

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial



Propuesta de un departamento de preprensa
para surtir la actual planta de producción de
impresión litográfica de la empresa *Ediciones
Don Quijote*.

Trabajo de graduación presentado por Rodrigo
Severino Zachrisson Joglar para optar al grado
académico de Licenciado en Ingeniería
Industrial

Guatemala
2013

Propuesta de un departamento de preprensa
para surtir la actual planta de producción de
impresión litográfica de la empresa *Ediciones
Don Quijote.*

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial

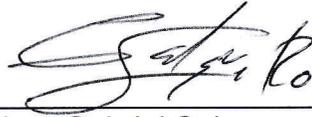


Propuesta de un departamento de pre prensa
para surtir la actual planta de producción de
impresión litográfica de la empresa *Ediciones*
Don Quijote.

Trabajo de investigación presentado por
Rodrigo Severino Zachrisson Joglar para optar
al grado académico de Licenciado en Ingeniería
Industrial

Guatemala
2013

Vo. Bo.



Ing. Gabriel Salguero

Tribunal Examinador



Ing. Estuardo Sierra Arias



Ing. Ingrid Lorena de León



Ing. Gabriel Salguero

Fecha de aprobación: Guatemala 14 de enero del 2013

PREFACIO

Ediciones Don Quijote es una empresa familiar que inició mi padre hace más de 25 años. Hoy en día cuenta con más de 75 empleados y es una de las principales empresas de impresión de artes gráficas a nivel nacional. Actualmente ocupo el puesto de Gerente de Producción de dicha empresa, y estoy implementando mejoras en todos los departamentos, en conjunto con Gerencia General. Este trabajo me servirá para analizar con Gerencia, la posibilidad de un nuevo departamento dentro de la empresa.

Este trabajo tiene como limitaciones que no se cuenta con un cómputo de todas las actividades de la empresa, por lo que existen variables que no pudieron ser tomadas en cuenta. Agradezco a todo el personal de *Ediciones Don Quijote* principalmente a Erick Zachrisson y Carlos Silva por la posibilidad de implementar mejoras y proponer nuevas posibilidades de mejorar los procesos. También agradezco a Flavio Regil, contador, por proporcionar la información financiera necesaria para mi Trabajo de Graduación. Agradezco a mis padres y hermanas por el apoyo incondicional en mis estudios, porque sin ellos no tendría la posibilidad de hacer este trabajo de graduación.

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
TABLA 1: Ventajas de la tecnología CTP para el quemado de placas offset.....	7
TABLA 2: Máquinas de impresión offset de <i>Ediciones Don Quijote</i>	9
TABLA 3: Demanda de placas por mes de julio de 2010 a junio de 2011	10
TABLA 4: Demanda de placas por mes de julio de 2010 a junio de 2011	12
Continuación de TABLA 4: Demanda de placas por mes de julio de 2010 a junio de 2011	12
TABLA 5: Total de placas durante el año por área de impresión.....	13
TABLA 6: Valor de la materia prima de CTP termal	14
TABLA 7: Costeo por placa en CTP termal.....	15
TABLA 8: Valor de la materia prima de CTP violeta LitoStar	16
TABLA 9: Costeo por placa en CTP violeta LitoStar	16
TABLA 10: Valor de la materia prima de CTP violeta fotopolímero	17
TABLA 11: Costeo por placa en CTP violeta fotopolímero.....	17
TABLA 12: Costo por placa por tecnología	18
TABLA 13: Inversión CTP termal.....	19
TABLA 14: Costeo por placa en CTP termal.....	20
TABLA 15: Proyección de flujo de efectivo para la tecnología termal.....	21
TABLA 16: TIR de CTP tecnología termal y periodo de recuperación.....	22
TABLA 18: Costeo por placa en CTP violeta LitoStar	22
TABLA 19: Proyección de flujo de efectivo para la tecnología termal.....	23
TABLA 20: TIR de CTP tecnología termal y periodo de recuperación.....	24
TABLA 21: Inversión CTP violeta fotopolímera.....	24
TABLA 22: Costeo por placa en CTP violeta fotopolímera.....	24
TABLA 23: Proyección de flujo de efectivo para la violeta fotopolímera.....	25

TABLA 24: TIR de CTP tecnología termal y periodo de recuperación.....	26
TABLA 25: Estado de pérdidas y ganancias sin el departamento de pre prensa.	27
TABLA 26: Estado de pérdidas y ganancias con el nuevo departamento de pre prensa.....	29
TABLA 27: Diagrama de flujo del proceso de la producción del material de pre prensa subcontratando el servicio con CTP digital.....	31
Continuación TABLA 27: Diagrama de flujo del proceso de la producción del material de pre prensa subcontratando el servicio con CTP digital	32
TABLA 28: Diagrama de flujo del proceso de la producción del material de pre prensa en nuevo departamento en la planta de producción.	34
TABLA 29: Fallos de placas de julio de 2010 a junio 2012	36
TABLA 30: Tabla de porcentajes de fallos de placas	36
TABLA 31: Porcentajes de fallas esperados con el control de calidad	39

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración	Página
ILUSTRACIÓN 1: Demanda de placas julio 2010- junio 201111
ILUSTRACIÓN 2: Demanda de placas julio 2011-junio 201212
ILUSTRACIÓN 1: Plano propuesto del departamento de pre prensa.....	40
ILUSTRACIÓN 2: Plano del cableado eléctrico propuesto del departamento de pre prensa.....	43

RESUMEN

En este trabajo de graduación se hizo una propuesta para la empresa *Ediciones Don Quijote* de crear un nuevo departamento de pre prensa en su actual planta de producción. Con este departamento la empresa obtendrá un aumento en su utilidad, mejores tiempos de respuesta y menor costo en los materiales de pre prensa. Se recomienda a la empresa que debe invertir en maquinaria e infraestructura para este nuevo departamento, el cual ayudara a mejorar sus ingresos y tiempos de entrega.

CONTENIDO

	Página
PREFACIO	ii
LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE ILUSTRACIONES	v
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	2
III. OBJETIVOS	3
A. General.....	3
B. Específicos	3
IV. MARCO TEÓRICO	5
A. Imprenta.....	5
B. Impresión Offset o Impresión litográfica	5
C. Computer To Plate	6
D. Tecnologías de CTP	7
1. Térmica	7
2. Fotosensible o violeta: L.....	7
V. EDICIONES DON QUIJOTE	8
VI. DEMANDA DE MATERIAL DE PREPrensa.....	10
VII. COSTEO DE PLACAS PRODUCIDAS EN EDICIONES DON QUIJOTE	14
A. Costeo CTP Termal	14
B. Costeo CTP violeta LitoStar.....	15
C. Costeo CTP violeta fotopolímero.....	17
VIII. ANÁLISIS FINANCIERO	19

A. Análisis financiero para CTP tecnología termal	19
B. Análisis financiero para CTP violeta LitoStar	22
C. Análisis financiero para CTP violeta fotopolímera	24
IX. ESTUDIO DE TIEMPOS	31
A. Proceso actual subcontratando a la empresa CTP Digital	31
B. Proceso propuesto con el nuevo departamento de pre prensa en Ediciones Don Quijote	33
X. CONTROL DE CALIDAD	36
A. Análisis histórico en los fallos de placas	36
B. Análisis de calidad de placa de nuestro proveedor	37
C. Análisis de químicos	37
D. Rayón en placas	38
E. Resultados esperados en la disminución de las placas en mal estado	38
XI. DISTRIBUCIÓN PROPUESTA DEL DEPARTAMENTO DE PREPrensa ..	40
XII. CONCLUSIONES	45
XIII. RECOMENDACIONES:	47
XIV. BIBLIOGRAFÍA.....	43
XV. APÉNDICE	43

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como fin proponer a la empresa *Ediciones Don Quijote* la implementación de un nuevo departamento de preprensa que surtirá su planta de producción. Un departamento de preprensa se refiere a los materiales necesarios para la impresión offset, en este caso conforma la producción de las placas con los positivos de las imágenes a imprimir. Para poder determinar si el proyecto del departamento es favorable para la empresa se propondrá las mejoras que existirían con el departamento y estas serán contrastadas con el costo de inversión. Con el nuevo departamento se pretende producir un aumento en la utilidad de la empresa, disminuir los tiempos de producción y reducir el fallo de las placas al momento de la impresión. Con este trabajo se determinará el tiempo que tomará retornar el capital invertido.

Para poder cumplir los objetivos del trabajo de graduación se hizo una toma de datos en la empresa *Ediciones Don Quijote*. Los datos fueron tabulados y analizados dentro del presente trabajo de graduación, utilizando un costeo para la producción de material de preprensa, análisis financiero de la inversión y retorno de capital, estudio de tiempos para determinar qué tan eficientes serían los tiempos con el nuevo departamento de preprensa, se planteó un control de calidad de los materiales de preprensa que se producirán en el nuevo departamento y la distribución.

II. JUSTIFICACIÓN

Ediciones Don Quijote es una empresa mediana que se dedica a la impresión litográfica y digital, principalmente para la producción de materiales para puntos de venta. Esta empresa es propiedad de dos socios que comparten la misma cantidad de acciones, uno de ellos mi padre, por lo que estoy muy interesado en mejorar los procesos para minimizar los costos, tiempos de producción y la calidad de los productos que ofrecen.

Actualmente trabajo en *Ediciones Don Quijote* como Gerente de Producción, esta experiencia dentro de la empresa me hizo darme cuenta de las oportunidades de expansión de la planta de producción.

