceso: Troquelado	
Actividad: Desmontaje de máquina Chandler	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario suelta el molde hasta que desarma el molde.
2	Desde que el operario suelta la cama hasta que desarma la cama de la máquina.

Tabla 69. Elementos de la actividad: Desmontaje

Los tiempos de ejecución de las anteriores actividades no dependen del tamaño, forma y diseño de las piezas respectivas a la operación a efectuar; depende de la agilidad del operario y pericia que tenga para realizar los moldes.

Subproceso 11: Separar montajes

Esta operación se presenta únicamente cuando la orden de trabajo requiere pasar de nuevo por la guillotina para ser separado el montaje impreso ó en el caso de la línea de tarjetas toda ocasión, para las referencias que implican cortar una esquina según el modelo estilo sobre.

Para este subproceso se tendrá en cuenta la regresión que se obtuvo para el proceso de corte en la actividad segunda actividad llamada Corte. El tiempo de ejecución dependerá del número de cortes que requiera el trabajo para ser separado el montaje, lo cual debe estar predeterminado al inicio de la orden de trabajo.

En la tabla 35 se describen los elementos que hacen parte la actividad separar montaje.

Subproceso: Separar montajes	
Actividad: Separar montajes	
Elemento	Descripción

1	Desde que el operario toma la manija de la máquina para cuadrar la guía hasta que mueve la manija de fijar la guía.
2	Desde que el operario toma el volante de la máquina y empieza a apretar hasta que pone los dedos de sus manos en los botones que accionan la máquina.
3	Desde que se acciona la máquina para que baje la cuchilla hasta que la cuchilla vuelve a su posición inicial.
4	Desde que el operario devuelve el volante de la máquina hasta que retira el papel cortado quedando lista para el próximo ciclo.

Tabla 70. Elementos de la actividad: Separar Montajes

RESUMEN DEL PROCESO DE ACABADOS CON SUS RESPECTIVOS ELEMENTOS				
Subproceso	Actividad	Elemento	Descripción	Clase de elemento
Intercalado	Intercalar	1	Intercalar original y copias	Repetitivo
Intercalado de boletas de rifa	Intercalar Boletas	1	Separar Boletas	Repetitivo
		2*	Intercalar	Repetitivo
		3	Colocar tapas	Repetitivo
Perforado	Perforar	1	Alistar hojas	Repetitivo
		2	Perforar	Repetitivo
Exfoliado	Exfoliar	1	Acomodar torre a exfoliar	Repetitivo
		2	Rayar hojas y hechar pegante	Repetitivo
		3	Separar exfoliación	Repetitivo
Plegado	Plegar	1	Plegar papel	Repetitivo
Lomos	Colocar lomos	1	Coser	Repetitivo
		2*	Pegar lomos	Repetitivo
Pegado de guardas	Pegar guardas	1	Pegar	Repetitivo
Separar Montajes	Separar Montaje	1	Cuadrar Guías	Repetitivo
		2	Alistar Máquina	Repetitivo
		3	Corte	Repetitivo
		4	Desmontaje	Repetitivo
Numeración en Chandler	Alistamiento de Máquina	1	Alistar numeradores	Repetitivo
		2	Hacer molde	Repetitivo
		3	Montar molde y cama	Repetitivo
		4	Entintar máquina	Repetitivo
		5	Cuadrar guías	Repetitivo
	Imprimir numeración	1	Imprimir numeración	Repetitivo
Desmontaje de Máquina	1	Desarmar molde	Repetitivo	
	2	Lavar máquina	Repetitivo	
	3	Desarmar cama	Repetitivo	
Repujado/ Grafado	Alistamiento de Máquina	1	Hacer molde	Repetitivo
		2	Montar molde y cama	Repetitivo
		3	Cuadrar guías	Repetitivo
	Marcar Repuje o Grafado	1	Marcar repuje	Repetitivo
Desmontaje de Máquina	1	Desarmar molde	Repetitivo	
	2	Desarmar cama	Repetitivo	
Troquelado	Alistamiento de Máquina	1	Hacer molde	Repetitivo
		2	Montar molde y cama	Repetitivo
		3	Cuadrar guías	Repetitivo
	Troquelado	1	Troquelar	Repetitivo
Desmontaje de Máquina	1	Desarmar molde	Repetitivo	
	2	Desarmar cama	Repetitivo	

Tabla 71. Resumen del Proceso de Acabados

Proceso 5: Empaque

El proceso posee una sola actividad llamada empacar que se divide según muestra la tabla 37.

Proceso: Empaque	
Actividad: Empacar	
Elemento	Descripción
1	Desde que el operario ubica el producto a empacar, y lo empaca, hasta que lo coloca sobre el estante de producto terminado.

Tabla 72. Elementos de la actividad: Empacar

Dado que es un elemento variable, se realizarán doce (12) tomas de tiempo de empaque independiente del tipo de orden y cantidad de producto.

RESUMEN DEL PROCESO DE EMPAQUE CON SUS RESPECTIVOS ELEMENTOS			
Actividad	Elemento	Descripción	Clase de elemento
Empacar	1	Empacar	Repetitivo

Tabla 73. Resumen del proceso de Empaque

ANEXO I
DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA, TOMA DE TIEMPOS,
CÁLCULO DE TIEMPOS NORMALIZADOS Y ASIGNACIÓN DE
SUPLEMENTOS

La toma de tiempos inicia con el registro de doce (12) ciclos a cada elemento de sistema productivo, los cuales representa la premuestra, base para determinar el tamaño de la muestra.

El método estadístico, conocido como: “Estimación del tamaño de la muestra”, es sumamente valioso en la elección del número satisfactorio de ciclos que deben ser observados.

La teoría elemental del muestreo dice que si a partir de una población dada se extraen diversas muestras, todas ellas de tamaño N (consistentes en N observaciones), las medias de esa diversidad de muestras tienen una distribución aproximadamente normal. En el caso de que no se conozca la desviación estándar de la población de partida o general, y que también deba determinarse a base de la muestra, entonces los métodos estadísticos recomiendan que debe utilizarse la distribución t de Student, en vez de la distribución normal, para señalar el comportamiento de la media de las muestras. De esta manera, dada la distribución t de Student como modelo de comportamiento de las medias de las muestras, y estableciendo un nivel de confianza del 95%, acompañado de un nivel de precisión del estudio determinado en cada ciclo de trabajo, se realiza finalmente el cálculo del tamaño de muestra, para continuar con la toma de tiempos y la asignación de suplementos, por medio de la formula estadística para muestreo de datos:

$$N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$$

1. Diseño

1.1 Actividad: Levantamiento de requerimientos

Proceso: Diseño					
Actividad: Levantamiento de requerimientos					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	1067	1067	1067
2	1	105	985	1034,25	1034,25
3	1	100	1069	1069	1069
4	1	100	1076	1076	1076
5	1	100	1064	1064	1064
6	1	95	1132	1075,4	1075,4
7	1	105	1027	1078,35	1078,35
8	1	100	1079	1079	1079
9	1	100	1063	1063	1063
10	1	100	1098	1098	1098
11	1	95	1128	1071,6	1071,6
12	1	105	1019	1069,95	1069,95
Tiempo Promedio de Ciclo					1070,46

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	14,687
Promedio	1070,46
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	10,704
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	1070,462

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	1868,8	19	1	1273,849
Tiempo Total Asignado (seg)				1273,849

Determinación del Tiempo Tipo: tiempo que toma el operario en levantar los requerimientos del cliente.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1340,894

1.2 Actividad: Diseñar

- Alternativa # 1: Diseño existente

Proceso: Diseño					
Actividad: Diseñar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	2465	2465	2465
2	1	100	2437	2437	2437
3	1	105	2387	2506,35	2506,35
4	1	100	2450	2450	2450
5	1	105	2340	2457	2457
6	1	100	2400	2400	2400
7	1	95	2584	2454	2454
8	1	100	2467	2467	2467

Proceso: Diseño					
Actividad: Diseñar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
9	1	100	2498	2498	2498
10	1	100	2453	2453	2453
11	1	100	2430	2430	2430
12	1	95	2570	2441,5	2441,5
Tiempo Promedio de Ciclo					2454,971

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	28,475
Promedio	2454,971
Confiability	95%
N-1	11
T	2,201
% de error	1
E	24,549
N	7

El tamaño de la muestra es siete (7) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la muestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	2454,971

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	1	2	0	4	0	0	22

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	2454,971	22	1	2995,065
Tiempo Total Asignado (seg)				2995,065

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en realizar el diseño a producir cuando el diseño existe y solo hay que modificarlo.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	3152,7

- Alternativa # 2: Diseño nuevo

Proceso: Diseño					
Actividad: Diseñar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	95	3856	3663,2	3663,2
2	1	100	3650	3650	3650
3	1	100	3678	3678	3678
4	1	100	3649	3649	3649
5	1	105	3569	3747,45	3747,45
6	1	95	3760	3572	3572
7	1	100	3675	3675	3675
8	1	100	3658	3658	3658
9	1	105	3510	3685,5	3685,5
10	1	95	3720	3534	3534
11	1	100	3647	3647	3647
12	1	100	3657	3657	3657
Tiempo Promedio de Ciclo					3651,346

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	53,92
Promedio	3651,346
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	36,513
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	3651,346

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	3651,346	22	1	4454,642
Tiempo Total Asignado (seg)				4454,642

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario realizar el diseño a producir cuando el diseño es nuevo.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	4689,097

1.3 Actividad: Impresión de diseño

Proceso: Diseño					
Actividad: Impresión de diseño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)

Proceso: Diseño					
Actividad: Impresión de diseño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	8,56	8,56	199,13
	2	105	172	180,6	
	3	100	9,97	9,97	
2	1	100	8,76	8,76	202,69
	2	110	167	183,7	
	3	100	10,23	10,23	
3	1	100	8,56	8,56	204,86
	2	100	186	186	
	3	100	10,3	10,3	
4	1	100	8,45	8,45	206,66
	2	100	188	188	
	3	100	10,21	10,21	
5	1	100	8,47	8,47	201,42
	2	105	174	182,7	
	3	100	10,25	10,25	
6	1	100	8,5	8,5	206,91
	2	95	198	188,1	
	3	100	10,31	10,31	
7	1	100	8,48	8,48	205,84
	2	100	187	187	
	3	100	10,36	10,36	
8	1	100	8,7	8,7	200,43
	2	95	191	181,45	
	3	100	10,28	10,28	
9	1	100	8,67	8,67	204,26
	2	95	195	185,25	
	3	100	10,34	10,34	
10	1	100	8,65	8,65	203,52
	2	100	185	185	
	3	100	9,87	9,87	
11	1	100	8,4	8,4	202,21
	2	95	193	183,35	
	3	100	10,46	10,46	
12	1	100	8,34	8,34	201,62
	2	100	183	183	

Proceso: Diseño					
Actividad: Impresión de diseño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	3	100	10,28	10,28	
Tiempo Promedio de Ciclo					203,296

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,481
Promedio	203,296
Confiabilidad	95%
N-1	11
T	2,201
% de error	1
E	2,033
N	7

El tamaño de la muestra es siete (7) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	8,545
Elemento 2	184,513
Elemento 3	10,238

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
----------	------------	--------	-----------------	-----------------	-------------	--------------------------	---------------	-------	----------------	-----------	-------	-------

Elemento 1	11	4	0	0	0	2	0	0	No	0	0	17
Elemento 2	11	4	0	0	0	2	2	0	No	0	0	19
Elemento 3	11	4	0	0	0	2	0	0	No	0	0	17

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	8,545	17	1	9,998
Elemento 2	184,513	19	1	219,57
Elemento 3	10,238	17	1	11,978
Tiempo Total Asignado (seg)				241,546

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en imprimir el diseño sin errores.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	254,259

2. Corte

2.1 Actividad: Alistamiento de materia prima

- Alistamiento de la Materia Prima para 20 pliegos

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 20 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Promedio de Ciclo (seg)
1	1	100%	8,6	8,6	34,7
	2	120%	14,5	17,4	
	3	100%	8,7	8,7	
2	1	100%	8,5	8,5	33,02
	2	110%	14,2	15,62	
	3	100%	8,9	8,9	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 20 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Promedio de Ciclo (seg)
3	1	100%	8,4	8,4	34,36
	2	120%	14,3	17,16	
	3	100%	8,8	8,8	
4	1	100%	8,6	8,6	34,56
	2	120%	14,3	17,16	
	3	100%	8,8	8,8	
5	1	100%	8,7	8,7	34,5
	2	120%	14	16,8	
	3	100%	9	9	
6	1	100%	8,7	8,7	33,975
	2	115%	14,5	16,675	
	3	100%	8,6	8,6	
7	1	100%	8,6	8,6	34,34
	2	120%	14,2	17,04	
	3	100%	8,7	8,7	
8	1	100%	8,5	8,5	34,8
	2	120%	14,5	17,4	
	3	100%	8,9	8,9	
9	1	100%	8,4	8,4	33,775
	2	115%	14,5	16,675	
	3	100%	8,7	8,7	
10	1	100%	8,5	8,5	34,8
	2	120%	14,5	17,4	
	3	100%	8,9	8,9	
11	1	100%	8,4	8,4	34,48
	2	120%	14,4	17,28	
	3	100%	8,8	8,8	
12	1	100%	8,5	8,5	33,645
	2	115%	14,3	16,445	
	3	100%	8,7	8,7	
Tiempo Promedio de Ciclo					34,25

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,541
Promedio	34,246
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,342
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	8,53
Elemento 2	16,92
Elemento 3	8,79

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	8,53	23	1	10,49
Elemento 2	16,92	22	1	20,64
Elemento 3	8,79	19	1	10,46
Tiempo Total Asignado (seg)				41,59

Determinación del Tiempo Tipo: tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 20 pliegos de papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	43,6695

- Alistamiento de la Materia Prima para 40 Pliegos

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 40 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	7,5	7,5	50,36
	2	120%	28,8	34,56	
	3	100%	8,3	8,3	
2	1	100%	7,8	7,8	49,66
	2	120%	27,8	33,36	
	3	100%	8,5	8,5	
3	1	100%	7,2	7,2	48,635
	2	115%	28,9	33,235	
	3	100%	8,2	8,2	
4	1	100%	7,2	7,2	48,405
	2	115%	28,7	33,005	
	3	100%	8,2	8,2	
5	1	100%	7,6	7,6	50,66
	2	120%	28,8	34,56	
	3	100%	8,5	8,5	
6	1	100%	7,4	7,4	50,6
	2	120%	28,5	34,2	
	3	100%	9	9	
7	1	100%	7,2	7,2	50,12
	2	120%	28,6	34,32	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 40 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	3	100%	8,6	8,6	
8	1	100%	7,5	7,5	50,34
	2	120%	28,7	34,44	
	3	100%	8,4	8,4	
9	1	100%	7,4	7,4	49,135
	2	115%	28,9	33,235	
	3	100%	8,5	8,5	
10	1	100%	7,3	7,3	49,48
	2	120%	27,9	33,48	
	3	100%	8,7	8,7	
11	1	100%	7,8	7,8	48,945
	2	115%	28,3	32,545	
	3	100%	8,6	8,6	
12	1	100%	7,6	7,6	49,82
	2	120%	28,1	33,72	
	3	100%	8,5	8,5	
Tiempo Promedio de Ciclo					49,68

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,769
Promedio	49,68
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,497
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	7,46
Elemento 2	33,72
Elemento 3	8,5

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	7,46	23	1	9,1758
Elemento 2	33,72	22	1	41,14
Elemento 3	8,5	19	1	10,12
Tiempo Total Asignado (seg)				60,44

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 40 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	63,46

- Alistamiento de Materia Prima para 60 Pliegos:

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 60 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	8,2	8,2	63,84
	2	120%	39,2	47,04	
	3	100%	8,6	8,6	
2	1	100%	8,9	8,9	65,08
	2	120%	39,4	47,28	
	3	100%	8,9	8,9	
3	1	100%	8,1	8,1	62,685
	2	115%	39,9	45,885	
	3	100%	8,7	8,7	
4	1	100%	9	9	64,23
	2	115%	40,2	46,23	
	3	100%	9	9	
5	1	100%	9	9	64,56
	2	120%	39,8	47,76	
	3	100%	7,8	7,8	
6	1	100%	8,6	8,6	62,94
	2	115%	39,6	45,54	
	3	100%	8,8	8,8	
7	1	100%	8,7	8,7	64,78
	2	120%	39,9	47,88	
	3	100%	8,2	8,2	
8	1	100%	9,1	9,1	63
	2	110%	41	45,1	
	3	100%	8,8	8,8	
9	1	100%	8,9	8,9	65,38
	2	120%	39,9	47,88	
	3	100%	8,6	8,6	
10	1	100%	8,4	8,4	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 60 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	115%	39,8	45,77	62,77
	3	100%	8,6	8,6	
11	1	100%	8,5	8,5	64,64
	2	120%	39,7	47,64	
	3	100%	8,5	8,5	
12	1	100%	9,1	9,1	62,9
	2	110%	41	45,1	
	3	100%	8,7	8,7	
Tiempo Promedio de Ciclo					63,9

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,997
Promedio	63,90
Confiability	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,639
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	8,71
Elemento 2	46,59
Elemento 3	8,6

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	8,71	23	1	10,71
Elemento 2	46,59	22	1	56,84
Elemento 3	8,6	19	1	10,23
Tiempo Total Asignado (seg)				77,78

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 60 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	81,67

- Alistamiento de Materia Prima para 80 Pliegos:

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 80 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	8,3	8,3	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 80 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	120%	56,3	67,56	84,26
	3	100%	8,4	8,4	
2	1	100%	8,2	8,2	
	2	120%	55,9	67,08	83,78
	3	100%	8,5	8,5	
3	1	100%	5,2	5,2	
	2	120%	55,8	66,96	80,66
	3	100%	8,5	8,5	
4	1	100%	6,3	6,3	
	2	120%	56,2	67,44	82,84
	3	100%	9,1	9,1	
5	1	100%	7,1	7,1	
	2	120%	56,1	67,32	82,62
	3	100%	8,2	8,2	
6	1	100%	7,2	7,2	
	2	115%	56,3	64,745	80,245
	3	100%	8,3	8,3	
7	1	100%	5,9	5,9	
	2	120%	55,8	66,96	81,56
	3	100%	8,7	8,7	
8	1	100%	6,3	6,3	
	2	120%	56,2	67,44	82,64
	3	100%	8,9	8,9	
9	1	100%	6,2	6,2	
	2	120%	56	67,2	82,3
	3	100%	8,9	8,9	
10	1	100%	6,3	6,3	
	2	115%	56,3	64,745	80,045
	3	100%	9	9	
11	1	100%	5,9	5,9	
	2	120%	56,4	67,68	82,18
	3	100%	8,6	8,6	
12	1	100%	7,5	7,5	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 80 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	115%	56,8	65,32	81,62
	3	100%	8,8	8,8	
Tiempo Promedio de Ciclo					82,06

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,310
Promedio	82,06
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,820
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	6,7
Elemento 2	66,70
Elemento 3	8,66

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	6,7	23	1	8,241
Elemento 2	66,70	22	1	81,37
Elemento 3	8,66	19	1	10,31
Tiempo Total Asignado (seg)				99,91

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 80 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	104,91

- Alistamiento de Materia Prima para 100 Pliegos:

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 100 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	8,3	8,3	102,38
	2	120%	71,4	85,68	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 100 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	3	100%	8,4	8,4	
2	1	100%	8,2	8,2	101,78
	2	120%	70,9	85,08	
	3	100%	8,5	8,5	
3	1	100%	5,2	5,2	98,42
	2	120%	70,6	84,72	
	3	100%	8,5	8,5	
4	1	100%	6,3	6,3	101,08
	2	120%	71,4	85,68	
	3	100%	9,1	9,1	
5	1	100%	7,1	7,1	100,74
	2	120%	71,2	85,44	
	3	100%	8,2	8,2	
6	1	100%	7,2	7,2	101,3
	2	120%	71,5	85,8	
	3	100%	8,3	8,3	
7	1	100%	5,9	5,9	99,32
	2	120%	70,6	84,72	
	3	100%	8,7	8,7	
8	1	100%	6,3	6,3	97,655
	2	115%	71,7	82,455	
	3	100%	8,9	8,9	
9	1	100%	6,2	6,2	97,67
	2	115%	71,8	82,57	
	3	100%	8,9	8,9	
10	1	100%	6,3	6,3	100,38
	2	120%	70,9	85,08	
	3	100%	9	9	
11	1	100%	5,9	5,9	100,06
	2	120%	71,3	85,56	
	3	100%	8,6	8,6	
12	1	100%	7,5	7,5	101,62
	2	120%	71,1	85,32	

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	6,7	23	1	8,24
Elemento 2	84,84	22	1	103,50
Elemento 3	8,66	19	1	10,31
Tiempo Total Asignado (seg)				122,05

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 100 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	128,15

- Alistamiento de Materia Prima para 150 Pliegos:

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 150 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	7,9	7,9	142,4
	2	120%	105	126	
	3	100%	8,5	8,5	
2	1	100%	7,5	7,5	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 150 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	115%	106	121,9	137,9
	3	100%	8,5	8,5	
3	1	100%	6,9	6,9	142,02
	2	120%	105,6	126,72	
	3	100%	8,4	8,4	
4	1	100%	7,2	7,2	142,14
	2	120%	105,2	126,24	
	3	100%	8,7	8,7	
5	1	100%	7,1	7,1	137,27
	2	115%	105,8	121,67	
	3	100%	8,5	8,5	
6	1	100%	7,2	7,2	141,94
	2	120%	105,2	126,24	
	3	100%	8,5	8,5	
7	1	100%	6,8	6,8	141,16
	2	120%	104,8	125,76	
	3	100%	8,6	8,6	
8	1	100%	7,8	7,8	142,62
	2	120%	105,1	126,12	
	3	100%	8,7	8,7	
9	1	100%	7,5	7,5	142,18
	2	120%	104,9	125,88	
	3	100%	8,8	8,8	
10	1	100%	7,5	7,5	137,095
	2	115%	105,3	121,095	
	3	100%	8,5	8,5	
11	1	100%	7,8	7,8	142,88
	2	120%	105,4	126,48	
	3	100%	8,6	8,6	
12	1	100%	7,4	7,4	141,78
	2	120%	104,9	125,88	
	3	100%	8,5	8,5	
Tiempo Promedio de Ciclo					140,95

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,176
Promedio	140,95
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,409
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	7,38
Elemento 2	125
Elemento 3	8,56

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	7,38	23	1	9,08

Elemento 2	125	22	1	152,5
Elemento 3	8,56	19	1	10,19
Tiempo Total Asignado (seg)				171,77

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 150 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	180,36

- Alistamiento de Materia Prima para 200 Pliegos:

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 200 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	5,5	5,5	181,36
	2	120%	140,3	168,36	
	3	100%	7,5	7,5	
2	1	100%	5,6	5,6	181,24
	2	120%	140,2	168,24	
	3	100%	7,4	7,4	
3	1	100%	5,8	5,8	182,3
	2	120%	140,5	168,6	
	3	100%	7,9	7,9	
4	1	100%	5,2	5,2	180,04
	2	120%	139,7	167,64	
	3	100%	7,2	7,2	
5	1	100%	4,8	4,8	178,68
	2	120%	138,9	166,68	
	3	100%	7,2	7,2	
6	1	100%	5,3	5,3	174,15
	2	115%	141	162,15	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 200 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	3	100%	6,7	6,7	
7	1	100%	5,4	5,4	174,89
	2	115%	140,6	161,69	
	3	100%	7,8	7,8	
8	1	100%	5,6	5,6	180,22
	2	120%	139,6	167,52	
	3	100%	7,1	7,1	
9	1	100%	5,4	5,4	180,46
	2	120%	139,8	167,76	
	3	100%	7,3	7,3	
10	1	100%	5,3	5,3	180,58
	2	120%	139,9	167,88	
	3	100%	7,4	7,4	
11	1	100%	5,4	5,4	180,9
	2	120%	140,5	168,6	
	3	100%	6,9	6,9	
12	1	100%	5,7	5,7	174,78
	2	115%	141,2	162,38	
	3	100%	6,7	6,7	
Tiempo Promedio de Ciclo					179,13

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,867
Promedio	179,13
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,791
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	5,42
Elemento 2	166,46
Elemento 3	7,26

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	5,42	23	1	6,67
Elemento 2	166,46	22	1	203,08
Elemento 3	7,26	19	1	8,64
Tiempo Total Asignado (seg)				218,39

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 200 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	229,31

- Alistamiento de Materia Prima para 300 Pliegos:

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 300 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	6,3	6,3	181,36
	2	120%	210,5	252,6	
	3	100%	8,3	8,3	
2	1	100%	6,9	6,9	181,24
	2	120%	212,3	254,76	
	3	100%	8,1	8,1	
3	1	100%	7,3	7,3	182,3
	2	115%	210,9	253,08	
	3	100%	7,6	7,6	
4	1	100%	6,8	6,8	180,04
	2	115%	210,9	253,08	
	3	100%	8,3	8,3	
5	1	100%	7,3	7,3	178,68
	2	120%	210,8	252,96	
	3	100%	7,8	7,8	
6	1	100%	6,9	6,9	174,15
	2	115%	211,3	242,995	
	3	100%	7,7	7,7	
7	1	100%	7,4	7,4	174,89
	2	120%	210,8	242,42	
	3	100%	8	8	
8	1	100%	6,8	6,8	180,22
	2	110%	211,4	253,68	
	3	100%	7,9	7,9	
9	1	100%	6,5	6,5	180,46
	2	120%	210,8	252,96	
	3	100%	7,6	7,6	
10	1	100%	7,2	7,2	180,58
	2	115%	211,5	253,8	
	3	100%	8,4	8,4	
11	1	100%	6,2	6,2	180,9
	2	120%	211,4	253,68	
	3	100%	7,8	7,8	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 300 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
12	1	100%	7,2	7,2	174,78
	2	110%	210,9	253,08	
	3	100%	7,5	7,5	
Tiempo Promedio de Ciclo					266,408

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	4,138
Promedio	266,407
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,664
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	6,9
Elemento 2	251,59
Elemento 3	7,92

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	6,9	23	1	8,49
Elemento 2	251,59	22	1	306,94
Elemento 3	7,92	19	1	9,42
Tiempo Total Asignado (seg)				324,85

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 300 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	341,09

- Alistamiento de Materia Prima para 400 Pliegos:

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 400 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	5,7	5,7	354,28
	2	120%	283,9	340,68	
	3	100%	7,9	7,9	
2	1	100%	5,4	5,4	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 400 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	120%	284,5	341,4	354,4
	3	100%	7,6	7,6	
3	1	100%	5,1	5,1	341,035
	2	115%	284,9	327,635	
	3	100%	8,3	8,3	
4	1	100%	5,4	5,4	355,94
	2	115%	285,2	342,24	
	3	100%	8,3	8,3	
5	1	100%	5,7	5,7	354,46
	2	120%	283,8	340,56	
	3	100%	8,2	8,2	
6	1	100%	5,3	5,3	354,1
	2	115%	284,5	341,4	
	3	100%	7,4	7,4	
7	1	100%	5,5	5,5	341,265
	2	120%	285,1	327,865	
	3	100%	7,9	7,9	
8	1	100%	5,9	5,9	354,3
	2	110%	283,5	340,2	
	3	100%	8,2	8,2	
9	1	100%	5,7	5,7	355,64
	2	120%	284,7	341,64	
	3	100%	8,3	8,3	
10	1	100%	5,3	5,3	354,56
	2	115%	284,8	341,76	
	3	100%	7,5	7,5	
11	1	100%	5,2	5,2	354,12
	2	120%	284,6	341,52	
	3	100%	7,4	7,4	
12	1	100%	5,8	5,8	355,86
	2	110%	285,3	342,36	
	3	100%	7,7	7,7	
Tiempo Promedio de Ciclo					63,9

