



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA LOGÍSTICA INTEGRAL EN EL DESARROLLO DEL
CONTROL INTERNO ADMINISTRATIVO QUE GARANTIZA LA CALIDAD DE IMPRESIÓN
EN EL PROCESO PARA LA MEJORA Y UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA EN KORELPRINT**

Angel Manuel Villavicencio Sandoval

Asesorado por el Msc. Ing. Sebastián Herrera Cabrera

Guatemala, junio de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA LOGÍSTICA INTEGRAL EN EL DESARROLLO DEL
CONTROL INTERNO ADMINISTRATIVO QUE GARANTIZA LA CALIDAD DE IMPRESIÓN
EN EL PROCESO PARA LA MEJORA Y UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA EN KORELPRINT**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ANGEL MANUEL VILLAVICENCIO SANDOVAL
ASESORADO POR EL MSC. ING. SEBASTIÁN HERRERA CABRERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2014

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA LOGÍSTICA INTEGRAL EN EL DESARROLLO DEL CONTROL INTERNO ADMINISTRATIVO QUE GARANTIZA LA CALIDAD DE IMPRESIÓN EN EL PROCESO PARA LA MEJORA Y UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA EN KORELPRINT

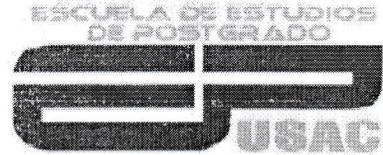
Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, con fecha 4 de octubre de 2013.



Angel Manuel Villavicencio Sandoval



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 2418-8000 Ext. 86226

AGS-MGIPP-0018-2014

Guatemala, 02 de mayo de 2014.

Director
 César Ernesto Urquizú Rodas
 Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
 Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Angel Manuel Villavicencio Sandoval** carné número **2006-14879**, quien optó la modalidad del **“PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO”**. Previo a culminar sus estudios en la **Maestría de Gestión Industrial**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

“Id y enseñad a todos”

MSC. SEBASTIAN HERRERA CARRERA
 COLEGIADO 6,014

MSc. Ing. Sebastian Heera Carrera
 Asesor(a)

César Akú Castillo MSc.
 INGENIERO INDUSTRIAL
 COLEGIADO No. 4,073

MSc. Ing. César Augusto Akú Castillo
 Coordinador de Área
 Gestión y Servicios



Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
 Directora
 Escuela de Estudios de Postgrado

Cc: archivo
 /la



REF.DIR.EMI.108.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA LOGÍSTICA INTEGRAL EN EL DESARROLLO DEL CONTROL INTERNO ADMINISTRATIVO QUE GARANTIZA LA CALIDAD DE IMPRESIÓN EN EL PROCESO PARA LA MEJORA Y UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA EN KORELPRINT**, presentado por el estudiante universitario **Angel Manuel Villavicencio Sandoval**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2014.

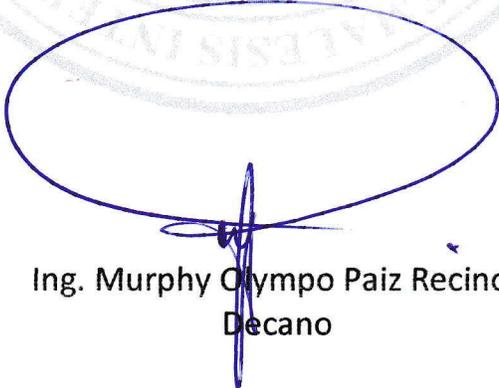
/mgp



DTG. 302.2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA LOGÍSTICA INTEGRAL EN EL DESARROLLO DEL CONTROL INTERNO ADMINISTRATIVO QUE GARANTIZA LA CALIDAD DE IMPRESIÓN EN EL PROCESO PARA LA MEJORA Y UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA EN KORELPRINT**, presentado por el estudiante universitario **Angel Manuel Villavicencio Sandoval**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 23 de junio de 2014



/gdech

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por haberme regalado el don de la vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Mis padres

Marco Villavicencio y Lisbeth Sandoval, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida y por ser un excelente ejemplo de vida a seguir. Muchas gracias.

Mi novia

Joseline Chacón, por su paciencia y comprensión, prefiriendo sacrificar su tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por su bondad y sacrificio me inspiró a ser cada vez mejor, ahora puedo decir que este trabajo de graduación lleva mucho de ti, gracias por estar siempre a mi lado.

Mis hermanos, abuelos, tíos y primos

Por estar siempre a mi lado en cada momento de mi vida apoyándome.

Mis amigos

Por confiar y creer en mí y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaré.

AGRADECIMIENTOS A:

**Ing. Alejandro
Maldonado**

Por su valiosa colaboración en la asesoría y
revisión de mi trabajo.

**Msc. Lic. Sebastián
Herrera Cabrera**

Por su valiosa colaboración en la supervisión y
revisión de mi trabajo.

Facultad de Ingeniería

Por permitirme ser parte de esta alma máter
durante este período de formación académica.

**Todas las personas
que han formado parte
de mi vida profesional**

Gracias por su amistad, consejos, apoyo,
ánimo y compañía en los momentos más
difíciles de mi vida. Algunas están aquí
conmigo, otras en mis recuerdos y en mi
corazón, sin importar en donde estén quiero
agradecerles por formar parte de mí, por lo que
me han brindado y por todas sus bendiciones.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. ANTECEDENTES	01
1.1. Historia	03
1.2. Ubicación	04
1.3. Misión	05
1.4. Visión	06
1.5. Política de calidad	06
1.6. Valores institucionales	06
1.7. Organigrama	07
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	09
2.1. Descripción del problema	09
2.2. Formulación del problema	11
2.3. Delimitación	12
3. JUSTIFICACIÓN	13
4. OBJETIVOS	15
5. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIONES	17

6.	ALCANCES.....	19
6.1.	Retrospectiva	19
6.2.	Prospectivas.....	19
6.3.	Descriptivas.....	20
6.4.	Analíticas o explicativas	20
7.	MARCO TEÓRICO	21
7.1.	Logística integral en el desarrollo del control interno administrativo	21
7.2.	Registro de inventarios.....	22
7.3.	Movimientos de inventarios.....	23
7.4.	Promedio ponderado.....	23
7.5.	Inventarios físicos y cíclicos	24
7.6.	Materias primas.....	25
7.7.	Control interno administrativo.....	26
7.8.	Impresión litográfica	27
7.9.	Litografía <i>offset</i>	27
7.10.	Papeles <i>offset</i>	28
7.11.	Influencia de la humedad / temperatura sobre el papel.....	30
7.12.	Humedad del papel	31
7.13.	Condiciones óptimas de operación y manipulación de materiales.....	32
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	35
9.	METODOLOGÍA	39
9.1.	Hipótesis	39
9.2.	Variables e indicadores	39
9.3.	Universo y muestra	41

9.4.	Muestreo estratificado	42
9.5.	Estratos o subgrupos.....	42
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	49
10.1.	Técnicas de investigación.....	49
10.2.	Encuestas.....	50
10.3.	Entrevistas.....	51
10.4.	Prototipo del cronograma	53
10.5.	Muestreo sistemático.....	53
10.6.	Elaboración del plan de mejora	53
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	57
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	59
12.1.	Recursos humanos disponibles.....	59
12.2.	Recursos institucionales	59
12.3.	Recursos de materiales y equipo de operación.....	59
12.4.	Recursos materiales y equipo de protección	60
12.5.	Accesibilidad a los recursos	61
13.	BIBLIOGRAFÍA	63
14.	ANEXOS	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	4
2.	Organigrama de la empresa.....	8
3.	Organigrama	41
4.	Cronograma de actividades	57

TABLAS

I.	Comportamiento del papel en máquina.....	29
II.	Diferencia de temperatura entre el palé y el taller de impresión	33
III.	Causas y soluciones	34
IV.	Variables cualitativas e indicadores	39
V.	Personal involucrado.....	43
VI.	Personal externo afectado	43
VII.	Oportunidades de optimización	50
VIII.	Conocimiento	51
IX.	Factor en estudio	52
X.	Muestra	53
XI.	Control interno de administración para garantizar la calidad de impresión en el proceso para la mejora de la utilización de la maquinaria	54
XII.	Muestra de cálculo 1 (a).....	55
XIII.	Muestra de cálculo 1 (b).....	56
XIV.	Recursos físicos y financieros.....	61

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
/	División
°C	Grados Celsius
h	Hora
=	Igual
kW	Kilowatt
Lm ³	Lumen al cubo
+	Más
-	Menos
m ⁴	Metros a la cuarta
m ³	Metros cúbicos
*	Multiplicación
PH	Potencia o exponente del hidrógeno
%	Porcentaje
Q	Quetzal

GLOSARIO

Calibrador	Es un aparato de medición que se utiliza generalmente en la industria litográfica para con el fin de conocer el grosor del papel.
Calibre	Se define como la forma de medir el grosor del papel en micras.
Deshumificador	Aparato con el que se absorbe la humedad del ambiente, para reducir la aparición de humedad y hongos.
Diseño gráfico	Máquina para reducir las dimensiones del papel a las medidas requeridas.
Gramaje	Gramos que hay por metro cuadrado de material.
Guillotina	Es un aparato de medición que se utiliza generalmente en la industria litográfica para con el fin de conocer el grosor del papel.
Mantilla	Manta que se utiliza en las prensas <i>offset</i> para transmisión de tinta entre los rodillos.
Pila de papel	Es la cantidad de papel ordenado verticalmente.

Offset	Método de impresión litográfica en el que la imagen se transfiere de la plancha entintada a un cilindro recubierto de goma, y de este al papel.
Prensa	Existen muchos tipos diferentes de prensas para imprimir, unos están especialmente diseñados para un proceso, otras se pueden usar para imprimir imágenes creadas de distintas maneras.
Productividad	Incremento o la disminución de los rendimientos, basándose en los factores internos o externos de un proceso.
Tiraje	Acción para imprimir un pliego de papel.

RESUMEN

Las condiciones ideales en la temperatura del papel se derivan de varios factores como por ejemplo, el transporte del papel a granel proveniente de china ya que tiene que cruzar todo el océano, por lo que las condiciones de embalaje tienen que ser ideales por parte del proveedor.

Para lograr que el papel se encuentre en las condiciones óptimas antes de ingresarlo a producción, debe encontrarse con humedades reguladas, las cuales se logran por medio del almacenamiento del papel por 24 horas, como mínimo, dependiendo del porcentaje de humedad que se encuentre, los cuales se pueden lograr por medio de aparatos que miden la temperatura, con esto logrará identificar cuanto tiempo se tiene que almacenar las tarimas a granel en la bodega de materia prima.

La producción se ve con la problemática que el papel que se encuentra con una humedad mayor a 40 %, presenta ondulaciones las cuales al querer pasar el papel por la prensa *offset* las pinzas de transferencia impiden el paso por las ondulaciones y el material tiende a romperse y trabarse en la máquina, lo que provoca paros continuos los cuales incrementan los tiempos muertos ya que esta para alrededor de 10 minutos. Este problema tiende a triplicar el desperdicio del papel asignado como ventaja para poder definir el color en la impresión.