Actualmente el servicio de preprensa se subcontrata, lo que me impulsó a hacer la propuesta de un nuevo departamento de preprensa para surtir las necesidades de la actual planta de producción. Esta propuesta está dirigida hacia los propietarios.

Con este trabajo se pretende determinar si es beneficioso un departamento de preprensa en la planta de producción. Con el fin de reducir los costos de material de preprensa y mejorar los tiempos de entrega, esto hará que la empresa sea más competitiva en el mercado de impresión en Guatemala.

III. OBJETIVOS

A. General

Proponer la incorporación de un nuevo departamento de pre prensa dentro de la planta de producción litográfica para aumentar en un 10% la utilidad neta de la empresa *Ediciones Don Quijote* durante el primer año.

B. Específicos

Determinar si instalando un departamento de pre prensa en *Ediciones Don Quijote*, disminuirán un 15% los costos de producción en materiales de pre prensa comparados con los costos de los materiales al subcontratar el servicio.

Demostrar que instalando un departamento de pre prensa disminuirán en un 30% por ciento los tiempos de producción de estos materiales y por ende los tiempos de entrega finales en la empresa *Ediciones Don Quijote*, comparados con los tiempos de entrega que ofrece la empresa que subcontrata este servicio.

Disminuir la cantidad de fallas de los materiales de pre prensa en un 10% al controlar la calidad en el nuevo departamento de pre prensa comparado con la cantidad de fallas al subcontratar el servicio.

Determinar el tiempo de retorno de la inversión necesaria, para instalar un nuevo departamento de pre prensa dentro de la empresa *Ediciones Don Quijote*.

Proponer una distribución del nuevo departamento de pre prensa dentro de la planta de producción de impresión litográfica de la empresa *Ediciones Don Quijote*.

IV. MARCO TEÓRICO

A. Imprenta

La imprenta es un método mecánico utilizado para la impresión de imágenes y textos en sustratos como el papel y similares. El método consiste en aplicar tinta de características oleosas a unas piezas mecánicas llamadas tipos y por medio de presión la tinta es aplicada sobre el sustrato.

La imprenta es considerada uno de los inventos importantes en la primera revolución industrial y es considerada como la primera revolución cultural.

B. Impresión Offset o Impresión litográfica

Al igual que la imprenta, es un método para la impresión de imágenes y textos en sustratos como el papel y similares. Utiliza también tintas con características oleosas aplicadas sobre unas planchas o placas metálicas, compuestas principalmente de aluminio.

El principio de funcionamiento en la impresión Offset la placa se moja con la solución de fuente, esto para repeler la tinta en las áreas de no imagen, también llamada zona hidrófila. La plancha en las zonas donde existe la imagen o zona hidrófoba es donde la tinta se adhiere, esto es porque la placa ha sido grabada o revelada previamente con la imagen.

La impresión Offset se diferencia de la litografía tradicional en que la imagen o el texto no son transferidos al sustrato de forma directa, sino que son trasladados del cilindro con la placa a un cilindro con una superficie flexible

llamada mantilla. La mantilla recibe la imagen y por presión la transfiere al sustrato para crear la superficie impresa.

La impresión offset es una impresión monocromática quiere decir que se debe de crear una placa por cada color a imprimir. Para poder lograr textos a full color es necesario usar la cuatricromía del modelo de color CMYK (cian, magenta, amarillo y negro) aunque también es necesario tomar en cuenta el blanco del papel. Utilizando estos cinco colores se puede crear casi cualquier color con excepciones como el dorado, plateado y colores fosforescentes.

C. Computer To Plate

Computer To Plate también conocido como CTP es la evolución del sistema tradicional de copiado o quemado de placas por medio de negativos o películas fotográficas. Las placas en estas máquinas son directamente manipuladas por una computadora mejorando mucho la velocidad y calidad de preprensa en la impresión offset.

Esta maquinaria funciona mediante un software, llamado RIP, que produce separaciones de color las cuales son transferidas a las placas por medio de un láser. Este nuevo sistema de quemado de placas evita el uso de películas e insolado de las placas, permitiendo que los tiempos y costos de pre-impresión sean menores y la calidad en los impresos sea sustancialmente mayor.

TABLA 1: Ventajas de la tecnología CTP para el quemado de placas offset.

Registro perfecto entre los colores monocromáticos
No existe ganancia del punto, por una sobreexposición o subexposición
Tramado estocástico para obtener medios tonos y tramas de mayor calidad
Desaparición del umbral, quiere decir que registra el punto del 1% al 100% de saturación del color a diferencia del sistema tradicional, en el cual el punto se desaparecía por debajo del 5% y por encima del 95% de saturación.
Ahorro de tiempo en el quemado de una placa
No utiliza películas fotográficas para el quemado de placas
Se minimizan defectos como rayaduras, polvo u otros.

D. Tecnologías de CTP

1. *Térmica:*

Para el grabado de las placas el CTP utiliza varios haces de luz láser infrarroja. Esta luz infrarroja expone sobre la placa sensible al calor diferentes resoluciones, lineaturas y tipos de punto. Esta tecnología fue la primera en desarrollarse en 1995. Este tipo de CTP se trabaja en ambientes de luz de día ya que las placas no son sensibles a la luz blanca.

2. *Fotosensible o violeta:*

La tecnología de CTP violetas o fotosensibles utilizan un único haz de luz láser violeta para quemar la placa offset, la cual es sensible a la luz blanca, con el área de impresión deseada. El área de trabajo de un CTP violeta es necesario que sea iluminada por luz amarilla porque si las placas están en contacto con luz blanca antes de ser reveladas se dañan y ya no pueden ser procesadas.

V. EDICIONES DON QUIJOTE

Ediciones Don Quijote es una empresa guatemalteca fundada hace más de 20 años, esta empresa se dedica a la impresión de artes gráficas. Cuando *Ediciones Don Quijote* se fundó era una pequeña planta de impresión litográfica, con el pasar del tiempo fue creciendo y los últimos cinco años implementó una planta de impresión digital de gran formato.

Actualmente *Ediciones Don Quijote* cuenta con más de 70 empleados y está ubicada en la 9a calle 13-42 zona 1. En la empresa se están implementando nuevas estrategias para poder abarcar una mayor parte del mercado, mejorar la calidad, los tiempos de entrega y la atención al cliente.

La empresa cuenta con una cartera de clientes muy amplia entre los que se incluyen Kellogg`s, Colgate Palmolive, Industrias Licoreras de Guatemala, Cervecería Centroamericana, Pepsi, algunos bancos del área entre otros. Son proveedores únicos de material de POP para Kellogg`s en el área de Centro América.

Ediciones Don Quijote se subdivide en dos grandes áreas, el área de impresión digital y el área de impresión litográfica (offset). Para este trabajo únicamente vamos a analizar el área de impresión litográfica, en esta área, se cuenta con un total de 6 máquinas impresoras, 1 máquina de barniz UV, 5 troqueles, 2 dobladoras, 3 guillotinas, 6 engrapadoras y un taladro.

La maquinaria de impresión litográfica que se está utilizando se distribuye de la siguiente manera:

TABLA 2: Máquinas de impresión offset de *Ediciones Don Quijote*

Modelo	Marca	Cantidad de colores a la vez	Área de impresión máxima
Kor D	Heidelberg	1	18" x 25"
Kor S	Heidelberg	1	19" x 28"
Sor K	Heidelberg	2	18" x 25"
Perfect MO	Heidelberg	2	18" x 25"
Sor M	Heidelberg	2	19" x 28"
Sor S	Heidelberg	2	25" x 38"

Como se puede observar en el cuadro anterior todas las máquinas impresoras son de la misma marca, esto porque es la marca más utilizada en el mundo, existen muchos repuestos, variedad de mecánicos especialistas en la marca y son de muy buena calidad.

Las diferencias más notables entre las máquinas, es la cantidad de colores que pueden imprimir en el papel con una sola pasada y el área máxima de impresión. En Guatemala se trabaja en todas las litografías principalmente en los formatos de medio pliego que son de 18" x 25" esto se debe a que el precio de la máquina y los repuestos no son tan elevados como una máquina de mayor área.

VI. DEMANDA DE MATERIAL DE PREPrensa

Actualmente *Ediciones Don Quijote* subcontrata el servicio de quemado de placas a una empresa que se llama CTP digital, esta empresa está ubicada a menos de un kilómetro de distancia de *Ediciones Don Quijote* lo que hace que el tiempo de transporte de las placas sea de alrededor de 15 minutos. Existen empresas con precios más accesibles en el mercado, pero su velocidad de respuesta es menor a la empresa que actualmente se está contratando.