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	5,342
Promedio	352,497
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,525
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	5,5
Elemento 2	339,105
Elemento 3	7,892

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	5,5	23	1	6,765
Elemento 2	339,105	22	1	413,708

Elemento 3	7,892	19	1	9,391
Tiempo Total Asignado (seg)				429,864

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 400 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	451,357

- Alistamiento de Materia Prima para 500 Pliegos:

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 500 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	8,2	8,2	447,86
	2	120%	359,3	431,16	
	3	100%	8,5	8,5	
2	1	100%	7,8	7,8	446,12
	2	120%	358,1	429,72	
	3	100%	8,6	8,6	
3	1	100%	8,1	8,1	447,86
	2	115%	358,8	430,56	
	3	100%	9,2	9,2	
4	1	100%	7,5	7,5	427,18
	2	115%	357,2	410,78	
	3	100%	8,9	8,9	
5	1	100%	6,9	6,9	443,66
	2	120%	356,8	428,16	
	3	100%	8,6	8,6	

Proceso: Corte					
Actividad: Alistamiento de Materia Prima					
No. de Pliegos: 500 unidades					
Independiente de la clase de papel					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
6	1	100%	7,3	7,3	443,38
	2	115%	356,4	427,68	
	3	100%	8,4	8,4	
7	1	100%	7,5	7,5	443,06
	2	120%	355,8	426,96	
	3	100%	8,6	8,6	
8	1	100%	7,8	7,8	446,24
	2	110%	358,2	429,84	
	3	100%	8,6	8,6	
9	1	100%	8,1	8,1	446,22
	2	120%	358,1	429,72	
	3	100%	8,4	8,4	
10	1	100%	6,9	6,9	429,285
	2	115%	359,9	413,885	
	3	100%	8,5	8,5	
11	1	100%	7,4	7,4	444,26
	2	120%	356,8	428,16	
	3	100%	8,7	8,7	
12	1	100%	7,7	7,7	448,44
	2	110%	360,2	432,24	
	3	100%	8,5	8,5	
Tiempo Promedio de Ciclo					442,797

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	7,055
Promedio	442,797
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	4,428

N	12
----------	-----------

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	7,6
Elemento 2	426,572
Elemento 3	8,625

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	2	2	0	No	0	0	23
Elemento 2	11	4	3	0	0	2	2	0	No	0	0	22
Elemento 3	11	4	1	1	0	2	0	0	No	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	7,6	23	1	9,348
Elemento 2	426,572	22	1	520,418
Elemento 3	8,625	19	1	10,264
Tiempo Total Asignado (seg)				540,03

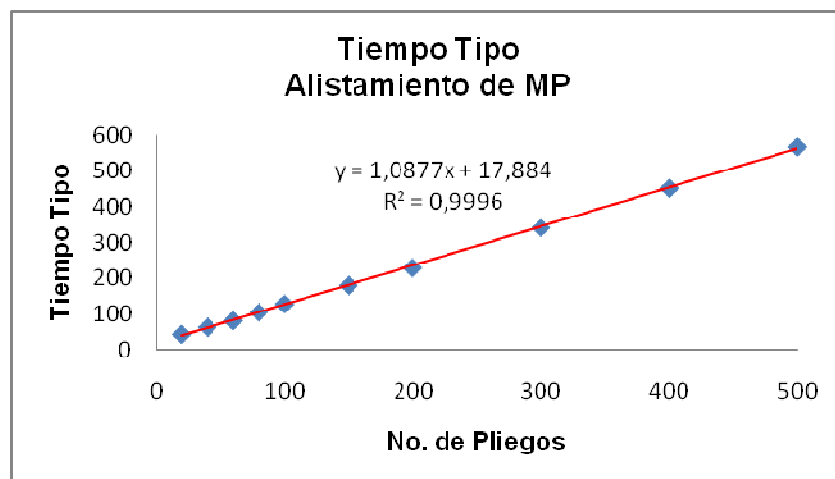
Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una orden de producción de 500 Pliegos de Papel por cada clase y gramaje requerido, para cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/clase de papel)
5%	567,031

A continuación se presentará la tabla resumen de los tiempos tipos obtenidos para cada uno de los grupos clasificados:

Grupo	No. de Pliegos	Tiempo Tipo
	X	Y
1	20	43,6695
2	40	63,46
3	60	81,67
4	80	104,91
5	100	128,15
6	150	180,36
7	200	229,31
8	300	341,09
9	400	451,357
10	500	567,031

Con la anterior información se podrá hallar una función que exprese el tiempo de alistamiento de materia prima por clase de papel para cualquier cantidad de pliegos a alistar, la cual se obtiene por medio de una regresión lineal con los tiempos tomados:



2.2 Actividad: Cortar

Se tomaron 12 muestras de ciclos aleatorios, debido a que los elementos de esta actividad se realizan de la misma forma independiente de la cantidad de papel, del gramaje y de la forma de corte. Por lo tanto, a continuación se presentarán los tiempos registrados:

Proceso: Corte					
Actividad: Cortar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	90%	10,8	9,72	34,66
	2	120%	11	13,2	
	3	100%	3,1	3,1	
	4	120%	7,2	8,64	
2	1	90%	10	9	33,68
	2	120%	10,7	12,84	
	3	100%	3,2	3,2	
	4	120%	7,2	8,64	
3	1	90%	11	9,9	35,815
	2	105%	13,9	14,595	
	3	100%	2,8	2,8	
	4	120%	7,1	8,52	
4	1	120%	6,8	8,16	33
	2	120%	11,3	13,56	
	3	100%	3	3	
	4	120%	6,9	8,28	
5	1	120%	8,1	9,72	33,81
	2	110%	12,3	13,53	
	3	100%	3	3	
	4	120%	6,3	7,56	
6	1	110%	9	9,9	33,44
	2	90%	13,2	11,88	
	3	100%	2,9	2,9	
	4	120%	7,3	8,76	
7	1	120%	8	9,6	33,81
	2	90%	14,5	13,05	
	3	100%	3	3	

Proceso: Corte					
Actividad: Cortar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	4	120%	6,8	8,16	
8	1	120%	7,8	9,36	33,095
	2	95%	12,9	12,255	
	3	100%	3,2	3,2	
	4	120%	6,9	8,28	
9	1	120%	7,7	9,24	33,46
	2	90%	14,4	12,96	
	3	100%	3,1	3,1	
	4	120%	6,8	8,16	
10	1	110%	8,7	9,57	31,8
	2	110%	10,1	11,11	
	3	100%	3,2	3,2	
	4	120%	6,6	7,92	
11	1	110%	9	9,9	34,47
	2	90%	14,8	13,32	
	3	100%	3	3	
	4	110%	7,5	8,25	
12	1	110%	9,5	10,45	33,71
	2	90%	13,3	11,97	
	3	100%	3,1	3,1	
	4	105%	7,8	8,19	
Tiempo Promedio de Ciclo					33,73

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,484
Promedio	33,525
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,335
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	9,288
Elemento 2	12,820
Elemento 3	3,067
Elemento 4	8,350

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	3	1	0	4	2	0	No	0	0	25
Elemento 2	11	4	3	1	0	4	0	0	No	0	0	23
Elemento 3	11	4	1	0	0	4	0	0	No	0	0	20
Elemento 4	11	4	1	1	0	4	0	0	No	0	0	21

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	9,288	25	1	11,61
Elemento 2	12,820	23	1	15,77
Elemento 3	3,067	20	1	3,68
Elemento 4	8,350	21	1	10,10
Tiempo Total Asignado (seg)				41,16

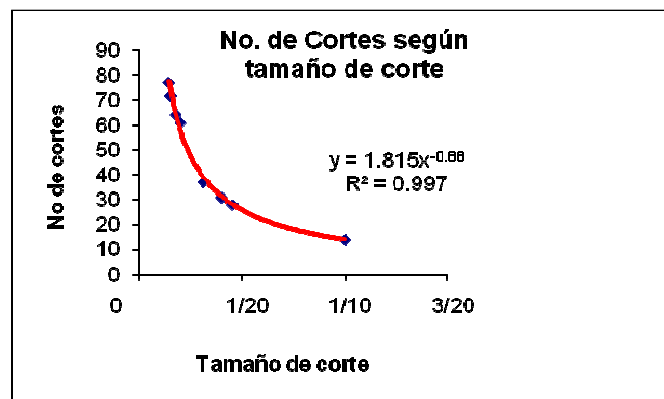
Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en realizar un corte al material con la guillotina, por lo tanto el tiempo esta dado en seg/No. de cortes.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/No. de cortes)

5%	43,218
----	--------

Para calcular el número de cortes requeridos por orden de producción, se registraron la cantidad de cortes realizados por tipo de corte con mayor probabilidad de ocurrencia, obteniéndose la siguiente tabla con su respectivo comportamiento:

Tamaño de corte	No de cortes
1/10	14
1/22	28
1/25	31
1/32	37
1/50	61
1/56	64
1/66	72
1/70	77



3. Impresión

2.3 Actividad: Pre-alistamiento

Proceso: Impresión					
Actividad: Pre-alistamiento					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	11	11	397,75
	2*	110	302	332,2	
	3	80	10	8	
	4	95	49	46,55	
2	1	100	11	11	401,05
	2*	110	305	335,5	
	3	95	9	8,55	
	4	100	46	46	
3	1	100	10	10	404,5
	2*	100	341	341	
	3	105	8	8,4	
	4	110	41	45,1	
4	1	100	12	12	404,4
	2*	90	376	338,4	
	3	120	7	8,4	
	4	95	48	45,6	
5	1	100	11	11	402,8
	2*	110	306	336,6	
	3	105	8	8,4	
	4	90	52	46,8	
6	1	100	9	9	400,8
	2*	85	398	338,3	
	3	105	8	8,4	
	4	110	41	45,1	
7	1	100	11	11	403
	2*	100	338	338	
	3	105	8	8,4	
	4	120	38	45,6	
8	1	105	9	9	402,8
	2*	105	324	340,2	
	3	85	10	8,5	

Proceso: Impresión					
Actividad: Pre-alistamiento					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	4	110	41	45,1	
9	1	90	11	11	401,9
	2*	90	375	337,5	
	3	105	8	8,4	
	4	100	45	45	
10	1	100	10	10	401,45
	2*	85	397	337,45	
	3	120	7	8,4	
	4	95	48	45,6	
11	1	100	11	11	397,3
	2*	100	332	332	
	3	120	7	8,4	
	4	90	51	45,9	
12	1	100	11	11	416,9
	2*	110	321	353,1	
	3	105	8	8,4	
	4	120	37	44,4	
Tiempo Promedio de Ciclo					402,8875

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	4,951
Promedio	402,887
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	4,029
N	7

El tamaño de la muestra es siete (7) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado
----------	--------------------

	Promedio
Elemento 1	10,5833
Elemento 2*	338,3514
Elemento 3	8,3875
Elemento 4	45,5625

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	1	0	0	No	1	0	17
Elemento 2	11	4	0	0	0	2	0	0	NO	1	0	18
Elemento 3	11	4	0	0	0	1	0	0	No	1	0	17
Elemento 4	11	4	0	0	0	2	0	2	No	1	0	20

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	10,583	17	1	12,383
Elemento 2*	338,351	18	1	399,255
Elemento 3	8,388	17	1	9,813
Elemento 4	45,563	20	1	54,68
Tiempo Total Asignado Maquina dos (seg)				476,126
Tiempo Total Asignado Maquina uno (seg)				76,871

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar una plancha electrostática que se usará en la actividad de impresión.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo en la maquina dos (seg / plancha electrostática)
5%	501,1848

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo en la máquina
--------------	--

	uno (seg/ plancha electrostática)
5%	80,9167

2.4 Actividad: Alistamiento de máquina

Proceso: Impresión									
Actividad: Alistamiento de máquina									
Ciclo	Elementos	Valoración		Tiempo Observado (seg)		Tiempo Normalizado (seg)		Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)	
								Numeradores	
								1	2
1	A	100		368		368		565,1*	565,1*
	B	120		79		94,8			
	C	110		93		102,3		1911,55	2144,9
	1	110		141		155,1			
	2	120		38		45,6			
	3	100		156		156			
	4	100		205		205			
	5	95		132		125,4			
	6	100		128		128			
	7	105		61		64,5			
	8	100		51		51			
	9	100		219		219			
	10*	120	100	99	200	119	200		
	11*	100	95	434	557	434	529		
12*	100	100	47	104	47	104			
13	120		55		66				
14	105		92		96,6				
2	1	80		200		160		1905,45	2162,7
	2	95		49		46,55			
	3	120		135		162			
	4	90		237		213,3			
	5	100		127		127			
	6	120		107		128,4			
	7	100		67		67			
	8	100		49		49			
	9	95		223		211,85			

Proceso: Impresión									
Actividad: Alistamiento de máquina									
Ciclo	Elementos	Valoración		Tiempo Observado (seg)		Tiempo Normalizado (seg)		Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)	
								Numeradores	
								1	2
	10*	105	100	105	198	110	198		
	11*	95	100	450	538	428	538		
	12*	100	100	46	105	46	105		
	13	110		56		61,6			
	14	100		95		95			
3	1	95		171		162,45		1909,1	2173,35
	2	105		44		46,2			
	3	110		147		161,7			
	4	90		227		204,3			
	5	85		151		128,35			
	6	90		142		127,8			
	7	90		73		65,7			
	8	100		53		53			
	9	105		202		212,1			
	10*	100	100	114	208	114	208		
	11*	100	100	426	538	426	538		
	12*	85	100	55	105	46,8	105		
	13	85		75		63,75			
	14	100		97		97			
4	1	105		148		155,4		1909,1	2171,25
	2	120		39		46,8			
	3	110		144		158,4			
	4	110		191		210,1			
	5	90		139		125,1			
	6	105		120		126			
	7	100		65		65			
	8	100		53		53			
	9	100		216		216			
	10*	105	95	110	213	116	202		
	11*	95	95	452	574	429	545		
	12*	110	110	44	98	48,4	108		
	13	100		64		64			
	14	100		96		96			

Proceso: Impresión									
Actividad: Alistamiento de máquina									
Ciclo	Elementos	Valoración		Tiempo Observado (seg)		Tiempo Normalizado (seg)		Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)	
								Numeradores	
								1	2
5	B	90		105		94,5		197,5*	197,5*
	C	100		103		103			
	1	85		189		160,65		1905,4	2156,05
	2	90		50		45			
	3	100		152		152			
	4	120		175		210			
	5	100		126		126			
	6	100		123		123			
	7	100		64		64			
	8	100		53		53			
	9	95		229		217,55			
	10*	100	95	111	211	111	201		
	11*	90	100	487	543	438	543		
	12*	100	110	48	95	48	105		
13	110		58		63,8				
14	95		98		93,1				
6	1	100		157		157		1891,8	2143,3
	2	120		39		46,8			
	3	100		157		157			
	4	110		182		200,2			
	5	100		124		124			
	6	90		140		126			
	7	95		70		66,5			
	8	100		54		54			
	9	110		196		215,6			
	10*	110	105	101	194	111	204		
	11*	100	90	429	581	429	523		
	12*	100	100	45	110	45	110		
	13	100		65		65			
	14	110		86		94,6			
7	1	100		161		161		1910,7	2153,6
	2	110		43		47,3			
	3	90		176		158,4			

Proceso: Impresión												
Actividad: Alistamiento de máquina												
Ciclo	Elementos	Valoración		Tiempo Observado (seg)		Tiempo Normalizado (seg)		Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)				
								Numeradores				
								1	2			
	4	105		195		204,75						
	5	90		138		124,2						
	6	90		138		124,2						
	7	105		61		64,05						
	8	100		51		51						
	9	100		214		214						
	10*	95	100	124	201	118	201					
	11*	100	95	439	566	439	538					
	12*	100	100	47	108	47	108					
	13	100		63		63						
	14	100		95		95						
	8	1	95		169		160,55			1934,35	2193,5	
		2	95		49		46,55					
		3	100		163		163					
4		100		207		207						
5		85		149		126,65						
6		90		141		126,9						
7		100		65		65						
8		100		54		54						
9		100		218		218						
10*		100	95	119	214	119	203					
11*		100	100	440	548	440	548					
12*		110	95	42	119	46,2	113					
13		110		59		64,9						
14		105		92		96,6						
9	B	100		95		95		196,85*	196,85*			
	C	105		97		101,85		1919,3	2176,6			
	1	100		158		158						
	2	100		47		47						
	3	95		165		156,75						
	4	100		214		214						
	5	100		124		124						
6	100		131		131							

Proceso: Impresión									
Actividad: Alistamiento de máquina									
Ciclo	Elementos	Valoración		Tiempo Observado (seg)		Tiempo Normalizado (seg)		Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)	
								Numeradores	
								1	2
	7	90		75		67,5			
	8	100		54		54			
	9	85		257		218,45			
	10*	90	105	130	196	117	206		
	11*	100	100	429	542	429	542		
	12*	120	110	39	93	46,8	102		
	13	95		68		64,6			
	14	95		96		91,2			
10	1	85		189		160,65		1932,5	2174,6
	2	120		38		45,6			
	3	120		129		154,8			
	4	110		195		214,5			
	5	100		132		132			
	6	90		141		126,9			
	7	100		67		67			
	8	100		53		53			
	9	95		231		219,45			
	10*	100	100	115	190	115	190		
	11*	100	100	437	539	437	539		
	12*	90	100	51	111	45,9	111		
	13	90		71		63,9			
	14	110		88		96,8			
11	1	90		177		159,3		1909,05	2173,8
	2	100		47		47			
	3	110		139		152,9			
	4	100		205		205			
	5	100		124		124			
	6	100		127		127			
	7	105		62		65,1			
	8	100		54		54			
	9	110		198		217,8			
	10*	100	90	115	231	115	208		
	11*	95	100	459	547	436	547		

Proceso: Impresión									
Actividad: Alistamiento de máquina									
Ciclo	Elementos	Valoración		Tiempo Observado (seg)		Tiempo Normalizado (seg)		Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)	
								Numeradores	
								1	2
	12*	110	100	41	106	45,1	106		
	13	120		54		64,8			
	14	100		96		96			
12	1	110		146		160,6		1934,3	2188,6
	2	90		53		47,7			
	3	100		156		156			
	4	110		189		207,9			
	5	90		148		133,2			
	6	105		124		130,2			
	7	90		73		65,7			
	8	100		51		51			
	9	100		219		219			
	10*	100	100	114	204	114	204		
	11*	105	95	420	572	441	543		
	12*	100	90	47	121	47	109		
	13	100		66		66			
	14	100		95		95			
Tiempo promedio de Ciclo con un numerador								1914,38	
Tiempo promedio de Ciclo con dos numeradores									2167,69

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

▪ Un numerador

Datos	
Desviación (S)	13,226
Promedio	1914,383
Confiability	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	19,144
N	2

El tamaño de la muestra es dos (2) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

▪ Dos numeradores

Datos	
Desviación (S)	15,914
Promedio	2167,687
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	21,677
N	3

El tamaño de la muestra es tres (3) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento A	368
Elemento B	94,767
Elemento C	102,383
Elemento 1	159,225
Elemento 2	46,508
Elemento 3	157,413
Elemento 4	208,004
Elemento 5	126,658
Elemento 6	127,117
Elemento 7	65,55
Elemento 8	52,5
Elemento 9	216,57
Elemento 10*	114,871
Elemento 10**	202,042
Elemento 11*	433,854
Elemento 11**	539,454
Elemento 12*	46,596
Elemento 12**	107,129
Elemento 13	64,279
Elemento 14	95,242

*con un numerador

**con dos numeradores

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento A	11	4	0	1	0	3	0	2	No	0	0	21
Elemento B	11	4	0	1	0	3	0	2	No	0	0	21
Elemento C	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 1	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	2	22
Elemento 2	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 3	11	4	1	1	0	3	0	2	No	1	0	23
Elemento 4	11	4	1	0	0	3	0	2	No	0	2	23
Elemento 5	11	4	1	0	0	3	0	2	No	0	2	23
Elemento 6	11	4	0	1	0	3	0	2	No	0	2	23
Elemento 7	11	4	0	1	0	3	0	2	No	1	0	22
Elemento 8	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 9	11	4	0	1	0	3	0	2	No	1	5	27
Elemento 10*	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 10**	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 11*	11	4	1	1	0	3	0	2	No	0	2	24
Elemento 11**	11	4	1	1	0	3	0	2	No	0	2	24
Elemento 12*	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 12**	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 13	11	4	1	1	0	3	0	2	No	1	2	25
Elemento 14	11	4	0	1	0	3	0	2	No	1	0	22

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento A	368	21	1/20	22,264
Elemento B	94,767	21	¼	28,667
Elemento C	102,383	20	¼	30,715
Elemento 1	159,225	22	1	194,255
Elemento 2	46,508	20	1	55,810
Elemento 3	157,413	23	1	193,618
Elemento 4	208,004	23	1	255,845
Elemento 5	126,658	23	1	155,789
Elemento 6	127,117	23	1	156,354
Elemento 7	65,55	22	1	79,971
Elemento 8	52,5	20	1	63
Elemento 9	216,57	27	1	275,044
Elemento 10*	114,871	20	1	137,845
Elemento 10**	202,042	20	1	242,450
Elemento 11*	433,854	24	1	537,979
Elemento 11**	539,454	24	1	668,923

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 12*	46,596	20	1	55,915
Elemento 12**	107,129	20	1	128,555
Elemento 13	64,279	25	1	80,349
Elemento 14	95,242	22	1	116,195
Tiempo Total Asignado máquina uno con un numerador				2439,614
Tiempo Total Asignado máquina uno con dos numeradores				2747,80
Tiempo Total Asignado máquina uno sin numerador ó máquina dos				1707,875

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en realizar el alistamiento de la máquina impresora.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo en la maquina uno con un numerador (seg)
5%	2568,015

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo en la máquina uno con dos numeradores (seg)
5%	2892,421

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo en la máquina uno sin numerador ó maquina dos (seg)
5%	1797,763

Cabe anotar que el elemento 13 presenta variabilidad con respecto al número de hojas que se colocan en la bandeja de entrada del papel ya que depende de la cantidad ordenada por el cliente. Para el cálculo del tiempo tipo de la actividad de alistamiento se tomo el tiempo correspondiente a 250 hojas para el elemento 13; a continuación, se tomaran doce (12) tiempos a diferentes cantidades de hojas, con el fin de efectuar una regresión para determinar el tiempo del elemento 13 a toda cantidad de hojas.

- Cantidad 1: 250 hojas

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo	Suplemento por	Número de veces que	Tiempo
----------	--------	----------------	---------------------	--------

	Normalizado Promedio	necesidades personales	se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Asignado
Elemento 1	64,279	25	1	80,349
Tiempo Total Asignado (seg)				80,349

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que tomará el operario en terminar de cargar el papel en la bandeja de entrada de la máquina, para una cantidad de 250 hojas.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	84,578

- Cantidad 2: 500 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Alistamiento					
Elemento: 13				Cantidad: 500 hojas	
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	13	95	134	127,3	127,3
2	13	100	126	126	126
3	13	105	121	127,05	127,05
4	13	100	129	129	129
5	13	95	136	129,2	129,2
6	13	100	131	131	131
7	13	105	123	129,15	129,15
8	13	100	127	127	127
9	13	95	135	128,25	128,25
10	13	100	128	128	128
11	13	95	133	126,35	126,35
12	13	100	132	132	132
Tiempo Promedio de Ciclo					128,358

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,819
Promedio	128,358
Confiabilidad	95%

N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,284
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	128,358

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	128,358	25	1	160,448
Tiempo Total Asignado (seg)				160,448

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que tomará el operario en terminar de cargar el papel en la bandeja de entrada de la máquina, para una cantidad de 500 hojas

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	168,893

- Cantidad 3: 1000 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Alistamiento					
Elemento: 13			Cantidad: 1000 hojas		
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	13	90	287	258,3	258,3
2	13	100	261	261	261
3	13	95	275	261,25	261,25
4	13	95	270	256,5	256,5

Proceso: Impresión					
Actividad: Alistamiento					
Elemento: 13			Cantidad: 1000 hojas		
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
5	13	105	252	264,6	264,6
6	13	100	262	262	262
7	13	95	277	263,15	263,15
8	13	90	285	256,5	256,5
9	13	100	262	262	262
10	13	90	291	261,9	261,9
11	13	100	256	256	256
12	13	95	275	261,25	261,25
Tiempo Promedio de Ciclo					260,371

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,837
Promedio	260,371
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,604
N	6

El tamaño de la muestra es seis (6) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	260,371

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo	Suplemento por	Número de veces que	Tiempo
-----------------	---------------	-----------------------	----------------------------	---------------

	Normalizado Promedio	necesidades personales	se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Asignado
Elemento 1	327,663	25	1	343,689
Tiempo Total Asignado (seg)				343,689

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que tomará el operario en terminar de cargar el papel en la bandeja de entrada de la máquina, para una cantidad de 1000 hojas.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	361,778

- Cantidad 4: 2000 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Alistamiento					
Elemento: 13				Cantidad: 2000 hojas	
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	13	95	530	503,5	503,5
2	13	85	575	488,75	488,75
3	13	105	490	514,5	514,5
4	13	95	515	489,25	489,25
5	13	100	496	496	496
6	13	100	504	504	504
7	13	100	497	497	497
8	13	100	503	503	503
9	13	100	498	498	498
10	13	95	513	487,35	487,35
11	13	95	517	491,15	491,15
12	13	100	498	498	498
Tiempo Promedio de Ciclo					497,542

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	7,911

Promedio	497,542
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	4,975
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	497,542

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	259,113	25	1	621,928
Tiempo Total Asignado (seg)				621,928

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que tomará el operario en terminar de cargar el papel en la bandeja de entrada de la máquina, para una cantidad de 2000 hojas.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	654,661

- Cantidad 5: 3000 hojas

Proceso: Impresión	
Actividad: Alistamiento	
Elemento: 13	Cantidad: 3000 hojas

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	13	90	845	760,5	760,5
2	13	90	832	748,8	748,8
3	13	100	755	755	755
4	13	105	739	775,95	775,95
5	13	100	760	760	760
6	13	95	770	731,5	731,5
7	13	105	736	772,8	772,8
8	13	100	762	762	762
9	13	100	757	757	757
10	13	100	759	759	759
11	13	100	765	765	765
12	13	95	790	750,5	750,5
Tiempo Promedio de Ciclo					758,171

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	11,561
Promedio	758,171
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	7,582
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	758,171

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado	Suplemento por necesidades	Número de veces que se repite el elemento en	Tiempo Asignado
----------	--------------------	----------------------------	--	-----------------

	Promedio	personales	un ciclo de trabajo	
Elemento 1	301,717	25	1	947,714
Tiempo Total Asignado (seg)				947,714

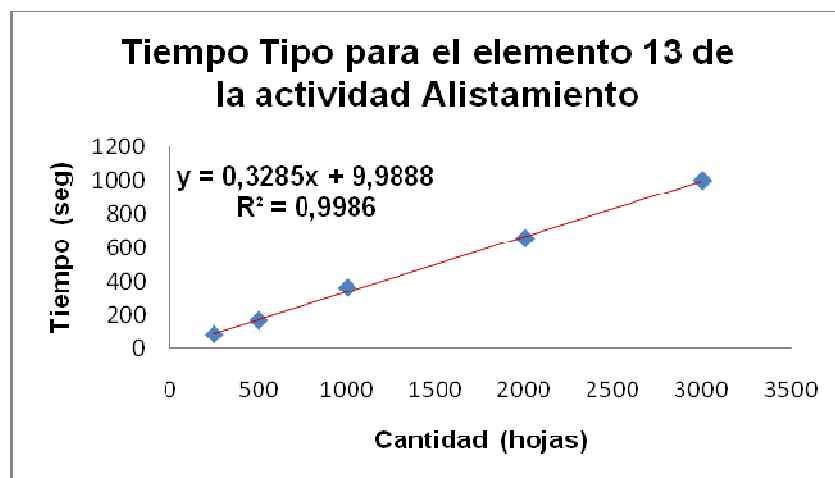
Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que tomará el operario en terminar de cargar el papel en la bandeja de entrada de la máquina, para una cantidad de 3000 hojas.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	997,594

En la tabla siguiente se muestra el resumen de los tiempos tomados a la clasificación de las cinco cantidades de hojas para el elemento 13 de la actividad de alistamiento.