Para mejorar las condiciones se está implementando un sistema que incluye un cuarto con control de temperatura y deshumificadores que ayuden a minimizar el tiempo de almacenaje y garantizar que el papel pierda las ondulaciones y se encuentre en óptimas condiciones.

INTRODUCCIÓN

Los tiempos muertos son los factores que afectan los procesos productivos.

El desarrollo de la tecnología es un factor de competitividad que logra ser diferenciador de una organización en el sector industrial donde se desenvuelva. Sin embargo, algunas veces se cree que la tecnología resolverá los problemas de los procesos sustituyendo el análisis y creatividad del factor humano, en estos casos estamos agregando más costo a los problemas. La inversión en tecnología es necesaria para ser competitivo, pero debe ser complemento de procesos documentados, estructurados, analizados y estandarizados. El factor humano debe comprender cuál es su rol frente a la tecnología en beneficio de las organizaciones.

De esta forma el estudio se enfocará en el control interno de las condiciones de las que se encuentra el papel en una bodega en la industria litográfica, donde las prácticas artesanales están muy arraigadas a los sistemas productivos.

En contraste, la inversión en tecnología es muy alta, ya que se busca que el proceso sea más productivo, aunque algunas veces el diseño de los procesos son los desperdicios más frecuente, y aunque existen herramientas para su reducción, las organizaciones generalmente no las usan por desconocimiento o por resistencia al cambio. Los tiempos muertos generan altos costos dentro de la operación y provoca que la productividad no sea

la esperada, sin embargo, algunas veces estos costos son absorbidos donde interviene el factor humano no está al nivel que requieren las máquinas con tecnología de punta.

El capítulo 1 contiene las generalidades de las empresas litográficas, en donde se describen los antecedentes históricos, la ubicación, la visión y misión, el organigrama actual y la descripción de los productos.

El capítulo 2 presenta el marco teórico que describe los diagramas de procesos, planificación de producción, distribución de planta, control de inventarios, control de calidad y seguridad e higiene industrial.

El capítulo 3 describe la situación actual de las empresas, enfocándose en el proceso de producción, planificación de producción, control de calidad, seguridad e higiene industrial, control de inventarios, control de rendimientos.

El capítulo 4 muestra las propuestas e implementaciones en cuanto a diagramas de proceso, implementación de nuevas técnicas de almacenaje, planificación de producción y control de calidad.

El capítulo 5 se refiere a la implementación de todos los procesos, equipo y diagramas que ayudarán a optimizar tiempos muertos en el proceso de impresión.

El capítulo 6 denotará los controles y seguimientos necesarios para garantizar la buena utilización de las nuevas técnicas para el almacenaje del papel.

1. ANTECEDENTES

Korelprint fue fundada en el 2011 por la Junta Directiva de Laboratorios Lamfer, una de las más grandes farmacéuticas de nivel nacional. Su filosofía se basa en la asesoría y servicio personalizado para sus clientes, entrega de sus productos en tiempo y con excelente calidad. Pertenece a un grupo de empresas dedicadas a la producción y servicio farmacéutico.

Para el docente investigador de logística de la Facultad de Negocios Internacionales, Rodrigo Castelazo en el 2014, dice que la logística debe ser tomado del mundo empresarial como “el conjunto de operaciones y tareas relacionadas con el envío de productos terminados al punto de consumo o de uso”. Para la organización la distribución estratégica de los productos en proceso en cada uno de los sitios para continuar con el proceso tendrá un impacto significativo al realizar los movimientos de un área a otra, debido a la reducción de tiempos por traslados en distancias cortas.

El catedrático de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Mario Martínez en el 2013, “asume que la logística integral es la secuencia de tiempos coordinada de todas las actividades operativas de la empresa.” Por ello, lograr los tiempos justos garantizará en la organización el cumplimiento de tiempos de entrega.

Para el gerente de operaciones de la empresa Gori, Ignacio Espinoza en el 2010, “menciona que los operadores logísticos integrales, son quienes integran las distintas partes que forman la cadena logística, otorgando visibilidad, información y la correcta coordinación entre todos los actores.”

“Durante las dos décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial se dieron cambios en las condiciones económicas y tecnológicas, que favorecieron en gran parte el desarrollo de los temas logísticos. Se sucedieron en Occidente algunos acontecimientos que aparentemente no tenía nada o muy poco que ver con temas empresariales pero la asignación de las materias primas en el lugar y tiempo justo asegura el éxito en el cumplimiento de las actividades de una organización” (Casanovas August, 2011, p. 13).

El proceso de innovación de las empresas así como la lucha por hacerlas globales y competitivas, implica continuos esfuerzos por implementar herramientas integradas a la gestión de la cadena de suministro. Por ello, “se facilita el aumento generalizado tanto de la capacidad competitiva como de la capacidad para generar valor agregado a sus productos y procesos en una búsqueda constante por mejorar la logística integral y garantizar la satisfacción del cliente” (Hernández Ana, 2012, p. 228).

Según el gerente general, Empresa de Transporte Roca Loba Cía. Ltda. en el 2010 el Ing. José Gonzalo López expone que “la logística integral es sin duda un proceso delicado y de mucha responsabilidad”, tomando en cuenta lo citado anteriormente indica que no se debe ignorar ya que es un proceso que si se lleva a cabo adecuadamente se lograra grandes beneficios para la empresa en cuestión.

Las propiedades físicas del papel, sin duda son parte importante para que la tinta se impregne de una manera correcta y profunda a la hora de la impresión de revistas, la impresión de folletos, etc. El gramaje a la hora de la impresión es una elección del cliente, además de los requisitos técnicos de máquinas sin embargo, no tienen por qué provocar problemas. El control del

gramaje es importante ya que uno de los principales factores que influyen en el precio del papel.

Según César Catalán presidente de la gremial logística de Guatemala en el 2012 menciona que “la logística no tiene únicamente relación con el saber calcular; también va ligada a conceptos como el conocimiento, la belleza, la existencia, la moral y la mente, entre otros.” Se piensa que la logística no es un tema simple si no que envuelve cada una de las ramas del saber universal del ser humano por lo que el análisis e interpretación puede lograr alcanzar grandes metas no solamente para un área en específica si no para una organización basada en objetivos concretos y metas sólidas con el fin de fomentar la búsqueda de nuevas ideas, oportunidades y formas diferentes de hacer las cosas.

1.1. Historia

Korelprint fue fundada en el 2011 por la junta directiva de Laboratorios Lamfer, una de las más grandes farmacéuticas a nivel nacional. Su filosofía se basa en la asesoría y servicio personalizado para sus clientes, entrega de sus productos en tiempo y con excelente calidad. Pertenece a un grupo de empresas dedicadas a la producción y servicio farmacéutico.

Por ser una empresa con raíces jóvenes, con el pasar de los años la demanda de sus productos los ha llevado a buscar nuevas alternativas en tecnologías, renovación constante de sus procesos y procedimientos, con el fin de contribuir a la mejora continua ofreciendo mejores productos a los clientes. Los principales procesos que realiza la litografía son: diseño gráfico, guillotinado, impresión *offset* multicolor, troquelado, barnizado UV, pegado de cajas, y engrapado.

La cantidad de personal con l que inicio la empresa es de 24 personas. De la misma manera al inicio se adquirió dos prensas *offset* Heidelberg de formato 19*25 Mo, humectación *full color* y humectación *compac*.

1.2. Ubicación

Litografía Korelprint actualmente se encuentra ubicada en kilómetro 16,5 carretera a San Juan Sacatepéquez. Complejo Industrial Mixco Norte, lote B11. Guatemala, C. A.

Figura 1. Ubicación de la empresa



Fuente: <http://www.korelprint.com.gt> [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2013].

1.3. Misión

“Proveer al laboratorio farmacéutico y sus principales clientes de maquila, con empaques farmacéutico secundario de alta calidad con precios competitivos, orientada hacia la rentabilidad y satisfacción del cliente.

Para lograrlo debemos ofrecer:

- A nuestros accionistas

Un plan a largo plazo de estabilidad económica con una atractiva rentabilidad sobre su inversión.

- A nuestros clientes

La satisfacción total de sus necesidades, a través de la mejora continua en nuestro proceso, producto y servicio.

- A nuestros empleados

Continuo desarrollo personal en un ambiente laboral agradable y con oportunidad de un trabajo permanente.

- A nuestros proveedores

Un plan de lealtad fundamentada en la comunicación constante y el trabajo en equipo.”

1.4. Visión

“Ser en el 2017, el proveedor de todos los empaques secundarios que utiliza el laboratorio farmacéutico para su producción así como el proveedor de todos los empaques de los clientes secundarios y prestar este servicio a clientes externos.”

1.5. Política de calidad

Korelprint se compromete a brindar producto impreso de alta calidad, que cumpla con cada uno de los requisitos solicitados por nuestros clientes velando por las necesidades, requisitos, expectativas y mejora continua de nuestros productos y servicios; por ello cuenta con un talento humano comprometido con la calidad a través de una retroalimentación constante con nuestros clientes.

1.6. Valores institucionales

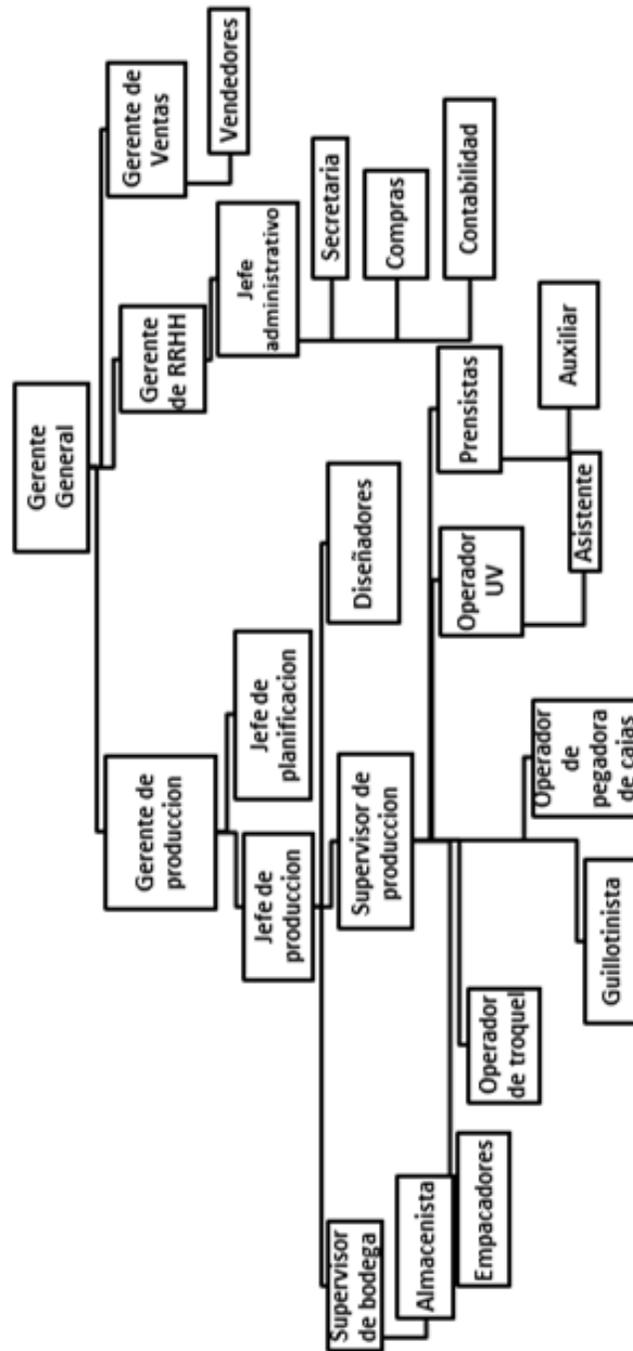
- **Calidad:** característica de nuestros productos y servicios que brindamos a nuestros clientes. Nuestro concepto es atender las necesidades del mercado objetivo, trabajando arduamente para satisfacer sus expectativas.
- **Responsabilidad:** virtud de cumplir de la mejor manera la entrega de nuestros productos en tiempo record a plazos establecidos.
- **Respeto:** valorar al personal y los clientes garantizando la transparencia de nuestros productos y servicios. Creando un ambiente de seguridad y cordialidad para reconocer las virtudes de los demás.