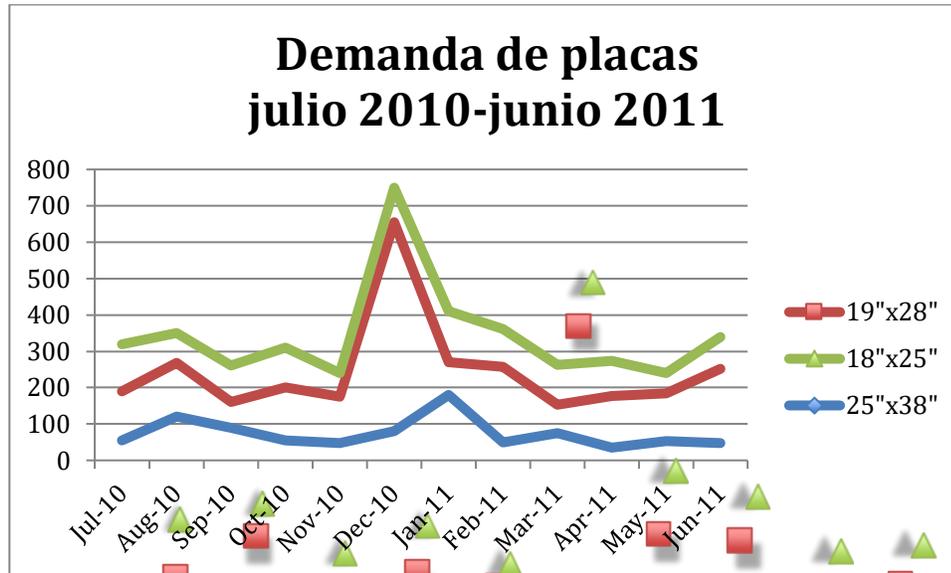
Para analizar la demanda de placas de la empresa *Ediciones Don Quijote* voy a tomar en cuenta un periodo de 2 años desde julio de 2010 hasta julio de 2012.

TABLA 3: Demanda de placas por mes de julio de 2010 a junio de 2011

	jul-10	ago-10	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10
18" x 25"	320	350	260	310	240	750
19" x 28"	190	268	160	200	175	655
25" x 38"	54	120	90	54	48	80
Total	564	738	510	564	463	885

	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11
18" x 25"	410	362	263	274	240	340
19" x 28"	270	258	153	177	185	252
25" x 38"	180	50	74	35	53	48
Total	860	670	490	486	478	640

GRÁFICA 1: Demanda de placas julio 2010- junio 2011



Al ver la tendencia de la gráfica, se puede observar que los meses antes de las elecciones electorales las cantidades de placas fueron mayores, luego bajó antes de comenzar el fin de año. Siendo los meses en los cuales existe una mayor cantidad de ventas en las artes gráficas. El fenómeno del crecimiento de ventas a fin de año depende de todas las ofertas navideñas, promociones y comienzo del año escolar. Podemos observar que la cantidad de placas es mayor en el tamaño 19"x28" esto se debe a que existe una mayor cantidad de máquinas impresoras que trabajan con esta área el total de las máquinas de esta área son 3, 2 máquinas de área 18"x25" y una máquina de área 25"x38".

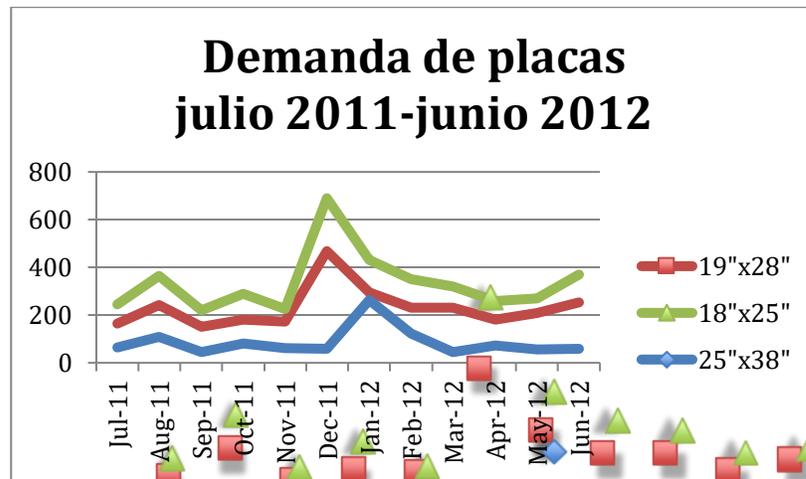
TABLA 4: Demanda de placas por mes de julio de 2010 a junio de 2011

	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11
18" x 25"	246	365	220	290	225	690
19" x 28"	164	243	151	182	174	468
25" x 38"	63	108	45	82	62	60
Total	473	716	416	554	461	1218

Continuación de TABLA 4: Demanda de placas por mes de julio de 2010 a junio de 2011 de 2011

	ene-12	feb-12	mar-12	abr-12	may-12	jun-12
18" x 25"	430	350	320	260	270	370
19" x 28"	294	230	231	180	210	254
25" x 38"	263	124	46	72	56	58
Total	987	704	597	512	536	682

GRÁFICA 2: Demanda de placas julio 2011-junio 2012



Al igual que el año anterior la demanda de placas por área de impresión depende de la cantidad de máquinas que existen en *Ediciones Don Quijote*. Siempre la maquinaria de 18"x25" es mayor a las otras dos áreas. A final de año el pico siempre fue grande pero menor que el año anterior.

TABLA 5: Total de placas durante el año por área de impresión

	Año 1	Año 2	Promedio	Promedio por mes
18"x25"	4119	4036	4077.5	339.79
19"x28"	2943	2781	2862	238.50
25"x38"	886	1039	962.5	80.21

En la tabla anterior podemos observar la cantidad de placas consumidas por *Ediciones Don Quijote* durante dos períodos de un año y el promedio de consumo de placas por año. *Ediciones Don Quijote* con ese consumo de insumos es considerada una litográfica grande en el mercado guatemalteco.

VII. COSTEO DE PLACAS PRODUCIDAS EN *EDICIONES DON QUIJOTE*

Para hacer el costeo vamos a tomar en cuenta los tres tipos de CTP disponibles actualmente en Guatemala. Los tres tipos son: CTP termal, CTP violeta LitoStar y CTP violeta fotopolímera. Los tres utilizan distintas clases de placas y polímeros, esto es porque difieren en la forma de quemar las placas y revelarlas.

Para el costeo se asumió que el consumo eléctrico por parte del CTP, sin importar la tecnología y el aire acondicionado es de Q 3,000.00 mensuales, el precio de impresión de la SHERPA es de Q 0.10 por pulgada y vamos a utilizar SHERPA tamaño carta, el operario del CTP tendrá un sueldo de Q 2,500.00 mensuales.

A. Costeo CTP Termal

La tecnología de CTP termal utiliza las placas termales, químicos termales reveladores y goma antioxidante como materia prima.

TABLA 6: Valor de la materia prima de CTP termal

	18"x25"	19"x28"	25"x38"
Valor de placa	Q 44.00	Q 56.00	Q 85.00
Químicos para revelar	Q 1,100.00 son 20 litros para revelar 750 placas		
Goma antioxidante	Q 128.00 el galón para 500 placas		

Tomando en cuenta el costo de la materia prima para la tecnología termal y los valores que asumí como constantes para todas las tecnologías, encontré el costo de producción por placa de los tres distintos tamaños utilizados en *Ediciones Don Quijote*.

TABLA 7: Costeo por placa en CTP termal

	18"x25"	19"x28"	25"x38"
Valor placa	44	56	85
Químico revelador	1.47	1.47	1.47
Goma antioxidante	0.26	0.26	0.26
Electricidad	4.56	4.56	4.56
Operario	3.8	3.8	3.8
Sherpa	9.35	9.35	9.35
Total por placa	63.43	75.43	104.43

El valor de producción de una placa tamaño 18"x25" es de Q 63.43, el de una placa tamaño 19"x28" es de Q 75.43 y el de una placa tamaño 25"x38" es de Q 104.43, estos valores para la tecnología termal.

B. Costeo CTP violeta LitoStar

La tecnología de CTP violeta LitoStar utiliza las placas de haluro de plata sensibles a la luz blanca, químicos violeta LitoStar reveladores y fijador antioxidante como materia prima. A diferencia de la tecnología termal y violeta fotopolímera esta tecnología regenera los químicos reveladores y el fijador antioxidante durante periodos de tiempo determinados, teniendo un consumo

constante de estos, aunque no se quemó ninguna placa, a diferencia de las otras dos tecnologías.

TABLA 8: Valor de la materia prima de CTP violeta LitoStar

	18"x25"	19"x28"	25"x38"
Valor de placa	48.50	64.00	95.00
Químicos para revelar	1,085.00 los 20 Litros los cuales duran un mes		
Fijador antioxidante	993 20 Litros los cuales duran un mes		

Tomando en cuenta el costo de la materia prima para la tecnología violeta LitoStar y los valores que asumí como constantes para todas las tecnologías, encontré el costo de producción por placa de los tres distintos tamaños utilizados en *Ediciones Don Quijote*.

TABLA 9: Costeo por placa en CTP violeta LitoStar

	18"x25"	19"x28"	25"x38"
Valor Placa	48.5	64	95
Químico revelador	1.65	1.65	1.65
Fijador antioxidante	1.51	1.51	1.51
Electricidad	4.56	4.56	4.56
Operario	3.8	3.8	3.8
Sherpa	9.35	9.35	9.35
Total por placa	69.37	84.87	115.87

El valor de producción de una placa tamaño 18"x25" es de Q 69.37, el de una placa tamaño 19"x28" es de Q 84.87 y el de una placa tamaño 25"x38" es de Q 115.87. Estos valores para la tecnología violeta LitoStar.

C. Costeo CTP violeta fotopolímero

La tecnología de CTP termal utiliza las placas fotopolímeras, químicos fotopolímeros reveladores y goma antioxidante como materia prima.