Cantidad de hojas	Tiempo tipo
250	84,578
500	168,893
1000	361,778
2000	654,661
3000	997,594

A continuación se presentará la regresión de los tiempos tipo del elemento 13 correspondiente a la actividad de alistamiento del proceso de impresión.



2.5 Actividad: Impresión

Grupo # 1: 35 gramos

- Cantidad 1: 250 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	249	249	249
2	1	100	249	249	249
3	1	100	243	243	243
4	1	100	251	251	251
5	1	100	246	246	246
6	1	100	237	237	237
7	1	100	245	245	245
8	1	100	242	242	242
9	1	100	249	249	249
10	1	100	244	244	244
11	1	100	247	247	247
12	1	100	249	249	249
Tiempo Promedio de Ciclo					245,833

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	3,857
Promedio	245,833
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,458
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado
----------	--------------------

	Promedio
Elemento 1	245,833

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	1	3	0	3	2	2	No	4	2	32

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	245,833	32	1	324,499
Tiempo Total Asignado (seg)				324,499

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 250 hojas, cuyo gramaje es 35 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	341,578

- Cantidad 2: 500 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	452	452	452
2	1	100	456	456	456
3	1	100	449	449	449
4	1	100	463	463	463
5	1	100	445	445	445
6	1	100	460	460	460

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
7	1	100	454	454	454
8	1	100	452	452	452
9	1	100	441	441	441
10	1	100	445	445	445
11	1	100	449	449	449
12	1	100	447	447	447
Tiempo Promedio de Ciclo					451,083

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	6,445
Promedio	451,083
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	4,511
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	451,083

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	451,083	32	1	595,429
Tiempo Total Asignado (seg)				595,429

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 500 hojas, cuyo gramaje es 35 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	626,767

- Cantidad 3: 1000 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	876	876	876
2	1	100	881	881	881
3	1	100	869	869	869
4	1	100	881	881	881
5	1	100	846	846	846
6	1	100	862	862	862
7	1	100	845	845	845
8	1	100	883	883	883
9	1	100	872	872	872
10	1	100	876	876	876
11	1	100	869	869	869
12	1	100	879	879	879
Tiempo Promedio de Ciclo					869,917

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	12,916
Promedio	869,917
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	8,699
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	869,917

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	869,917	32	1	1148,290
Tiempo Total Asignado (seg)				1148,290

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 1000 hojas, cuyo gramaje es 35 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1208,726

Grupo # 2: 50 gramos

- Cantidad 1: 250 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	203	203	203
2	1	100	205	205	205
3	1	100	198	198	198
4	1	100	202	202	202
5	1	100	207	207	207

6	1	100	201	201	201
7	1	100	204	204	204
8	1	100	198	198	198
9	1	100	200	200	200
10	1	100	201	201	201
11	1	100	199	199	199
12	1	100	201	201	201
Tiempo Promedio de Ciclo					201,583

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,778
Promedio	201,583
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,016
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	201,583

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	201,583	32	1	266,089
Tiempo Total Asignado (seg)				266,089

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 250 hojas, cuyo gramaje es 50 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	280,094

- Cantidad 2: 500 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	392	392	392
2	1	100	387	387	387
3	1	100	391	391	391
4	1	100	391	391	391
5	1	100	385	385	385
6	1	100	390	390	390
7	1	100	381	381	381
8	1	100	382	382	382
9	1	100	376	376	376
10	1	100	390	390	390
11	1	100	386	386	386
12	1	100	385	385	385
Tiempo Promedio de Ciclo					386,333

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	4,868
Promedio	386,333
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,863
N	8

El tamaño de la muestra es ocho (8) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	386,333

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	386,333	32	1	509,960
Tiempo Total Asignado (seg)				509,960

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 500 hojas, cuyo gramaje es 50 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	536,8

- Cantidad 3: 1000 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	758	758	758
2	1	100	732	732	732
3	1	100	765	765	765
4	1	100	768	768	768
5	1	100	734	734	734
6	1	100	762	762	762
7	1	100	749	749	749
8	1	100	741	741	741
9	1	100	758	758	758
10	1	100	749	749	749
11	1	100	758	758	758
12	1	100	761	761	761
Tiempo Promedio de Ciclo					752,917

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	11,935
Promedio	752,917
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	7,529
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	752,917

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	752,917	32	1	993,850
Tiempo Total Asignado (seg)				993,850

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 1000 hojas, cuyo gramaje es 50 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1046,158

Grupo # 3: 53 – 55 gramos

- Cantidad1: 250 hojas

Proceso: Impresión
Actividad: Impresión

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	271	271	271
2	1	100	267	267	267
3	1	100	278	278	278
4	1	100	279	279	279
5	1	100	273	273	273
6	1	100	272	272	272
7	1	100	269	269	269
8	1	100	268	268	268
9	1	100	270	270	270
10	1	100	267	267	267
11	1	100	269	269	269
12	1	100	270	270	270
Tiempo Promedio de Ciclo					271,083

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	3,918
Promedio	271,083
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,711
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	271,083

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
----------	-----------------------------	---------------------------------------	--	-----------------

Elemento 1	271,083	32	1	357,829
Tiempo Total Asignado (seg)				357,829

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 250 hojas, cuyo gramaje está entre 53 - 55 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	376.662

- Cantidad 2: 500 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	467	467	467
2	1	100	473	473	473
3	1	100	466	466	466
4	1	100	461	461	461
5	1	100	471	471	471
6	1	100	465	465	465
7	1	100	454	454	454
8	1	100	451	451	451
9	1	100	460	460	460
10	1	100	469	469	469
11	1	100	457	457	457
12	1	100	472	472	472
Tiempo Promedio de Ciclo					463,833

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	7,234
Promedio	463,833
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	4,638
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	463,833

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	463,833	32	1	612,259
Tiempo Total Asignado (seg)				612,259

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 500 hojas, cuyo gramaje está entre 53 - 55 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	644,483

- Cantidad 3: 1000 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	901	901	901
2	1	100	897	897	897
3	1	100	889	889	889
4	1	100	893	893	893
5	1	100	859	859	859
6	1	100	898	898	898
7	1	100	895	895	895
8	1	100	911	911	911
9	1	100	896	896	896

10	1	100	909	909	909
11	1	100	891	891	891
12	1	100	891	891	891
Tiempo Promedio de Ciclo					894,167

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	13,009
Promedio	894,167
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	8,942
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	894,167

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	894,167	32	1	1180,300
Tiempo Total Asignado (seg)				1180,300

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 1000 hojas, cuyo gramaje está entre 53 - 55 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1242,421

Grupo # 4: 60 – 90 gramos

- Cantidad 1: 250 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	172	172	172
2	1	100	168	168	168
3	1	100	171	171	171
4	1	100	170	170	170
5	1	100	172	172	172
6	1	100	169	169	169
7	1	100	168	168	168
8	1	100	176	176	176
9	1	100	170	170	170
10	1	100	169	169	169
11	1	100	167	167	167
12	1	100	174	174	174
Tiempo Promedio de Ciclo					170,500

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,646
Promedio	170,500
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,705
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	170,500

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	175,00	32	1	231
Tiempo Total Asignado (seg)				231

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 250 hojas, cuyo gramaje está entre 60 – 90 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	243,158

- Cantidad 2: 500 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	379	379	379
2	1	100	378	378	378
3	1	100	376	376	376
4	1	100	385	385	385
5	1	100	381	381	381
6	1	100	382	382	382
7	1	100	383	383	383
8	1	100	375	375	375
9	1	100	378	378	378
10	1	100	381	381	381
11	1	100	390	390	390
12	1	100	368	368	368
Tiempo Promedio de Ciclo					379,667

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	5,499
Promedio	379,667
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201

% de error	1
E	3,797
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	379,667

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	379,667	32	1	501,160
Tiempo Total Asignado (seg)				501,160

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 500 hojas, cuyo gramaje esta entre 60 – 90 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	527,537

- Cantidad 3: 1000 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	718	718	718
2	1	100	714	714	714
3	1	100	696	696	696
4	1	100	729	729	729
5	1	100	716	716	716
6	1	100	729	729	729
7	1	100	724	724	724
8	1	100	700	700	700

9	1	100	701	701	701
10	1	100	728	728	728
11	1	100	719	719	719
12	1	100	715	715	715
Tiempo Promedio de Ciclo					715,750

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	11,458
Promedio	715,750
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	7,157
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	715,750

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	715,750	32	1	944,79
Tiempo Total Asignado (seg)				944,79

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 1000 hojas, cuyo gramaje esta entre 60 – 90 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	994,516

Grupo # 5: 110 – 180 gramos

- Cantidad 1: 50 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	56	56	56
2	1	100	59	59	59
3	1	100	60	60	60
4	1	100	59	59	59
5	1	100	61	61	61
6	1	100	55	55	55
7	1	100	58	58	58
8	1	100	60	60	60
9	1	100	57	57	57
10	1	100	60	60	60
11	1	100	58	58	58
12	1	100	57	57	57
Tiempo Promedio de Ciclo					58,333

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,826
Promedio	58,333
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,167
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	58,333

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	58,333	32	1	76,999
Tiempo Total Asignado (seg)				76,999

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 50 hojas, cuyo gramaje esta entre 110 - 180.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	81,052

- Cantidad 2: 75 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	83	83	83
2	1	100	84	84	84
3	1	100	83	83	83
4	1	100	82	82	82
5	1	100	82	82	82
6	1	100	84	84	84
7	1	100	84	84	84
8	1	100	84	84	84
9	1	100	86	86	86
10	1	100	85	85	85
11	1	100	83	83	83
12	1	100	83	83	83
Tiempo Promedio de Ciclo					83,583

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,165
Promedio	83,583
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,836
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	83,583

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	83,583	32	1	110,329
Tiempo Total Asignado (seg)				110,329

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 75 hojas, cuyo gramaje esta entre 110 – 180 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	116,136

- Cantidad 3: 100 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	103	103	103
2	1	100	104	104	104
3	1	100	105	105	105

4	1	100	104	104	104
5	1	100	102	102	102
6	1	100	99	99	99
7	1	100	102	102	102
8	1	100	104	104	104
9	1	100	104	104	104
10	1	100	105	105	105
11	1	100	103	103	103
12	1	100	104	104	104
Tiempo Promedio de Ciclo					103,250

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,658
Promedio	103,250
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,033
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	103,250

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	103,250	32	1	136,29
Tiempo Total Asignado (seg)				136,29

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 100 hojas, cuyo gramaje esta entre 110 – 180 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	143,463

- Cantidad 4: 150 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	165	165	165
2	1	100	166	166	166
3	1	100	161	161	161
4	1	100	162	162	162
5	1	100	163	163	163
6	1	100	168	168	168
7	1	100	165	165	165
8	1	100	167	167	167
9	1	100	167	167	167
10	1	100	160	160	160
11	1	100	165	165	165
12	1	100	164	164	164
Tiempo Promedio de Ciclo					164,417

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,503
Promedio	164,417
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,644
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	164,417

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	164,417	32	1	217,030
Tiempo Total Asignado (seg)				217,030

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 150 hojas, cuyo gramaje esta entre 110 – 180 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	228,453

- Cantidad 5: 500 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	543	543	543
2	1	100	535	535	535
3	1	100	540	540	540
4	1	100	546	546	546
5	1	100	541	541	541
6	1	100	528	528	528
7	1	100	532	532	532
8	1	100	538	538	538
9	1	100	538	538	538
10	1	100	543	543	543
11	1	100	541	541	541
12	1	100	534	534	534
Tiempo Promedio de Ciclo					538,250

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	5,189
Promedio	538,250
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	10,765
N	1

El tamaño de la muestra es uno (1) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	538,250

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	538,250	32	1	710,49
Tiempo Total Asignado (seg)				710,49

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 500 hojas, cuyo gramaje esta entre 110 – 180 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	710,49

Grupo # 6: 200 – 240 gramos

- Cantidad 1: 50 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)

1	1	100	60	60	60
2	1	100	61	61	61
3	1	100	60	60	60
4	1	100	61	61	61
5	1	100	60	60	60
6	1	100	59	59	59
7	1	100	60	60	60
8	1	100	59	59	59
9	1	100	62	62	62
10	1	100	59	59	59
11	1	100	61	61	61
12	1	100	60	60	60
Tiempo Promedio de Ciclo					60,167

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,9374
Promedio	60,167
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,6017
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	60,167

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	60,167	32	1	79,420
Tiempo Total Asignado (seg)				79,420

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 50 hojas, cuyo gramaje está entre 200 – 240 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	83,6

- Cantidad 2: 75 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	92	92	92
2	1	100	95	95	95
3	1	100	93	93	93
4	1	100	93	93	93
5	1	100	94	94	94
6	1	100	96	96	96
7	1	100	95	95	95
8	1	100	93	93	93
9	1	100	94	94	94
10	1	100	93	93	93
11	1	100	91	91	91
12	1	100	94	94	94
Tiempo Promedio de Ciclo					93,583

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,379
Promedio	93,583
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,936
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	93,583

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	93,583	32	1	123,529
Tiempo Total Asignado (seg)				123.529

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 75 hojas, cuyo gramaje está entre 200 – 240 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	130,031

- Cantidad 3: 100 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	120	120	120
2	1	100	122	122	122
3	1	100	125	125	125
4	1	100	125	125	125
5	1	100	122	122	122
6	1	100	124	124	124
7	1	100	122	122	122
8	1	100	124	124	124
9	1	100	125	125	125
10	1	100	121	121	121
11	1	100	122	122	122
12	1	100	120	120	120
Tiempo Promedio de Ciclo					122,667

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,875
Promedio	122,667
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,227
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	122,667

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	122,667	32	1	161,92
Tiempo Total Asignado (seg)				161,92

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 100 hojas, cuyo gramaje está entre 200 – 240 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	170,442

- Cantidad 4: 150 hojas

Proceso: Impresión
Actividad: Impresión

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	180	180	180
2	1	100	180	180	180
3	1	100	178	178	178
4	1	100	180	180	180
5	1	100	183	183	183
6	1	100	178	178	178
7	1	100	183	183	183
8	1	100	185	185	185
9	1	100	184	184	184
10	1	100	184	184	184
11	1	100	182	182	182
12	1	100	181	181	181
Tiempo Promedio de Ciclo					181,5

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,355
Promedio	181,5
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,815
N	8

El tamaño de la muestra es ocho (8) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	181,5

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
----------	-----------------------------	---------------------------------------	--	-----------------

Elemento 1	181,5	32	1	239,58
Tiempo Total Asignado (seg)				239,58

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 150 hojas, cuyo gramaje está entre 200 – 240 gramos.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	252,189

- Cantidad 5: 500 hojas

Proceso: Impresión					
Actividad: Impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	601	601	601
2	1	100	636	636	636
3	1	100	597	597	597
4	1	100	589	589	589
5	1	100	603	603	603
6	1	100	595	595	595
7	1	100	593	593	593
8	1	100	608	608	608
9	1	100	587	587	587
10	1	100	615	615	615
11	1	100	606	606	606
12	1	100	567	567	567
Tiempo Promedio de Ciclo					599,75

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	16,766
Promedio	599,75
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1

E	11,995
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	599,75

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	599,75	32	1	791,67
Tiempo Total Asignado (seg)				791,67

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma imprimir 500 hojas, cuyo gramaje está entre 200 – 240 gramos.

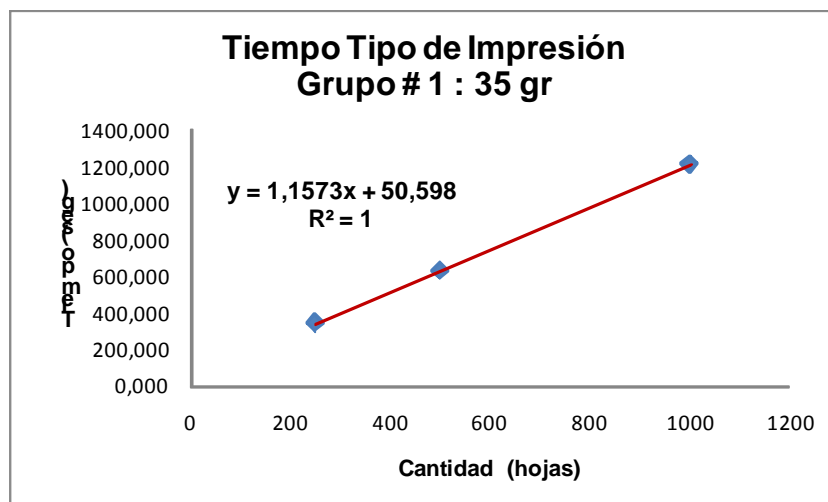
Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	833,337

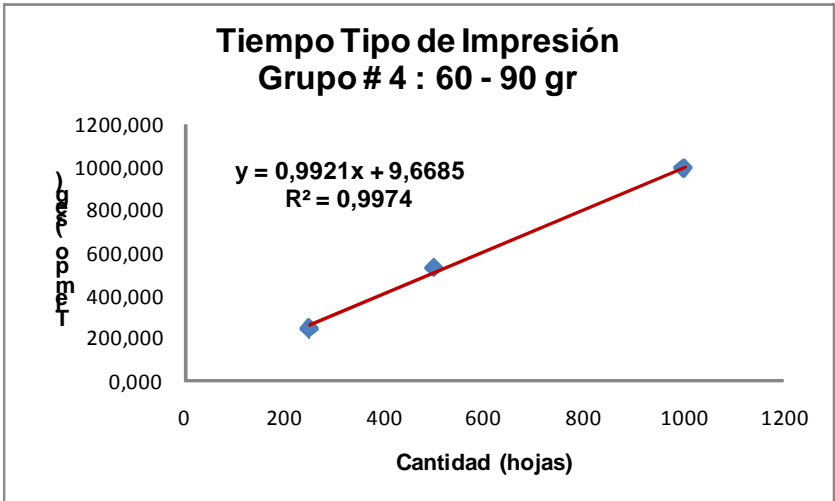
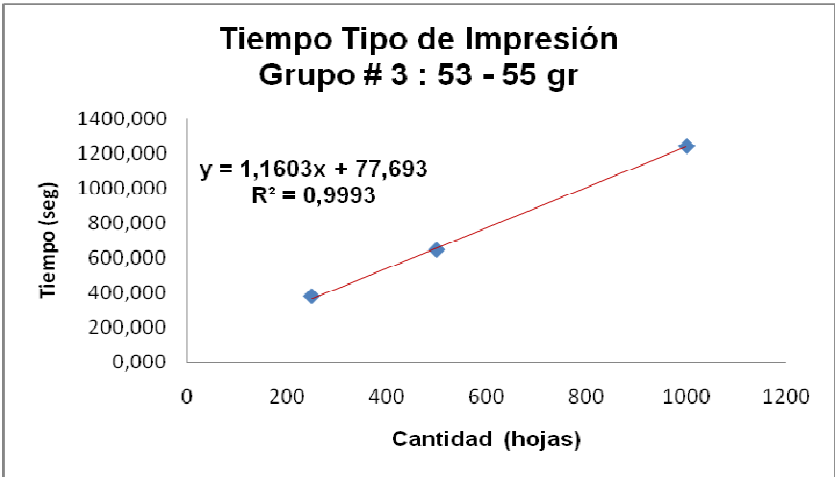
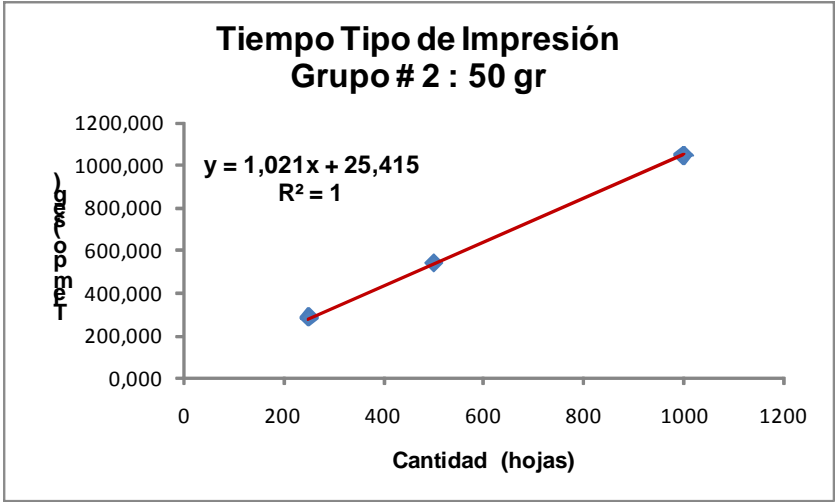
En la tabla siguiente se muestra el resumen de los tiempos de los seis grupos de gramajes de papel, en donde se visualizan los datos presentados anteriormente.

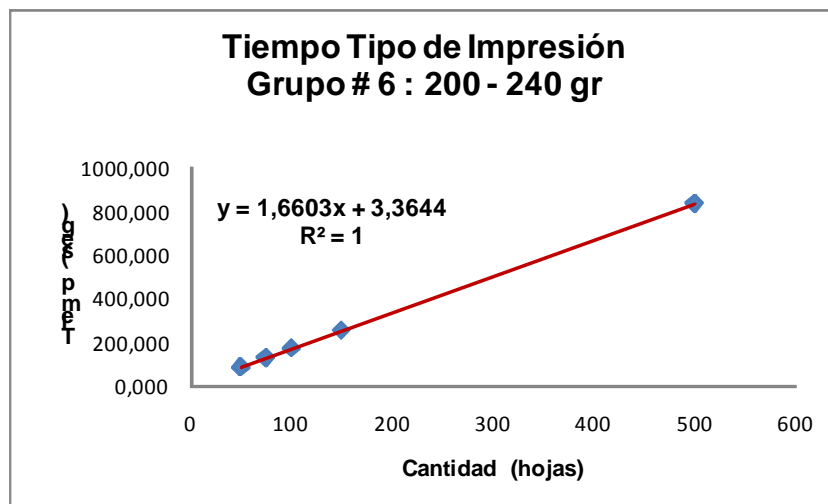
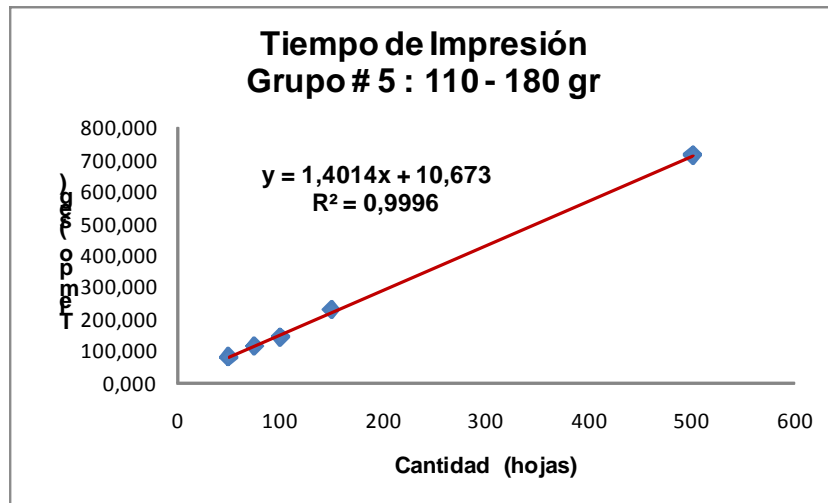
Grupos de gramaje		Cant.	Tiempo Tipo para el ciclo de trabajo
Grupo 1	35 Gramos	250	341,578
		500	626,767
		1000	1208,726
Grupo 2	50 Gramos	250	280,094
		500	536,80
		1000	1046,158

Grupos de gramaje		Cant.	Tiempo Tipo para el ciclo de trabajo
Grupo 3	53 – 55 Gramos	250	376,662
		500	644,483
		1000	1242,421
Grupo 4	60 – 90 Gramos	250	243,158
		500	527,537
		1000	994,516
Grupo 5	110 – 180 Gramos	50	81,052
		75	116,136
		100	143,463
		150	228,453
		500	710,49
Grupo 6	200 – 240 Gramos	50	83,6
		75	130,031
		100	170,442
		150	252,189
		500	833,337

A continuación se presentarán las regresiones de los tiempos tipo de impresión para cada grupo de gramajes.







A continuación se muestra el resumen de ecuación para el cálculo del tiempo tipo de cualquier cantidad de papel y cualquier gramaje.