- Trabajo en equipo: importancia de compartir experiencias, conocimientos y esfuerzos para incrementar notablemente la satisfacción no solo de nuestros empleados si no de nuestros clientes, que reciben un trato más satisfactorio de un equipo profesional más eficiente.

1.7. Organigrama

La estructura organizacional bajo la cual se desempeñan las operaciones en la Litografía Korelprint actualmente, se puede observar en la figura 2 a continuación.

Figura 2. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Se observó que en la bodega de materiales no cuenta con un sistema de control de temperatura, lo que provoca que el inventario con papel de calibre menor a 70 gramos sea más propenso a los cambios de temperatura ambiente, provocando ondulaciones en sus orillas por la absorción o expulsión de humedad. Para lograr el control de humedad en ambientes controlados por higrómetros, se requiere la utilización de deshumificadores que regulen la humedad del área donde se esté almacenando las tarimas de papel.

Las tarimas de papel se tienen que almacenar con fleje por un período de 24 a 48 horas dependiendo de la humedad del papel. El parámetro de humedad en el papel tiene un diferencial de (+-) 20 grados Celsius, lo que dice que si está a -20 grados Celsius la temperatura ambiente el papel tenderá a repeler la humedad al ambiente lo que provocaría una deformación parabólica. Para el diferencial +20 grados Celsius el papel estaría absorbiendo la humedad lo que provocaría una deformación del papel del tipo ondulación.

Los tiempos de producción se incrementan acorde sea el tipo de papel a utilizar, ya que si presentan variaciones en su humedad tienden a atrasar el proceso de impresión debido a que el papel tiende a trabarse en la máquina impresora, los papeles propensos a los cambios de humedad son: *kraf-natural*, *couche* y *bond*. Muchos de los casos de los incrementos de tiempo de holgura son debido a que el papel presenta ondulaciones cuando absorbe humedad por las condiciones del medio ambiente o en forma de parábola cuando este

trasmite la humedad al ambiente, éste problema afecta a las prensas *offset* al momento que el papel es transferido por las pinzas transportadoras de papel creando atascos, pliegos rotos adheridos a las mantillas, variación de color, atrasos de otras órdenes de producción, atrasos de procesos posteriores.

Estas condiciones pueden ser evitadas por el control de inventario basado por un sistema estricto de monitoreo de la humedad relativa y el almacenamiento de papel en granel que se encuentre en la bodega ya sea en pliegos de formato solicitado o papel en retazo.

Para cuantificar el problema, se realizó una recopilación de datos de los últimos meses, para analizar el tiempo de holgura que se han generado, y a su vez comparar el resultado con aquellas que hubo en el período similar del año anterior y poder analizar la tendencia de su comportamiento. El resultado fue que los tiempos muertos se incrementaron un 45 % y los tiempos de holgura un 66 % con respecto al año anterior; añadiéndole el problema que esta tasa de crecimiento esté aumentando a medida que avanzaba el año.

La empresa objeto de estudio, es una imprenta que está en proceso de acreditación, sin embargo, en el último año, la compañía ha diversificado el uso de algunos tipos de papel especial para la impresión, lo cual ha generado el incremento de los tiempos de producción para las diferentes condiciones que presenta cada calibre y tipo de papel, al tratar de evitar reclamos constantes de la calidad del producto terminado el proceso se ha vuelto más minucioso, llegando en algunos casos a generar un costo más elevado del producto terminado y pérdida de recursos financieros que en muchos casos son asumidos por la propia empresa.

Las necesidades de obtener un control interno del inventario de papel se debe a la reducción de tiempos que se tendría por el flujo de producción en las máquinas de impresión *offset* ya que el papel no contendría ondulaciones y no toparía con las pinzas de transferencia evitando paradas continuas duplicando tiempos de producción.

El control de inventario se implementaría por medio de la adecuada documentación de las variables que se estarán midiendo a partir de las tarimas de papel a granel. Se almacenarán por medio del control del nivel de humedad, la cual tiene que contener los mismos parámetros que la temperatura ambiente del sitio de trabajo si no fuera el caso, el papel tenderá a ondularse ya sea por absorción de humedad del ambiente o por la trasmisión de humedad de mismo papel al ambiente.

2.2. Formulación del problema

- Pregunta central

¿Cómo se implementarán las alternativas de optimización para incrementar la eficiencia en los procesos de almacenamiento de papel en la aplicación de la logística integral en el desarrollo del control interno administrativo que garantiza la calidad del proceso para la mejora y utilización de la maquinaria en Korelprint?

En la formulación del problema se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Podrían los controles de humedad como un indicador reducir las ondulaciones del papel para su utilización en la impresión en las prensas *offset*?

- ¿Puede una guía de control de indicadores optimizar las condiciones en el almacenamiento del papel?
- ¿Qué oportunidades de optimización y amenazas se encuentran en las diferentes áreas de Korelprint?
- ¿Cuál sería un plan de acción a corto y largo plazo que mejore la logística integral y de producción en Korelprint?

2.3. Delimitación

La investigación se llevará a cabo en la Litografía Korelprint en sus áreas de almacenaje de papel y traslado hacia áreas de trabajo las cuales les corresponderán dependiendo del proceso que se requiera realizar.

3. JUSTIFICACIÓN

Las líneas de investigación a utilizar son: la logística integral implementando las estrategias en administración de inventarios y la planificación y gestión de la distribución. Otra de las líneas de producción a implementar son: la metodología de producción con la implementación de sistemas de planificación de la producción, la cual incluye la planeación de requerimientos de materiales y de recursos productivos y la implementación de sistemas de producción. Para ello se consideran las herramientas de: justo a tiempo y tecnología de producción optimizada.

Esta investigación se realiza por la necesidad de mejorar los tiempos en las líneas de producción en la impresión *offset*, esto hace que funcione con las mejores prácticas en los procesos tecnológicos y de administración. Al mejorar estos procesos, una economía en general o empresa en particular pueden ampliar su frontera de posibilidades de producción y aumentar aún más la eficiencia. La razón por la que se realiza este estudio es para implementar un instructivo e indicaciones de la adecuada manipulación de los diferentes tipos de papel en la industria litográfica.

Los beneficiados en este tipo de investigación es la empresa Korelprint, que imprime en prensas *offset*, las cuales mejorarán los tiempos de producción en todas sus líneas desde la recepción de materia prima hasta el empaque del producto. Los beneficios a obtener son: que el personal pueda identificar los diferentes procesos y las nuevas técnicas de almacenamiento las cuales ayudarán a tener un mejor control y optimización de tiempo y recursos. Todas las consignaciones de papel a granel que ingrese a la planta, serán

almacenados en cuartos con temperatura controlada, creando un ambiente adecuado para el papel la cual generará una temperatura ambiente más dócil y cambios con la temperatura de la planta, el papel deberá pasar como mínimo 24 horas con temperatura controlada y 36 horas cuando la humedad se incremente en el ambiente en unos 75 grados.

4. OBJETIVOS

General

Implementar alternativas de optimización para incrementar la eficiencia en los procesos de almacenamiento de papel y la integración de logística integral de producción de la línea de Litografía de Korelprint.

Específicos

1. Aplicar sistemas de almacenamiento de papel basado en indicadores en una empresa litográfica en condiciones de temperatura ambiente para mejorar el flujo de impresión en las prensas *offset*.
2. Diseñar una guía para la empresa litográfica Korelprint del control administrativo para garantizar las óptimas condiciones en el almacenamiento de papel, basada en las variables e indicadores de evaluación.
3. Describir las oportunidades de optimización y sus amenazas, de logística integral y de producción de la línea de litografía de Korelprint.
4. Formular estrategias que a corto plazo permitan reducir la deficiencias y a largo plazo mejore la logística integral y de producción en Korelprint.

5. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIONES

En su corto tiempo, la organización siempre ha buscado ofrecer productos y servicios de excelente calidad en el mercado, caracterizándose por la calidad y por su compromiso con el resultado. Por lo que con base en las quejas obtenidas por los clientes por demora en la entrega, se ha acudido a evaluar cuáles son esos factores de insatisfacción.

Para determinar estos factores es necesario establecer herramientas que proporcionen todos los datos necesarios durante la recopilación, esto ayudará a tener un mejor panorama de la situación actual, pudiéndose así realizar un análisis concreto del caso, con lo cual se establecerá un plan de control administrativo para mejorar la logística interna de la planta, con el objetivo de acortar los tiempos de entrega.

6. ALCANCES

Esta investigación está enfocada a la empresa Korelprint que utiliza máquinas *offset* dentro de sus procesos, ya que se plantea un análisis del entorno de un proceso de impresión *offset*, determinando variables y características inherentes a este tipo de proceso. El caso de estudio se concentra en evaluar las dos prensas *offset* de características similares, para encontrar los índices de comportamiento de los tiempos de paro de cada máquina que apoyen en la toma de decisiones relacionadas a la productividad.

6.1. Retrospectiva

El inventario de materia prima se ha encontrado con ondulaciones las cuales impiden que los pliegos a impresión no puedan fluir en las prensas *offset*, duplicando el tiempo de impresión. Se han documentado tiempos de impresión, los cuales al comparar con el papel de inventario que se encuentra en óptimas condiciones se ve reflejado la diferencia de tiempos muertos los cuales se duplican en la mayoría de órdenes de producción.

6.2. Prospectivas

Los diferentes tipos de papel se miden en diferentes variables las cuales al recopilar datos se observa que los papeles de igual tipo muestra diferentes condiciones de impresión y humedad.