TABLA 10: Valor de la materia prima de CTP violeta fotopolímero

	18"x25"	19"x28"	25"x38"
Valor de placa	Q 42.00	Q 53.00	Q 83.00
Químicos para revelar	Q 790.00 los 20 Litros recomendado cambiarlo después de 1,000 placas		
Fijador antioxidante	Q 128.00 el galón para 500 placas		

Tomando en cuenta el costo de la materia prima para la tecnología violeta fotopolímera y los valores que asumí como constantes para todas las tecnologías, encontré el costo de producción por placa de los tres distintos tamaños utilizados en *Ediciones Don Quijote*.

TABLA 11: Costeo por placa en CTP violeta fotopolímero

	18"x25"	19"x28"	25"x38"
Valor Placa	42	53	83
Químico revelador	0.79	0.79	0.79
Goma antioxidante	0.26	0.26	0.26
Electricidad	4.56	4.56	4.56
Operario	3.8	3.8	3.8
Sherpa	9.35	9.35	9.35
Total por placa	60.76	71.76	101.76

El valor de producción de una placa tamaño 18"x25" es de Q 60.76, el de una placa tamaño 19"x28" es de Q 71.76 y el de una placa tamaño 25"x38" es de Q 101.76. Estos valores para la tecnología violeta fotopolímera.

TABLA 12: Costo por placa por tecnología

	18"x25"	19"x28"	25"x38"
Tecnología termal	Q 63.43	Q 75.43	Q 104.43
Tecnología violeta LitoStar	Q 69.37	Q 84.87	Q 115.87
Tecnología violeta Fotopolímera	Q 60.76	Q 71.76	Q 101.76

De las tres tecnologías la más económica es la tecnología violeta fotopolímera seguido por la tecnología termal y por último la tecnología violeta LitoStar.

VIII. ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero se basa en comparar las tres opciones de tecnología de CTP disponibles en el mercado. Para estandarizar la compra del equipo, sin importar la tecnología, se debe de aportar el 18 por ciento del valor total de la inversión como capital inicial, se hará el análisis de inversión en un plazo de tres años. La empresa recomienda que su maquinaria debe de ser pagada en un plazo no mayor a tres años.

Para poder determinar la mejor opción desde el punto de vista financiero de tecnología de CTP se utilizó una proyección de flujo de efectivo, calculando la TIR para períodos de 12, 24 y 36 meses, el período de recuperación del capital inicial invertido y retorno de capital a los 24 meses.

La empresa actualmente tiene una TMAR establecida del 12 por ciento anual para analizar sus inversiones. Por lo que se recomendó que el análisis en este trabajo de graduación se basará con la misma TMAR. El mercado para una maquina similar es muy limitado en Guatemala y la región por lo que se recomendó por gerencia que para nuestro estudio no se tomará el valor de rescate de la máquina.

A. Análisis financiero para CTP tecnología termal

TABLA 13: Inversión CTP termal

	CTP Termal	Procesadora para placas termales	Total
Inversión	Q 653,400.00	Q 300,564.00	Q 953,964.00

TABLA 14: Costeo por placa en CTP termal

	Demanda de placas mensual	Costo de la placa subcontratando	Costo de producción
18"x25"	339.79	115	63.43
19"x28"	238.5	125	75.43
25"x38"	80.21	200	104.43

TABLA 15: Proyección de flujo de efectivo para la tecnología termal

Periodo	Ingresos	Egresos	FET	VP	VPA
0	Q0.00	Q171,713.52	Q171,713.52	Q171,713.52	Q171,713.52
1	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q11,672.79	Q160,040.73
2	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q11,576.32	Q148,464.41
3	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q11,480.65	Q136,983.76
4	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q11,385.77	Q125,598.00
5	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q11,291.67	Q114,306.33
6	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q11,198.35	Q103,107.98
7	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q11,105.80	Q92,002.18
8	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q11,014.02	Q80,988.16
9	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,922.99	Q70,065.17
10	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,832.72	Q59,232.45
11	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,743.19	Q48,489.25
12	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,654.41	Q37,834.85
13	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,566.35	Q27,268.49
14	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,479.03	Q16,789.46
15	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,392.42	Q6,397.04
16	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,306.54	Q3,909.50
17	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,221.36	Q14,130.86
18	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,136.89	Q24,267.74
19	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q10,053.11	Q34,320.85
20	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,970.03	Q44,290.88
21	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,887.63	Q54,178.51
22	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,805.91	Q63,984.42
23	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,724.87	Q73,709.29
24	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,644.50	Q83,353.79
25	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,564.79	Q92,918.59
26	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,485.75	Q102,404.33
27	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,407.35	Q111,811.69
28	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,329.61	Q121,141.29
29	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,252.50	Q130,393.79
30	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,176.03	Q139,569.83
31	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,100.20	Q148,670.03
32	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q9,024.99	Q157,695.02
33	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q8,950.40	Q166,645.42
34	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q8,876.43	Q175,521.86
35	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q8,803.08	Q184,324.93
36	Q37,011.09	Q25,241.02	Q11,770.06	Q8,730.32	Q193,055.25

TABLA 16: TIR de CTP tecnología termal y periodo de recuperación

TIR 12 Meses	-2.88%
TIR 24 Meses	4.44%
TIR 36 Meses	6.02%
Periodo de recuperación	15.62 meses

B. Análisis financiero para CTP violeta LitoStar

TABLA 17: Inversión CTP violeta LitoStar

	CTP Termal	Procesadora para placas termales	Total
Inversión	Q 493,020.00	Q 227,700.00	Q 720,720.00

TABLA 18: Costeo por placa en CTP violeta LitoStar

	Demanda de placas mensual	Costo de la placa subcontratando	Costo de producción
18"x25"	339.79	115	63.43
19"x28"	238.5	125	75.43
25"x38"	80.21	200	104.43

TABLA 19: Proyección de flujo de efectivo para la tecnología termal

Periodo	Ingresos	Egresos	FET	VP	VPA
0	Q0.00	Q129,729.60	Q129,729.60	Q129,729.60	Q129,729.60
1	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q12,648.69	Q117,080.91
2	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q12,544.15	Q104,536.76
3	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q12,440.48	Q92,096.28
4	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q12,337.67	Q79,758.61
5	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q12,235.70	Q67,522.91
6	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q12,134.58	Q55,388.33
7	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q12,034.30	Q43,354.03
8	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,934.84	Q31,419.19
9	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,836.20	Q19,582.99
10	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,738.38	Q7,844.61
11	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,641.37	Q3,796.77
12	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,545.16	Q15,341.93
13	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,449.75	Q26,791.68
14	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,355.12	Q38,146.80
15	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,261.28	Q49,408.08
16	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,168.21	Q60,576.29
17	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q11,075.91	Q71,652.20
18	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,984.37	Q82,636.57
19	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,893.59	Q93,530.17
20	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,803.56	Q104,333.73
21	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,714.28	Q115,048.01
22	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,625.73	Q125,673.74
23	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,537.92	Q136,211.65
24	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,450.82	Q146,662.48
25	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,364.45	Q157,026.93
26	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,278.80	Q167,305.73
27	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,193.85	Q177,499.58
28	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,109.60	Q187,609.18
29	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q10,026.05	Q197,635.23
30	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q9,943.19	Q207,578.43
31	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q9,861.02	Q217,439.44
32	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q9,779.52	Q227,218.96
33	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q9,698.70	Q236,917.66
34	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q9,618.54	Q246,536.21
35	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q9,539.05	Q256,075.26
36	Q31,823.69	Q19,069.60	Q12,754.09	Q9,460.22	Q265,535.47

TABLA 20: TIR de CTP tecnología termal y periodo de recuperación

TIR 12 Meses	2.64%
TIR 24 Meses	8.42%
TIR 36 Meses	9.45%
Periodo de recuperación	10.67 meses

C. Análisis financiero para CTP violeta fotopolímera

TABLA 21: Inversión CTP violeta fotopolímera

	CTP Termal	Procesadora para placas termales	Total
Inversión	Q 493,020.00	Q 257,400.00	Q 750,420.00

TABLA 22: Costeo por placa en CTP violeta fotopolímera

	Demanda de placas mensual	Costo de la placa subcontratando	Costo de producción
18"x25"	339.79	115	60.76
19"x28"	238.5	125	71.76
25"x38"	80.21	200	101.76

TABLA 23: Proyección de flujo de efectivo para la violeta fotopolímera

Periodo	Ingresos	Egresos	FET	VP	VPA
0	Q0.00	Q135,075.60	Q135,075.60	Q135,075.60	Q135,075.60
1	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q18,994.06	Q116,081.54
2	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q18,837.09	Q97,244.45
3	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q18,681.41	Q78,563.04
4	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q18,527.02	Q60,036.02
5	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q18,373.90	Q41,662.12
6	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q18,222.05	Q23,440.07
7	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q18,071.46	Q5,368.62
8	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q17,922.10	Q12,553.49
9	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q17,773.99	Q30,327.48
10	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q17,627.10	Q47,954.57
11	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q17,481.42	Q65,435.99
12	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q17,336.94	Q82,772.93
13	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q17,193.66	Q99,966.60
14	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q17,051.57	Q117,018.16
15	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q16,910.64	Q133,928.80
16	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q16,770.89	Q150,699.69
17	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q16,632.28	Q167,331.97
18	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q16,494.83	Q183,826.80
19	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q16,358.51	Q200,185.31
20	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q16,223.31	Q216,408.62
21	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q16,089.23	Q232,497.85
22	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q15,956.27	Q248,454.12
23	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q15,824.40	Q264,278.52
24	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q15,693.62	Q279,972.13
25	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q15,563.92	Q295,536.05
26	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q15,435.29	Q310,971.34
27	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q15,307.72	Q326,279.06
28	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q15,181.21	Q341,460.28
29	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q15,055.75	Q356,516.03
30	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q14,931.32	Q371,447.35
31	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q14,807.92	Q386,255.27
32	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q14,685.54	Q400,940.82
33	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q14,564.18	Q415,504.99
34	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q14,443.81	Q429,948.80
35	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q14,324.44	Q444,273.24
36	Q39,007.78	Q19,855.43	Q19,152.35	Q14,206.06	Q458,479.30

TABLA 24: TIR de CTP tecnología termal y periodo de recuperación

TIR 12 Meses	9.30%
TIR 24 Meses	13.50%
TIR 36 Meses	14.05%
Periodo de recuperación	7.30 meses

Según el análisis financiero realizado de cada una de las tres tecnologías de CTP disponibles en el mercado, la empresa *Ediciones Don Quijote* debe optar por la tecnología violeta fotopolímera. Esta tecnología tiene un retorno de inversión inicial de 7.3 meses y tiene una TIR en 24 y 36 mayor a la TMAR (12 por ciento) que utiliza la empresa.