Grupo de gramaje	Ecuación para el cálculo del Tiempo Tipo de impresión
No 1 : 35 gr	$y = 1,157x + 50,59$
No 2 : 50 gr	$y = 1,021x + 25,41$
No 3 : 53 - 55 gr	$y = 1,160x + 77,69$
No 4 : 60 - 90 gr	$y = 0,992x + 9,668$
No 5 : 110 - 180 gr	$y = 1,401x + 10,67$
No 6 : 200 - 240 gr	$y = 1,660x + 3,364$

2.6 Actividad: Post-impresión

Proceso: Impresión					
Actividad: Post-impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	532	532	813,4
	2	100	55	55	
	3	100	82	82	
	4*	95	152	144,4	
2	1	95	562	533,9	808,65
	2	110	57	62,7	
	3	100	64	64	
	4*	105	141	148,05	
3	1	100	541	541	813
	2	100	56	56	
	3	100	73	73	
	4*	100	143	143	
4	1	95	558	530,1	814,7
	2	110	54	59,4	
	3	100	74	74	
	4*	120	126	151,2	
5	1	100	549	549	821,95
	2	100	56	56	
	3	100	71	71	
	4*	105	139	145,95	
6	1	95	561	532,95	802,65
	2	90	63	56,7	
	3	100	68	68	
	4*	100	145	145	
7	1	95	586	556,7	831,1
	2	120	47	56,4	
	3	100	69	69	
	4*	100	149	149	
8	1	100	547	547	817,9
	2	100	54	54	
	3	100	72	72	
	4*	105	138	144,9	
9	1	100	535	535	801,9

Proceso: Impresión					
Actividad: Post-impresión					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	100	56	56	
	3	100	69	69	
	4*	110	129	141,9	
10	1	100	548	548	832
	2	105	53	55,65	
	3	100	83	83	
	4*	95	153	145,35	
11	1	100	548	548	823,95
	2	95	59	56,05	
	3	100	75	75	
	4*	105	138	144,9	
12	1	100	549	549	823
	2	110	50	55	
	3	100	73	73	
	4*	100	146	146	
Tiempo Promedio de Ciclo					817,017

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	9,869
Promedio	817,017
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	8,170
N	7

El tamaño de la muestra es siete (7) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	541,888

Elemento 2	56,575
Elemento 3	72,750
Elemento 4*	145,804

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	1	0	0	3	2	2	No	1	2	26
Elemento 2	11	4	3	0	0	3	0	2	No	0	0	23
Elemento 3	11	4	1	0	0	3	2	2	No	4	2	29
Elemento 4	11	4	1	0	0	3	0	2	No	0	0	21

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	541,888	26	1	682,779
Elemento 2	56,575	23	1	69,587
Elemento 3	72,750	29	1	93,847
Elemento 4*	145,804	21	1	176,423
Tiempo Total Asignado máquina uno con numerador				1022,636
Tiempo Total Asignado máquina uno sin numerador y máquina dos				176,423

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario acomodar las hojas impresas para entregarlas al proceso siguiente.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo máquina uno con numerador (seg)
5%	1076,459

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo máquina uno sin numerador o máquina dos (seg)
5%	185,708

2.7 Actividad: Desmontaje de máquina

Proceso: Impresión						
Actividad: Desmontaje de máquina						
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)	
1	1	100	126	126	806	
	2	100	82	82		
	3	100	598	598		
		D	110	139	152,9	688,4*
		E	100	82	82	
		F	100	118	118	
		G	110	305	335,5	
2	1	100	129	129	788,75	
	2	85	95	80,75		
	3	100	579	579		
3	1	90	143	128,7	791,4	
	2	95	86	81,7		
	3	100	581	581		
4	1	100	132	132	785	
	2	100	80	80		
	3	100	573	573		
5	1	100	129	129	811	
	2	90	90	81		
	3	100	601	601		
		D	95	162	153,9	687,85*
		E	110	75	82,5	
		F	100	118	118	
		G	95	351	333,45	
6	1	100	126	126	788	
	2	100	83	83		
	3	100	579	579		
7	1	95	136	129,2	815,2	
	2	100	81	81		
	3	100	605	605		
8	1	90	146	131,4	814,4	
	2	100	82	82		
	3	100	601	601		
9	1	95	136	129,2	810,8	

Proceso: Impresión					
Actividad: Desmontaje de máquina					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	95	88	83,6	684,6*
	3	100	598	598	
	D	110	138	151,8	
	E	110	74	81,4	
	F	100	117	117	
	G	95	352	334,4	
10	1	95	133	126,35	809,35
	2	100	82	82	
	3	100	601	601	
11	1	90	145	130,5	815,5
	2	100	80	80	
	3	100	605	605	
12	1	100	129	129	804,7
	2	95	86	81,7	
	3	100	594	594	
Tiempo Promedio de Ciclo					803,342

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	11,667
Promedio	803,342
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	8,033
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	128,863

Elemento 2	81,563
Elemento 3	592,917
Elemento D	152,867
Elemento E	81,967
Elemento F	117,667
Elemento G	334,450

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 2	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 3	11	4	0	0	0	3	0	2	No	1	2	23
Elemento D	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento E	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento F	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	1	21
Elemento G	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	1	21

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	128,863	20	1	154,636
Elemento 2	81,563	20	1	97,876
Elemento 3	592,917	23	1	729,288
Elemento D	152,867	20	¼	45,86
Elemento E	81,967	20	¼	24,59
Elemento F	117,667	21	¼	35,594
Elemento G	334,450	21	¼	101,171
Tiempo Total Asignado máquina uno				1189,015
Tiempo Total Asignado máquina dos				1087,843

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en desmontar la máquina de impresión.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo en la maquina dos (seg)
5%	1251,595

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo en la máquina uno (seg)
5%	1145,098

4. Acabados

4.1 Subproceso : Intercalado

Grupo # 1: Una copia

- Cantidad 1: 50 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	110	79	86,9	86,9
2	1	100	85	85	85
3	1	105	82	86,1	86,1
4	1	95	90	85,5	85,5
5	1	95	89	84,55	84,55
6	1	100	87	87	87
7	1	100	85	85	85
8	1	90	97	87,3	87,3
9	1	100	88	88	88
10	1	90	94	84,6	84,6
11	1	95	91	86,45	86,45
12	1	100	85	85	85
Tiempo Promedio de Ciclo					85,950

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,168
Promedio	85,950
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1

E	0,859
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	85,950

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	1	0	0	3	2	2	No	1	0	24

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	85,950	24	1	106,578
Tiempo Total Asignado (seg)				

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario intercalando 50 juegos (original y una copia).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	112,187

- Cantidad 2: 150 juegos

Proceso: Acabados
Subproceso: Intercalado
Actividad: Intercalar

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	95	262	248,9	248,9
2	1	90	285	256,5	256,5
3	1	105	242	254,1	254,1
4	1	100	255	255	255
5	1	100	257	257	257
6	1	95	270	256,5	256,5
7	1	100	256	256	256
8	1	110	230	253	253
9	1	105	246	258,3	258,3
10	1	110	232	255,2	255,2
11	1	100	260	260	260
12	1	100	247	247	247
Tiempo Promedio de Ciclo					254,792

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	3,704
Promedio	254,792
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,548
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	254,792

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
----------	-----------------------------	---------------------------------------	--	-----------------

Elemento 1	254,792	24	1	315,942
Tiempo Total Asignado (seg)				315,942

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 150 juegos (original y una copia).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	332,571

- Cantidad 3: 500 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	858	858	858
2	1	95	879	835,05	835,05
3	1	100	856	856	856
4	1	105	812	852,6	852,6
5	1	100	850	850	850
6	1	100	848	848	848
7	1	95	885	840,75	840,75
8	1	105	817	857,85	857,85
9	1	110	778	855,8	855,8
10	1	100	854	854	854
11	1	100	857	857	857
12	1	95	907	861,65	861,65
Tiempo Promedio de Ciclo					852,225

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	7,725
Promedio	852,225
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201

% de error	1
E	8,522
N	4

El tamaño de la muestra es cuatro (4) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	852,225

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	852,225	24	1	1056,759
Tiempo Total Asignado (seg)				1056,759

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 500 juegos (original y una copia).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1112,378

- Cantidad 4: 1000 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	1768	1768	1768
2	1	110	1583	1741,3	1741,3
3	1	105	1667	1750,35	1750,35
4	1	100	1734	1734	1734
5	1	100	1763	1763	1763

6	1	95	1835	1743,25	1743,25
7	1	100	1769	1769	1769
8	1	105	1671	1754,55	1754,55
9	1	100	1785	1785	1785
10	1	100	1708	1708	1708
11	1	100	1721	1721	1721
12	1	95	1831	1739,45	1739,45
Tiempo Promedio de Ciclo					1748,075

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	21,635
Promedio	1748,075
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	17,481
N	7

El tamaño de la muestra es siete (7) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	1748,075

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	1748,075	24	1	2167,613
Tiempo Total Asignado (seg)				2167,613

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 1000 juegos (original y copia).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	2281,698

Grupo # 2: Dos copias

- Cantidad 1: 50 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	95	145	137,75	137,75
2	1	100	136	136	136
3	1	100	135	135	135
4	1	95	141	133,95	133,95
5	1	95	146	138,7	138,7
6	1	105	127	133,35	133,35
7	1	100	137	137	137
8	1	90	153	137,7	137,7
9	1	100	132	132	132
10	1	105	128	134,4	134,4
11	1	105	131	137,55	137,55
12	1	100	136	136	136
Tiempo Promedio de Ciclo					135,783

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,064
Promedio	135,783
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,358
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	135,783

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	135,783	24	1	168,37
Tiempo Total Asignado (seg)				168,37

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 50 juegos (original, copia uno y copia dos).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	177,232

- Cantidad 2: 150 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	105	394	413,7	413,7
2	1	95	423	401,85	401,85
3	1	100	412	412	412
4	1	100	415	415	415
5	1	95	438	416,1	416,1
6	1	110	382	420,2	420,2
7	1	95	435	413,25	413,25
8	1	110	375	412,5	412,5
9	1	110	379	416,9	416,9

10	1	100	401	401	401
11	1	100	402	402	402
12	1	100	407	407	407
Tiempo Promedio de Ciclo					410,958

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	6,451
Promedio	410,958
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	4,109
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	410,958

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	410,958	24	1	509,588
Tiempo Total Asignado (seg)				509,588

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 150 juegos (original, copia uno y copia dos).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	536,408

- Cantidad 3: 500 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	1359	1359	1359
2	1	95	1436	1364,2	1364,2
3	1	100	1371	1371	1371
4	1	95	1426	1354,7	1354,7
5	1	95	1451	1378,45	1378,45
6	1	105	1287	1351,35	1351,35
7	1	100	1369	1369	1369
8	1	100	1376	1376	1376
9	1	100	1357	1357	1357
10	1	100	1350	1350	1350
11	1	100	1346	1346	1346
12	1	105	1284	1348,2	1348,2
Tiempo Promedio de Ciclo					1360,408

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	11,128
Promedio	1360,408
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	13,604
N	3

El tamaño de la muestra es tres (3) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	1360,408

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo	Suplemento por	Número de veces que	Tiempo
----------	--------	----------------	---------------------	--------

	Normalizado Promedio	necesidades personales	se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Asignado
Elemento 1	1360,408	24	1	1686,906
Tiempo Total Asignado (seg)				1686,906

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario para intercalar 500 juegos (original, copia uno y copia dos).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1775,691

- Cantidad 4: 1000 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	2736	2736	2736
2	1	100	2710	2710	2710
3	1	105	2607	2737,35	2737,35
4	1	100	2738	2738	2738
5	1	95	2869	2725,55	2725,55
6	1	95	2876	2732,2	2732,2
7	1	105	2626	2757,3	2757,3
8	1	100	2739	2739	2739
9	1	100	2711	2711	2711
10	1	100	2735	2735	2735
11	1	100	2752	2752	2752
12	1	95	2882	2737,9	2737,9
Tiempo Promedio de Ciclo					2734,275

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	13,876
Promedio	2734,275
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	27,343

N	1
----------	----------

El tamaño de la muestra es uno (1) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	2734,275

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	2734,275	24	1	3390,501
Tiempo Total Asignado (seg)				3390,501

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 1000 juegos (original, copia uno y copia dos).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	3568,948

Grupo # 3: Tres copias

- Cantidad 1: 50 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	105	201	211,05	211,05
2	1	105	200	210	210
3	1	100	211	211	211
4	1	100	213	213	213
5	1	105	199	208,95	208,95
6	1	95	225	213,75	213,75
7	1	95	223	211,85	211,85

8	1	105	195	204,75	204,75
9	1	100	208	208	208
10	1	100	205	205	205
11	1	100	213	213	213
12	1	95	227	215,65	215,65
Tiempo Promedio de Ciclo					210,500

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	3,359
Promedio	210,5
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,105
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	210,5

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	210,5	24	1	261,02
Tiempo Total Asignado (seg)				261,02

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 50 juegos (original, copia uno, copia dos y copia tres).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
--------------	--

5%	274,758
----	---------

- Cantidad 2: 150 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	105	616	646,8	646,8
2	1	100	645	645	645
3	1	110	593	652,3	652,3
4	1	100	647	647	647
5	1	105	615	645,75	645,75
6	1	95	687	652,65	652,65
7	1	110	584	642,4	642,4
8	1	100	651	651	651
9	1	95	685	650,75	650,75
10	1	100	643	643	643
11	1	105	615	645,75	645,75
12	1	100	648	648	648
Tiempo Promedio de Ciclo					647,533

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	3,464
Promedio	647,533
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	6,475
N	1

El tamaño de la muestra es uno (1) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado
----------	--------------------

	Promedio
Elemento 1	647,533

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	647,533	24	1	802,941
Tiempo Total Asignado (seg)				802,941

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 150 juegos (original, copia uno, copia dos y copia tres).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	845,201

- Cantidad 3: 500 juegos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado					
Actividad: Intercalar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	95	2137	2030,15	2030,15
2	1	105	1961	2059,05	2059,05
3	1	100	2078	2078	2078
4	1	100	2109	2109	2109
5	1	105	1957	2054,85	2054,85
6	1	95	2150	2042,5	2042,5
7	1	100	2103	2103	2103
8	1	100	2058	2058	2058
9	1	95	2163	2054,85	2054,85
10	1	100	2076	2076	2076
11	1	100	2049	2049	2049
12	1	105	1953	2050,65	2050,65
Tiempo Promedio de Ciclo					2063,754

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	23,596
Promedio	2063,754
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	20,637
N	6

El tamaño de la muestra es seis (6) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	2063,754

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	2063,754	24	1	2559,055
Tiempo Total Asignado (seg)				2559,055

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario intercalando 500 juegos (original, copia uno, copia dos y copia tres).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	2693,742

- Cantidad 4: 1000 juegos

Proceso: Acabados
Subproceso: Intercalado
Actividad: Intercalar

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	4127	4127	4127
2	1	105	3950	4147,5	4147,5
3	1	100	4139	4139	4139
4	1	100	4099	4099	4099
5	1	100	4127	4127	4127
6	1	95	4350	4132,5	4132,5
7	1	110	3769	4145,9	4145,9
8	1	100	4098	4098	4098
9	1	100	4136	4136	4136
10	1	105	3986	4185,3	4185,3
11	1	105	3954	4151,7	4151,7
12	1	100	4160	4160	4160
Tiempo Promedio de Ciclo					4137,408

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	24,226
Promedio	4137,408
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	41,374
N	2

El tamaño de la muestra es dos (2) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	4137,408

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
----------	-----------------------------	---------------------------------------	--	-----------------

Elemento 1	4137,408	24	1	5130,386
Tiempo Total Asignado (seg)				5130,386

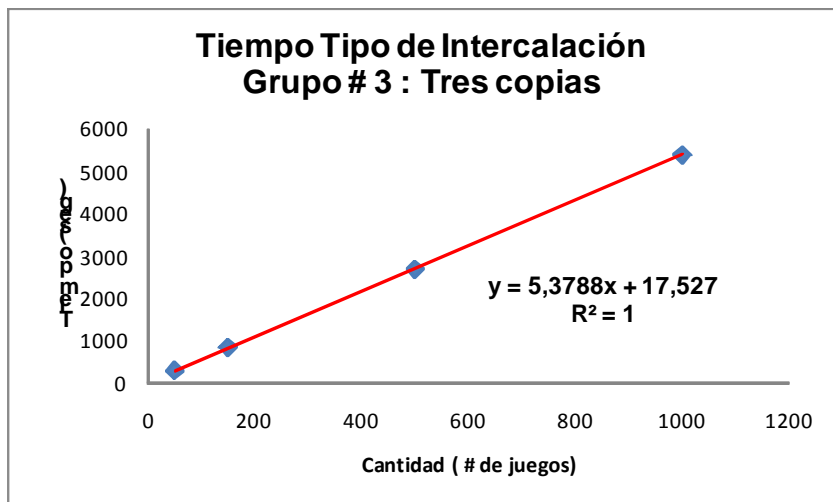
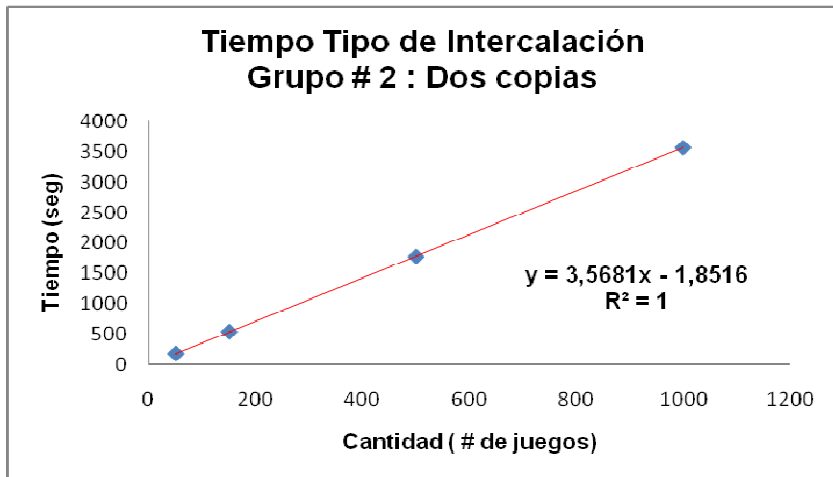
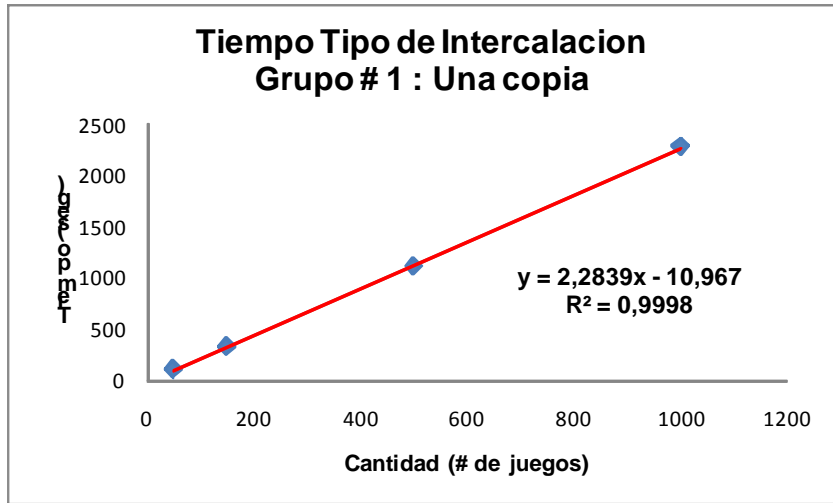
Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar 1000 juegos (original, copia uno, copia dos y copia tres).

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	5400,406

En la tabla siguiente se muestra el resumen de los tiempos de los tres grupos de copias, en donde se visualizan los datos presentados anteriormente.

Grupos de copias		Cantidad de juegos	Tiempo tipo para el ciclo de trabajo
Grupo 1	Una copia	50	112,187
		150	332,571
		500	1112,378
		1000	2281,698
Grupo 2	Dos copias	50	177,232
		150	536,408
		500	1775,691
		1000	3568,948
Grupo 3	Tres copias	50	274,758
		150	845,201
		500	2693,742
		1000	5400,406

A continuación se presentarán las regresiones de los tiempos tipo de intercalación para cada grupo de copias



A continuación se muestra el resumen de ecuaciones para el cálculo del tiempo tipo de cualquier cantidad de juegos de intercalación en los tres grupos de copias presentados.

Grupo de copias	Ecuación para el cálculo del Tiempo Tipo de intercalación
No 1 : Una copia	$y = 2,283x - 10,96$
No 2 : Dos copias	$y = 3,568x - 1,851$
No 3 : Tres copias	$y = 5,378x + 17,52$

4.2 Subproceso: Perforado

Proceso: Acabados					
Subproceso: Perforado					
Actividad: Perforar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	95	5,8	5,51	9,01
	2	100	3,5	3,5	
2	1	105	5,2	5,46	9,06
	2	100	3,6	3,6	
3	1	110	4,9	5,39	8,99
	2	90	4	3,6	
4	1	100	5,4	5,4	8,97
	2	105	3,4	3,57	
5	1	95	5,6	5,32	9,02
	2	100	3,7	3,7	
6	1	100	5,4	5,4	9
	2	100	3,6	3,6	
7	1	90	6,1	5,49	9
	2	90	3,9	3,51	
8	1	105	5,2	5,46	9,15
	2	90	4,1	3,69	
9	1	100	5,4	5,4	9,03
	2	110	3,3	3,63	
10	1	110	4,8	5,28	9,02
	2	110	3,4	3,74	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Perforado					
Actividad: Perforar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
11	1	95	5,8	5,51	9,11
	2	100	3,6	3,6	
12	1	100	5,4	5,4	9,2
	2	100	3,8	3,8	
Tiempo Promedio de Ciclo					9,047

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,071
Promedio	9,047
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,09
N	3

El tamaño de la muestra es tres (3) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	5,418
Elemento 2	3,628

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
----------	------------	--------	-----------------	-----------------	-------------	--------------------------	---------------	-------	----------------	-----------	-------	-------

Elemento 1	11	4	3	0	0	3	0	2	No	1	0	24
Elemento 2	11	4	3	1	0	3	0	2	No	1	0	25

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	5,418	24	1	6,718
Elemento 2	3,628	25	1	4,535
Tiempo Total Asignado (seg)				11,253

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en perforar un promedio de 10 hojas.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg) por cada 10 hojas
5%	11,845

4.3 Subproceso: Intercalado de boletas de rifa

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado de boletas de rifa					
Actividad: Intercalar boletas					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	105	4,28	4,49	28,178
	2*	100	17,1	17,1	
	3	95	6,93	6,58	
2	1	105	4,22	4,43	27,376
	2*	105	15,69	16,47	
	3	100	6,47	6,47	
3	1	110	3,94	4,33	27,425
	2*	100	16,57	16,57	
	3	105	6,21	6,52	
4	1	95	4,67	4,44	27,535

Proceso: Acabados					
Subproceso: Intercalado de boletas de rifa					
Actividad: Intercalar boletas					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2*	95	17,43	16,56	
	3	100	6,54	6,54	
5	1	100	4,34	4,34	27,427
	2*	100	16,57	16,57	
	3	95	6,86	6,52	
6	1	100	4,4	4,4	27,418
	2*	95	17,24	16,38	
	3	100	6,64	6,64	
7	1	95	4,72	4,48	27,171
	2*	100	16,25	16,25	
	3	105	6,13	6,44	
8	1	100	4,45	4,45	27,303
	2*	105	15,63	16,41	
	3	95	6,78	6,44	
9	1	100	4,5	4,5	27,82
	2*	100	16,78	16,78	
	3	100	6,54	6,54	
10	1	95	4,82	4,58	28,145
	2*	100	16,84	16,84	
	3	95	7,08	6,73	
11	1	105	4,21	4,42	27,113
	2*	95	17,16	16,3	
	3	100	6,39	6,39	
12	1	100	4,42	4,42	27,73
	2*	100	16,84	16,84	
	3	100	6,47	6,47	
Tiempo Promedio de Ciclo					27,553

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,348

Promedio	27,553
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,276
N	8

El tamaño de la muestra es ocho (8) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	4,441
Elemento 2*	16,589
Elemento 3	6,523

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 2*	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 3	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	4,441	20	1	5,329
Elemento 2*	16,589	20	1	19,907
Elemento 3	6,523	20	1	7,828
Tiempo Total Asignado para talonario de boletas desordenadas (seg)				33,064
Tiempo Total Asignado para talonario de boletas ordenadas (seg)				13,157

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en intercalar un talonario de boletas de rifa.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo de boletas desordenadas (seg/talonario)
5%	34,804

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo de boletas ordenadas (seg/talonario)
5%	13,849

4.4 Subproceso: Exfoliado

Proceso: Acabados					
Subproceso: Exfoliado					
Actividad: Exfoliar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	583	583	1175,2
	2	105	224	235,2	
	3	100	357	357	
2	1	105	535	561,75	1162,75
	2	100	243	243	
	3	100	358	358	
3	1	95	593	563,35	1152,9
	2	100	239	239	
	3	95	369	350,55	
4	1	110	505	555,5	1150,8
	2	95	254	241,3	
	3	100	354	354	
5	1	100	568	568	1169,55
	2	105	231	242,55	
	3	100	359	359	
6	1	100	566	566	1167,35
	2	100	247	247	
	3	95	373	354,35	
7	1	100	547	547	1144,35
	2	95	253	240,35	
	3	100	357	357	
8	1	95	594	564,3	1170,1

Proceso: Acabados					
Subproceso: Exfoliado					
Actividad: Exfoliar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	100	245	245	
	3	110	328	360,8	
9	1	100	567	567	1153,95
	2	105	234	245,7	
	3	105	325	341,25	
10	1	100	559	559	1162
	2	100	241	241	
	3	100	362	362	
11	1	100	561	561	1156,45
	2	105	226	237,3	
	3	95	377	358,15	
12	1	100	569	569	1171,3
	2	95	254	241,3	
	3	100	361	361	
Tiempo Promedio de Ciclo					1161,392

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	9,646
Promedio	1161,392
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	11,614
N	3

El tamaño de la muestra es tres (3) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado
----------	--------------------

	Promedio
Elemento 1	563,742
Elemento 2	241,558
Elemento 3	356,092

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 2*	11	4	1	0	0	3	0	2	No	0	0	21
Elemento 3	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	563,742	20	1	676,49
Elemento 2*	241,558	21	1	292,285
Elemento 3	356,092	20	1	427,31
Tiempo Total Asignado (seg)				1396,085

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario para exfoliar un trabajo.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1469,563

4.5 Subproceso: Plegado

Grupo # 1 : Un pliegue

- Cantidad 1: 25 hojas

Proceso: Acabados
Subproceso: Plegado
Actividad: Plegar

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	105	220,5	231,525	231,525
2	1	95	239	227,05	227,05
3	1	90	256,75	231,075	231,075
4	1	100	232,75	232,75	232,75
5	1	95	433,22	231.059	231.059
6	1	100	227,5	227,5	227,5
7	1	105	221,5	232,575	232,575
8	1	90	257,26	231,534	231,534
9	1	105	221,21	232,271	232,271
10	1	100	228,48	228,48	228,48
11	1	90	262,57	236,313	236,313
12	1	95	241,35	229,283	229,283
Tiempo Promedio de Ciclo					230,951

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,578
Promedio	230,951
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,309
N	6

El tamaño de la muestra es seis (6) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	230,951

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	230,951	20	1	277,141
Tiempo Total Asignado (seg)				277,141

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 25 hojas de un pliegue.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	291,727

- Cantidad 2: 50 hojas

Proceso: Acabados					
Subproceso: Plegado					
Actividad: Plegar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	455,83	455,83	455,83
2	1	105	443,65	465,833	465,833
3	1	95	488,27	463,857	463,857
4	1	105	442,5	464,625	464,625
5	1	100	456,32	456,32	456,32
6	1	105	445,5	467,775	467,775
7	1	105	444,36	466,578	466,578
8	1	95	498,63	473,699	473,699
9	1	100	476,5	476,5	476,5

Proceso: Acabados					
Subproceso: Plegado					
Actividad: Plegar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
10	1	100	455,5	455,5	455,5
11	1	100	472,64	472,64	472,64
12	1	105	441,5	463,575	463,575
Tiempo Promedio de Ciclo					465,228

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	6,939
Promedio	465,228
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	4,652
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	465,228

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	465,228	20	1	558,274
Tiempo Total Asignado (seg)				558,274

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 50 hojas de un pliegue.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	587,657

- Cantidad 3: 100 hojas

Proceso: Acabados					
Subproceso: Plegado					
Actividad: Plegar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	955,43	955,43	955,43
2	1	105	882,43	926,552	926,552
3	1	95	993	943,35	943,35
4	1	100	954,5	954,5	954,5
5	1	105	899,78	944,769	944,769
6	1	95	983	933,85	933,85
7	1	105	881,76	925,848	925,848
8	1	100	954,83	954,83	954,83
9	1	100	953,47	953,47	953,47
10	1	105	909,62	955,101	955,101
11	1	100	956,71	956,71	956,71
12	1	100	954,6	954,6	954,6
Tiempo Promedio de Ciclo					946,584

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	11,689
Promedio	946,584
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	9,466
N	7

El tamaño de la muestra es siete (7) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	946,584

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	946,584	20	1	1135,9
Tiempo Total Asignado (seg)				1135,9

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 100 hojas de un pliegue.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1195,684

- Cantidad 4: 200 hojas

Proceso: Acabados
Subproceso: Plegado
Actividad: Plegar

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	95	1964	1865,8	1865,8
2	1	100	1827	1827	1827
3	1	100	1866	1866	1866
4	1	100	1878	1878	1878
5	1	100	1872	1872	1872
6	1	105	1732	1732	1732
7	1	100	1874	1874	1874
8	1	105	1796	1796	1796
9	1	95	1962	1962	1962
10	1	95	1949	1949	1949
11	1	100	1891	1891	1891
12	1	95	1971	1971	1971
Tiempo Promedio de Ciclo					1863,842

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	21,8
Promedio	1863,842
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	18,638
N	7

El tamaño de la muestra es siete (7) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	1863,842

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	1863,842	20	1	2236,61
Tiempo Total Asignado (seg)				2236,61

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 200 hojas de un pliegue.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	2354,326