6.3. Descriptivas

El almacenamiento de los tipos de papel como *couche*, *kraf*, *bond* son los tipos de papel que son más vulnerables a los cambios de temperatura. Se evalúan las condiciones de almacenamiento ya que afecta directamente las condiciones de impresión duplicando y muchas veces triplicando la producción, no solo en las prensas *offset* sino también las demás áreas, ya que hay atrasos y algunas veces máquinas sin producir por los errores que se presentan por el mal paso de papel como lo es el repinte, variación de color lo cual ha provocado reimpressiones.

6.4. Analíticas o explicativas

Se evaluarán las causas y los efectos para mejorar el Departamento de Almacenamiento implementando más infraestructura, como cuartos con temperaturas controladas los cuales se tienen que evaluar si es necesaria la inversión y qué beneficios traería si el costo beneficio es aceptable.

El alcance en este tipo de investigación se extiende a todo el personal de almacenamiento, operadores de las prensas *offset*, supervisores, auxiliares. Todo esto se llevará por medio de documentos para llevar el control de los cambios y mejoras que presente esta modalidad.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Logística integral en el desarrollo del control interno administrativo

Es el proceso de planificación, implementación y control eficiente del flujo efectivo de costos y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como la información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el fin de atender a las necesidades del cliente. Se define desde la fuente del control del flujo de materiales de aprovisionamiento hasta situar el producto en el punto de venta, de acuerdo con los requerimientos del cliente y con dos condicionantes básicas (Anaya Tejero, Julio Juan, 2011).

La logística integral, se sedimenta en principios que constituyen los fundamentos básicos que hay que tener en cuenta a la hora de establecer cualquier proceso estratégico de mejora. El primer objetivo, está íntimamente ligado con la gestión del *Lead-Time*, tanto a nivel del flujo de materiales, como a nivel del flujo de información; en otras palabras, a mayor rapidez del flujo de información mayor rapidez del flujo de productos (Anaya Tejero, Julio Juan, 2007).

En aras de alcanzar estas metas, la logística integral se divide básicamente en dos dimensiones: logística interna y externa. La logística interna se encarga de planificar y gestionar todos los flujos de materiales y productos que tienen lugar en el interior de la empresa. Para hacerlo en los términos establecidos por los objetivos de la logística integral, se deberá tratar de que todas las funciones y procesos internos de la empresa actúen de una

forma coordinada e integrada, para la cual será imprescindible la existencia de un intercambio de información constante y continua entre ellos. La logística externa, por el contrario, se centra en la planificación y gestión de los flujos de materiales y productos entre la empresa y los demás agentes intervinientes en la cadena de suministro (Urzelai Aitor, 2006).

7.2. Registro de inventarios

Son documentos físicos o electrónicos que indican la cantidad y tipo de productos, materiales o equipos que tiene disponible una empresa como también se define que es el insumo final de la materia prima, y las transacciones de inventario representando los bloques de construcción fundamentales de los registros actualizados. Entre esas transacciones figuran la expedición de nuevos pedidos, la recepción de las entregas programadas, el ajuste de las fechas de vencimiento de las recepciones programadas, los retiros de inventario, la cancelación de pedidos, la corrección de los errores de inventario, el rechazo de embarques, la verificación de las pérdidas por concepto de desperdicio y por la devolución de elementos de inventario (J. Krajewski, 2000).

En la empresa para el registro de inventario se puede originar un mal servicio al cliente provocando pérdidas de ingresos. Los registros proporcionan informes de varios tipos que brindan una visión general de movimientos en los inventarios de materias primas, productos en proceso y productos terminados. La precisión de los registros de inventario refleja en qué medida corresponden entre sí, el conteo de estante y el conteo de registros. En otras palabras los registros de inventario reflejan con precisión lo que realmente se encuentra en almacén (Muller Max, 2004).

7.3. Movimientos de inventarios

Son las distintas operaciones que la empresa debe realizar para llevar a cabo la prestación de un buen servicio u ofrecer determinado producto. El sistema de inventario perpetuo es un sistema que mantiene un registro continuo y diario de los movimientos de los inventarios y del costo del artículo vendido costeados, PEPS, UEPS o promedio ponderado (Jiménez Francisco, 2007).

- **PEPS**

Se refiere al método de primeras entradas, primeras salidas, la compañía debe llevar el registro del costo de cada unidad de inventario adquirida. Los costos unitarios en el inventario final pueden diferir del costo unitario utilizado para calcular el costo de mercancías vendidas (Horngren, Charles T., 2003).

- **UEPS**

UEPS son las siglas de últimas entradas primeras salidas. A diferencia del método PEPS, que asocia los costos más recientes a los inventarios finales, UEPS asigna los costos más recientes a los de los bienes vendidos. Supone, además, que las mercancías adquiridas más recientemente fueron las primeras en venderse. Este método ofrece una perspectiva basada en el estado de resultados, porque la utilidad neta medida con el combina los precios actuales de venta y los costos actuales de adquisición (Horngren, Charles T., 2000).

7.4. Promedio ponderado

Este método trata las unidades del inventario inicial y sus costos como parte de la producción del período corriente. Aunque el supuesto puede parecer

no muy lógico, simplifica mucho los cálculos, y se utiliza con frecuencia. Las unidades comenzadas están unidas en el cálculo de las unidades equivalentes; los costos relacionados con el inventario inicial de trabajo en proceso están unidos a los costos agregados durante el período corriente (Cuevas V. Carlos F., 2001).

7.5. Inventarios físicos y cíclicos

- **Inventarios físicos**

Los inventarios físicos disponen de un diario explícitamente elaborado para su gestión. Los inventarios físicos ayudan a percibir diferencias entre las valoraciones de inventarios en unidades y las existentes físicas reales en el almacén. En el análisis de inventarios para prolongar el tiempo de un producto dependerá de la cantidad de unidades que se encuentren en la bodega. El personal encargado de realizar los inventarios debe tener el conocimiento necesario de los tipos de producto que se manejan, los códigos y la capacitación de cómo realizar los registros; debe existir personal encargado de verificar los datos del registro de inventarios (Martínez Escuredo, Sergio, 2002).

Una de las ventajas de los inventarios físicos es la obtención de resultados exactos al contar los productos; y la desventaja es que se tiene que contar con determinado tiempo dependiendo del volumen de los productos.

- **Inventarios cíclicos**

Los inventarios cíclicos consisten en elegir una muestra de una población y realizar mediciones de una característica de la muestra. Se realiza según entren o salgan existencias en el almacén, ya que se va anotando la cantidad y

el precio de las mismas atendiendo, en todo momento, a su valor y a la cantidad existente (Autor, Anónimo, 2006).

7.6. Materias primas

El papel es la materia prima utilizada para la escritura y la impresión, de acuerdo al tipo de trabajo se emplean diversas clases de papel; para imprimir papelería comercial es usado el papel *bond*, el papel *couche* especial para imprimir revistas o catálogos, el papel *texcote* es el más utilizado para la impresión de cajas, afiches calendarios, etc., el papel adhesivo sirve para la impresión de etiquetas y *sticker*.

Las tintas de imprenta se componen de agentes colorantes que pueden ser de pigmentos vegetales, minerales o sintéticos. Existen tintas que se secan por medio de oxidación, por evaporación o por absorción y por contacto con el papel. Existen varias clases de tinta para imprenta; la elección depende de la velocidad con que se vaya a hacer esta y de la clase de papel que se vaya a utilizar.

En la utilización de tintas para imprenta se tiene que la más simple es la de color negro y se emplea en las prensas tradicionales de baja velocidad y en prensas modernas de alta velocidad.

En la utilización de cuatro colores para impresión (*cyan*, magenta, amarillo y negro) se evalúa o verifica si se obtienen los tonos exactos, sino es necesario basarse en una guía de colores llamada *pantone* en donde se establece el porcentaje de tinta a mezclar para obtener los colores deseados. Los colores *pantone* son sistemas de color que a diferencia de los colores proceso CMYK (*cyan*, magenta, *yellow*, *black*) se denomina de color directo, color sólido que en

su mezcla e impresión muestra colores preparados denominados especiales (Valero Antonio, 2012).

7.7. Control interno administrativo

El control interno administrativo es el plan de la organización y los procedimientos y registros que conciernen a los procesos de decisión que llevan a la autorización de las transacciones y actividades por parte de la gerencia, de manera que fomenta la eficiencia de las operaciones, la observancia de la política prescrita y el logro de las metas y objetivos programados. Permiten el examen y evaluación de los procesos de decisión en cuanto al grado de efectividad, eficiencia y economía.

La ausencia o ineficiencia del control interno administrativo es signo de una administración débil o inadecuada. Los controles internos adecuados se pueden interpretar cuando existe la confianza de la administración en una autoverificación de las operaciones y actividades sin tener que efectuar inspecciones o controles externos a las operaciones normales (Estupiñan Rodrigo, 2006).

Existe un solo sistema de control interno, el administrativo, que es el plan de organización que adopta cada empresa, con sus correspondientes procedimientos y métodos operacionales y contables, para ayudar, mediante el establecimiento de un medio adecuado, al logro del objetivo administrativo. Uno de los principales objetivos es comprender el plan de la organización y el conjunto de métodos y procedimientos que aseguren que los activos están debidamente protegidos y que la actividad de la empresa se desarrolle eficazmente, según las directrices marcadas por la administración (Estupiñan Rodrigo, 2006).

7.8. Impresión litográfica

La litografía se denomina como la técnica tradicional de grabado de una imagen sobre la piedra caliza conocida como piedra litográfica. La técnica original fue inventada por el alemán Senefelder, en 1797 (Sanz Juan Carlos, 2001).

La impresión se debe al proceso de entintar la plancha en el que está inscrita la imagen, cuando el dibujo ya está realizado, la tinta se adherirá a las zonas correspondientes, mientras que en el resto se desprenderá. La litografía no es un sistema de grabado, ya que no se incide sobre la superficie de la matriz ni con una herramienta ni con ningún elemento (Rivera Ávila, A. y Martín Ansón, 1997).

La principal diferencia entre el proceso de impresión tipográfica y la litografía es que en esta última las imágenes de la plancha no están en relieve. El proceso se basa en el hecho de que la grasa y el agua no se mezclan fácilmente; las zonas correspondientes a la imagen atraen la tinta grasa, y las demás zonas la repelen. La palabra litografía se deriva de dos vocablos griegos: *lithos*, piedra, y *graphe*, dibujo. En el proceso original la superficie de imprimir se preparaba dibujando con un crayón graso sobre una piedra caliza pulimentada. Después se instalaban las piedras en una prensa de cama plana (Dalley Terence, 1992).

7.9 Litografía offset

Es un proceso fotoquímico, basado en el principio de que la grasa y el agua no se mezclan. En teoría, el *offset* puede imprimir cualquier cosa que se pueda fotografiar. En la realidad, aunque hay algunas cosas que no se

imprimen muy bien con *offset*, es el proceso preferido para la mayoría de los trabajos, y en él se realizan del 80 al 90 % de todos los trabajos de impresión. La litografía en *offset* es un proceso planográfico, que utiliza una placa delgada y plana de aluminio que se enrolla alrededor de un cilindro en una prensa rotativa (Russell, J., Thomas y Cols, 2005).