TABLA 25: Estado de pérdidas y ganancias sin el departamento de pre prensa

Ventas	Q14,234,250.00	
Ventas exentas	<u>Q103,740.00</u>	
Total, ventas brutas	Q14,337,990.00	
Ventas netas		Q14,337,990.00
COSTO DE VENTAS		
Inventario Inicial mercaderías	Q206,010.00	
Compras	<u>Q7,385,383.58</u>	
Disponible para la venta	Q7,591,393.58	
Inventario final de mercaderías	<u>Q122,540.00</u>	Q7,468,853.58
UTILIDAD BRUTA		Q6,869,136.42
GASTOS DE OPERACIÓN		
Depreciaciones	Q264,329.33	
Anuncios de prensa	Q1,877.23	
Atención a empleados	Q74,981.68	
Combustibles y lubricantes	Q501,427.91	
Material de empaque	Q65,903.04	
Gasto de mobiliario y equipo de oficina	Q34,802.63	
Papelería y útiles de oficina	Q28,104.20	
Renta de equipo de impresión digital	Q329,994.27	
Reparación y mantenimiento a inst. propias	Q48,460.30	
Reparación y mantenimiento de equipo de oficina	Q1,918.31	
Reparación y mantenimiento de maquinaria	Q166,256.02	
Repuestos para maquinaria	Q116,030.43	
Servicios de energía eléctrica	Q247,678.82	
Servicios telefónicos	Q133,297.32	
Servicios de cobros	Q135,647.14	
Servicios profesionales	Q21,017.14	
Sub-contratos de producto terminado	Q1,277,397.77	
Fletes	Q13,798.21	
Herramientas de trabajo	Q7,691.07	
Reparación y mantenimiento a inst. arrendadas	Q60,842.50	
Reparación y mantenimiento a equipo de computación	Q3,277.68	
Reparación y mantenimiento equipo de impresión	Q14,429.44	
Atención a clientes	Q4,059.54	

Reparaciones y mantenimiento de vehículo	Q41,513.04	
Comisiones sobre ventas	Q892.86	
Sueldos	Q1,438,793.00	
Cuota IGSS	Q251,788.78	
Prestaciones laborales	Q1,124,358.26	Q6,410,567.92
UTILIDAD NETA		Q458,568.50
Impuesto sobre la renta	Q133,786.24	
Reserva legal	Q21,578.43	Q155,364.67
<u>UTILIDAD LÍQUIDA</u>		<u>Q303,203.83</u>

TABLA 26: Estado de pérdidas y ganancias con el nuevo departamento de
prerensa

Ventas	Q14,234,250.00	
Ventas exentas	Q103,740.00	
Total, ventas brutas	<u>Q14,337,990.00</u>	
Ventas Netas		Q14,337,990.00
COSTO DE VENTAS		
Inventario Inicial mercaderías	Q206,010.00	
Compras	<u>Q7,846,142.42</u>	
Disponibile para la venta	Q8,052,152.42	
Inventario final de mercaderías	<u>Q122,540.00</u>	<u>Q7,929,612.42</u>
UTILIDAD BRUTA		Q6,408,377.59
 GASTOS DE OPERACIÓN		
Depreciaciones	Q336,401.33	
Anuncios de prensa	Q1,877.23	
Atención a empleados	Q74,981.68	
Combustibles y lubricantes	Q501,427.91	
Material de empaque	Q65,903.04	
Gasto de mobiliario y equipo de oficina	Q34,802.63	
Papelería y útiles de oficina	Q28,104.20	
Renta de equipo de impresión digital	Q329,994.27	
Reparación y mantenimiento a inst. propias	Q48,460.30	
Reparación y mantenimiento de equipo de oficina	Q1,918.31	
Reparación y mantenimiento de maquinaria	Q166,256.02	
Repuestos para maquinaria	Q116,030.43	
Servicios de energía eléctrica	Q250,178.82	
Servicio telefónico	Q133,297.32	
Servicios de cobros	Q135,647.14	
Servicios profesionales	Q21,017.14	
Sub-contratos de producto terminado	Q242,935.27	
Fletes	Q13,798.21	
Herramientas de trabajo	Q7,691.07	
Reparación y mantenimiento a inst. arrendadas	Q60,842.50	
Reparación y mantenimiento a equipo de computación	Q3,277.68	

Reparación y mantenimiento equipo de impresión	Q14,429.44	
Atención a clientes	Q4,059.54	
Reparaciones y mantenimiento de vehículo	Q41,513.04	
Comisiones sobre ventas	Q892.86	
Sueldos	Q1,474,793.00	
Cuota IGSS	Q251,788.78	
Pago de maquinaria de preprensa	Q449,363.76	
Prestaciones laborales	Q1,124,358.26	Q5,936,041.18
UTILIDAD BRUTA		Q472,336.41
Impuesto sobre la renta	Q133,786.24	
Reserva legal	Q21,578.43	Q155,364.67
<u>UTILIDAD LÍQUIDA</u>		<u>Q316,971.74</u>

La utilidad bruta tiene un aumento del tres por ciento durante el primer año del departamento de preprensa. Como se puede observar el subcontrato de producto terminado disminuyó drásticamente, pero algunos gastos y compras de materia prima subieron debido al nuevo departamento. Se tomó en cuenta un diez por ciento de depreciación del equipo del departamento para el estudio.

IX. ESTUDIO DE TIEMPOS

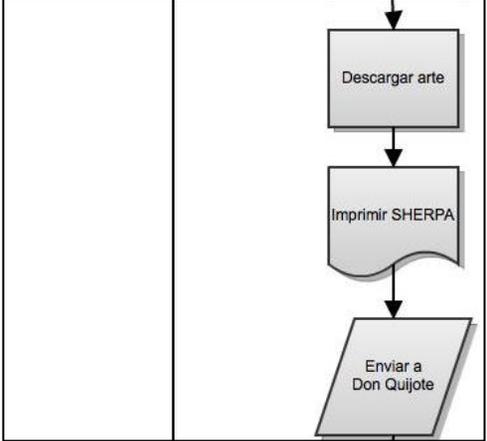
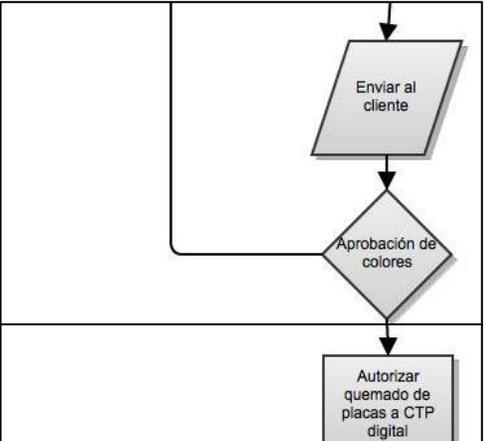
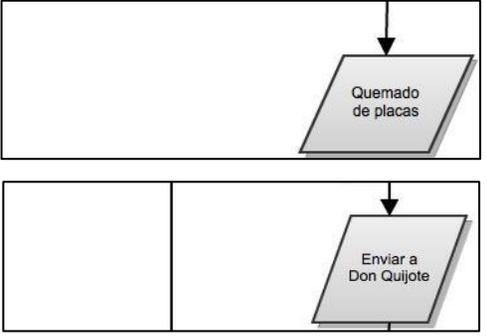
A. Proceso actual subcontratando a la empresa CTP Digital

Actualmente *Ediciones Don Quijote* está subcontratando el material de pre prensa a la empresa CTP digital, esta empresa está ubicada en la zona 1 a 10 cuadras de la empresa *Ediciones Don Quijote*. Los materiales que están siendo subcontratados son las placas para la impresión, en tres formatos distintos, y la impresión de la SHERPA o prueba de color.