- Cantidad 5: 500 hojas

Proceso: Acabados					
Subproceso: Plegado					
Actividad: Plegar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	110	4287	4715,7	4715,7
2	1	100	4659	4659	4659
3	1	110	4270	4697	4697
4	1	100	4619	4619	4619
5	1	105	4472	4695,6	4695,6
6	1	95	4920	4674	4674
7	1	100	4665	4665	4665
8	1	100	4762	4762	4762
9	1	100	4732	4732	4732
10	1	95	5012	4761,4	4761,4
11	1	105	4325	4541,25	4541,25
12	1	100	4652	4652	4652
Tiempo Promedio de Ciclo					4681,163

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	62,014
Promedio	4681,163
Confiability	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	46,812
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	4681,163

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	4681,163	20	1	5617,396
Tiempo Total Asignado (seg)				5617,396

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 500 hojas de un pliegue.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	5913,048

Grupo # 2 : Dos pliegues

- Cantidad 1: 25 hojas

Proceso: Acabados
Subproceso: Plegado
Actividad: Plegar

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	341,75	341,75	341,75
2	1	110	316,25	347,875	347,875
3	1	95	354,25	336,538	336,538
4	1	90	379,25	341,325	341,325
5	1	100	344,78	344,78	344,78
6	1	105	323,74	339,927	339,927
7	1	95	356,47	338,647	338,647
8	1	105	332,76	349,398	349,398
9	1	95	361,1	343,045	343,045
10	1	100	339,52	339,52	339,52
11	1	90	393,75	354,375	354,375
12	1	100	348,75	348,75	348,75
Tiempo Promedio de Ciclo					343,827

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	5,298
Promedio	343,827
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,438
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	343,827

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	343,827	20	1	412,592

Tiempo Total Asignado (seg)	412,592
------------------------------------	----------------

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 25 hojas de dos pliegues.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	434,307

- Cantidad 2: 50 hojas

Proceso: Acabados					
Subproceso: Plegado					
Actividad: Plegar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	105	627,5	658,875	658,875
2	1	100	673,53	673,53	673,53
3	1	100	655,47	655,47	655,47
4	1	105	642,34	674,457	674,457
5	1	105	638,67	670,604	670,604
6	1	100	682,54	682,54	682,54
7	1	100	677,52	677,52	677,52
8	1	100	671,27	671,27	671,27
9	1	100	667,95	667,95	667,95
10	1	110	617,69	679,459	679,459
11	1	95	696,75	661,913	661,913
12	1	100	981,63	681,63	681,63
Tiempo Promedio de Ciclo					671,268

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	8,832
Promedio	671,268
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	6,713

N	8
---	---

El tamaño de la muestra es ocho (8) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	671,268

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	671,268	20	1	805,522
Tiempo Total Asignado (seg)				805,522

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 50 hojas de dos pliegues.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	847,918

- Cantidad 3: 100 hojas

Proceso: Acabados					
Subproceso: Plegado					
Actividad: Plegar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	1384	1384	1384
2	1	95	1434	1362,3	1362,3
3	1	100	1375	1375	1375
4	1	100	1355	1355	1355
5	1	100	1343	1343	1343
6	1	100	1335	1335	1335

7	1	105	1321	1387,05	1387,05
8	1	95	1421	1349,95	1349,95
9	1	100	1378	1378	1378
10	1	100	1365	1365	1365
11	1	95	1411	1340,45	1340,45
12	1	95	1398	1328,1	1328,1
Tiempo Promedio de Ciclo					1358,571

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	19,777
Promedio	1358,571
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	13,586
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	1358,571

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	1358,571	20	1	1630,285
Tiempo Total Asignado (seg)				1630,285

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 100 hojas de dos pliegues.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1716,089

- Cantidad 4: 200 hojas

Proceso: Acabados					
Subproceso: Plegado					
Actividad: Plegar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	95	2872	2728,4	2728,4
2	1	100	2784	2784	2784
3	1	100	2726	2726	2726
4	1	105	2660	2793	2793
5	1	100	2831	2831	2831
6	1	100	2720	2720	2720
7	1	100	2763	2763	2763
8	1	100	2795	2795	2795
9	1	105	2657	2789,85	2789,85
10	1	100	2746	2746	2746
11	1	100	2755	2755	2755
12	1	95	2874	2730,3	2730,3
Tiempo Promedio de Ciclo					2763,463

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	35,091
Promedio	2763,463
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	27,635
N	8

El tamaño de la muestra es ocho (8) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado
----------	--------------------

	Promedio
Elemento 1	2763,463

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	2763,463	20	1	3316,156
Tiempo Total Asignado (seg)				3316,156

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 200 hojas de dos pliegues.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	3490,691

- Cantidad 5: 500 hojas

Proceso: Acabados					
Subproceso: Plegado					
Actividad: Plegar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	6789	6789	6789
2	1	95	7126	6769,7	6769,7
3	1	100	6852	6852	6852
4	1	105	6420	6741	6741
5	1	100	6915	6915	6915
6	1	100	6810	6810	6810
7	1	105	6480	6804	6804
8	1	95	6990	6640,5	6640,5
9	1	110	6130	6743	6743
10	1	95	7258	6895,1	6895,1
11	1	100	6730	6730	6730
12	1	105	6395	6714,75	6714,75
Tiempo Promedio de Ciclo					6783,671

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	78,199
Promedio	6783,671
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	67,837
N	6

El tamaño de la muestra es seis (6) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	6783,671

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	6783,671	20	1	8140,405
Tiempo Total Asignado (seg)				8140,405

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario plegando 500 hojas de dos pliegues.

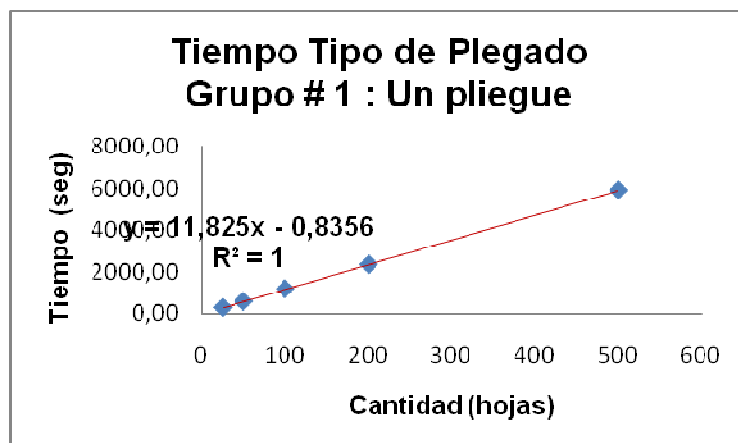
Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	8568,847

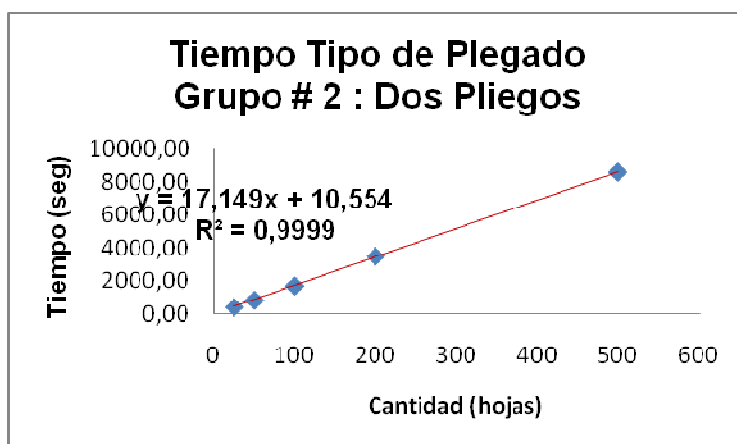
En la tabla siguiente se muestra el resumen de los tiempos de los dos grupos de pliegues, en donde se visualizan los datos presentados anteriormente.

Grupos	Cantidad de hojas	Tiempo tipo para el ciclo de
--------	-------------------	------------------------------

		trabajo	
Grupo 1	Un pliegue	25	291,73
		50	587,66
		100	1195,68
		200	2354,33
		500	5913,05
Grupo 2	Dos pliegues	25	434,31
		50	847,92
		100	1716,09
		200	3490,69
		500	8568,85

A continuación se presentarán las regresiones de los tiempos tipo de plegado para cada uno de los grupos establecidos:





A continuación se muestra el resumen de ecuaciones para el cálculo del tiempo tipo de cualquier cantidad de hojas a plegar en los dos grupos presentados

Grupos	Ecuación para el calculo del Tiempo Tipo de plegado
No 1 : Un pliegue	$y = 11,82x - 0,835$
No 2 : Dos pliegues	$y = 17,14x + 10,55$

4.6 Subproceso: Lomos

Proceso: Acabados					
Subproceso: Lomos					
Actividad: Colocar lomos					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	18,82	18,82	35,515
	2*	105	15,9	16,695	
2	1	100	18,2	18,2	34,46
	2*	100	16,26	16,26	
3	1	95	19,56	18,582	34,712
	2*	100	16,13	16,13	
4	1	95	19,21	18,25	34,777

Proceso: Acabados					
Subproceso: Lomos					
Actividad: Colocar lomos					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2*	105	15,74	16,527	
5	1	100	18,35	18,35	34,646
	2*	105	15,52	16,296	
6	1	100	18,56	18,56	35,166
	2*	95	17,48	16,606	
7	1	105	17,98	18,879	35,459
	2*	100	16,58	16,58	
8	1	100	18,57	18,57	35,36
	2*	100	16,79	16,79	
9	1	100	18,94	18,94	35,36
	2*	100	16,42	16,42	
10	1	95	19,65	18,668	35,174
	2*	90	18,34	16,506	
11	1	105	17,86	18,753	35,375
	2*	105	15,83	16,622	
12	1	100	18,6	18,6	35,016
	2*	90	18,24	16,416	
Tiempo Promedio de Ciclo					35,085

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,356
Promedio	35,085
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,351
N	5

El tamaño de la muestra es cinco (5) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	18,597
Elemento 2*	16,487

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20
Elemento 2*	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	18,597	20	1	22,316
Elemento 2*	16,487	20	1	19,784
Tiempo Total Asignado a talonarios (seg)				42,1
Tiempo Total Asignado a boletas de rifa (seg)				22,316

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en colocar lomos a un talonario.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo de la línea talonarios (seg / talonario)
5%	44,316

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo de la línea boletas de rifa (seg / talonario)
--------------	--

5%	23,491
----	--------

4.7 Subproceso: Pegado de Guardas

Proceso: Acabados					
Subproceso: Pegado de Guardas					
Actividad: Pegar guardas					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	105	35,34	37,107	37,107
2	1	90	41,67	37,503	37,503
3	1	105	36,21	38,021	38,021
4	1	100	37,74	37,74	37,74
5	1	100	37,26	37,26	37,26
6	1	100	37,27	37,27	37,27
7	1	95	39,26	37,297	37,297
8	1	100	36,78	36,78	36,78
9	1	100	38,29	38,29	38,29
10	1	95	40,35	38,333	38,333
11	1	100	37,72	37,72	37,72
12	1	100	38,5	38,5	38,5
Tiempo Promedio de Ciclo					37,652

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,543
Promedio	37,652
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	0,376
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	37,652

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	0	0	3	0	2	No	0	0	20

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	37,652	20	1	45,182
Tiempo Total Asignado (seg)				45,182

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en pegar la guarda a un talonario.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg / talonario)
5%	47,56

4.8 Subproceso: Numeración en Chandler

2.15.1. Actividad: Alistamiento de Máquina Chandler

El tiempo de ejecución de estos elementos varía según la cantidad de numeradores que requiere la orden a procesar. Por lo tanto, se tomaron tiempos a alistamientos de máquina con 2, 4 y 6 numeradores; con los cuales se hará una

regresión lineal para determinar la función que exprese la actividad dependiente de la cantidad de numeradores.

- Alistamiento de Máquina Chandler con 2 Numeradores

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler con dos numeradores					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado del Ciclo (seg)
1	1	100%	259,8	259,8	3640,94
	2	120%	1950,7	2340,84	
	3	120%	298,5	358,2	
	4	100%	321,9	321,9	
	5	100%	360,2	360,2	
2	1	100%	256,7	256,7	3644,46
	2	120%	1947,2	2336,64	
	3	120%	302,1	362,52	
	4	100%	322,8	322,8	
	5	100%	365,8	365,8	
3	1	100%	250,1	250,1	3715,82
	2	120%	2008,2	2409,84	
	3	120%	310,4	372,48	
	4	100%	321,5	321,5	
	5	100%	361,9	361,9	
4	1	100%	250,5	250,5	3640,18
	2	120%	1956,9	2348,28	
	3	120%	299,5	359,4	
	4	100%	321,2	321,2	
	5	100%	360,8	360,8	
5	1	100%	256,9	256,9	3704,36
	2	120%	1986,5	2383,8	
	3	120%	305,3	366,36	
	4	100%	321,4	321,4	
	5	100%	375,9	375,9	
	1	100%	258,2	258,2	
	2	120%	1952,3	2342,76	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler con dos numeradores					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado del Ciclo (seg)
6	3	120%	298,3	357,96	3640,62
	4	100%	321,9	321,9	
	5	100%	359,8	359,8	
7	1	100%	258,4	258,4	3724,2
	2	120%	1948,9	2338,68	
	3	120%	308,6	370,32	
	4	100%	322	322	
	5	100%	434,8	434,8	
8	1	100%	258,1	258,1	3585,42
	2	120%	1898,4	2278,08	
	3	120%	307,2	368,64	
	4	100%	321,4	321,4	
	5	100%	359,2	359,2	
9	1	100%	257,3	257,3	3640,7
	2	120%	1950	2340	
	3	120%	302,5	363	
	4	100%	320,9	320,9	
	5	100%	359,5	359,5	
10	1	100%	257,2	257,2	3653,26
	2	120%	1960,6	2352,72	
	3	120%	301,2	361,44	
	4	100%	321,7	321,7	
	5	100%	360,2	360,2	
11	1	100%	256,9	256,9	3628
	2	120%	1937,6	2325,12	
	3	120%	300,4	360,48	
	4	100%	321,6	321,6	
	5	100%	363,9	363,9	
12	1	100%	255,8	255,8	3788,7
	2	120%	1997,6	2397,12	
	3	120%	298,4	358,08	
	4	100%	320,8	320,8	
	5	100%	456,9	456,9	

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	55,202
Promedio	3667,222
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	36,672
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	256,33
Elemento 2	2349,49
Elemento 3	363,24
Elemento 4	321,59
Elemento 5	376,58

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	0	0	0	5	0	0	No	0	0	16
Elemento 2	9	2	0	0	0	5	5	0	1	0	0	22
Elemento 3	9	2	0	0	0	5	2	0	No	0	0	18
Elemento 4	9	2	0	0	0	5	0	2	No	0	0	18
Elemento 5	9	2	0	0	0	5	2	2	1	0	0	21

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	256,33	16	1	297,34
Elemento 2	2349,49	22	1	2866,38
Elemento 3	363,24	18	1	428,62
Elemento 4	321,59	18	1	379,48
Elemento 5	376,58	21	1	455,66
Tiempo Total Asignado (seg)				4427,48

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en realizar el alistamiento de la máquina Chandler con dos numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	4648,85

- Alistamiento de Máquina Chandler con 4 Numeradores

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler con cuatro numeradores					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	570,3	570,3	4954,72
	2	120%	2498,7	2998,44	
	3	120%	478,9	574,68	
	4	100%	321,9	321,9	
	5	100%	489,4	489,4	
2	1	100%	550,9	550,9	4963,04
	2	120%	2529,3	3035,16	
	3	120%	472,9	567,48	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler con cuatro numeradores					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	4	100%	321	321	
	5	100%	488,5	488,5	
3	1	100%	575,8	575,8	4916,76
	2	120%	2465,9	2959,08	
	3	120%	475,9	571,08	
	4	100%	320,7	320,7	
	5	100%	490,1	490,1	
4	1	100%	576,9	576,9	5043,6
	2	120%	2576,3	3091,56	
	3	120%	470,2	564,24	
	4	100%	320,9	320,9	
	5	100%	490	490	
5	1	100%	573,9	573,9	4844,54
	2	120%	2410,3	2892,36	
	3	120%	472,9	567,48	
	4	100%	321,9	321,9	
	5	100%	488,9	488,9	
6	1	100%	568,3	568,3	4859,78
	2	120%	2420,4	2904,48	
	3	120%	480	576	
	4	100%	322	322	
	5	100%	489	489	
7	1	100%	573,9	573,9	4857,36
	2	120%	2412,6	2895,12	
	3	120%	481,2	577,44	
	4	100%	321,6	321,6	
	5	100%	489,3	489,3	
8	1	100%	576,2	576,2	4997,68
	2	120%	2530,6	3036,72	
	3	120%	479,3	575,16	
	4	100%	321,4	321,4	
	5	100%	488,2	488,2	
9	1	100%	578,1	578,1	4937,72
	2	120%	2478,9	2974,68	
	3	120%	478,2	573,84	
	4	100%	322	322	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler con cuatro numeradores					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	5	100%	489,1	489,1	
10	1	100%	576,8	576,8	4881
	2	120%	2432,9	2919,48	
	3	120%	479,1	574,92	
	4	100%	320,6	320,6	
	5	100%	489,2	489,2	
11	1	100%	578,2	578,2	5040,4
	2	120%	2566,8	3080,16	
	3	120%	475,2	570,24	
	4	100%	321,5	321,5	
	5	100%	490,3	490,3	
12	1	100%	577,3	577,3	4853,12
	2	120%	2410,7	2892,84	
	3	120%	476,9	572,28	
	4	100%	321,2	321,2	
	5	100%	489,5	489,5	

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	72,253
Promedio	4929,143
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	49,291
N	10

El tamaño de la muestra es diez (10) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	573,1
Elemento 2	2973,3
Elemento 3	572,1
Elemento 4	321,4
Elemento 5	489,3

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	0	0	0	5	0	0	No	0	0	16
Elemento 2	9	2	0	0	0	5	5	0	1	0	0	22
Elemento 3	9	2	0	0	0	5	2	0	No	0	0	18
Elemento 4	9	2	0	0	0	5	0	2	No	0	0	18
Elemento 5	9	2	0	0	0	5	2	2	1	0	0	21

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	573,1	16	1	664,80
Elemento 2	2973,3	22	1	3627,43
Elemento 3	572,1	18	1	675,08
Elemento 4	321,4	18	1	379,25
Elemento 5	489,3	21	1	592,05
Tiempo Total Asignado (seg)				5938,61

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en realizar el alistamiento de la máquina Chandler con cuatro numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	6235,54

- Alistamiento de Máquina Chandler con 6 Numeradores

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler con seis numeradores					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	701,9	701,9	5681,94
	2	120%	2768,9	3322,68	
	3	120%	569,3	683,16	
	4	100%	321,4	321,4	
	5	100%	652,8	652,8	
2	1	100%	690,6	690,6	5803,84
	2	120%	2890,1	3468,12	
	3	120%	572,1	686,52	
	4	100%	322,4	322,4	
	5	100%	636,2	636,2	
3	1	100%	698,8	698,8	5640,06
	2	120%	2800,4	3360,48	
	3	120%	576,9	692,28	
	4	100%	321,3	321,3	
	5	100%	567,2	567,2	
4	1	100%	695,9	695,9	5789,52
	2	120%	2869,3	3443,16	
	3	120%	578,3	693,96	
	4	100%	320,9	320,9	
	5	100%	635,6	635,6	
	1	100%	700,7	700,7	
	2	120%	2945,2	3534,24	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler con seis numeradores					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
5	3	120%	579,4	695,28	5920,42
	4	100%	320,8	320,8	
	5	100%	669,4	669,4	
6	1	100%	693,1	693,1	5785
	2	120%	2859,7	3431,64	
	3	120%	580,3	696,36	
	4	100%	321	321	
	5	100%	642,9	642,9	
7	1	100%	697,2	697,2	5778,5
	2	120%	2865,2	3438,24	
	3	120%	570,8	684,96	
	4	100%	321,1	321,1	
	5	100%	637	637	
8	1	100%	699,4	699,4	5870
	2	120%	2942,1	3530,52	
	3	120%	572,9	687,48	
	4	100%	322	322	
	5	100%	630,6	630,6	
9	1	100%	702,4	702,4	5802,14
	2	120%	2848,4	3418,08	
	3	120%	576,3	691,56	
	4	100%	321,9	321,9	
	5	100%	668,2	668,2	
10	1	100%	703,5	703,5	5847,98
	2	120%	2914,5	3497,4	
	3	120%	574,9	689,88	
	4	100%	321,3	321,3	
	5	100%	635,9	635,9	
11	1	100%	698,4	698,4	5858,02
	2	120%	2889,3	3467,16	
	3	120%	576,8	692,16	
	4	100%	321	321	
	5	100%	679,3	679,3	
12	1	100%	696,9	696,9	5884,3
	2	120%	2950,3	3540,36	
	3	120%	574,7	689,64	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler con seis numeradores					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	4	100%	321,2	321,2	
	5	100%	636,2	636,2	

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	81,013
Promedio	5805,143
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	58,051
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	698,23
Elemento 2	3454,34
Elemento 3	690,27
Elemento 4	321,36
Elemento 5	640,94

Determinación de suplementos:

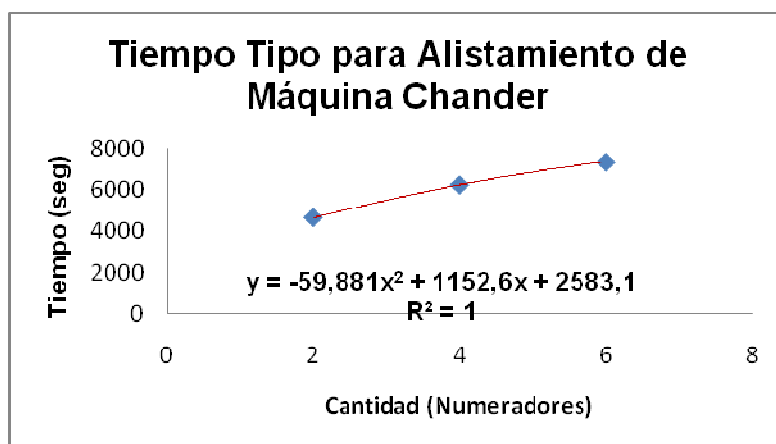
Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	0	0	0	5	0	0	No	0	0	16
Elemento 2	9	2	0	0	0	5	5	0	1	0	0	22
Elemento 3	9	2	0	0	0	5	2	0	No	0	0	18
Elemento 4	9	2	0	0	0	5	0	2	No	0	0	18
Elemento 5	9	2	0	0	0	5	2	2	1	0	0	21

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	698,23	16	1	809,95
Elemento 2	3454,34	22	1	4214,29
Elemento 3	690,27	18	1	814,52
Elemento 4	321,36	18	1	379,20
Elemento 5	640,94	21	1	775,54
Tiempo Total Asignado (seg)				6993,5

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en realizar el alistamiento de la máquina Chandler con seis numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	7343,18



2.15.2. Actividad: Imprimir numeración

El tiempo de ejecución no depende de la cantidad de numeradores, esta en función del No. de Hojas a Numerar, por lo que se tomara 12 muestras a diferentes grupos de operación los cuales se clasificaron así:

Grupo	Descripción
Grupo 1	50 Hojas
Grupo 2	100 Hojas
Grupo 3	200 Hojas
Grupo 4	300 Hojas
Grupo 5	500 Hojas
Grupo 6	800 Hojas
Grupo 7	1000 Hojas

- Numerar 50 Hojas de cualquier tamaño

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración de 50 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración de 50 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	161,9	161,9	161,9
2	1	100%	160,3	160,3	160,3
3	1	100%	162,3	162,3	162,3
4	1	100%	165,7	165,7	165,7
5	1	100%	164,9	164,9	164,9
6	1	100%	163,9	163,9	163,9
7	1	100%	160,6	160,6	160,6
8	1	100%	163,4	163,4	163,4
9	1	100%	166,8	166,8	166,8
10	1	100%	158,9	158,9	158,9
11	1	100%	159,8	159,8	159,8
12	1	100%	164,9	164,9	164,9

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,543
Promedio	162,783
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,628
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	162,783

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	162,783	26	1	205,107
Tiempo Total Asignado (seg)				205,107

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en numerar 50 hojas en la Chandler, independiente del tamaño, clase de papel y cantidad de numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	215,362

- Numerar 100 Hojas de cualquier tamaño

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración de 100 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	320	320	320

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración de 100 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
2	1	100%	320,8	320,8	320,8
3	1	100%	322,9	322,9	322,9
4	1	100%	318,2	318,2	318,2
5	1	100%	319,1	319,1	319,1
6	1	100%	322,9	322,9	322,9
7	1	100%	320,3	320,3	320,3
8	1	100%	320,5	320,5	320,5
9	1	100%	310	310	310
10	1	100%	321,8	321,8	321,8
11	1	100%	320	320	320
12	1	100%	322,1	322,1	322,1

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	3,429
Promedio	319,883
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,199
N	6

El tamaño de la muestra es seis (6) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	319,883

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	319,883	26	1	403,05
Tiempo Total Asignado (seg)				403,05

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en numerar 100 hojas en la Chandler, independiente del tamaño, clase de papel y cantidad de numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	423,20

- Numerar 200 Hojas de cualquier tamaño

Proceso: Acabados
Subproceso: Numeración en Chandler
Actividad: Imprimir numeración en 200 hojas de cualquier tamaño

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	652,8	652,8	652,8
2	1	100%	648,6	648,6	648,6
3	1	100%	639,7	639,7	639,7
4	1	100%	632,8	632,8	632,8
5	1	100%	634,2	634,2	634,2
6	1	100%	623,9	623,9	623,9
7	1	100%	639,3	639,3	639,3
8	1	100%	642,9	642,9	642,9
9	1	100%	640,6	640,6	640,6
10	1	100%	624,8	624,8	624,8
11	1	100%	654,8	654,8	654,8
12	1	100%	629,6	629,6	629,6

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	10,130
Promedio	638,667
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	6,387
N	12

El tamaño de la muestra es doce (12) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	638,667

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	638,667	26	1	804,72
Tiempo Total Asignado (seg)				804,72

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en numerar 200 hojas en la Chandler, independiente del tamaño, clase de papel y cantidad de numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	844,96

- Numerar 300 Hojas de cualquier tamaño

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración a 300 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	998,6	998,6	998,6
2	1	100%	962,3	962,3	962,3
3	1	100%	965,6	965,6	965,6

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración a 300 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
4	1	100%	972,9	972,9	972,9
5	1	100%	960,7	960,7	960,7
6	1	100%	985,9	985,9	985,9
7	1	100%	995,7	995,7	995,7
8	1	100%	969,2	969,2	969,2
9	1	100%	983,9	983,9	983,9
10	1	100%	989,8	989,8	989,8
11	1	100%	972,3	972,3	972,3
12	1	100%	985,6	985,6	985,6

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	13,017
Promedio	978,542
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	9,785
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	978,542

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	978,542	26	1	1232,96
Tiempo Total Asignado (seg)				1232,96

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en numerar 300 hojas en la Chandler, independiente del tamaño, clase de papel y cantidad de numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	1294,61

- Numerar 500 Hojas de cualquier tamaño

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración a 500 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	1579,2	1579,2	1579,2
2	1	100%	1635,9	1635,9	1635,9
3	1	100%	1621,9	1621,9	1621,9

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración a 500 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
4	1	100%	1586,3	1586,3	1586,3
5	1	100%	1583,9	1583,9	1583,9
6	1	100%	1598,2	1598,2	1598,2
7	1	100%	1633,9	1633,9	1633,9
8	1	100%	1649,4	1649,4	1649,4
9	1	100%	1587,4	1587,4	1587,4
10	1	100%	1621,7	1621,7	1621,7
11	1	100%	1609,4	1609,4	1609,4
12	1	100%	1632,9	1632,9	1632,9