Las características de la impresión *offset* se debe a que es un sistema de impresión indirecto. El cilindro con la plancha metálica recibe la tinta y la deposita en otro cilindro con caucho; este es el que entra en contacto con el papel y recibe la impresión. La ventaja del sistema *offset* es que permite trabajar con tramas desde 85 líneas (baja definición), para papeles satinados de alta calidad. En la actualidad hay máquinas que imprimen hasta seis colores simultáneamente y logran un tiraje de 10 000 a 12 000 pliegos por hora. Además, la gran variedad de formatos de pliegos y cuerpos impresores entre otras cosas, hace que este sistema sea el más requerido, bien sea para pequeños o para grandes tiradas (Patricio Bonta, Mario Farber, 2002).

7.10. Papeles *offset*

Por la llegada de la revolución industrial y la gran demanda, a partir del siglo XIX comienzan a surgir nuevas técnicas y materiales para facilitar la elaboración del papel, se creó la primera máquina que con el uso de fibras de madera obtenía pulpa, y con la aplicación de otros procesos que empobrecían la calidad de los papeles de la época como el blanqueo con cloro o la eliminación de impurezas con sustancias ácidas (Botello Bringas, 2009).

Existe una infinita variedad de papeles, desde el amarillento y poco viscoso papel de periódico hasta el papel de *couche*, blanco y brillante, usado por las revistas de modas de alta calidad o los libros de arte. Pero por buena

que sea la separación de colores, el acabado solo puede ser tan bueno como el papel que se use. Una separación de colores impresa sobre papel prensa tendrá unos brillos apagados, ya que las áreas que tendrían que ser blancas son solo blancuzcas o grises. Asimismo, los puntos de trama usados en el proceso de separación se hunden en el material absorbente y se esparcen. En cambio en el *couche* brillante, los brillos son vivos y los puntos de trama son superficiales y bien perfilados, dando un resultado nítido y limpio (Bann David, 1993).

El papel más usado en edición y publicidad es el estucado mate. Es blanco y tiene una superficie recubierta para dar una apariencia mate en vez de brillante. Su ventaja reside en que la superficie es suficientemente lisa para dar una reproducción del color fiel y nítido, sin el problema de la legibilidad del papel brillante, que produce reflejos los cuales pueden obstaculizar la lectura (Bann David, 1993).

Tabla I. **Comportamiento del papel en máquina**

Problemas	Causas	Soluciones
Problemas de detección, revestimiento / dobleces laterales (especialmente en máquinas de 1 y 2 colores en varias pasadas).	Sentido de las fibras erróneo	En la medida de lo posible, utilizar papel cuyas fibras sean paralelas al eje del cilindro de impresión.
Problemas de alimentación	Choque térmico importante (papel con bordes ondulados o demasiado tensos)	Evitar los grandes contrastes de temperatura.

Continuación de la tabla I.

Papel no plano. Rápida deformación del papel al sacarlo de su embalaje	Humedad relativa (HR). Temperatura	Si el taller de impresión tiene un ambiente demasiado seco, HR>35 %, el papel se secará y sus bordes se tensarán. Si el ambiente del taller de impresión es demasiado húmedo, HR>60 %, los bordes del papel se humedecerán y se ondularán (Solución: proteger bien el papel y conseguir un índice de humedad óptimo en el ambiente).
Arrugado del papel durante la impresión	Papel no plano	Comprobar la colocación de las hojas en las bandejas así como el ajuste de las sujeciones de transferencia.
Electricidad estática	Desequilibrio higrométrico. Fallo en la toma a tierra	Humedecer el aire, comprobar que la toma a tierra de la máquina es correcta. Poner barras antiestáticas.

Fuente: Consejos prácticos - Arjowiggins Graphic.

7.11. Influencia de la humedad / temperatura sobre el papel

La relación entre el papel y la temperatura/ humedad del agua se refleja en forma de vapor, debido a que siempre está presente en el aire. La cantidad de agua que puede contener un volumen determinado de aire dependerá de la temperatura, de forma que a mayor temperatura del aire, este podrá contener mayor vapor de agua, y a menor temperatura del aire, este podrá contener menor cantidad de vapor de agua. Cuando el aire contiene la máxima cantidad de agua posible a una determinada temperatura, se dice que el aire está saturado.

Probablemente la humedad relativa sea lo que más influye en el contenido del equilibrio de la humedad de los materiales, en especial de los orgánicos. Está demostrado que los materiales sensibles a la humedad y contenido de humedad en la medida en que cambia la humedad relativa a su alrededor: no los afectan los cambios de humedad absoluta, mientras que la humedad relativa permanezca constante (Goren Silvio, 2010).

En la mayoría de imprentas el papel se almacena por separado de la sala de impresión, y suele ser llevado al área de corte o impresión a medida que se necesita. Cuando la temperatura del almacén muestra una temperatura inferior a la temperatura del área de impresión el papel comienza a ceder sin esperar al equilibrio de temperatura, la parte exterior del papel absorberá la humedad del aire circundante. Estos cambios de temperatura harán que los cambios sean mayores por los choques de temperaturas, más rápido y mayor será la cantidad de agua absorbida. Se podría ejemplificar cuando se deja un vaso con agua fría a temperatura ambiente, los diferenciales de temperatura harán que en el exterior del vaso se formen gotitas de agua por condensación.

7.12. Humedad del papel

La humedad relativa es afectada por la lluvia y la temperatura, debido por la cantidad de agua que se encuentra en el aire. El papel reacciona con el agua, la absorbe se está en exceso con la atmosfera o la suelta en ambientes secos. El control de la humedad es importante como la temperatura de los talleres sobre todo si hablamos de talleres litográficos. El equilibrio del papel se da cuando se expone a un determinado ambiente, absorbe o cede humedad para alcanzar equilibrio con la humedad relativa del ambiente que se encuentre.

Las ondulaciones del papel se deben al aumento de la humedad relativa, debido a que las fibras tienden absorber agua y por lo contrario el papel se seca al disminuir la humedad relativa y su deformación se representa en forma de parábola.

La mayor parte de los fabricantes de papel recomiendan que la humedad relativa se mantenga en 50 % (+ 5 %) y la temperatura en 22° C (+ 2° C). (Citado: Papel SA de CV, 2013).

Una consulta a los proveedores de equipo de control de estas variables será de gran ayuda para optimizar su ambiente de trabajo, y no exponer al papel a condiciones adversas.

Por lo pronto, para conservar las propiedades ideales del papel, es aconsejable no abrir los paquetes de papel hasta que vayan a ser utilizados, y de preferencia mantener los paquetes cerrados en la sala donde van a ser impresos por 24 horas. Mientras menos pasadas tengan el papel por la prensa de impresión mejor se puede mantener su humedad relativa, por lo que resulta ideal el uso de máquinas de 4 o más cabezas de impresión para que el papel pase una sola vez por la prensa. Cada pasada por la prensa de impresión hace que el papel absorba humedad del agua que contiene la prensa, además de estar expuesta por más de una ocasión al medio ambiente (Citado: Papel SA de CV, 2013).

7.13. Condiciones óptimas de operación y manipulación de materiales

Tiempo que la tarima tiene que pasar en la planta para que se familiarice con la temperatura ambiente. Se puede observar la diferencia de temperatura entre el palé y el taller de impresión en la tabla a continuación.

Tabla II. **Diferencia de temperatura entre el palé y el taller de impresión**

Volumen del palé	Diferencia de temperatura entre el palé y el taller de impresión							
	5°C	7,5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
0,2 m ³	4h	7h	9h	15h	21h	29h	41h	62h
0,4 m ³	7h	12h	17h	26h	36h	41h	64h	92h
0,6 m ³	9h	15h	20h	31h	42h	55h	76h	106h
1 m ³	12h	18h	23h	33h	46h	63h	94h	115h
2 m ³	13h	19h	24h	35h	49h	66h	90h	123h

Fuente: Consejos prácticos - Arjowiggins Graphic.

En el proceso de impresión evite las altas cargas de tinta en los bordes del pliego para reducir las manchas al cortar el papel. Este efecto es causado por la alta presión ejercida por la guillotina.

Las tintas tipo *pantone Reflex-blue* y *Warm Red* podrían dar problemas al momento de la impresión, ya que estas pueden presentar abrasión es aconsejable la aplicación de colores proceso. En la siguiente tabla se exponen las posibles causas y soluciones para los problemas anteriormente mencionados.

Tabla III. Causas y soluciones

Problemas	Causas	Soluciones
Contaminación de las zonas impresas	Restos de corte en los cantos	Cuando se corta el papel por la mitad antes de imprimirlo, es necesario recortar con la parte trasera de la hoja de la guillotina los bordes que han sido cortados con la parte delantera de dicha hoja. Este sistema se denomina <i>Back knifetrimming</i> .
Dificultad para evitar las manchas en el plegado	Secado de la tinta lento	Tintas incompatibles con el soporte. Controlar el PH y la conductividad de la solución humectante. Reducir la proporción de agua.
Emborronado	Cargas de tinta demasiado altas	Regular la proporción de agua/tinta.
Mal resultado en las superposiciones	Rechazo de la tinta	Cambiar la secuencia de colores para imprimir las tramas antes que los fondos planos (colores sólidos).
Fondos planos / tramas Aumento de espesor	Falta de solución humectante	Comprobar la proporción de agua (insuficiente o demasiado alta). Controlar el PH y la conductividad de la solución humectante.
Amarilleo del dorso del papel en las zonas impresas	Impresión fantasma debida a la evaporación de aceites vegetales de la tinta	Existen pocas soluciones ya que este defecto surge tras la impresión. No obstante, se aconseja orear las pilas de papel a la salida de la máquina: 3 o 4 veces con 1 cuarto de hora de intervalo.