TABLA 27: Diagrama de flujo del proceso de la producción del material de pre prensa subcontratando el servicio con CTP digital

Diagrama Flujo	Análisis del flujo
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Descargar[Descargar arte] Artes[/Artes/] --> Descargar Descargar --> Revisión{Revisión} Revisión --> Enviar[Enviar arte a CTP digital] Revisión --> Artes </pre>	<p>Se desarrolla en <i>Ediciones Don Quijote</i></p> <p>El arte final lo envía el cliente, éste es descargado, revisado por nuestros diseñadores y si el arte está bien y no necesita ningún cambio se envía a la empresa CTP digital.</p> <p>Descargar el arte tarda en promedio 20 minutos.</p> <p>La revisión del arte tarda un promedio de 1 hora. (este depende mucho del archivo)</p>

Continuación TABLA 27: Diagrama de flujo del proceso de la producción del material de pre prensa subcontratando el servicio con CTP digital

Diagrama de Flujo	Análisis del flujo
 <pre> graph TD A[Descargar arte] --> B[Imprimir SHERPA] B --> C[/Enviar a Don Quijote/] </pre>	<p>Se desarrolla en CTP digital</p> <p>El arte es descargado en la empresa CTP digital luego se procede a la impresión de la SHERPA, por último la SHERPA es enviada a <i>Ediciones Don Quijote</i>.</p> <p>Descargar el arte tarda en promedio 20 minutos.</p> <p>La impresión de la SHERPA tarda en promedio 10 minutos.</p> <p>El transporte tarda en promedio 45 minutos.</p>
 <pre> graph TD D[/Enviar al cliente/] --> E{Aprobación de colores} E --> D E --> F[Autorizar quemado de placas a CTP digital] </pre>	<p>Se desarrolla en Ediciones Don Quijote</p> <p>Se recibe la SHERPA y se envía al cliente para revisión. El transporte tarda en promedio 45 minutos. Luego que es aprobado es necesario hacer la autorización para quemar las placas.</p> <p>Aprobación de colores por el cliente tarda en promedio 15 minutos.</p> <p>Este proceso tarda en promedio 10 minutos.</p>
 <pre> graph TD G[/Quemado de placas/] --> H[/Enviar a Don Quijote/] </pre>	<p>Se desarrolla en CTP digital</p> <p>La autorización se recibe en CTP y se procede a quemar las placas, esto tarda alrededor de 30 minutos.</p> <p>Las placas son enviadas a <i>Ediciones Don Quijote</i>, esto tarda en promedio 45 minutos.</p>
<p>Total de tiempo promedio</p>	<p>300 minutos = 5 horas</p>

Actualmente el proceso desde la recepción del arte hasta la llegada de las placas para comenzar la impresión tiene un tiempo promedio de 5 horas. En el cuadro anterior se ejemplifica el diagrama de flujo del proceso que se lleva para la aprobación del arte hasta la recepción de las placas en *Ediciones Don Quijote*.

B. Proceso propuesto con el nuevo departamento de pre prensa en Ediciones Don Quijote

Las tres tecnologías manejan una velocidad similar por lo que se asumió constante los tiempos de impresión de la SHERPA y el quemado de placas, para nuestro diagrama de flujo con el nuevo departamento de pre prensa en la actual planta de *Ediciones Don Quijote*.

TABLA 28: Diagrama de flujo del proceso de la producción del material de pre prensa en nuevo departamento en la planta de producción.

Diagrama de flujo	Análisis del flujo
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> DescargarArte[Descargar arte] Artes[/Artes/] --> DescargarArte DescargarArte --> Revisión{Revisión} Revisión --> Artes Revisión --> ImprimirSHERPA[Imprimir SHERPA] ImprimirSHERPA --> EnviarAlCliente[/Enviar al cliente/] EnviarAlCliente --> AprobacionColores{Aprobación de colores} AprobacionColores --> Artes AprobacionColores --> QuemadoPlacas[Quemado de placas] </pre>	<p>Se desarrolla en <i>Ediciones Don Quijote</i></p> <p>El arte final lo envía el cliente, éste es descargado, revisado por nuestros diseñadores y si el arte está bien y no necesita ningún cambio se envía a la empresa CTP digital. Se procede a la impresión de la SHERPA, por último la SHERPA es enviada a <i>Ediciones Don Quijote</i>. La SHERPA se envía al cliente para aprobación. Si es aprobado se procede a quemar las placas.</p> <p>Descargar el arte tarda en promedio 20 minutos.</p> <p>La revisión del arte tarda un promedio de 1 hora. (éste depende mucho del archivo)</p> <p>La impresión de la SHERPA tarda en promedio 10 minutos.</p> <p>El transporte tarda en promedio 45 minutos.</p> <p>Aprobación de colores por el cliente tarda en promedio 15 minutos.</p> <p>El quemado de las placas dura en promedio 30 minutos.</p>
<p>Total de tiempo promedio</p>	<p>180 minutos = 3 horas</p>

Ediciones Don Quijote al instalar un departamento de preprensa disminuiría sus tiempos de impresión de SHERPA, aprobación de color y quemado de placa un 40% comparado con los tiempos al subcontratar el servicio. Esta disminución en el tiempo se lograría principalmente al evitar el transporte del material entre la empresa con la que se subcontrata y *Ediciones Don Quijote*, al igual que se evita descargar el arte dos veces, una vez en cada empresa y evita llenar el formato de autorización para el quemado de placas. El principal ahorro en el tiempo se da en el transporte, este tomaba en promedio una hora y media.

X. CONTROL DE CALIDAD

A. Análisis histórico en los fallos de placas

Durante los últimos dos años se ha llevado un control de los problemas que se tienen con las placas. En el control se evalúa cual fue el problema que tuvo la placa al proceder a imprimir. Se encontró que existen dos problemas: la placa se raya en el transporte y manipulación, y que la placa no absorbe bien la tinta. Con el proveedor actual se ha tratado de disminuir estas fallas, pero siempre se tienen índices elevados de retrasos porque las placas tienen algún desperfecto.

Al momento de la impresión el prensista se da cuenta que la placa viene con un desperfecto, lo que ocasiona un tiempo de espera para que una nueva placa llegue de por lo menos dos horas sin poder producir, lo que está ocasionando pérdidas a la empresa.

TABLA 29: Fallos de placas de julio de 2010 a junio 2012

	Total, de fallos de placa	Total, fallos por rayón	Total, no acepta tinta
18"x25"	40	16	24
19"x28"	30	13	17
25"x38"	41	19	22
Total	111	48	63

TABLA 30: Tabla de porcentajes de fallos de placas

	Porcentaje de fallos de placa	Porcentaje de fallas por rayón	Porcentaje por no aceptar tinta
18"x25"	0.5%	40%	60%
19"x28"	0.5%	43%	57%
25"x38"	2.1%	46%	54%

B. Análisis de calidad de placa de nuestro proveedor

Es necesario que por muestreo se lleve un control de la calidad de la placa, en este control se debe analizar que las placas lleven el mismo calibre, la misma capacidad de revelado y el mismo tamaño. Esto nos asegurará que las placas que estamos comprando cumplan con nuestro estándar de calidad en *Ediciones Don Quijote*.

Es necesario que todos los fallos de las placas al momento de estar imprimiendo sean documentados y analizados para poder llegar a la causa del desperfecto. Esto nos ayudará a determinar la causa y ver si es necesario cambiar de proveedor o probar con otro tipo de placa.

C. Análisis de químicos

El defecto de las placas de no aceptar tinta al momento de imprimir se debe a dos motivos. El primero y el más frecuente es el uso inadecuado de los químicos de revelado, y el segundo es por defecto de fábrica. Estos químicos deben trabajar un máximo de placas reveladas, pero las empresas que prestan el servicio de quemado de placas para reducir sus costos usan más de lo adecuado los químicos y no llevan un control del PH del mismo.

El control de calidad dentro del nuevo departamento de preprensa debe incluir un control del PH del químico revelador. Este control debe de ser tres veces al día; el primer control a las 8 am antes de comenzar a quemar y revelar las placas, el segundo control después de almuerzo a las 2 pm luego que la máquina descansó 1 hora, y el último control al finalizar el día. Debe existir un encargado

de este control que se responsabilice por la calidad de nuestros químicos y nuestras placas.

D. Rayón en placas

El defecto que las placas estén rayadas se debe a la mala manipulación de las placas antes, durante y después del quemado de placas. Nuestro control de calidad se dedicará a revisar las placas antes de entrar al CTP y a la procesadora para ser quemadas y reveladas respectivamente, luego de salir del proceso de quemado y revelado las placas van a volver a ser revisadas por nuestro departamento de calidad para que no lleve ningún rayón.

Es importante hacer conciencia a los operarios de las prensas que el cuidado de las placas después de salir del departamento de preprensa en perfecto estado es responsabilidad de ellos. Esto se debe a que si ellos las rayan al estarlas manipulando ellos serán los responsables y no el departamento de preprensa.

E. Resultados esperados en la disminución de las placas en mal estado

Estos resultados se basan en la mínima manipulación que se tendrá con las placas luego de ser reveladas, ya que no es necesario trasportarlas a la planta de producción en motocicleta como se hace actualmente. Esto disminuirá el riesgo de un rayón en la placa luego de salir de quemado y revelado. El controlar nuestros químicos disminuirá los defectos de absorción de tinta lo que ayudará a disminuir el porcentaje total de placas con defecto.