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	24,131
Promedio	1611,675
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	16,117
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	1611,675

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	1611,675	26	1	2030,71
Tiempo Total Asignado (seg)				2030,71

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en numerar 500 hojas en la Chandler, independiente del tamaño, clase de papel y cantidad de numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	2132,25

- Numerar 800 Hojas de cualquier tamaño

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración a 800 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	2614,9	2614,9	2614,9
2	1	100%	2658,3	2658,3	2658,3
3	1	100%	2621,6	2621,6	2621,6

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración a 800 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
4	1	100%	2600,1	2600,1	2600,1
5	1	100%	2621,8	2621,8	2621,8
6	1	100%	2568,4	2568,4	2568,4
7	1	100%	2654,1	2654,1	2654,1
8	1	100%	2643,9	2643,9	2643,9
9	1	100%	2632,8	2632,8	2632,8
10	1	100%	2628,6	2628,6	2628,6
11	1	100%	2578,1	2578,1	2578,1
12	1	100%	2645,3	2645,3	2645,3

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	28,380
Promedio	2622,325
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	26,223
N	6

El tamaño de la muestra es seis (6) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	2622,325

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	2622,325	26	1	3304,13
Tiempo Total Asignado (seg)				3304,13

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en numerar 800 hojas en la Chandler, independiente del tamaño, clase de papel y cantidad de numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	3469,34

- *Numerar 1000 Hojas de cualquier tamaño*

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración a 1000 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	3321,5	3321,5	3321,5
2	1	100%	3287,5	3287,5	3287,5
3	1	100%	3289,5	3289,5	3289,5

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Imprimir numeración a 1000 hojas de cualquier tamaño					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
4	1	100%	3279,2	3279,2	3279,2
5	1	100%	3200,4	3200,4	3200,4
6	1	100%	3298,4	3298,4	3298,4
7	1	100%	3299,5	3299,5	3299,5
8	1	100%	3254,9	3254,9	3254,9
9	1	100%	3257,9	3257,9	3257,9
10	1	100%	3268,1	3268,1	3268,1
11	1	100%	3267,9	3267,9	3267,9
12	1	100%	3276,3	3276,3	3276,3

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	30,235
Promedio	3275,092
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	32,751
N	4

El tamaño de la muestra es cuatro (4) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	3275,092

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	3275,092	26	1	4126,62
Tiempo Total Asignado (seg)				4126,62

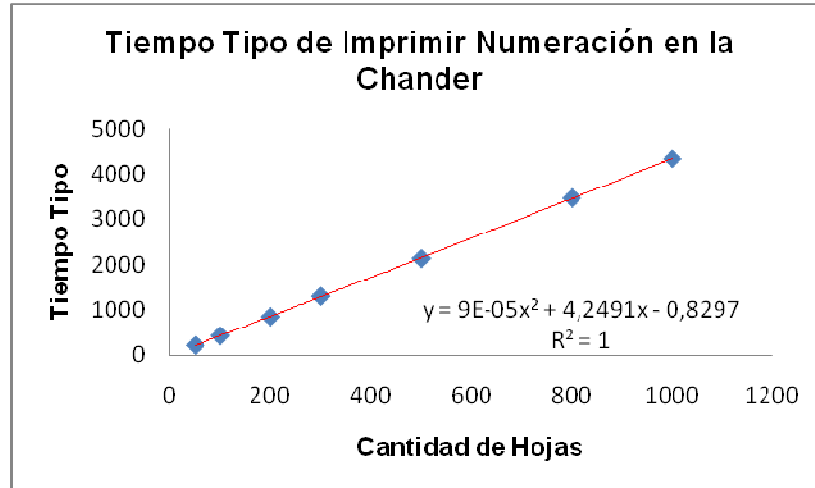
Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en numerar 1000 hojas en la Chandler, independiente del tamaño, clase de papel y cantidad de numeradores es:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	4332,95

Ahora se presentara la regresión lineal correspondiente para obtener la función que represente la duración de la actividad para cualquier cantidad de hojas a numerar:

Grupo	No. de Pliegos	Tiempo Tipo
	X	Y
1	50	215,362
2	100	423,2
3	200	844,96
4	300	1294,61
5	500	2132,25
6	800	3469,34

Grupo	No. de Pliegos	Tiempo Tipo
	X	Y
7	1000	4332,95



2.15.3. Actividad: Desmontaje de Máquina

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Desmontaje de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	267,8	267,8	644,6
	2	100%	298,5	298,5	
	3	100%	78,3	78,3	
2	1	100%	275,3	275,3	636,6
	2	100%	290,4	290,4	
	3	100%	70,9	70,9	
3	1	100%	268,9	268,9	631,9
	2	100%	289,5	289,5	
	3	100%	73,5	73,5	
4	1	100%	275,2	275,2	644,3
	2	100%	293,5	293,5	
	3	100%	75,6	75,6	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Numeración en Chandler					
Actividad: Desmontaje de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
5	1	100%	273,5	273,5	639,7
	2	100%	292,3	292,3	
	3	100%	73,9	73,9	
6	1	100%	276,1	276,1	647,4
	2	100%	296,4	296,4	
	3	100%	74,9	74,9	
7	1	100%	268,6	268,6	636,1
	2	100%	295,4	295,4	
	3	100%	72,1	72,1	
8	1	100%	272,1	272,1	638,7
	2	100%	293,2	293,2	
	3	100%	73,4	73,4	
9	1	100%	275	275	644,6
	2	100%	294,3	294,3	
	3	100%	75,3	75,3	
10	1	100%	269,4	269,4	638,7
	2	100%	294,1	294,1	
	3	100%	75,2	75,2	
11	1	100%	272,1	272,1	639,5
	2	100%	294	294	
	3	100%	73,4	73,4	
12	1	100%	276,4	276,4	646,3
	2	100%	295,1	295,1	
	3	100%	74,8	74,8	

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
S	4,724
Promedio	640,7
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201

Datos	
% de error	1
E	6,407
N	3

El tamaño de la muestra es tres (3) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	272,533
Elemento 2	293,892
Elemento 3	74,275

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16
Elemento 2	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16
Elemento 3	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16

Determinación de Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	272,533	16	1	316,138
Elemento 2	293,892	16	1	340,915
Elemento 3	74,275	16	1	86,159
Tiempo Total Asignado (seg)				743,212

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en desmontar la máquina Chandler:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	780,373

2.16 Subproceso: Repujado y/o Grafado

El tiempo de ejecución del alistamiento de máquina para repujado o grafado depende del ritmo de trabajo del operario. Por lo tanto, se tomará 12 muestras de alistamiento de repujado y/o grafado aleatoriamente, para lograr obtener un promedio. Se decidió tomar estas dos operaciones con tiempos similares debido a que las acciones realizadas por el operario son las mismas para cualquiera de las dos actividades, lo único diferente es la pieza a montar en el molde.

2.16.1. Actividad: Alistamiento de Máquina

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado y/o Grafado					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	120%	2450,7	2940,84	3619,64
	2	120%	297,5	357	
	3	100%	321,8	321,8	
2	1	120%	2594,2	3113,04	3810,36
	2	120%	305,6	366,72	
	3	100%	330,6	330,6	
3	1	120%	2498,5	2998,2	3686,12
	2	120%	298,6	358,32	
	3	100%	329,6	329,6	
4	1	120%	2450,2	2940,24	3636,38
	2	120%	301,2	361,44	
	3	100%	334,7	334,7	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado y/o Grafado					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
5	1	120%	2469,4	2963,28	3646,7
	2	120%	302,6	363,12	
	3	100%	320,3	320,3	
6	1	120%	2421,7	2906,04	3601,36
	2	120%	299,6	359,52	
	3	100%	335,8	335,8	
7	1	120%	2456,2	2947,44	3643,94
	2	120%	307,5	369	
	3	100%	327,5	327,5	
8	1	120%	2514,9	3017,88	3716,92
	2	120%	306,2	367,44	
	3	100%	331,6	331,6	
9	1	120%	2467,8	2961,36	3658,24
	2	120%	303,4	364,08	
	3	100%	332,8	332,8	
10	1	120%	2457,9	2949,48	3633,46
	2	120%	299,4	359,28	
	3	100%	324,7	324,7	
11	1	120%	2507,4	3008,88	3705,74
	2	120%	301,8	362,16	
	3	100%	334,7	334,7	
12	1	120%	2487,5	2985	3686,42
	2	120%	304,6	365,52	
	3	100%	335,9	335,9	

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
S	56,230
Promedio	3670,440
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1

Datos	
E	36,704
N	11

El tamaño de la muestra es once (11) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	2977,64
Elemento 2	362,8
Elemento 3	330

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	0	4	0	0	24
Elemento 2	9	2	2	0	0	5	0	0	1	0	0	19
Elemento 3	9	2	0	0	0	5	2	0	1	0	0	19

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	2977,64	24	1	3692,27
Elemento 2	362,8	19	1	431,73
Elemento 3	330	19	1	392,7
Tiempo Total Asignado (seg)				4516,7

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en alistar la máquina Chandler, independiente de la operación ya sea repujado o grafado:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/alistamiento)

5%	4742,535
----	----------

2.16.2. Actividad: Marcar repuje ó grafado

El tiempo de ejecución de la operación depende de la cantidad de hojas a repujar o grafar. Se tomaron 12 muestras de las cantidades más elaboradas en Litográficas, clasificadas en tres grupos así:

Grupo	Descripción
Grupo 1	25 Hojas
Grupo 2	50 Hojas
Grupo 3	100 Hojas

Para esta operación, el operario trabaja la máquina a una velocidad mas lenta que en numeración debido a la naturaleza del proceso y a que el papel con el que se trabaja es mas grueso.

- Repujar/ Grafar 25 hojas en la Chandler

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado / Grafado					
Actividad: Marcar repuje ó grafado					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	175,3	175,3	175,3
2	1	100%	176,3	176,3	176,3
3	1	100%	175,9	175,9	175,9
4	1	100%	175	175	175
5	1	100%	176,2	176,2	176,2
6	1	100%	176,1	176,1	176,1
7	1	100%	176,2	176,2	176,2
8	1	100%	176,3	176,3	176,3
9	1	100%	175,9	175,9	175,9

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado / Grafado					
Actividad: Marcar repuje ó grafado					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
10	1	100%	176,2	176,2	176,2
11	1	100%	175,2	175,2	175,2
12	1	100%	176,1	176,1	176,1

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,460
Promedio	175,892
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	1,759
N	0

El tamaño de la muestra es cero (0) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	175,892

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	175,892	26	1	221,624
Tiempo Total Asignado (seg)				221,624

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en repujar / grafar 25 hojas en la Chandler, independiente de la operación, del tamaño y clase de papel:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	232,71

- Repujar/ Grafar 50 hojas en la Chandler

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado / Grafado					
Actividad: Marcar repuje ó grafado					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	332,8	332,8	332,8
2	1	100%	330,7	330,7	330,7
3	1	100%	332,1	332,1	332,1
4	1	100%	328,9	328,9	328,9
5	1	100%	331,6	331,6	331,6
6	1	100%	334,5	334,5	334,5
7	1	100%	334,8	334,8	334,8
8	1	100%	333,2	333,2	333,2
9	1	100%	332,9	332,9	332,9
10	1	100%	332,6	332,6	332,6

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado / Grafado					
Actividad: Marcar repuje ó grafado					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
11	1	100%	330,6	330,6	330,6
12	1	100%	331,7	331,7	331,7

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,662
Promedio	332,2
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,322
N	1

El tamaño de la muestra es uno (1) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	332,2

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	332,2	26	1	418,57
Tiempo Total Asignado (seg)				418,57

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en repujar / grafar 50 hojas en la Chandler, independiente de la operación, del tamaño y clase de papel:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	439,50

- Repujar/ Grafar 100 hojas en la Chandler

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado / Grafado					
Actividad: Marcar repuje ó grafado					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	674,6	674,6	674,6
2	1	100%	678,9	678,9	678,9
3	1	100%	675,9	675,9	675,9
4	1	100%	676,6	676,6	676,6
5	1	100%	677,1	677,1	677,1
6	1	100%	676,2	676,2	676,2
7	1	100%	678,4	678,4	678,4
8	1	100%	674,8	674,8	674,8
9	1	100%	675,2	675,2	675,2
10	1	100%	674,5	674,5	674,5

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado / Grafado					
Actividad: Marcar repuje ó grafado					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
11	1	100%	675,6	675,6	675,6
12	1	100%	676,8	676,8	676,8

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	1,424
Promedio	676,217
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	6,762
N	0

El tamaño de la muestra es cero (0) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	676,217

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	4	0	0	26

Determinación de Tiempo Asignado:

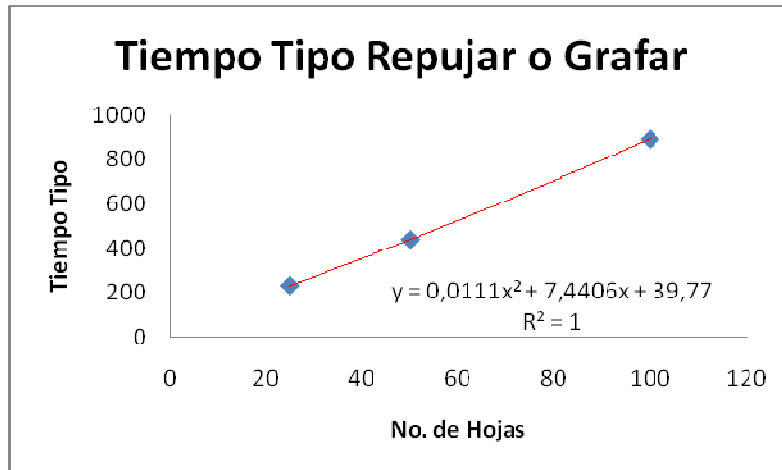
Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	676,217	26	1	852,033
Tiempo Total Asignado (seg)				852,033

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en repujar / grafar 100 hojas en la Chandler, independiente de la operación, del tamaño y clase de papel:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	894,63

Ahora se presentara la regresión lineal correspondiente para obtener la función que represente la duración de la actividad para cualquier cantidad de hojas a repujar o grafar según sea el caso:

Grupo	No. de Hojas	Tiempo Tipo
	X	Y
1	25	232,71
2	50	439,5
3	100	894,63



2.16.3. Actividad: Desmontaje de máquina Chandler

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado/ Grafado					
Actividad: Desmontaje de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	263,4	263,4	339
	2	100%	75,6	75,6	
2	1	100%	270,3	270,3	348,6
	2	100%	78,3	78,3	
3	1	100%	265,4	265,4	340,8
	2	100%	75,4	75,4	
4	1	100%	265,9	265,9	342,3
	2	100%	76,4	76,4	
5	1	100%	272,1	272,1	347
	2	100%	74,9	74,9	
6	1	100%	262,8	262,8	336,5
	2	100%	73,7	73,7	
7	1	100%	266,4	266,4	342,1
	2	100%	75,7	75,7	
8	1	100%	264,9	264,9	340,7
	2	100%	75,8	75,8	
9	1	100%	264,8	264,8	339,6
	2	100%	74,8	74,8	
10	1	100%	259,8	259,8	336,1

Proceso: Acabados					
Subproceso: Repujado/ Grafado					
Actividad: Desmontaje de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	100%	76,3	76,3	
11	1	100%	263,7	263,7	339,5
	2	100%	75,8	75,8	
12	1	100%	264,8	264,8	339,6
	2	100%	74,8	74,8	

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
S	3,708
Promedio	340,983
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,410
N	6

El tamaño de la muestra es seis (6) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	265,358
Elemento 2	75,625

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16
Elemento 2	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16

Determinación Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	265,358	16	1	307,815
Elemento 2	75,625	16	1	87,725
Tiempo Total Asignado (seg)				395,54

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en desmontar la máquina Chandler:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	415,317

2.17 Subproceso: Troquelado

2.17.1. Actividad: Alistamiento de máquina Chandler

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	120%	3548,5	4258,2	4972,2
	2	120%	328,5	394,2	
	3	100%	319,8	319,8	

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Alistamiento de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
2	1	120%	3498,1	4197,72	4933,04
	2	120%	345,6	414,72	
	3	100%	320,6	320,6	
3	1	120%	3467,5	4161	4879,58
	2	120%	335,9	403,08	
	3	100%	315,5	315,5	
4	1	120%	3507,8	4209,36	4939,02
	2	120%	342,3	410,76	
	3	100%	318,9	318,9	
5	1	120%	3532,8	4239,36	4963,64
	2	120%	332,9	399,48	
	3	100%	324,8	324,8	
6	1	120%	3510,9	4213,08	4938,68
	2	120%	329,5	395,4	
	3	100%	330,2	330,2	
7	1	120%	3489,4	4187,28	4928,08
	2	120%	343,5	412,2	
	3	100%	328,6	328,6	
8	1	120%	3497,6	4197,12	4933,78
	2	120%	345,8	414,96	
	3	100%	321,7	321,7	
9	1	120%	3521,3	4225,56	4970,54
	2	120%	344,4	413,28	
	3	100%	331,7	331,7	
10	1	120%	3543,8	4252,56	4982,38
	2	120%	338,6	406,32	
	3	100%	323,5	323,5	
11	1	120%	3578,3	4293,96	5026,18
	2	120%	335,6	402,72	
	3	100%	329,5	329,5	
12	1	120%	3499,5	4199,4	4934,84
	2	120%	339,7	407,64	
	3	100%	327,8	327,8	

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
S	36,208
Promedio	4950,163
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	49,502
N	3

El tamaño de la muestra es tres (3) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	4219,55
Elemento 2	406,23
Elemento 3	324,383

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	0	0	0	5	2	0	0	0	0	18
Elemento 2	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16
Elemento 3	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16

Determinación Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	4219,55	18	1	4979,069

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 2	406,23	16	1	471,227
Elemento 3	324,383	16	1	376,284
Tiempo Total Asignado (seg)				5826,580

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en realizar el alistamiento de la máquina Chandler para realizar troquelado:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/alistamiento)
5%	6117,909

2.17.2. Actividad: Troquelar

Esta actividad tiene características similares al repujado y grafado, y se ha agrupado en tres grupos representativos la toma de tiempos de las premuestras de los ciclos:

- Troquelar 25 Hojas:

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Troquelar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	209,3	209,3	209,3
2	1	100%	210,4	210,4	210,4
3	1	100%	208,9	208,9	208,9
4	1	100%	209,1	209,1	209,1
5	1	100%	209,4	209,4	209,4
6	1	100%	208,7	208,7	208,7

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Troquelar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
7	1	100%	210,3	210,3	210,3
8	1	100%	209,3	209,3	209,3
9	1	100%	210,5	210,5	210,5
10	1	100%	209,7	209,7	209,7
11	1	100%	208,3	208,3	208,3
12	1	100%	211,2	211,2	211,2

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	0,851
Promedio	209,592
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	2,096
N	1

El tamaño de la muestra es uno (1) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	209,592

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23

Determinación Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	209,592	23	1	257,798
Tiempo Total Asignado (seg)				257,798

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en troquelar 25 hojas en la máquina Chandler:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	270,688

- Troquelar 50 Hojas:

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Troquelar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	375,4	375,4	375,4
2	1	100%	372,4	372,4	372,4
3	1	100%	376,3	376,3	376,3
4	1	100%	379,4	379,4	379,4
5	1	100%	371,3	371,3	371,3
6	1	100%	374,3	374,3	374,3

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Troquelar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
7	1	100%	376,4	376,4	376,4
8	1	100%	376,8	376,8	376,8
9	1	100%	378,4	378,4	378,4
10	1	100%	375,6	375,6	375,6
11	1	100%	372,6	372,6	372,6
12	1	100%	378,4	378,4	378,4

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	2,561
Promedio	375,608
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,756
N	2

El tamaño de la muestra es dos (2) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	375,608

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23

Determinación Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	375,608	23	1	461,998
Tiempo Total Asignado (seg)				461,998

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en troquelar 50 Hojas en la máquina Chandler:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	485,098

- Troquelar 100 Hojas:

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Troquelar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	680,2	680,2	680,2
2	1	100%	677,9	677,9	677,9
3	1	100%	683,2	683,2	683,2
4	1	100%	682,1	682,1	682,1
5	1	100%	678,5	678,5	678,5

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Troquelar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
6	1	100%	678,6	678,6	678,6
7	1	100%	683,4	683,4	683,4
8	1	100%	683,2	683,2	683,2
9	1	100%	685,6	685,6	685,6
10	1	100%	679,8	679,8	679,8
11	1	100%	685,3	685,3	685,3
12	1	100%	676,5	676,5	676,5

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	3,012
Promedio	681,192
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	6,812
N	1

El tamaño de la muestra es uno (1) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	681,192

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23

Determinación Tiempo Asignado:

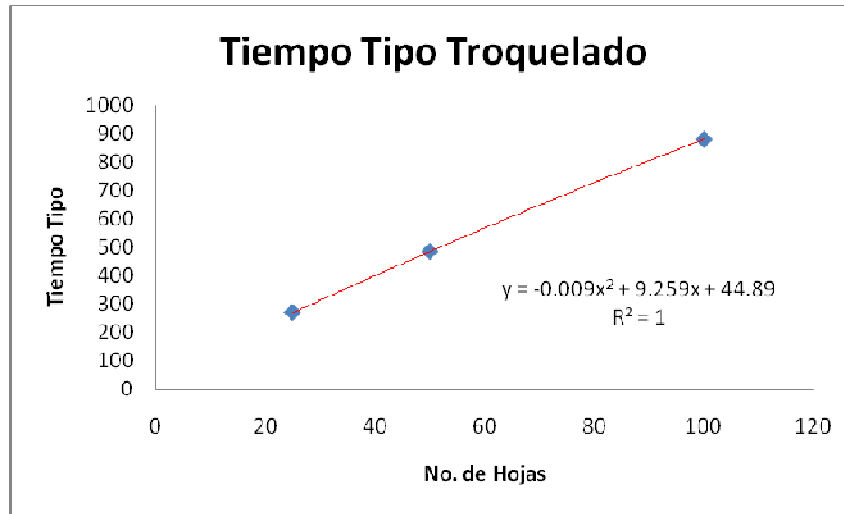
Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	681,192	23	1	837,866
Tiempo Total Asignado (seg)				837,866

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en troquelar 100 Hojas en la máquina Chandler:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	879,759

Ahora se presentara la regresión lineal correspondiente para obtener la función que represente la duración de la actividad para cualquier cantidad de hojas a troquelar según sea el caso:

Grupo	No. de Hojas	Tiempo Tipo
	X	Y
1	25	270,688
2	50	485,098
3	100	879,759



2.17.3. Actividad: Desmontaje de máquina Chandler

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Desmontar de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100%	254,3	254,3	317,7
	2	100%	63,4	63,4	
2	1	100%	253,5	253,5	318
	2	100%	64,5	64,5	
3	1	100%	251,9	251,9	319,7
	2	100%	67,8	67,8	
4	1	100%	252,3	252,3	319
	2	100%	66,7	66,7	
5	1	100%	254,5	254,5	320,7
	2	100%	66,2	66,2	
6	1	100%	255,8	255,8	321,1
	2	100%	65,3	65,3	
7	1	100%	254,9	254,9	319,8
	2	100%	64,9	64,9	
8	1	100%	253,7	253,7	320,1
	2	100%	66,4	66,4	
9	1	100%	254,4	254,4	319,6

Proceso: Acabados					
Subproceso: Troquelado					
Actividad: Desmontar de máquina Chandler					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
	2	100%	65,2	65,2	
10	1	100%	257,8	257,8	322,7
	2	100%	64,9	64,9	
11	1	100%	258,3	258,3	326,2
	2	100%	67,9	67,9	
12	1	100%	255,6	255,6	323,7
	2	100%	68,1	68,1	

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
S	2,449
Promedio	320,692
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,207
N	3

El tamaño de la muestra es tres (3) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	254,750
Elemento 2	65,942

Determinación de Suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16
Elemento 2	9	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16

Determinación Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	254,750	16	1	295,51
Elemento 2	65,942	16	1	76,493
Tiempo Total Asignado (seg)				372,003

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que emplea el operario en des montar la máquina Chandler una vez terminada la actividad de troquelar.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	390,603

2.18 Subproceso: Separar Montaje

Para este proceso no se tomaron tiempos adicionales debido que dicha operación es la misma actividad 2 del proceso corte, dependiendo del número de cortes que requiera la orden de producción. Por lo tanto, el tiempo de ejecución esta determinado por el número de cortes que requiera la orden multiplicado por el tiempo tipo del ciclo de trabajo de Cortar:

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg/No. de corte)
5%	43,218

6. Empaque

Proceso: Empaque					
Actividad: Empacar					
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	Tiempo Normalizado de Ciclo (seg)
1	1	100	352	352	352
2	1	100	356	356	356
3	1	105	345	362,25	362,25
4	1	100	356	356	356
5	1	100	355	355	355
6	1	95	381	361,95	361,95
7	1	95	376	357,2	357,2
8	1	100	362	362	362
9	1	95	375	356,25	356,25
10	1	95	383	363,85	363,85
11	1	100	347	347	347
12	1	100	355	355	355
Tiempo Promedio de Ciclo					357,042

Determinación del tamaño de la muestra: $N = (S^2 * t^2_{(\alpha/2, n-1)}) / e^2$

Datos	
Desviación (S)	4,858
Promedio	357,042
Confiabilidad	95%
N-1	11
t	2,201
% de error	1
E	3,57
N	9

El tamaño de la muestra es nueve (9) y se ha tomado doce (12) veces el tiempo al ciclo de trabajo, por lo tanto, son suficientes los tiempos de la premuestra para hallar el tiempo tipo.

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio
Elemento 1	357,042

Determinación de suplementos:

Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total
Elemento 1	11	4	0	1	0	3	0	2	No	0	0	21

Determinación del Tiempo Asignado:

Elemento	Tiempo Normalizado Promedio	Suplemento por necesidades personales	Número de veces que se repite el elemento en un ciclo de trabajo	Tiempo Asignado
Elemento 1	357,042	21	1	432,021
Tiempo Total Asignado (seg)				432,021

Determinación del Tiempo Tipo: Tiempo que toma el operario en empacar un producto terminado.