Fuente: Consejos prácticos - Arjowiggins Graphic.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE

PREGUNTAS ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. LOGÍSTICA Y SERVICIO AL CLIENTE
 - 1.1. El producto de la logística y de la cadena de suministros
 - 1.2. El servicio al cliente en la logística y la cadena de suministros
 - 1.3. Logística integral en procesos productivos

2. ESTRATEGIA DE INVENTARIO
 - 2.1. Decisiones sobre políticas de inventarios
 - 2.2. Decisiones de programación de compras y suministros
 - 2.3. Sistema de almacenamiento y manejo
 - 2.4. Decisiones sobre almacenamiento y manejo

3. ESTRATEGIAS DE COMPETITIVIDAD UTILIZADAS EN LA INDUSTRIA EN LA ACTUALIDAD
 - 3.1. El papel

- 3.2. Gramajes usuales
 - 3.3. Papeles *offset*
 - 3.4. Materias primas
4. INFLUENCIA DE LA HUMEDAD / TEMPERATURA SOBRE EL PAPEL
- 4.1. Acondicionamiento
 - 4.2. Humedad del papel
5. CONDICIONES ÓPTIMAS DE OPERACIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES
- 5.1. Alta humedad y sus efectos en el papel
 - 5.2. Baja humedad y sus efectos en el papel
 - 5.3. Papel y humedad
 - 5.4. Deformación y papel
 - 5.5. Ondulación de los márgenes
 - 5.6. Márgenes se acortan
 - 5.7. Ondulación
 - 5.8. Prevención
6. ANÁLISIS DE LOS LUNARES ATRIBUIBLES AL PAPEL
- 6.1. Papel *bond*
 - 6.2. Papel *couche*
 - 6.3. Papel *kraf*-natural
7. LOGÍSTICA INTERNA
- 7.1. Demoras propias del proceso
 - 7.1.1 Paradas continuas
 - 7.1.2 Variación de color
 - 7.1.3 Pliegos rotos en la mantilla

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

9.1. Hipótesis

Implementar el control interno de inventario de papel basado en el incremento de la calidad del producto, aumenta la productividad por medio de la reducción de paradas continuas de la máquina, mejorar la efectividad de cumplimiento de metas basado en la satisfacción del cliente.

9.2. Variables e indicadores

Las variables e indicadores principales son las siguientes:

Tabla IV. **Variables cualitativas e Indicadores**

Variables cualitativas e indicadores	Definición conceptual	Definición industrial	Indicadores	Observaciones	Instrumentos
Humedad del papel	Se llama humedad al agua que impregna un cuerpo o al vapor presente en la atmósfera.	Es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura.	Ondulaciones por la temperatura menor a 33 grados centígrados en el taller.	Condiciones óptimas de impresión. Humedad = Temperatura Ambiente	Medición por humedad absoluta de papel y medidores de humedad relativa de papel. Ambos proporcionan los resultados en tanto por ciento %

Continuación de la tabla IV.

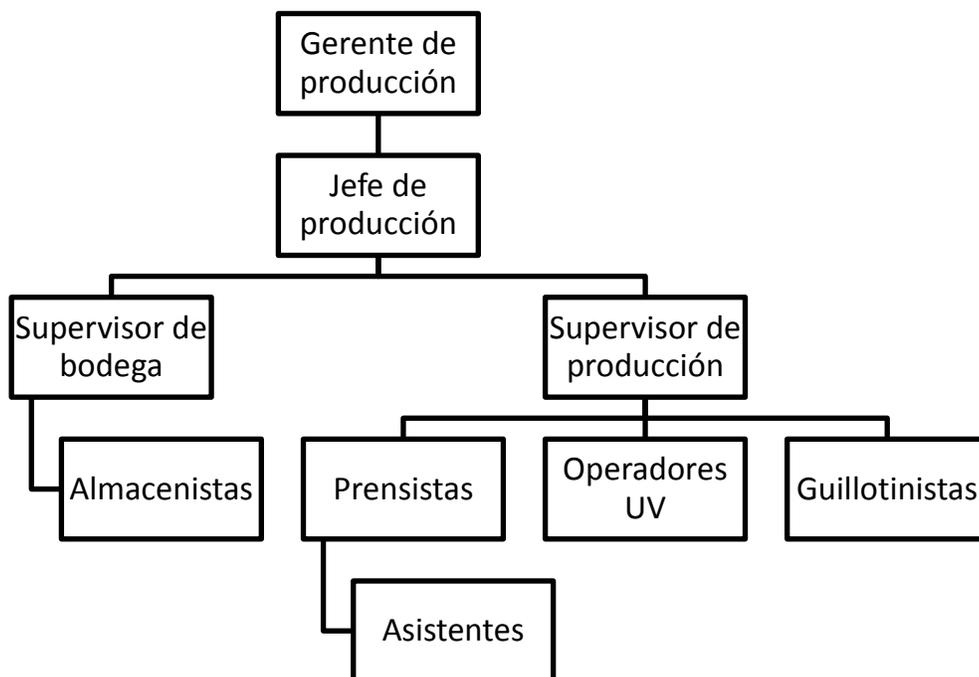
Tiempo muertos en maquinaria	El Tiempo muerto es el tiempo en que un proceso no está activo, o no está produciendo nada, ya sea por mantenimiento o falla.	En general es cuando una máquina no es productiva. Puede ser ocasionado por circunstancias programadas y controladas conocidas: " <i>Non Scheduled</i> " y por circunstancias emergentes o no controladas como descomposturas, accidentes, etc.	Pliegos rotos, paso de papel no fluido.	Temperatura mayor a 3% más del taller se presenta en condiciones óptimas.	Control de la programación diaria y mantenimiento de las maquinas
Entregas programadas	Forma de contrato o marco en la que los materiales se suministran en fechas predeterminadas dentro de un periodo de tiempo determinado.	Es el reporte de Entregas Programadas a manera de lista. Se coloca todas las órdenes de venta de acuerdo con la información dada.	Retrasos en producción por paradas continuas.	Control del almacenamiento de papel a granel mínimo por 24 horas.	Estructura de un reporte de material, tiempo y recursos para realizar el trabajo.
Satisfacción del cliente	Satisfacción del cliente se refiere al nivel de conformidad de la persona cuando realiza una compra o utiliza un servicio.	Es la conformidad del cliente con el producto o servicio que compró ya que el mismo cumplió satisfactoriamente con la promesa de venta oportuna.	Papel con variación de color por paradas continuas en impresión.	Garantizar que el papel no contenga ondulaciones para incrementar el paso de papel en la prensa.	Capacitación constante de personal y control de la calidad del producto o mejora del mismo.

Fuente: elaboración propia.

9.3. Universo y muestra

Los resultados se pretenden aplicar al 86,7257 % que equivale a 98 trabajadores que conforma el área de producción. El tipo de muestreo a utilizar en este proyecto será el muestreo sistemático estratificado. Para reducir la variabilidad, y de esta manera, el error de estimación, la población a inventariar será dividida en dos grupos relativamente homogéneos llamados “estratos”. El primer grupo utilizara la materia prima en óptimas condiciones y el segundo grupo continuará utilizando la metodología actual para obtener los resultados de optimización de ambos grupos.

Figura 3. Organigrama



Fuente: elaboración propia.

9.4. Muestreo estratificado

Este procedimiento de muestreo determina los estratos que conforman una población de estudio para seleccionar y extraer de ellos la muestra.

- Edad y sexo del personal

El estudio se realizará con personas alrededor de los 19 a los 35 años del sexo masculino que se dedican a la industria de las artes gráficas.

- Tamaño de muestra

El personal completo de la empresa de Korelprint es de 113 personas que equivale al 100 %, la muestra es de un total de 98 personas que equivale al 86,7257 % aproximadamente.

9.5. Estratos o subgrupos

Los proveedores que distribuyen tarimas de papel a granel a nivel nacional como empresas que importan papel.

Tabla V. **Personal involucrado**

Cientes internos	Cientes internos	Cientes internos
Puesto de trabajo	Departamento	Cantidad
Planificador	Administración	1
Diseñadores	Producción	4
Supervisor de prensas	Producción	1
Prensistas	Producción	6
Asistente de prensistas	Producción	6
Operador UV	Producción	2
Guillotinitas	Producción	5
Supervisor de tipografía	Producción	1
Operadores	Producción	10
Asistente de operadores	Producción	5
Supervisor de empaque	Producción	1
Empacadores	Producción	38
Supervisor de bodega	Producción	1
Almacenistas	Producción	3
Total		98

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Personal externo afectado**

Cientes externos	
Relación con la empresa	Cantidad
Cientes	87
Proveedores	10
Total	97

Fuente: elaboración propia.

- Realizar un diagnóstico de la situación actual
 - Fase I. Elaborar diagrama de flujo

Para identificar el problema, se establecerá un diagrama de flujo para representar gráficamente el desglose del proceso de transformación del producto.

- Fase II. Ejecución de cuestionario para el diagnóstico del problema
 - Describir las oportunidades de optimización y sus amenazas, para implementar las alternativas de optimización para incrementar la eficiencia en los procesos.
 - Realización de las encuestas de profundidad al personal que está completamente involucrado en la recepción, distribución y el personal que realice la transformación de la materia prima de la empresa. Para conocer estadísticamente los conocimientos del personal.
 - Realización de entrevistas cerrada al personal que está encargado de garantizar la productividad de la empresa. Para conocer los procedimientos de mejora con los tiempos muertos y su conocimiento del área que tiene a cargo.
 - Identificar los riesgos de inventario, los riesgos están orientados en los gastos que se representan, en los tiempos que se incrementan la producción con los tiempos de

holgura. El supervisor y un asistente de bodega deben formar un equipo y tomar nota de cada riesgo potencial para el deterioro del papel en el almacén.

- Obtención de datos históricos de la empresa sobre estadística de incumplimiento de entregas a tiempo.
- Fase III. Tabulación de datos obtenidos.
 - Aplicando las herramientas de recopilación de datos por medio de entrevistas, tendremos la información que nos ayudara a lograr determinar los objetivos.
 - Las entrevistas ayudarán a conocer al personal como de sus proyecciones y conocimientos para fijar un plan de acción para la incorporación de los indicadores.
 - Determinar las acciones para minimizar los riesgos para que el equipo se reúna después de tomar las notas para discutir cada uno de los riesgos del inventario de papel. Para cada tema, el equipo creará las acciones específicas que la compañía podría tomar para reducir cada riesgo. Esto consiste en una lluvia de ideas sin tener en cuenta la viabilidad de cada una.
 - Con la recopilación de datos se crearán gráficos de las respuestas obtenidas, logrando establecer los grados de satisfacción de nuestro cliente interno para lograr la productividad.

- Fase IV. Análisis de los datos obtenidos y establecimiento de factores.

Se realizará un análisis a los datos tabulados y obtenidos en el punto anterior mediante la técnica de Pareto para determinar los factores que impactan en la satisfacción del cliente.

- Calcular el costo de la implementación de cada acción y analizar los beneficios una vez que el equipo haya creado una lista completa de las ideas. Analizar los beneficios recibidos de cada acción y el impacto financiero de cada uno. Clasificar cada acción que enumere las operaciones que creen los más altos beneficios financieros al menor costo para la empresa. Algunas cuestan más que los beneficios que generan por lo que deben ser omitidas de la lista final. Después de revisar los costos y beneficios de cada acción, el equipo decidirá qué acciones llevar a cabo.

Los costos son:

- ✓ Compra de equipo para la medición de humedad.
- ✓ Compra de des humificador.
- ✓ Costo de almacenamiento.
- ✓ Costo del cuarto para el humificador.
- ✓ Costo de la capacitación del personal.

Los beneficios que se tendrán será la mejora de tiempo de impresión, mejor control del papel y capacitación del personal del manejo adecuado en el almacenamiento del papel.