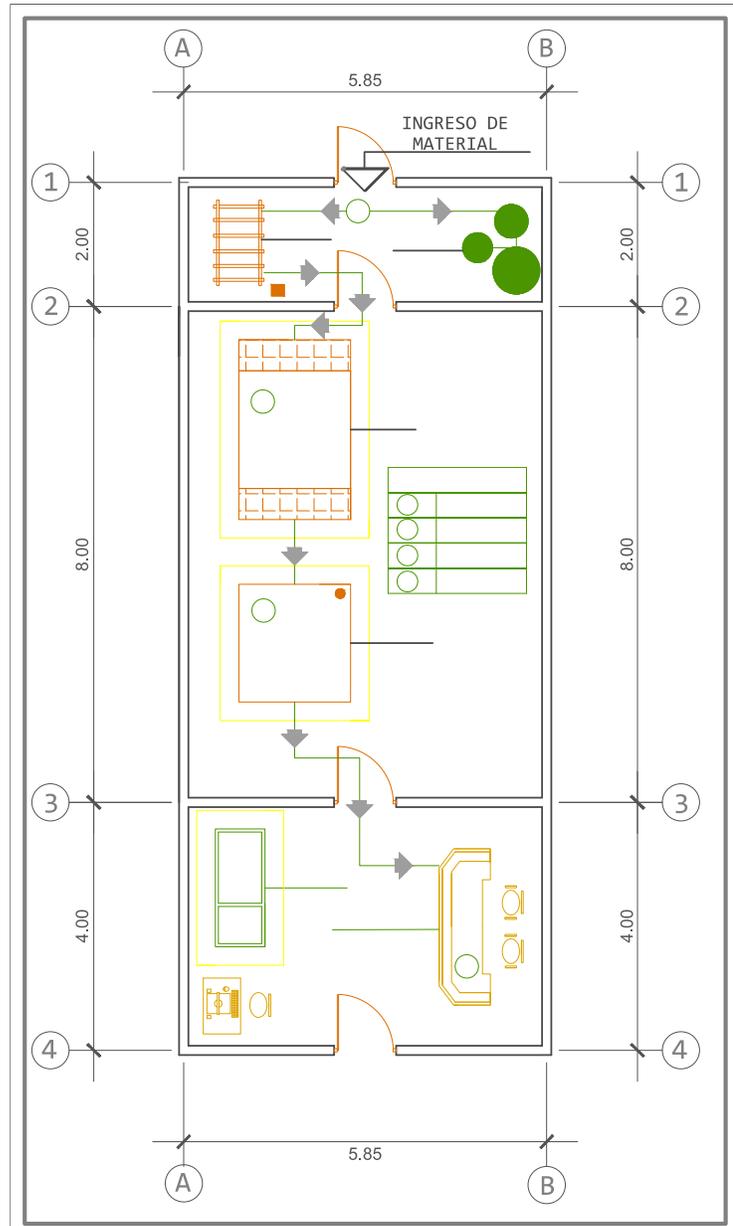
TABLA 31: Porcentajes de fallas esperados con el control de calidad

	Porcentaje de fallos de placa	Porcentaje de fallas por rayón	Porcentaje por no aceptar tinta
18"x25"	0.3%	15%	85%
19"x28"	0.25%	20%	80%
25"x38"	1.5%	25%	75%

El porcentaje de errores varia según el tamaño de la placa, esto se debe a que es más difícil la manipulación y transporte de las placas más grandes, además de ello los químicos deben de abarcar un área mayor para poder ser reveladas en mejor estado.

XI. DISTRIBUCIÓN PROPUESTA DEL DEPARTAMENTO DE PREPrensa

IMAGEN 1: Plano propuesto del departamento de preprensa



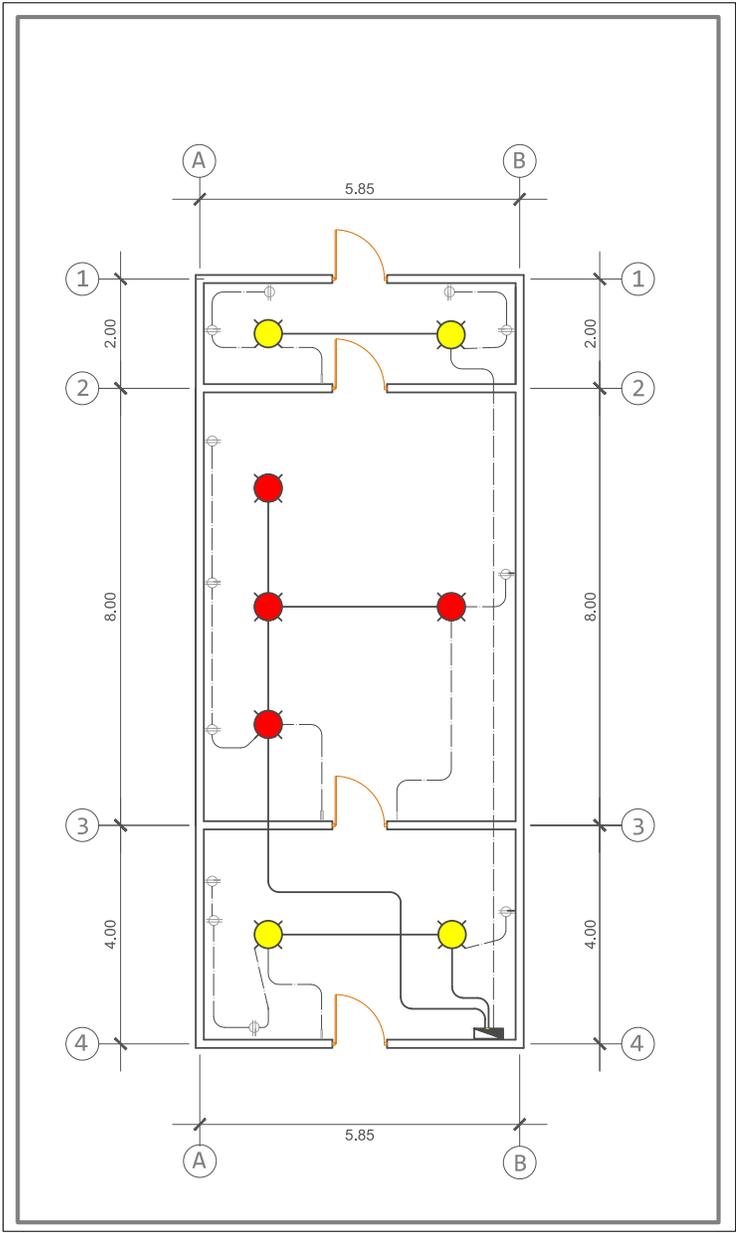
En el anterior plano está la planta propuesta para el nuevo departamento de pre prensa en *Ediciones Don Quijote*. En la parte superior del plano, específicamente en el bloque 1 a 2, está la entrada de material a la bodega. La bodega se divide en dos partes, una para almacenar las placas sin procesar y la mitad para almacenar químicos reveladores. En el bloque 2 a 3 se encuentra el corazón del departamento de pre prensa, es donde está el CTP y la procesadora, donde se quemarán y procesarán las placas. En la parte inferior del plano se encuentra el bloque 3 a 4 está dividido en dos áreas, un área asignada para el control de calidad y en la segunda área estará el cerebro del departamento, es decir la computadora que envía los archivos con los cuales se van a quemar las placas en CTP y además esta computadora sirve para imprimir en el plotter las SHERPAS o pruebas de color.

Se identifica el flujo del proceso de quemado de placas por las flechas. Comienza con la entrada de material, ya sean las placas o los químicos reveladores, este material es almacenado en el primer cuarto con un área de 11.7 mts² en esta área existirá una capacidad para almacenar un máximo de 500 placas y 30 galones de químicos reveladoras. Las placas se almacenarán verticalmente para aumentar la capacidad de la bodega, mientras que los químicos es necesario crear un mueble el cual cumpla con la seguridad y capacidad de almacenaje para dichos químicos. Luego de estar en la bodega el material será trasladado al segundo cuarto donde se encuentra la maquinaria del departamento de pre prensa. Las placas serán primero colocadas en el casete del CTP para su producción, la orden de quemado de placa debe venir desde el computador conectado a él, este mismo acondiciona el arte para poder quemarlo en la placa. La placa ya quemada al salir del CTP todavía debe de ser procesada para que la imagen o texto no pueda ser alterado o modificado al salir de nuestro

departamento. En la procesadora la placa es sumergida en un químico especial el que fija la imagen que ha sido plasmada en el CTP. Luego que las placas salen del cuarto de máquinas del nuevo departamento serán revisadas por una persona encargada del control de calidad el cual está ubicado en el bloque 3 a 4.

Además del proceso de quemado y procesado de las placas es necesaria la impresión de la SHERPA o prueba de color para que el operario pueda basarse en ella a la hora de la impresión. Estas pruebas de color son impresas en el último cuarto por un plotter y un computador que utiliza un RIP especial para que los colores sean los mismos que saldrán de la prensa al finalizar la impresión del trabajo solicitado por el cliente.

IMAGEN 2: Plano del cableado eléctrico propuesto del departamento de pre prensa



La instalación eléctrica del nuevo departamento de preprensa está dividida principalmente en dos partes, una que suministra corrientes a todas las máquinas y la otra que suministra corriente para la iluminación.

Para el CTP y la procesadora es necesario que la instalación eléctrica suministre una corriente de 220 Voltios. Para el plotter y para el computador únicamente se necesita que la instalación suministre una corriente de 110 Voltios.

La corriente para la iluminación es de 110 Voltios, la única diferencia en la iluminación es que para los cuartos de bodega y control de calidad se puede utilizar luz blanca o amarilla, mientras que para el cuarto de máquinas se puede utilizar únicamente luz roja, ya que las placas sin procesar o revelar son sensibles a la luz blanca y amarilla.