Contingencia	Tiempo Tipo para el Ciclo de Trabajo (seg)
5%	454,759

ANEXO J

CORRIDAS ALGORITMO HEURISTICO

Basados en información histórica recolectada al inicio del proyecto, se mostrará la aplicación del algoritmo heurístico propuesto con las mismas órdenes de producción efectuadas en una fecha específica, y se analizarán sus resultados:

Se realizaron cuatro corridas en días totalmente diferentes para evitar sesgos. En este anexo se mostrará la corrida de tres días de producción acompañado de un análisis de resultados:

Día 2:

Ordenes elaboradas en este día:

Fecha de Ordenado	No. Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Impresión MAQ 1	Tiempo Impresión MAQ 2	Grupo
11/6/2007	101	4747.853	1015.13	6483.496	5024.852	1
11/2/2007	152	5256.371	625.37	10218.401	11692.199	3
11/6/2007	168	6284.25	1135.47	3513.849	4040.614	3
11/6/2007	169	5002.112	1126.78	5240.332	6187.365	3
11/6/2007	111	4747.853	1351.11	5456.442	3997.798	1
11/7/2007	106	4747.853	1034.10	4669.609	5196.374	3
11/7/2007	107	6284.25	1359.76	8865.769	6516.374	1
11/7/2007	109	6284.25	998.23	6869.929	4520.534	1

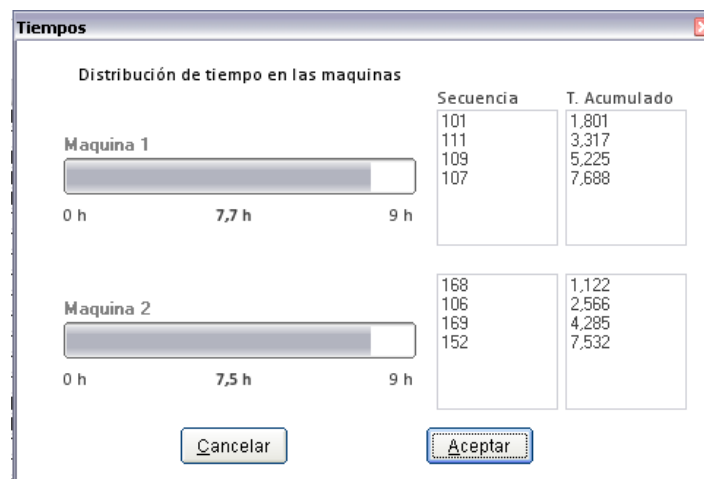
Para esa fecha la organización produjo estas OT'S con la siguiente asignación aleatoria a las máquinas o con criterios no establecidos en la organización así:

Asignación Máquina 1					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Máquina	Tiempo Chandler	Tiempo ocupación MAQ1(seg)
152	5256.371	625.37	10218.401	-----	10218.401
101	4747.853	1015.13	6483.496	-----	6483.496
169	5002.112	1126.78	5240.332	-----	5240.332
107	6284.25	1359.76	8865.769	-----	8865.769
Tiempo Sobrante de los 32400 seg disponibles				-----	1592.002

Asignación Máquina 2					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Máquina	Tiempo Chandler	Tiempo ocupación MAQ2(seg)
106	4747.853	1034.10	5196.374	----	5196.374
168	6284.25	1135.47	4040.614	----	4040.614

Asignación Máquina 2					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Maquina	Tiempo Chandler	Tiempo ocupación MAQ2(seg)
111	4747.853	1351.11	3997.798	6555.033	10552.831
109	6284.25	998.23	4520.534	7626.105	12146.639
Tiempo Sobrante de los 32400 seg. disponibles					463.542

Al aplicar estas mismas OT'S con iguales características al sistema de programación de la producción propuesto se asignan las OT'S así:



PROGRAMACIÓN DE ORDENES

Litográficas J Luis Pieruccini
 NIT: 13.844.669.6

No. Orden	Linea	Duración	Entrega	Maquina	Secuencia
101	Talonarios	6483,496	31/12/1999	1	1
111	Boletas de rifa	5456,442	31/12/1999	1	2
109	Talonarios	6869,929	31/12/1999	1	3
107	Talonarios	8865,769	31/12/1999	1	4
168	Tarjetas toda ocasión	3513,849	02/01/2000	2	1
106	Talonarios	4669,609	02/01/2000	2	2
169	Tarjetas toda ocasión	5240,332	02/01/2000	2	3
152	Impresos	10218,401	02/01/2000	2	4

Para el análisis se obtiene la siguiente información:

RESUMEN		
Programación	Tiempo sobrante maquina 1	Tiempo Sobrante maquina 2
Actual-Empírica	1592.002	463.542
Propuesta-Heurística	4680	5400

ASIGNACION DE MAQUINAS		
ORDEN	ANTES	PROPUESTA
101	MAQ 1	MAQ 1
111	MAQ 2	MAQ 1
109	MAQ 2	MAQ 1
107	MAQ 1	MAQ 1
168	MAQ 2	MAQ 2
106	MAQ 2	MAQ 2
169	MAQ 1	MAQ 2
152	MAQ 1	MAQ 2

Como se aprecia en los tiempos restantes para la jornada laboral disponible y la asignación realizada por PapeLito, se evidencia bastante tiempo desperdiciado para producir; producto de una inadecuada asignación de trabajos sin criterios establecidos y verificados.

Día 3:

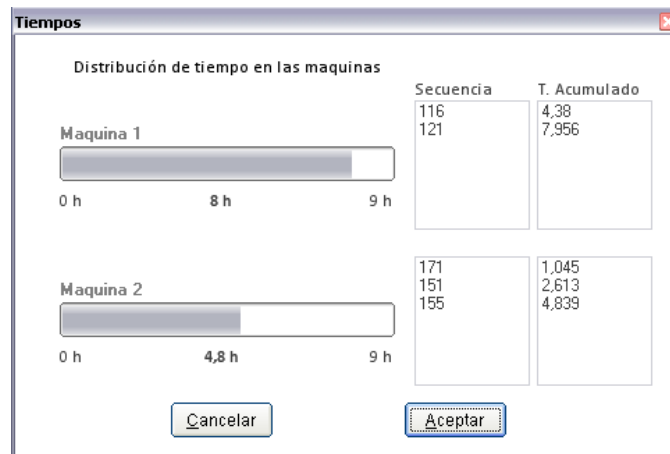
Ordenes elaboradas en este día:

Fecha de Ordenado	No.Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Impresión MAQ 1	Tiempo Impresión MAQ 2	Grupo
11/8/2007	155	5002.112	2684.69	6957.906	8011.436	3
11/8/2007	156	5002.112	686.25	8587.676	9534.709	3
11/8/2007	116	5002.112	1351.55	15766.22	11716.244	1
11/8/2007	171	6284.25	930.94	3234.211	3760.976	3
11/9/2007	151	6284.25	2439.08	5120.153	5646.918	3
11/9/2007	120	4747.853	1446.08	4637.929	5164.694	3
11/9/2007	121	6538.509	1015.13	12877.044	9959.756	1
11/11/2007	173	6538.509	928.77	6357.766	7411.296	3

Asignación Máquina 1					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo de maquina	Tiempo maquina	Tiempo ocupación MAQ1(seg)
121	6538.509	1015.13	12877.044	----	12877.044
155	5002.112	2684.69	6957.906	----	12877.044

Asignación Máquina 1					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo de maquina	Tiempo maquina	Tiempo ocupación MAQ1(seg)
171	6284.25	930.94	3234.211	----	3234.211
Tiempo Sobrante de los 32400 seg disponibles					3411.701

Asignación Máquina 2					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo de maquina	Tiempo maquina	Tiempo ocupación MAQ2(seg)
116	5002.112	1351.55	11716.244	12084.395	23800.639
151	6284.25	2439.08	5646.918	-----	5646.918
Tiempo Sobrante de los 32400 seg disponibles					2952.443



PROGRAMACIÓN DE ORDENES

Litográficas J Luis Pieruccini
NIT: 13.844.669.6

No. Orden	Linea	Duración	Entrega	Maquina	Secuencia
116	Talonarios	15766,222	31/12/1999	1	1
121	Talonarios	12877,044	31/12/1999	1	2
171	Tarjetas toda ocasión	3234,211	02/01/2000	2	1
151	Etiquetas / Adhesivos	5120,153	02/01/2000	2	2
155	Impresos	6957,906	02/01/2000	2	3

Resultados:

RESUMEN		
Programación	Tiempo sobrante maquina 1	Tiempo Sobrante maquina 2
Actual-Empírica	3411.701	2952.443
Propuesta-Heurística	3600	15120

ASIGNACION DE MAQUINAS		
ORDEN	ANTES	PROPUESTA
116	MAQ 2	MAQ 1
121	MAQ 1	MAQ 1
171	MAQ 1	MAQ 2
151	MAQ 2	MAQ 2
155	MAQ 1	MAQ 2

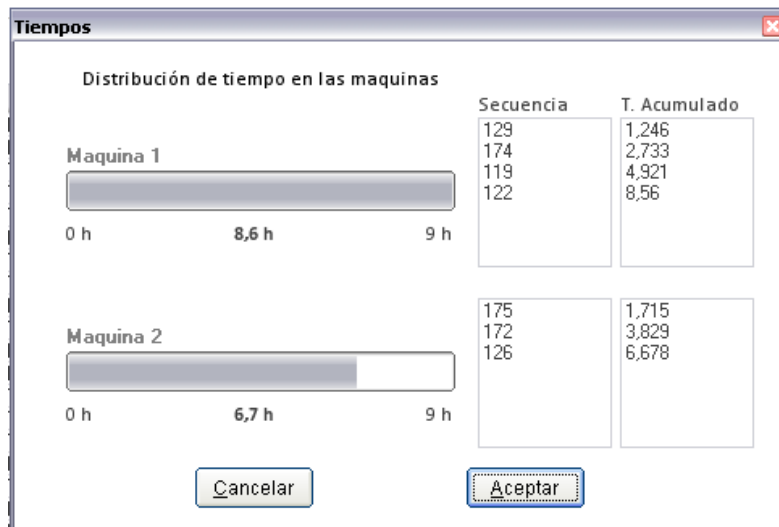
Para la máquina 2 se evidencia un desaprovechamiento aproximado del 70% a causa de una inadecuada asignación de ordenes a las máquinas.

Día 4:

Fecha de Ordenado	No.Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Impresión MAQ 1	Tiempo Impresión MAQ 2	Grupo
11/13/2007	126	4747.853	2005.62	9729.153	10255.918	3
11/14/2007	129	4747.853	1428.20	4487.295	5014.06	3
11/14/2007	175	6538.509	929.86	5226.728	6173.761	3
11/9/2007	119	6538.509	1519.17	7875.75	8929.28	3
11/10/2007	122	6538.509	1217.44	13102.95	14156.48	3
11/10/2007	172	6538.509	1604.57	6558.33	7611.86	3
11/12/2007	174	6538.509	1880.20	5350.988	6298.021	3

Asignación Máquina 1					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Maquina	Tiempo Chandler	Tiempo ocupación MAQ1(seg)
126	4747.853	2005.62	9729.153	----	9729.153
129	4747.853	1428.20	4487.295	----	4487.295
174	6538.509	1880.20	6298.021	----	6298.021
175	6538.509	929.86	6173.761	----	6173.761
Tiempo Sobrante de los 32400 seg disponibles					5711.77

Asignación Máquina 2					
Orden	Tiempo Diseño	Tiempo Corte	Tiempo Maquina	Tiempo Chandler	Tiempo ocupación MAQ2(seg)
119	6538.509	1519.17	8929.28	----	8929.28
122	6538.509	1217.44	14156.48	----	14156.48
172	6538.509	1604.57	7611.86	----	7611.86
Tiempo Sobrante de los 32400 seg disponibles					1702.38



PROGRAMACIÓN DE ORDENES

Litográficas J Luis Pieruccini
NIT: 13.844.669.6

No. Orden	Linea	Duración	Entrega	Maquina	Secuencia
129	Talonarios	4487,295	02/01/2000	1	1
174	Tarjetas toda ocasión	5350,968	02/01/2000	1	2
119	Talonarios	7875,75	02/01/2000	1	3
122	Talonarios	13102,95	02/01/2000	1	4
175	Tarjetas toda ocasión	5226,728	02/01/2000	2	1
172	Tarjetas toda ocasión	6558,33	02/01/2000	2	2
126	Boletas de rifa	9729,153	02/01/2000	2	3

RESUMEN

Programación	Tiempo sobrante maquina 1	Tiempo Sobrante maquina 2
Actual-Empírica	5711.77	1702.38
Propuesta-Heurística	1440	8280

ASIGNACION DE MAQUINAS

ORDEN	ANTES	PROPUESTA
129	MAQ 1	MAQ 1
174	MAQ 1	MAQ 1
119	MAQ 2	MAQ 1
122	MAQ 2	MAQ 1
175	MAQ 1	MAQ 2
172	MAQ 2	MAQ 2
126	MAQ 1	MAQ 2

ANEXO K



MANUAL DE PAPELITO 1.0

El sistema **PapeLito** es una herramienta creada para que su empresa pueda aprovechar todas las ventajas que provienen de la sistematización de datos. Está diseñado para reducir la cantidad de datos a manipular y producir de la manera más sencilla posible los informes que faciliten el control de sus operaciones y apoye la toma de decisiones.

Su manejo es práctico y sencillo permitiendo llevar a cabo las tareas más complejas con mayor facilidad. Su diseño y estructura no exige un nivel de conocimientos informáticos, el programa le servirá tanto a quienes utilicen por primera vez un programa de computador como para quienes ya están familiarizados con ellos.

Queremos que este software solucione y brinde mejoramiento en el desarrollo de sus operaciones y procedimientos de una forma más fácil, rápida y confiable evidenciando beneficio en los resultados finales de su organización.

CONOCIMIENTOS PARA USAR EL SISTEMA:

Para utilizar el software PapeLito no se requiere ninguna clase de conocimientos técnicos en computadores. Con el conocimiento práctico del funcionamiento de las ventanas y herramientas que ofrece el programa mediante las instrucciones usted podrá manejar correctamente el sistema.

OBJETIVO DEL MANUAL:

El objetivo principal de este manual es servir de Guía y referencia a los diferentes usuarios del sistema. Para cumplirlo se ofrece explicaciones e ilustraciones sencillas, por cada uno de los módulos que lo componen especificando las operaciones y procedimientos más comunes que deben realizar las personas encargadas de su manejo.

Estas operaciones se pueden resumir así:

- ✓ Alimentación de datos a través de la pantalla y el teclado.
- ✓ Corrección de las inconsistencias presentadas en el proceso de digitación de datos.
- ✓ Consultas y obtención de reportes estadísticos de los movimientos o transacciones.
- ✓ Procesos de actualización y/o cálculos.

La comunicación entre el usuario y el sistema se realiza mediante ventanas y mensajes de fácil comprensión. Cuando hablamos de ventana hacemos referencia a una lista de opciones para que el usuario elija una de ellas e ingrese tecleando <enter o click>. Después de escoger la opción, el programa lo guiará en todos los pasos que se deben seguir con el fin de lograr una utilización correcta del sistema.

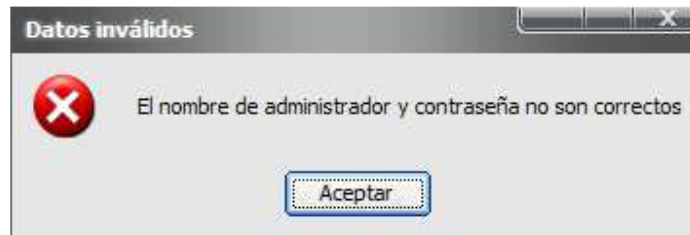
Según ciertas instrucciones que se le suministren al programa aparecen mensajes con el fin que usted ejecute una acción determinada o para indicarle un error en la entrada de datos; en ambos casos la ejecución del programa continúa con al realizar la acción que el programa indique, de acuerdo con las instrucciones.

INGRESO A LA APLICACIÓN:

Para iniciar la ejecución del programa usted deberá hacer “Clic” en el icono correspondiente. Una vez usted ingrese a la aplicación, debe tener creado su perfil de usuario con la contraseña respectiva previamente asignada por parte del superusuario, en caso de no tener dicha clave no podrá acceder al sistema por lo tanto debe solicitarla al proveedor del programa. Si ya tiene un usuario creado debe ingresar el nombre y la contraseña y en seguida seleccionar aceptar para ingresar. La ventana de acceso al programa se muestra a continuación:



En caso de digitar en forma incorrecta su nombre o contraseña el programa presentará un aviso temporal en pantalla así:



Para lo cual debe seleccionar aceptar y corregir de nuevo sus datos. El programa no cuenta con un límite de intentos de ingreso. Pero se recomienda recordar y guardar el nombre y contraseña asignados para evitar inconvenientes futuros.

AMBIENTE DE TRABAJO:

Los módulos que componen el programa han sido desarrollados con el objetivo fundamental de integrar y facilitar los procesos realizados por los usuarios, por esta razón las aplicaciones son de fácil comprensión y manejo.

Módulos: Son los grupos establecidos en el programa que contienen los elementos de aplicación identificados por una palabra, que conduce a la operación a realizar. Los módulos con que cuenta PapeLito son:

- Módulo Artículos



- Módulo Personas



- Módulo Estadísticas



- Módulo Inventarios



- Módulo Producción



- Módulo Usuario



- Módulo Ayuda



USO DEL TECLADO:

Por medio del teclado el usuario puede desplazarse entre las diferentes opciones de selección presentes en una ventana con la tecla Tab. Cuando el usuario se encuentra en la pantalla de inicio del programa las teclas del teclado no funciona.

USO DEL MOUSE:

El mouse es un periférico que permite seleccionar los elementos contenidos en los módulos. Para seleccionar con el mouse es necesario hacer clic ó doble clic en cualquier botón, este se ejecuta y realiza la acción para la que está programado.

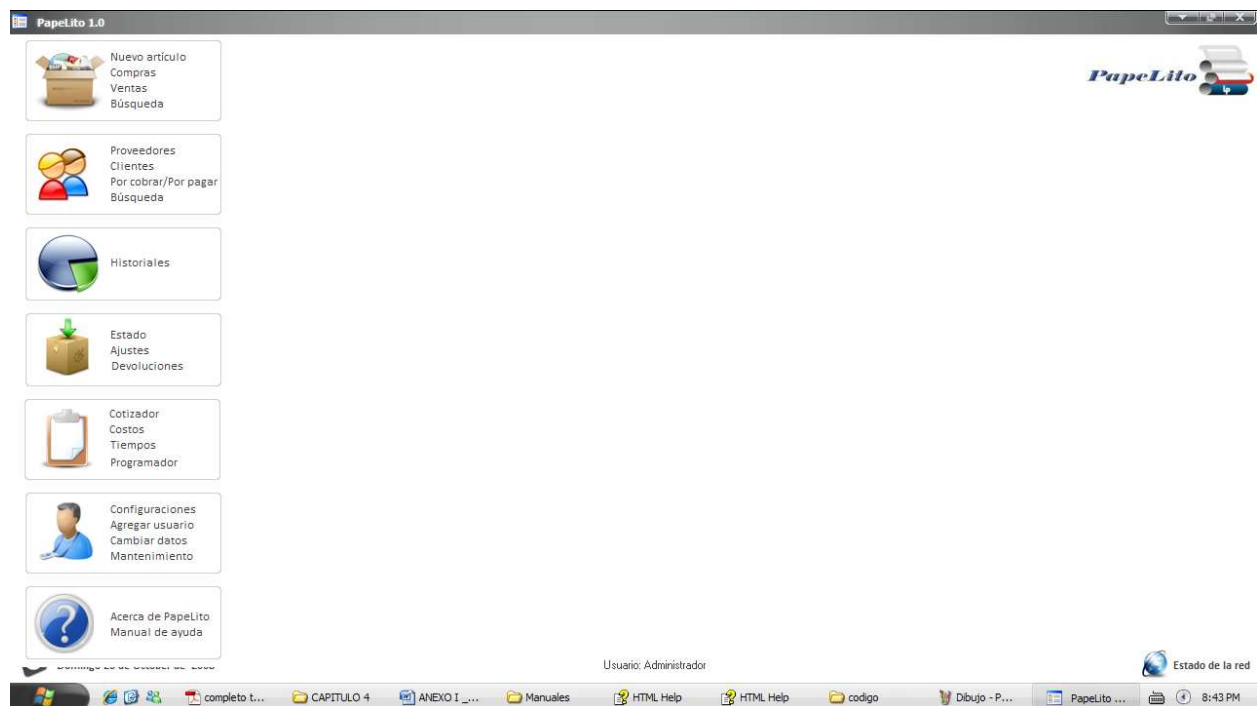
ENTORNO DE TRABAJO:

Para hacer buen uso de la herramienta y comenzar a trabajar es importante que el usuario verifique que su entorno de trabajo sea lo más adecuado posible. A continuación sugerimos algunos aspectos a tener en cuenta que son de utilidad:

- El teclado debe quedar de tal forma que los brazos estén en posición relajada y natural.
- Escoja una superficie de trabajo lo suficientemente amplia para contener el equipo, implementos y documentos de trabajo.
- Coloque la pantalla del computador frente a usted a una altura superior al nivel de los ojos, y verifique que no reciba reflejos de luz de ninguna parte.

Con la anterior información suministrada damos la bienvenida y lo invitamos a que conozca más de cerca las funciones de PapeLito por módulos a continuación.

La pantalla inicial del programa PapeLito es la siguiente:



El usuario se dirige hacia el modulo donde se encuentre la operación que necesita.

FUNCIONES GENERALES POR MÓDULO:

Módulo Artículos:



Contiene cuatro (4) elementos de aplicación: Agregar Existente, Compras, Ventas y Búsqueda. Estos están relacionados porque están involucrados con movimientos de los artículos.

- **Agregar Existente:** Su función es la creación de nuevas referencias, valida los códigos para garantizar autenticidad de referencias. Para crearlo se requiere tener definido el código según la política de codificación de la organización, así como nombre y descripción definidos siguiendo el orden establecido en la política. Se puede añadir foto de cada producto para facilitar su identificación. Desde aquí se enlaza el producto con el proveedor, cantidad de existencia, si tiene o no IVA, No. de alerta que hace relación al punto de reorden de la referencia (si se conoce, en caso que no se sugiere ingresar un aproximado e ir llevando seguimiento a su rotación para calcular este dato). Al ingresar el costo del artículo, el programa calcula automáticamente dos precios de venta que llama: Precio A y Precio B con y sin IVA. Una vez diligenciado todos los espacios seleccione Agregar y el genera un mensaje en la parte inferior que la referencia se ha creado satisfactoriamente.

Esta es la ventana para agregar artículos:

X

Referencia: Aplica IVA

Nombre:

Imagen: \Ninguna

Categoría:

Proveedor:

Código	Nombre
1	BICO INTERNATIONAL S.A.

ROLLO DE REGISTRADORA TAMAÑO 7 X 6 CM POR UNIDAD ▲

Cantidad: No. Alerta:

Costo Uni. %IVA

Precio A: + IVA

Precio B: + IVA

El precio de venta que el programa sugiere puede ser modificado por el usuario, con el fin de ajustar cifras o cambios de precios. Lo que no permite es que se asigne un valor inferior al costo del producto eliminando posibilidad de pérdidas en ventas.

- **Compras:** Permite ingresar las facturas de mercancías compradas, por medio del cual se actualiza el inventario. Estas compras tienen la opción de efectuarse de contado o a crédito según la operación que lleve la empresa con su proveedor. En caso de ser a crédito, el alimenta esta factura a cuentas por pagar al respectivo proveedor. Al adicionar la factura me arroja el valor de los datos ingresados como medio de verificar si se digitaron los datos correctamente. Si cambian los precios de venta automáticamente el programa los cambia para las anteriores existencias y deja el precio de mayor valor, evitando perder. A continuación se presenta la ventana correspondiente a este elemento de aplicación:

Factura No. 5

Forma de búsqueda: Rerefencia Nombre

Tipo de venta: Contado Crédito

Cientes: Particular

Precio A: Precio B:

Búsqueda: R5

Referencia	Nombre	Descripción	Disponibles	Precio A	Precio B
R5-1	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA DE CIRCULOS M...	3	\$2,396.00	\$2,500.00
R5-2	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA DE OVALOS MAR...	4	\$2,396.00	\$2,500.00
R5-3	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA DE LETRAS GRA...	1	\$2,396.00	\$2,500.00
R5-4	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA DE LETRAS MED...	26	\$1,150.00	\$1,200.00
R5-5	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA DE LETRAS MAY...	26	\$719.00	\$751.00
R5-6	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA DE LETRAS MIN...	19	\$575.00	\$600.00
R5-7	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA FIGURAS GEOME...	3	\$958.00	\$1,000.00
R5-8	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA DINGRAFO	3	\$14,951.00	\$15,601.00
R56-3	ROLLO	ROLLO DE REGISTRADORA TAMAÑO...	70	\$1,201.00	\$1,253.00

Referencia	Nombre	Descripción	Cantidad	Precio U	% IVA	Total
R5-3	REGLA PLANTILLA	REGLA PLANTILLA DE LETRAS GRA...	2	\$2,500.00	16	\$5,000.00

Cancelar Vender Total: \$5,000.00

- Búsqueda: Por medio de esta podemos hacer búsqueda de artículos para verificar estado, cantidades, descripciones, códigos entre otros aspectos. Se tiene la opción de búsqueda por código o por nombre según requiera el usuario.

Forma de búsqueda: Rerefencia Nombre

Búsqueda: R5

Resultado de la búsqueda:

Referencia: R56-3

Nombre: ROLLO

Categoría: Utiles oficina

Descripción: ROLLO DE REGISTRADORA TAMAÑO 7 X 6 CM POR UNIDAD

Cantidad:	70	Alerta:	10
Costo U:	\$900.00	16 %IVA:	\$1,044.00
Precio A:	\$1,035.00	+16% IVA:	\$1,201.00
Precio B:	\$1,080.00	+16% IVA:	\$1,253.00

Proveedores:

Código	Nombre
1	BICO INTERNATIONAL S.A.

Boorar Editar

Referencia	Nombre	Cantidad
R5-1	REGLA PLANTILLA	3
R5-2	REGLA PLANTILLA	4
R5-3	REGLA PLANTILLA	3
R5-4	REGLA PLANTILLA	26
R5-5	REGLA PLANTILLA	26
R5-6	REGLA PLANTILLA	19
R56-3	ROLLO	70
R5-7	REGLA PLANTILLA	3
R5-8	REGLA PLANTILLA	3

Módulo Personas:



Contiene cuatro (4) elementos de aplicación: Proveedores, Clientes, Por cobrar/Por pagar y Búsqueda.

- Proveedores: Por medio de este link se puede crear la base de proveedores de la empresa, a los cuales es asignado un código interno. Los datos a diligenciar se muestran en la ventana que abre el programa:

Código interno	42			✕	
Identificación	37901308	Tipo:	C.C.	▼	
Nombre	MARIA ESPERANZA				
Telefono 1	6324483	Fax	63324456		
País	Colombia ▼	Estado	Santander ▼		
Ciudad	Bucaramanga (*) ▼	Web	http:\\		
Dirección	Calle 16 No. 29-17 Apto 302				
Email	mariaesperanzap@hotmail.com				
Contacto 1	BERTHA SUSANA RUEDA	Tel.	3103132775		
Contacto 2	JORGE ESTRADA	Tel.	3005067080		
Plazo de crédito	30	(días)			
T. de respuesta	8	(días)			
<input type="button" value="Guardar"/>					

- Clientes: Por medio de este link se puede crear la base de clientes de la empresa, a quienes se les asigna un código interno. Los datos a diligenciar se muestran en la ventana que abre el programa:

Código interno	43			✕	
Identificación	56789345	Tipo:	C.C.	▼	
Nombre	DIEGO FERNANDO CANO				
Telefono 1	3203474407	Fax	6328602		
País	Colombia ▼	Estado	Santander ▼		
Ciudad	Bucaramanga (*) ▼	Web	http:\\		
Dirección	Calle 8 No. 9-67				
Email	cano.diegofernando@hotmail.com				
Plazo de crédito	60	(días)			
<input type="button" value="Guardar"/>					

- Por cobrar/ Por pagar: Por medio de este link se almacena, controla y cancelan las cuentas por cobrar o pagar según sea el caso. Permite obtener en tiempo real el reporte de cartera y de cuentas por pagar cuando se requiera para la toma de decisiones. A continuación se presenta la ventana correspondiente:

The screenshot shows a window titled 'Cuentas por cobrar' with a sub-tab 'Cuentas por pagar'. At the top, there are buttons: 'Generar reporte', 'Ver factura seleccionada', 'Cerrar esta factura', 'Ver solo lo seleccionado', and 'Cancelar todo'. Below these is a 'Clientes' dropdown menu with 'Antonio Ramirez' selected. The main area is a table with the following data:

No. Factura	Cliente	Referencia	Precio U	Cantidad	Total	Fecha	Estado
17364	Antonio Ramirez	F1-11U	\$100.00	2	\$200.00	7/26/2008	Abierta
17364	Antonio Ramirez	F1-16U	\$1,200.00	1	\$1,200.00	7/26/2008	Abierta

At the bottom of the window, there are two summary lines: 'Total factura: \$1,400.00' and 'Total lista: \$1,400.00'.