- Se ejecutarán acciones para:
 - ✓ Que la medición de humedad de las tarimas de papel ingresadas a bodega por humedad absoluta de papel y medidores de humedad relativa de papel. Ambos proporcionan los resultados en tanto por ciento (%).
 - ✓ Proveer el papel que se encuentre en óptimas condiciones.
 - ✓ Informar al personal de las nuevas acciones que se tomaran para el manejo de inventario de papel. Proporción en la satisfacción al cliente.

- Fase V. Crear indicadores para identificar variantes en la temperatura ambiente

Los indicadores serán implementados con el fin de controlar los variantes en la temperatura ambiente, donde estará almacenado el papel previo a utilizarlo en las prensas *offset*.

- Fase VI. Diseñar una guía para el control administrativo del papel

El control administrativo garantiza el registro continuo de los indicadores a evaluar como identifica en períodos cortos las variantes que afectan nuestro objeto de estudio.

- Fase VII. Crear estrategias para mejorar la logística integral

Contar con una logística integral adecuada proporciona la ventaja de mejorar la competitividad de una empresa debido a que se basa en la reducción de costos, incremento de ventas y mejora los sistemas de producción

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

La necesidad de agrupar y medir a los individuos muestrales en categorías, en función de variables preestablecidas, validando con criterios estadísticos los resultados obtenidos se utilizará la técnica cuantitativa.

Los alcances descriptivos permiten especificar propiedades, características y rasgos importantes de un fenómeno, mostrando con precisión las dimensiones y recolectando datos para medir las variables a concluir, facilitando datos precisos al observador.

Para conocer los factores que afectan al diseño de investigación de logística integral en el desarrollo del control interno administrativo para garantizar la calidad de impresión en el proceso de mejora y utilización de la maquinaria en Korelprint, se determina un diseño de investigación de tipo experimental, este permite identificar y cuantificar las causas, indicando una metodología para cumplir con los objetivos.

Ya que se recolectarán, medirán, evaluarán y se tabularán los datos estudiados se realizará una investigación descriptiva.

10.1. Técnicas de investigación

La necesidad de cuantificar, medir y correlacionar los datos por medio de la estadística, teniendo un contacto directo con un objeto de estudio, se utilizará la técnica de campo.

Se estudiará todo aquello que no ha sido documentado para tener una mejor perspectiva del caso en estudio.

10.2. Encuestas

Se realizarán encuestas de profundidad las cuales proporcionarán estadísticamente los conocimientos que el personal tiene sobre las mejoras de los tiempos muertos y la satisfacción del cliente. Con esto se pretende estructurar una técnica para la mejora de la misma y conocer el tipo de capacitación que necesitan para un mejor desempeño de sus responsabilidades. En las tablas a continuación se presentan las encuestas que ayudarán a la realización del trabajo de investigación

Tabla VII. Oportunidades de optimización

1	¿Cree que el proceso puede ser mejorado?	Sí ___ No ___
2	¿Podría identificar las causas de los atrasos en la impresión?	Sí ___ No ___
3	¿Cree usted que las condiciones de humedad del papel afecta la velocidad con que imprime la prensa <i>offset</i> ?	Sí ___ No ___
4	¿Cree que las condiciones de almacenamiento de las tarimas de papel son las adecuadas para mantener la humedad del ambiente controlado?	Sí ___ No ___
5	¿Si se mantiene la humedad del papel controlado cree que la velocidad del tiraje del papel se incrementaría en la prensa <i>offset</i> ?	Sí ___ No ___
6	¿La ondulación del papel hace que se atore en la entrada de la prensa <i>offset</i> ?	Sí ___ No ___
7	¿Cree que la utilización de un <u>deshumificador</u> es necesaria para el proceso de impresión?	Sí ___ No ___
8	¿Conoce los tiempos que se atrasa el proceso por utilizar papel con indicios de humedad?	Sí ___ No ___
9	¿Los tiempos de impresión se acortarían si se evitara que el papel se utilizara en óptimas condiciones?	Sí ___ No ___
10	¿Identifica cuando una tarima de papel tiene indicios de humedad?	Sí ___ No ___

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Conocimiento**

1	¿Conoce los problemas que el papel húmedo puede causar en la impresión?	Sí ___ No ___
2	¿La variación de color es problema de las paradas continuas?	Sí ___ No ___
3	¿Las pinzas de transferencia son causantes de que el papel se rompa en el proceso de impresión?	Sí ___ No ___
4	¿Cree que el papel tiende romperse por el contacto de la tinta?	Sí ___ No ___
5	¿Cree que el papel tiene que almacenarse entre 24 o 48 horas en bodega para garantizar su utilización?	Sí ___ No ___
6	¿Sabe que acción tomar cuando el papel presenta problemas de humedad?	Sí ___ No ___
7	¿Tendría algún efecto en el tiraje del papel las ondulaciones por humedad del papel?	Sí ___ No ___
8	¿Considera que el papel tiene que pasar un período de 24 a 48 horas en la planta para que la humedad no afecte en la impresión?	Sí ___ No ___
9	¿Las pinzas de transferencia afectan en la corrida del tiraje en el proceso de impresión?	Sí ___ No ___
10	¿Considera que el periodo improductivo por paros constantes en su mayoría se debe a las ondulaciones que presenta el papel?	Sí ___ No ___

Fuente: elaboración propia.

10.3. Entrevistas

Se realizarán entrevistas de tipo cerrada a los supervisores que son los encargados de gestionar las operaciones en las áreas de la impresión, para conocer cuáles son los procedimientos de mejora con los tiempos muertos por mantenimiento o falla. También se evaluará su conocimiento del área que tienen a cargo. Con la información obtenida se realizará un cronograma para

mejorar esta estructura de tiempos y se evaluará si necesitan algún tipo de capacitación.

Tabla IX. **Factor en estudio**

No.	Factor en estudio
1.	¿Cree que el proveedor tiene que garantizarnos que el papel ingrese en óptimas condiciones?
2	¿El personal que recibe el papel tiene que contar con un control de materia prima para medir el nivel de humedad y temperatura? ¿Por qué?
3.	¿Podríamos contar con un registro de control de inventarios que contenga información técnica del material?
4.	¿El personal se compromete en velar que la materia prima ingrese en óptimas condiciones?
5.	¿Considera que el papel le afecta los factores de humedad vrs velocidad de impresión de las prensas? ¿Por qué?
6.	¿En su mayoría los tiempos de producción se cumplen?
7.	¿Tendría efectos positivos si llevara un control interno de las condiciones de la materia prima?
8.	¿Por qué no ha tenido la necesidad de incluir un registro administrativo para mejorar la logística interna de la empresa?
9.	¿Qué es lo que lo hace seguir con el sistema actual?
10.	¿Estaría dispuesto a incorporar sistemas de control interno administrativo? ¿Por qué?

Fuente: elaboración propia.

10.4. Prototipo del cronograma

Este cronograma se realizará al recaudar los resultados, de los datos obtenidos por la entrevista y la encuesta para facilitar la mejora de los tiempos de holgura y la satisfacción del cliente.

10.5. Muestreo sistemático

Una muestra sistemática se obtiene determinando cada hésimaunidad o késimos casos.

Tabla X. **Muestra**

	Encuesta 1	Encuesta 2	Entrevistas	Total de la muestra
Personal involucrado	20	35	6	61

Fuente: elaboración propia.

10.6 Elaboración del plan de mejora

Evaluar en tres meses que el equipo se reúna y revise las acciones de control de inventario que se implementaron. En algunos casos, los procedimientos podrían necesitar un ajuste, por ejemplo, cambiar el tiempo de un ciclo de recuento que se produce después de que todos los traslados de inventario estén completos para el día. En otros casos, los empleados podrían necesitar una formación adicional, como cuando los procedimientos no se estén cumpliendo según lo previsto. Esto se hará estadísticamente donde se llevará un seguimiento diario del cronograma propuesto para establecer los tiempos de

holgura y determinar el origen de su falla. Y resaltar donde se necesita capacitación o solo corregimiento de la evaluación del supervisor de área.

Tabla XI. **Control interno de administración para garantizar la calidad de impresión en el proceso para la mejora de la utilización de la maquinaria**

↘ (Material y Equipo) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> • Papel <i>couche</i> • Papel <i>kraf</i> natural • Papel <i>couche bond</i> • Detector de humedad • Medidor de humedad • Des humificador • Guillotina • Prensa <i>offset</i> • <u>Espectodensitómetro</u> • <u>Termohigrómetro</u> • Micrómetro </div>								
↘ (Sustancias) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> • Colores proceso • <u>Pantones</u> </div>								
↘ (Procedimiento) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>• Atender a proveedores.</td> </tr> <tr> <td>• Auditar el pedido ingresado a bodega.</td> </tr> <tr> <td>• Implementar la medición de humedad del papel al ingresar a bodega.</td> </tr> <tr> <td>• Implementar cuarto con temperatura controlada por 24 horas.</td> </tr> <tr> <td>• Implementar des humificador para reducir la humedad y las ondulaciones del papel.</td> </tr> <tr> <td>• Cortar el papel en la guillotina previo a impresión.</td> </tr> <tr> <td>• Cubrir la tarima con <u>stretch</u> para que absorbe la humedad del ambiente.</td> </tr> <tr> <td>• Utilizar el papel en la prensa para impresión.</td> </tr> </table>	• Atender a proveedores.	• Auditar el pedido ingresado a bodega.	• Implementar la medición de humedad del papel al ingresar a bodega.	• Implementar cuarto con temperatura controlada por 24 horas.	• Implementar des humificador para reducir la humedad y las ondulaciones del papel.	• Cortar el papel en la guillotina previo a impresión.	• Cubrir la tarima con <u>stretch</u> para que absorbe la humedad del ambiente.	• Utilizar el papel en la prensa para impresión.
• Atender a proveedores.								
• Auditar el pedido ingresado a bodega.								
• Implementar la medición de humedad del papel al ingresar a bodega.								
• Implementar cuarto con temperatura controlada por 24 horas.								
• Implementar des humificador para reducir la humedad y las ondulaciones del papel.								
• Cortar el papel en la guillotina previo a impresión.								
• Cubrir la tarima con <u>stretch</u> para que absorbe la humedad del ambiente.								
• Utilizar el papel en la prensa para impresión.								

Fuente: elaboración propia.

- Optimización de tiempos

La optimización de tiempos se demostrará con los tiempos de operación de la máquina. Una prensa *offset* tipo *PrintMaster* en las condiciones ideales de impresión con material con temperatura ambiente puede tener un tiraje de 12 000 pliegos por hora.

En condiciones de impresión no ideales la prensa *offset* tipo *PrintMaster* tiene un tiraje promedio de 7 000 pliegos por hora y tiempos entre paros por pliegos que bloquean el paso de papel con 5 minutos entre paros. Duplicando los tiempos de impresión y atrasando las demás líneas de producción perjudicando la logística interna.

En un lote de 20 000 pliegos en condiciones ideales se obtiene:

Tabla XII. **Muestra de cálculo 1 (a)**

20000 Pliegos	=	1 hora 40 minutos
12000 Pliego/hora		

Fuente: elaboración propia.

El tiempo en condiciones no ideales provoca que la prensa *offset* no llegue a un rendimiento óptimo, ya que las ondulaciones del papel provocan que a altas temperaturas el papel se rompa y cree pliegos rotos en las mantillas de la prensa.

Tabla XIII. **Muestra de cálculo 1 (b)**

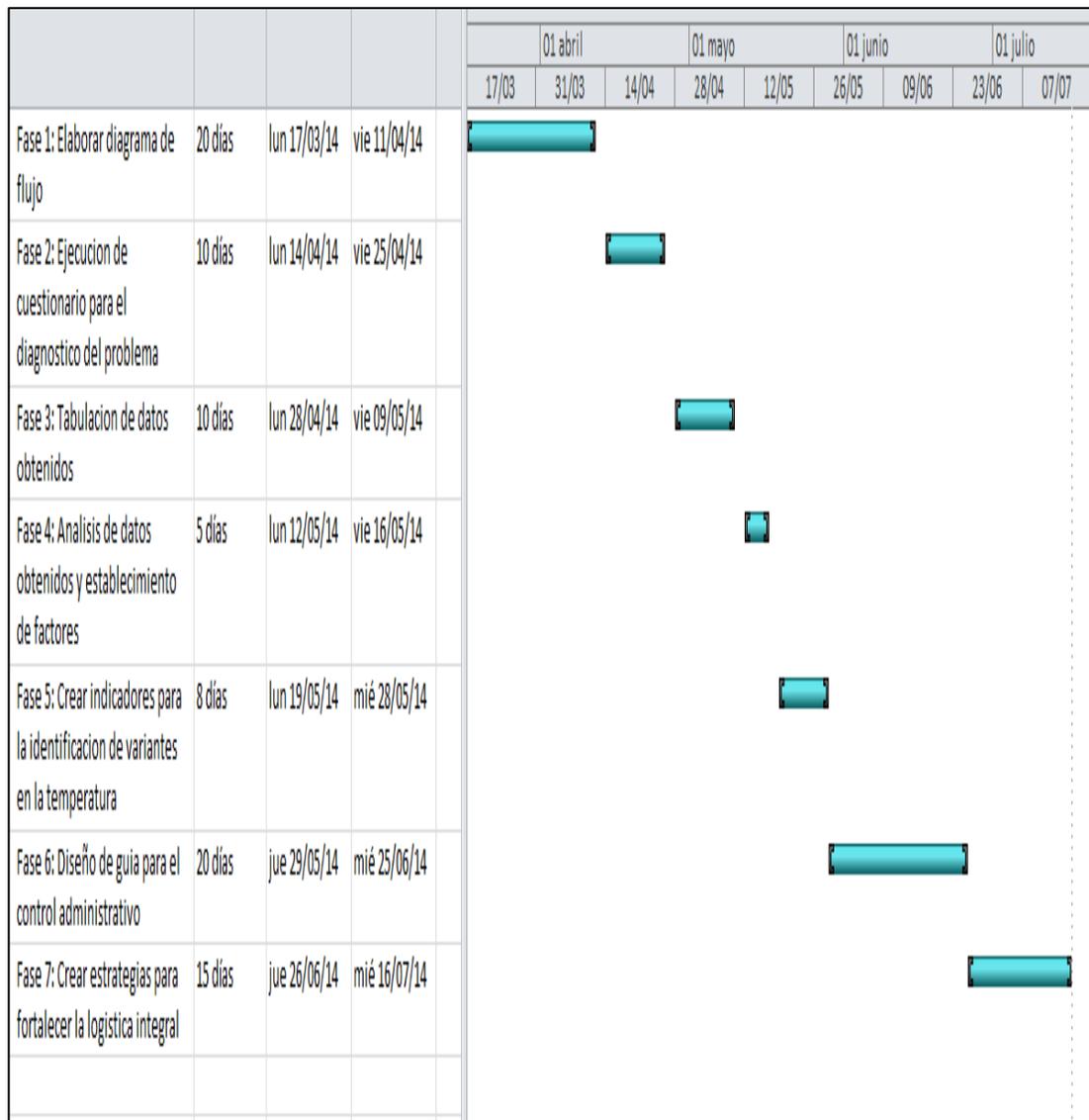
20000 pliegos	=	2 hora 51 minutos
7000 pliegos por hora		

Fuente: elaboración propia.

El tiempo que se requiere reducir es de 1 hora y 11 minutos para lotes de 20 000 pliegos lo que se optimizaría un 71 % del tiempo y crearía un mayor flujo en las estaciones que esperan producto.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 4. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

12.1. Recursos humanos disponibles

- Asesor
- Catedrática
- Angel Manuel Villavicencio Sandoval (maestrando)
- Auxiliar para ejecutar proyecto
- Planificador y auxiliar de costos
- Supervisor de prensas
- Supervisor de tipografía
- Supervisor de empaque
- Supervisor de bodega

12.2. Recursos institucionales

- Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Litografía Korelprint.

12.3. Recursos de materiales y equipo de operación

- Spectrodensitómetro.
- Cinta métrica.
- Compás.
- Papel *couche*
- Papel *kraf* natural

- Papel *couche* bond
- Detector de humedad
- Medidor de humedad
- Des humificador
- Guillotina
- Prensa *offset*
- Espectodensitómetro
- Termohigrómetro
- Micrómetro

12.4. Recursos materiales y equipo de protección

- Guantes industriales
- Lentes protectores
- Zapatos industriales
- Redecilla
- Tapones para oídos
- Mascarilla
- Casco

Para llevar a cabo la investigación de los índices que afectan los tiempos de producción se utilizan recursos que tiene una asignación monetaria.

Tabla XIV. Recursos físicos y financieros

Recurso humano	Costo (Q)
Evaluación de proyecto por alumno de maestría	8 000,00
Asesoramiento	2 000,00
Auxiliar para ejecutar proyecto	5 000,00
Subtotal recurso humano	15 000,00
Materiales e insumos	
Computadora para registro y análisis de datos	3 500,00
<u>Deshumificador</u>	2 500,00
Higrómetro	1 500,00
Construcción	20 000,00
Equipo de oficina	2 000,00
Termómetro	1 700,00
Calentador	3 500,00
Subtotal materiales e insumos	34 700,00
Total	49 700,00

Fuente: elaboración propia.

12.5. Accesibilidad a los recursos

Se cuenta con el consentimiento de la Gerencia General para desarrollar el trabajo de investigación dentro de la Litografía Korelprint, así como con la disponibilidad financiera para que se lleve a cabo el proyecto.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Anaya J., Polanco S. (2007). Innovación y mejora de procesos logísticos: Análisis, diagnóstico e implementación de sistemas logísticos, Ed. ESIC.
2. Anaya J. (2011). Logística Integral: La gestión operativa de la empresa, Ed. ESIC.
3. Anónimo (2006). Introducción a la Gestión de Stocks: El proceso de control, valoración y gestión de stocks. Ed. Ideas propias, 2, 25.
4. Bann D., Gargan J. (1993). Como corregir pruebas en color. Ed. Gustavo Gili, S.A., 2, 48.
5. Bonta P., Farber M., (2002). 199 preguntas sobre marketing. Ed. Grupo Norma.
6. Botello B., Libertad J. (2009). Una mirada en tono al papel y su conservación. Ed. Adabi, 1, 33.
7. Boulanger F., Espinoza C. (2007). Costos Industriales. Ed. Tecnológico de Costa Rica, 1, 52.
8. Catalan C. (2012). Revista Industria: Logística Reflejo. Edición Febrero 2012.

9. Casanovas A. (2011). Logística Integral: Nuevas tendencias en Logística y Operaciones.
10. Castelazo R. (2014). Logística y Competitividad, Revista de logística. Recuperado de:
www.revistadelogistica.com/logistica-y-competitividad.asp
11. Charles J. (2010). Consejos prácticos. Recuperado de:
<http://www.arjowigginsgraphic.com/consejos-practicos.html>.
12. Cuevas V., Catlos F. (2001). Contabilidad de Costos: Enfoque gerencial y gestión. Ed. Pearson Educación de Colombia, 2, 72.
13. Dalley T. (1992). Guía completa de ilustración y diseño: técnicas y materiales, Ed. Tursen Hermann Blume.
14. Escuredo S. (2012). Metodología de Implantación del ERP Microsoft Dynamics Nav. Ed. Lulu.
15. Espinoza I. (2010). Especialista de Operaciones Logística Integral, Revista de Negocios Globales. Recuperado de:
<http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=661&edi=27&xit=gori-logistica-integral>
16. Estupiñan R. (2006). Control Interno y Fraudes. Ed. Ecoe, 2, 7.
17. Gonzalo J. (2010). Logística Integral: transporte, responsabilidad y producción de mercaderías. Ed. 86.

18. Goren S. (2010). Manual para la preservación del papel: Nueva era de la conservación preventiva y su aplicación actualizada. Ed. Alfagrama, 1, 51.
19. Hernandez A. (2012), Revista Electrónica Gestión de las personas y Tecnología No 13 Vol 5.
20. Horngren C. (2000), Introducción a la contabilidad financiera. Ed Pearson Educación, 7, 230.
21. Horngren C., (2003). Contabilidad. Ed. Pearson Educación, 5, 355.
22. Krajewski L. (2000). Administración de Operaciones: Estrategia y análisis. Ed. Pearson.
23. Martínez M. (2013). La logística integral como ventaja competitiva y sistema logístico. Recuperado de:
<http://www.eumed.net/ce/2013/sistema-logistico.html>
24. Muller M. (2004). Fundamentos de Administración de inventarios. Ed. Norma.
25. Papel S.A. (2013). Conservando el Papel y la importancia de controlar la temperatura y la humedad en el taller de impresión. Recuperado de:
http://www.papelsa.com.mx/recom_conservacion.htm.
26. Rivera J., Ávila A., Ansón M. (1997). Manual de técnicas artísticas. Ed. Historia 16. Col. Conocer el arte.

27. Russell J. (2005). Publicidad, Ed. Pearson Educación.
28. Sanz J., Gallego R. (2001). Diccionario Akal del color. Ed. Akal, S.A.
29. Urzelai A. (2006). Manual Básico de Logística Integral, Ed. Díaz Santos.
30. Valero A. (2012). Principios de color y holopintura. Ed. Club Universitario.

14. ANEXOS

Entrada de Korelprint



Fecha. 4/02/2014

Ingreso y egreso de materiales



Fecha. 4/02/2014

Bodega de productos y materiales



Fecha. 4/02/2014

Almacenamiento de papel



Fecha. 4/02/2014

Reja de productos



Fecha. 4/02/2014

Reja de papel para reciclar



Fecha. 4/02/2014

Area de producción



Fecha. 4/02/2014

Area de producto terminado



Fecha. 4/02/2014

Prensa offset



Fecha. 4/02/2014

Barnizadora UV



Fecha. 4/02/2014

Pegadora de cajas



Fecha. 4/02/2014

Troqueladora



Fecha. 4/02/2014