- Búsqueda: Por medio de este link se realizan las búsquedas rápidas de proveedores y clientes cuando se necesite. Proporciona información sobre el estado y datos del cliente o proveedor según sea el caso. A continuación se presenta la ventana que ofrece el programa:

The screenshot shows a search window titled 'Forma de búsqueda'. It has a dropdown for 'Proveedor' and checkboxes for 'No. Identificación' (unchecked) and 'Nombre' (checked). A search input field contains 'ma'. Below this is a section 'Resultado de la búsqueda' with the following details:

Código interno: 12
 Identificación: 37901308
 Nombre: MARIA ESPERANZA
 Telefono 1: 6324483 Fax: 63324456
 País: Colombia Estado: Santander
 Ciudad: Bucaramanga (*) Web: No registra
 Dirección: Calle 16 No. 29-17 Apto 302
 Email: mariaesperanzap@hotmail.com
 Contacto 1: BERTHA SUSANA RUEDA Tel.: 3103132775
 Contacto 2: JORGE ESTRADA Tel.: 3005067080
 Plazo de crédito: 30 (días) Ultima compra: No registra
 T. de respuesta: 8 (días) Estado: Activo
 Saldo a favor: \$0.00

At the bottom are 'Bojrar' and 'Editar' buttons. On the right side, there is a table with search results:

No. Identificación	Nombre
23123432	ARTECMA
37901308	MARIA ESPERANZA
5435	DIMATIC
66666666	MARIO GUERRERO
91.066.396-6	ALMACEN VENECIA

Sunday, October 26, 2008

ARQUEO DE CAJA

Litográficas J Luis Pieruccini

NIT: 13.844.669.6

Fecha: 26/ 10/ 2008

RESUMEN

VENTAS DE CONTADO:							
GRAVADAS	IVA	EXCENTAS	TOTAL	No.	FACTURACIÓN:		
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0	0	A 0	
VENTAS DE CONTADO DEV.							
GRAVADAS	IVA	EXCENTAS	TOTAL	DISTRIBUCIÓN:			
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	+ \$0.00 \$0.00			
VENTAS A CRÉDITO:							
GRAVADAS	IVA	EXCENTAS	TOTAL	No.	FACTURACIÓN:		
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$ 0,00	0	0	A 0	
VENTAS A CRÉDITO DEV.							
GRAVADAS	IVA	EXCENTAS	TOTAL				
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$ 0,00				
GASTOS:		\$ 0,00					
RECAUDOS:		\$ 0,00					
DEVOLUCIONES VENTA		\$0.00	\$ 0,00	\$ 0,00			
TOTAL SIN IVA:		\$0.00	TOTAL CON IVA:	\$0.00	TOTAL:		\$0.00

DETALLE DE CRÉDITOS

FECHA	No. FACTURA	CLIENTE/PROVEEDOR	TOTAL	ABONO	SALDO
-------	-------------	-------------------	-------	-------	-------

Módulo Inventario:



Por medio de este módulo el usuario puede realizar ajustes al inventario, y puede obtener un informe general del estado del mismo. Filtrar la información por productos que ya estén agotados, que estén en el punto de stock. Es de gran ayuda para el usuario pero debe delegarse a un líder de la organización por la responsabilidad que conlleva el hacer ajustes de inventario. Adicional, se cuenta con la herramienta Devoluciones, por medio de la cual y basada en una política establecida en la organización para el proceso de devoluciones, el programa permite tener tal flexibilidad. A continuación se presenta las dos ventanas respectivas:

1. Estado:

Referencia	Nombre	Cantidad	Precio A	Precio B	Total U	Total
A1-1	ACETATO	25	\$ 3,850.00	\$ 4,000.00	\$ 3,333.84	\$ 83,346.00
A2-2	AGENDA	0	\$ 26,834.00	\$ 28,000.00	\$ 23,333.40	\$ 0.00
A2-4	AGENDA	0	\$ 8,146.00	\$ 8,500.00	\$ 7,082.96	\$ 0.00
A4-12	ALMOHADILLA	0	\$ 2,396.00	\$ 2,500.00	\$ 2,083.36	\$ 0.00
A5-4	ARCHIVADOR	1	\$ 9,105.00	\$ 9,500.00	\$ 7,917.00	\$ 7,917.00
A5-5	ARCHIVADOR	0	\$ 6,517.00	\$ 6,800.00	\$ 5,666.60	\$ 0.00
A5-7	ARCHIVADOR	0	\$ 15,718.00	\$ 16,400.00	\$ 13,667.12	\$ 0.00
A5-8	ARCHIVADOR	0	\$ 15,525.00	\$ 16,200.00	\$ 13,500.08	\$ 0.00
B1-1	BISTURI	1	\$ 335.00	\$ 350.00	\$ 291.16	\$ 291.16
B1-11	BISTURI	0	\$ 1,917.00	\$ 2,000.00	\$ 1,666.92	\$ 0.00
B2-13	BLOCK	0	\$ 671.00	\$ 700.00	\$ 583.48	\$ 0.00
B2-21	BLOCK	0	\$ 1,917.00	\$ 2,000.00	\$ 1,666.92	\$ 0.00
B2-26	BLOCK	1	\$ 1,725.00	\$ 1,800.00	\$ 1,499.88	\$ 1,499.88
B2-31	BLOCK	1	\$ 2,396.00	\$ 2,500.00	\$ 2,083.36	\$ 2,083.36
B2-36	BLOCK	1	\$ 2,540.00	\$ 2,650.00	\$ 2,208.64	\$ 2,208.64
B3-4	BOLSA DE REGALO	0	\$ 1,342.00	\$ 1,400.00	\$ 1,166.96	\$ 0.00
B5-6	BORRADOR	0	\$ 1,246.00	\$ 1,300.00	\$ 1,083.44	\$ 0.00
B6-1	BOLSILLO LAMINACION	0	\$ 9,392.00	\$ 9,800.00	\$ 8,166.40	\$ 0.00
C1-1	CAJA ARCHIVO	0	\$ 5,559.00	\$ 5,800.00	\$ 4,833.72	\$ 0.00
C1-2	CAJA ARCHIVO	0	\$ 8,578.00	\$ 8,950.00	\$ 7,458.80	\$ 0.00
C12-3	CARPETA LEGAJADORA	7	\$ 719.00	\$ 750.00	\$ 625.24	\$ 4,376.68
C14-1	CARPETA MALETIN	0	\$ 16,293.00	\$ 17,000.00	\$ 14,167.08	\$ 0.00

No. de artículos:	288	Total sin IVA:	\$790,728.00	\$912,244.16
Total de unidades:	368	Total IVA U:	\$121,516.16	
Elementos en escases:	288	Total Inventario:	\$912,244.16	

2. Ajustes:

Este módulo contiene cuatro elementos aplicables: Cotizador, Costos, Tiempos y Programador. Por medio de este, el usuario basado en un estudio previo para la obtención de información de entrada al sistema como costos y tiempos puede generar cotizaciones de los productos manufacturados y programar su producción basada en un algoritmo heurístico definido para empresas con sistema productivo intermitente y Job-shop.

Por lo tanto, los elementos Costos y Tiempos son para ingresar la información de entrada del Cotizador. Este módulo esta adaptado para empresas del sector grafico pero puede ser adaptado a cualquier otra organización.

A continuación se presentan las ventanas correspondientes a los link del módulo:

Cotización interna Cotizar a cliente Ordenar Linea de trabajo
Talonarios

Información básica

Diseño: Existente

No. De caras: Una

No. De talonarios: 100

Montaje: 2

Presentación: Perforado

Tamaño del talonario: Ancho 5, Alto 12

Tintas: No. de tintas cara 1: Una, Bicolor: Si; No. de tintas cara 2: Una, Bicolor: Si

Numeración

Numeradas: Si

Ordenadas: Si

Desde: 1

Hasta: 10000

Numeradores: 1

No. cuerpos: 0

Material requerido

Código: p16-4, No. Pliegos: 87, Papel químico: No

Gramaje: 60, Elementos optimos: 58

Descripción: PLIEGO BOND AMARILLO 60 GR TAMAÑO 70 X 100 CM

Descripción	Gramaje	No. Pliegos	Corte	Elementos
PLIEGO BOND AMARILLO 60 GR TAMAÑO 7...	60	87	10 x 12	58

Descripción	Gramaje	No. Pliegos	Corte	Elementos
PLIEGO MANILA 75 GR TAMAÑO 70 X 100 CMII	75	2	10 x 12	58

Y la cotización interna que se genera es la siguiente:

Este módulo está compuesto por cuatro (4) elementos aplicables: Configuraciones, Agregar usuario, cambiar datos y Mantenimiento.

Las configuraciones se realizan sobre geografía, Porcentajes, Ventas, Reportes y Producción que soportan los cálculos de ciertos elementos descritos anteriormente. Por ejemplo, para la pestaña de ventas me permite configurar consecutivo de la factura de venta, vencimiento de la misma e información de la DIAN.

Geográfica Porcentajes **Ventas** Reportes Producción

Vencimiento de una factura 10 (días)

Numeración facturas de contado

Desde 5 Hasta 200000

Próxima factura: 5 Reiniciar

Resolución 40000103357

Fecha 16 June 2008

Prefijo SG

Numeración facturas a crédito

Desde 100 Hasta 50000

Próxima factura: 17365 Reiniciar

Salir Guardar

Para agregar un usuario, por medio de este link podemos autorizar permisos a diferentes funciones del programa, así si se habilitan todas las funciones tiene el perfil de superusuario. Esto depende de quien usara el programa y que funciones requiere que realice la persona encargada del sistema.

Usuario actual

Contraseña

Nuevo usuario

Nombre

Contraseña

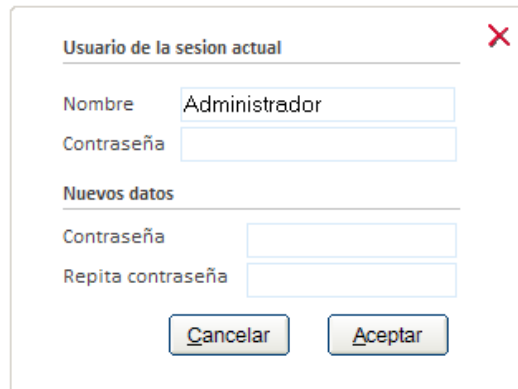
Repita contraseña

Cancelar Aceptar

Facultades

- Crear usuarios del sistema
- Modificar configuraciones
- Manipular copias de respaldo
- Realizar ventas
- Realizar compras
- Ajustes (Inventario / Caja)
- Adicionar artículos
- Ver costos y modificar artículos
- Agregar proveedores
- Agregar clientes
- Realizar devoluciones

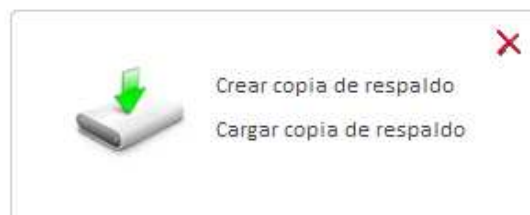
Cambiar datos, el usuario puede cambiar su contraseña o nombre de ingreso al programa:



The dialog box is titled "Usuario de la sesion actual" and has a red close button in the top right corner. It contains the following fields and buttons:

- Nombre:** A text input field containing the text "Administrador".
- Contraseña:** A password input field.
- Nuevos datos:** A section header.
- Contraseña:** A password input field.
- Repita contraseña:** A password input field.
- Buttons:** "Cancelar" and "Aceptar" buttons at the bottom.

Y por ultimo tenemos el mantenimiento, que me permite guardar copias de seguridad de la información. Además me permite cargar bases de datos cuando sea el caso.



The dialog box contains an icon of a hard drive with a green arrow pointing down into it, representing a backup operation. To the right of the icon are two buttons:

- "Crear copia de respaldo" (Create backup copy)
- "Cargar copia de respaldo" (Load backup copy)

En general estas son las funciones del programa PapeLito, el cual se ajusta a las necesidades de cualquier organización y contribuye al mejoramiento organizacional apoyando la toma de decisiones con información oportuna y con mayor confianza.

ANEXO L

PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

1. Propósito:

Establecer los requisitos necesarios para ser proveedor de productos de Litográficas J. Luis Pieruccini.

2. Alcance:

Abarca desde la actualización de la base de datos hasta la incorporación de nuevos proveedores.

3. Definiciones:

No Aplica

4. Descripción de Actividades:

La evaluación de proveedores será realizada por los directivos de la organización quienes anualmente revisarán la base de datos actual de sus proveedores y aplicaran la evaluación bajo los siguientes criterios asignando la calificación respectiva:

Criterio	Calificación
Precios:	
Competitivos	5
Normales	3
Elevados	1
Forma de pago:	
Contado	2
Cheque post-fecha	3
Crédito menor o igual a 30 días	4
Crédito mayor a 30 días	5
Tiempo de entrega:	
De 1 a 3 días	5
De 4 a 8 días	4
De 8 a 15 días	3
De 15 a 30 días	2
Más de 30 días	1
Reconocimiento	
Marca conocida	5
Marca no conocida	3

El proveedor que obtenga una calificación por debajo de 12 puntos será eliminado de la base de datos de la organización, por no cumplir los mínimos requisitos que la organización considera primordiales para el desarrollo de sus actividades por parte de ellos.

Dentro de esta evaluación se incluye una búsqueda de nuevos proveedores como medio de actualizar la base de datos y contar con mayores ofertas y variedad de productos.

Es importante mantener excelentes relaciones y contactos con los proveedores que faciliten el desarrollo de las actividades y se generen beneficios entre las partes.

Debe comunicarse al proveedor los resultados de la evaluación correspondientes acompañada de una serie de sugerencias como forma de retroalimentación y mejoramiento continuo del proceso.

ANEXO M

BASES DE DATOS PARA EL SISTEMA DE COSTOS

- Base de datos de Materiales Directos:

Grupo 1 35 Gramos	Cod.	Descripción
	P18-1	PLIEGO COPIA ROSADA 35 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P18-2	PLIEGO COPIA VERDE TAMAÑO 70 X 100 CM
	P18-3	PLIEGO COPIA AMARILLO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P18-4	PLIEGO COPIA BLANCA TAMAÑO 70 X 100 CM
	P18-5	PLIEGO COPIA AZUL TAMAÑO 70 X 100 CM

Grupo 2 50 Gramos	Cod.	Descripción
	P24-1	PLIEGO PERIODICO BLANCO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P24-2	PLIEGO DE PERIODICO ROSADO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P24-3	PLIEGO DE PERIODICO AMARILLO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P24-4	PLIEGO PERIODICO AZUL TAMAÑO 70 X 100 CM
	P24-5	PLIEGO PERIODICO VERDE TAMAÑO 70 X 100 CM

Grupo 3 53 - 55 Gramos	Cod.	Descripción
	P51-10	PLIEGO QUIMICO CFB BLANCO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-6	PLIEGO QUIMICO CFB AZUL TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-7	PLIEGO QUIMICO CFB VERDE TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-8	PLIEGO QUIMICO CFB AMARILLO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-9	PLIEGO QUIMICO CFB ROSADO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-1	PLIEGO QUIMICO CB BLANCO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-11	PLIEGO QUIMICO CF AMARILLO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-2	PLIEGO QUIMICO CF BLANCO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-3	PLIEGO QUIMICO CF VERDE TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-4	PLIEGO QUIMICO CF AZUL TAMAÑO 70 X 100 CM
	P51-5	PLIEGO QUIMICO CF ROSADO TAMAÑO 70 X 100 CM

Grupo 4 60 - 90 Gramos	Cod.	Descripción
	P16-4	PLIEGO BOND AMARILLO 60 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P16-5	PLIEGO BOND BLANCO 60 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P21-2	PLIEGO DE PERGAMINO DE 60 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P16-1	PLIEGO BOND VERDE TAMAÑO 70 X 100 CM
	P16-2	PLIEGO BOND AZUL TAMAÑO 70 X 100 CM
	P16-3	PLIEGO BOND ROSADO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P67-1	PLIEGO MANTEQUILLA TAMAÑO 70 X 100 CM
	P16-9	PLIEGO BOND BLANCO 70 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P16-6	PLIEGO BOND BLANCO 75GR TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P22-1	PLIEGO MANILA 75 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P16-7	PLIEGO BOND BLANCO 90 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P21-1	PLIEGO DE PERGAMINO DE 90 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P49-1	PLIEGO KRAFT 90 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-30	P. KIMBERLY 90GR TORREON LILA TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P50-6	P. KIMBERLY 90GR BLANCO SAHARA TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P50-7	P. KIMBERLY 90GR BLANCO TERRAZO TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P50-8	P. KIMBERLY 90GR BLANCO NORDICO TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P50-9	P. KIMBERLY 90GR LAPIZ LAZULY TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P62-2	PLIEGO OPALINA MADERA 90GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P62-4	PLIEGO OPALINA AVENA PASTEL 90 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P64-2	PLIEGO ARTE ROYAL 90 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P66-1	PLIEGO PROPALCOTE 90GR 2 CARAS TAMAÑO 70 X 100 CM

Grupo 4	Cod.	Descripción
	P70-1	PLIEGO PROPALIBROS 90GR TAMAÑO 70 X 100 CM

Grupo 5 110 – 180 Gramos	Cod.	Descripción
	P49-4	PLIEGO KRAFT papel 110GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P16-8	PLIEGO BOND BLANCO 115 GR TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P64-1	PLIEGO ARTE ROYAL MATE 115 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P66-2	PLIEGO PROPALCOTE 115GR 2 CARAS TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-16	P. KIMBERLY 120GR GRIS PERLA TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P50-31	P. KIMBERLY 120GR DURAZNO SUAVE TAMAÑO 70 X 100 CMS
	P21-3	PLIEGO PERGAMINO DE 145 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P66-3	PLIEGO PROPALCOTE 150GR 2 CARAS TAMAÑO 70 X 100 CM
	C56-1	CARTULINA PLIEGO BLANCA TAMAÑO 70 X 100 CM
	C56-2	CARTULINA PLIEGO VERDE TAMAÑO 70 X 100 CM
	C56-3	CARTULINA PLIEGO AMARILLA TAMAÑO 70X100 CM
	C56-4	CARTULINA PLIEGO AZUL TAMAÑO 70 X 100 CM
	C56-5	CARTULINA PLIEGO ROSADA TAMAÑO 70 X 100 CM
	P63-1	PLIEGO LINO ESPAÑOL 170GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P21-4	PAPEL PERGAMINO DE 180 GR
	P50-1	PLIEGO KIMBERLY 180 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-10	P. KIMBERLY 180GR MARFIL TERRAZO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-18	P. KIMBERLY 180GR BLANCO TERRAZO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-19	P. KIMBERLY 180GR MARFIL GRANITO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-20	P. KIMBERLY 180GR HENO SABANO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-21	P. KIMBERLY 180GR BLANCO GRANITO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-22	P. KIMBERLY 180GR BLANCO INTENSO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-23	P. KIMBERLY 180GR MARFILSEVILLANO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-24	P. KIMBERLY 180GR BLANCO SAHARA TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-25	P. KIMBERLY 180GR MARFIL NATURA TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-26	P. KIMBERLY 180 GR BLANCONORDICO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-27	P. KIMBERLY 180GR GRIS GRANITO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-33	P. KIMBERLY 180GR TORREON LILA TAMAÑO 70 X 100 CM
	P61-1	PLIEGO PIEL DE ANGEL 180 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P62-1	PLIEGO OPALINA 180 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P62-3	PLIEGO OPALINA AVENA 180 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P65-1	PLIEGO TELARAÑA 180GR TAMAÑO 70 X 100 CM
P68-1	PLIEGO KIMBERLY ACIDO VERDE TAMAÑO 70 X 100 CM	
P68-2	PLIEGO KIMBERLY ACIDO AZUL TAMAÑO 70 X 100 CM	
P68-3	PLIEGO KIMBERLY ACIDO AMARILLO TAMAÑO 70 X 100 CM	
P68-4	PLIEGO KIMBERLY ACIDO NARANJA TAMAÑO 70 X 100 CM	

Grupo 6 200 - 240 Gramos	Cod.	Descripción
	P66-4	PLIEGO PROPALCOTE 200GR 2 CARAS TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-11	P. KIMBERLY 216GR AZUL PROFUNDO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-12	P. KIMBERLY 216GR VERDE MARINO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-14	P. KIMBERLY 216GR ROJO CEREZA TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-29	P. KIMBERLY 216GR 1C CAFÉMOCCA TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-13	P. KIMBERLY 220GR BLANCO GRANITO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-15	P. KIMBERLY 220GR MARFIL GRANITO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-17	P. KIMBERLY 220GR LAPIZ LAZULY TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-2	P. KIMBERLY 220GR BLANCOTERRAZO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-28	P. KIMBERLY 220GR BRONCEIMPERIAL TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-3	P. KIMBERLY 220GR MARFIL TERRAZO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P65-2	PLIEGO DECORADO 220 GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P72-1	PLIEGO ROYAL MENTA 220GR TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-32	P. KIMBERLY 238GR AZUL I/ B NEVADO TAMAÑO 70 X 100 CM
	P50-4	P. KIMBERLY 238GR CAFÉMOCCADOBLEFAZ 70 X 100 CM
	P66-5	PLIEGO PROPALCOTE 240 GR 2 CARAS TAMAÑO 70 X 100 CM

- Base de datos de Mano de Obra Directa:

Proceso	Subproceso	Actividad		Cargo	Salario devengado		
		No	Nombre				
Diseño		1	Levantamiento requerimiento	Diseñador Gráfico	\$ 1'000.000		
		2	Diseñar				
		3	Impresión de diseño				
Corte		4	Alistamiento de MP	Cortador	\$ 750.000		
		5	Cortar				
Impresión		6	Pre-impresión	Prensista	\$ 750.000		
		7	Alistamiento máquina				
		8	Imprimir				
		9	Post-impresión				
Acabado	Intercalado	11	Intercalar	Encuadernador y Acabados	\$ 516.500		
		12	Perforar				
		13	Intercalar boletas rifa				
		14	Exfoliar				
		15	Plegar				
		16	Colocar lomos				
	Acabado	Pegado de guardas	17	Pegar guardas	Operario Numeradora Troqueladora (Chandler)	\$ 750.000	
			Separar montajes	18			Separar montajes
				Numeración en Chandler			19
		20	Imprimir numeración				
21		Desmontaje máquina					
Repujado y/o Grafado		22	Alistamiento máquina				
		23	Marcar repuje/grafado				
	24	Desmontaje máquina					
Troquelado		25	Alistamiento máquina				
		26	Troquelar				
		27	Desmontaje máquina				
Empaque	Empaque	28	Empacar	Encuadernador y Acabados	\$ 511.700		

Prestaciones Sociales		
Cesantías	8,33%	
Intereses a las Cesantías	1%	
Prima de Servicios	8,33%	
Vacaciones	4,17%	
Aportes Parafiscales		
SENA	2%	
ICBF	3%	
CAJASAN	4%	
Seguridad Social	Patrono	Empleado
Salud	8,5%	4%
Pensión	12%	4%
Riesgos profesionales	1,5%	

Cargo	Salario devengado	Neto a pagar	T. prestaciones sociales	T. Aportes P.	T. Seguridad Social	Costo MO/Seg (\$/Seg)
Diseñador Gráfico	\$ 1'000.000	\$ 924.400	\$ 211.836,5	\$ 85.050,00	\$ 207.900	1,654
Cortador	\$ 750.000	\$ 694.400	\$ 151.694,5	\$ 62.550,00	\$ 152.900	1,229
Prensista	\$ 750.000	\$ 694.400	\$ 151.694,5	\$ 62.550,00	\$ 152.900	1,229
Encuadernador y Acabados	\$ 516.500	\$ 479.580	\$ 110.458,4	\$ 41.535,00	\$ 101.530	0,848
Operario Maq Num Troq	\$ 750.000	\$ 694.400	\$ 151.694,5	\$ 62.550,00	\$ 152.900	1,229

- Base de datos de Costos Indirectos de Fabricación:

Materiales Indirectos	Consumo/mes	Valor
Colbón	3,33 kg / mes	\$ 16.500,00
Ganchos Industriales	1,5 cajas / mes	\$ 11.250,00
Pita	0,125 conos / mes	\$ 687,50
Plástico	0,167 rollos / mes	\$ 4.676,00
Cartucho Tinta Laser	0,0833 cartuchos / mes	\$ 31.666,67
Cartucho Tinta Negra	1 cartucho / mes	\$ 85.000,00
Cartucho Tinta Color	1 cartucho / mes	\$ 98.000,00
Tinta Impresión Negra	0,167 tarros / mes	\$ 3.806,60
Tinta Impresión Azul	0,167 tarros / mes	\$ 5.174,33
Tinta Impresión Roja Indio	0,167 tarros / mes	\$ 7.218,07
Tinta Impresión Amarilla	0,167 tarros / mes	\$ 5.174,33
Tinta Impresión Azul Process	0,167 tarros / mes	\$ 5.159,30
Tinta Impresión Rojo Escarlata	0,167 tarros / mes	\$ 6.816,94
Total Materiales Indirectos		\$ 281.129,73

Mano de Obra Indirecta	Valor
Labores de supervisión por parte de gerencia.	\$ 1000000,0
Asistente de Gerencia	\$ 1500000,0
Total Mano de Obra Indirecta	\$ 2500000,0

Otros CIF	Consumo/mes	Valor
Servicios públicos	\$ 773.860,00	
Depreciación de la máquina	\$ 210.000,00	
Fletes y Acarreos	\$ 300.000,00	
Aseo y Elementos	\$ 55.000,00	
Mantenimiento y Reparación	\$ 175.000,00	
Papelería en General	\$ 200.000,00	
Gasolina	15 galones / mes	\$ 141.000,00
Solución Ricoh	0,25 galones / mes	\$ 8.700,00
Solución Proysol	0,5 galones / mes	\$ 12.200,00
Goma RC -794 Plus	0,33 Kg / mes	\$ 10.725,00
Tinner	4 galones / mes	\$ 48.000,00
Varsol	250 cm3 / mes	\$ 2.200,00
Leche Burra	0,083 kg / mes	\$ 3.610,50
Algodón	0,25 rollos / mes	\$ 1.450,00
Espuma	0,083 metros / mes	\$ 788,50
Aceite Mineral	2 botellas / mes	\$ 9.000,00
Aceite Lubricante	0,167 tarros / mes	\$ 1.753,50
Grasa	0,25 tarros / mes	\$ 1.125,00
Aceite 3 en 1	0,33 tarros / mes	\$ 990,00
Antisecante	0,083 tarros / mes	\$ 1.925,60

Otros CIF	Consumo/mes	Valor
Boxer	3 tarros / mes	\$ 10.200,00
Maizena	0,25 cajas / mes	\$ 1.050,00
Glicerina	0,083 botellas / mes	\$ 655,70
Plancha Electrostática	Planchas / mes	\$ 1.580.000,00
Plancha Metálica	Planchas / mes	\$ 94.800,00
Papel Periodico	Libra / mes	\$ 400,00
Polvo Dorado	0,167 tarros / mes	\$ 1.085,50
Mantilla 1/8	Mantilla / mes	\$ 7.250,00
Mantilla Doble carta	Mantilla / mes	\$ 10.737,50
Total Otros CIF		\$ 3.663.506,97

ANEXO N

FORMATOS DE COSTOS

CONSUMO DE MATERIALES

RESPONSIBLE: _____

FECHA: _____

CODIGO	CANT	DESCRIPCIÓN	ORDEN No

DEVOLUCIONES:

CODIGO	CANT	DESCRIPCIÓN	ORDEN No