XII. CONCLUSIONES

- Con la incorporación de un departamento de pre prensa en la actual planta de producción litográfica de la empresa *Ediciones Don Quijote* la utilidad bruta de la empresa aumentaría un 2.03% en los primeros dos años. Un aumento en la utilidad bruta de Q279,972.13 en los primeros dos años.
- Con la incorporación de un departamento de pre prensa los costos del material de pre prensa disminuyen en conjunto un 45.76 por ciento comparado con los costos subcontratando el material. En el material de 18"x25" tenemos un ahorro Q 54.24 que equivale a un 52.83 % del valor subcontratando, en el material de 19"x28" tenemos un ahorro Q 53.24 que equivale a un 57.40 % del valor subcontratando y en el material de 25"x38" tenemos un ahorro Q 98.24 que equivale a un 50.88 % del valor subcontratando.
- Con la incorporación de un nuevo departamento de pre prensa los tiempos de producción del material de pre prensa disminuyen un 40 por ciento comparado con los tiempos actuales subcontratando el servicio. Tomando el tiempo desde la recepción del arte hasta la recepción de las placas en el taller de prensas.
- Adoptando un control de calidad minucioso en el nuevo departamento de pre prensa lograremos una disminución del 20 por ciento en los fallos de las placas. Las fallas esperadas en el nuevo departamento serán un 20 por ciento por un rayón en la placa y el 80 por ciento por no aceptar tinta al momento de imprimir.

- El tiempo de retorno de la inversión inicial del nuevo departamento es de 7.3 para empezar a obtener ganancias.
- Es necesario un área de 81.9 metros cuadrados para el nuevo departamento.
- La mejor opción de tecnología de CTP para la empresa *Ediciones Don Quijote* es la tecnología violeta fotopolímera, ya que tiene una tasa interna de retorno mayor y un tiempo de retorno de capital inicial invertido menor.

XIII. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda a la empresa *Ediciones Don Quijote* invertir en el departamento de preprensa dentro de la actual planta de impresión litográfica, esto les ayudará a ser más competitivos en el mercado, tomando en cuenta costos de venta, tiempos de respuesta y calidad de impresión.
- Se recomienda que se utilice la tecnología violeta fotopolímera para el nuevo departamento de preprensa. Esta tecnología es la adecuada en la capacidad de tiraje de las placas para la empresa y a un costo adecuado para la inversión.
- Se recomienda hacer una proyección de ventas para los próximos cinco años para ver cómo afectaría en la utilidad bruta proyectada el departamento de preprensa. Considerando que los tiempos de producción aumentarían la satisfacción del cliente y las proyecciones de ventas deberían de ser positivas.
- Se recomienda a *Ediciones Don Quijote* considerar la inversión en la importación para el departamento de preprensa para disminuir aún más los costos de material de preprensa. Esto porque en el presente trabajo solo se tomó en cuenta los proveedores actuales en Guatemala y no se consideró la posibilidad de importación.
- Se recomienda a *Ediciones Don Quijote* evaluar el impacto que tiene la disminución de los tiempos de producción de material de preprensa en las

ventas netas anuales. Esto con el fin de ser una empresa más competitiva en el mercado litográfico nacional.

- Se recomienda utilizar el área donde antes se encontraba el departamento de fotomecánica para el nuevo departamento de preprensa. Para utilizar esa área que perdió productividad luego de que la tecnología de preprensa evolucionara.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Aquinlano, Nicholas; Chase, Richard. Jacobs, Robert. 2009. *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. 12^a Edición. Mc Graw Hill. 776 páginas.
2. Baptista, Pilar; Fernández, Carlos. Hernández, Roberto. 2008. *Metodología de la investigación*. 4^a Edición. México. Mc Graw Hill. 850 páginas.
3. Coulter, Mary; Robbins, Stephen. 2010. *Administración*. 10^a edición. México. Pearson educación. 584 páginas.
4. Chopra, Sunil; Meindl, Peter. 2008. *Administración de la cadena de suministro* 4^a edición. México. Pearson educación. 552 páginas.
5. Eschenback, Ted; Lavelle, Jerome. Newman, Donald. 2004. *Engineering economic analysis*. 9^a edición. Nueva York, Estados Unidos. Oxford university press. 687 páginas.
6. Freivalds, Andris; Niebel, Benjamín. 2009. *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 12^a Edición. Mc Graw Hill. 2009. 586 páginas.
7. Harrison, Charles; Horngren, Walter. Oliver, Suzanne. 2010. *Contabilidad*. 8^a edición. México. Pearson educación. 896 páginas.
8. James, Evans; William; Lindsay. 2008. *Administración y Control de la Calidad*. 7^a edición. Cengage Learning Editores. 848 páginas.
9. Salguero, Gabriel. 2012. *Entrevista de asesoría*. Empresa activa. Guatemala.

XV. APÉNDICE

Impuesto sobre la renta 2011		Q133,786.24
Cuentas por pagar		Q543,796.47
Deuda a largo plazo		Q458,169.13
Fijo		Q1,135,751.84
Préstamo para compra de vehículo		
Capital		Q5,000.00
Reserva acumulada	197642.4	
Utilidad acumulada	1667350.89	
Utilidad	276203.83	
SUMA PASIVO Y CAPITAL	Q2,141,197.12	Q2,146,197.12
		Q3,281,948.96

Estado de resultados
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2011

Ventas		
Ventas exentas	Q14,234,250.00	
Total ventas brutas	<u>Q103,740.00</u>	
Ventas netas	Q14,337,990.00	Q14,337,990.00
COSTO DE VENTAS		
Inventario inicial mercaderías		
Compras	Q206,010.00	
Disponible para la venta	<u>Q7,385,383.58</u>	
Inventario final de mercaderías	Q7,591,393.58	
UTILIDAD BRUTA	<u>Q122,540.00</u>	<u>Q7,468,853.58</u>
		Q6,869,136.42
GASTOS DE OPERACIÓN		
Depreciaciones	Q264,329.33	
Anuncios de prensa	Q1,877.23	
Atención a empleados	Q74,981.68	
Combustibles y lubricantes	Q501,427.91	
Material de empaque	Q65,903.04	
Gasto de mobiliario y equipo de oficina	Q34,802.63	
Papelaría y útiles de oficina	Q28,104.20	
Renta de equipo de impresión digital	Q329,994.27	
Reparación y mantenimiento a inst. propias	Q48,460.30	
Reparación y mantenimiento de equipo de oficina	Q1,918.31	
Reparación y mantenimiento de maquinaria	Q166,256.02	
Repuestos para maquinaria	Q116,030.43	
Servicios de energía eléctrica	Q247,678.82	

Servicios telefónico	Q133,297.32
Servicios de cobros	Q135,647.14
Servicios profesionales	Q21,017.14
Sub-contratos de producto terminado	Q1,277,397.77
Fletes	Q13,798.21
Herramientas de trabajo	Q7,691.07
Reparación y mantenimiento a inst. arrendadas	Q60,842.50
Reparación y mantenimiento a equipo de computación	Q3,277.68
Reparación y mantenimiento equipo de impresión	Q14,429.44
Atención a clientes	Q4,059.54
Reparaciones y mantenimiento de vehículo	Q41,513.04
Comisiones sobre ventas	Q892.86
Sueldos	Q1,438,793.00
Cuota IGSS	Q251,788.78
Prestaciones laborales	Q1,124,358.26
UTILIDAD NETA	Q6,410,567.92
Impuesto sobre la renta	Q458,568.50
Reserva legal	Q133,786.24
UTILIDAD LÍQUIDA	Q21,578.43
	Q155,364.67
	Q303,203.83

**Estado de flujo de efectivo
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2011**

Flujos de efectivo de las actividades de operación		
Efectivo recibido de clientes	Q13,788,468.32	
Efectivo pagado a proveedores	-Q7,107,005.42	
Efectivo pagado a empleados y otros	-Q6,380,917.71	
Flujo de efectivo neto por actividades de operación		Q300,545.19
Flujo de efectivo por actividades de inversión		
Aumento en inversión en acciones permanentes	-Q475,969.35	
Adiciones de edificios, equipos e instalaciones	Q-	
Flujos netos de efectivo usados en actividades de inversión		-Q475,969.35
Flujos de efectivos por actividades de financiación		
Aumento en capital por acciones	Q-	
Flujos netos de efectivos usados en actividades de financiación		Q-
Incremento neto de efectivo y demás equivalentes al efectivo	-Q175,424.16	
Efectivo y equivalentes al efectivo al inicio del periodo 2010	Q626,990.79	
Efectivo y equivalentes al efectivo al final del periodo 2011	Q451,566.63	

**Balance general
Del 1 de enero al 31 de julio 2012**

ACTIVO		
Circulante		
Disponibles		
Bancos		Q241,650.02
Exigible		
Clientes		
Impuesto de solidaridad	Q1,572,960.59	
Impuesto sobre la renta por reclamar	Q4,796.84	
Impuesto sobre la renta trimestral	Q102,410.35	
Realizable	<u>Q66,893.12</u>	Q1,747,060.90
Mercaderías		
Fijo		Q146,750.00
Inmuebles		
Depreciación acumulada inmuebles	Q1,000,000.00	
Mobiliario y equipo	<u>Q29,166.67</u>	Q970,833.33
Depreciación acumulada mobiliario y equipo	Q891,874.08	
Vehículos	<u>Q891,874.08</u>	Q-
Depreciación acumulada vehículos	Q1,162,264.25	
Maquinaria de impresión	<u>Q589,864.11</u>	Q572,400.14
Depreciación acumulada maquinaria de impresión	Q390,917.86	
Equipo de computo	<u>Q169,431.06</u>	Q221,486.80
Depreciación acumulada equipo de computo	Q93,421.56	
Depreciación acumulada equipo de computo	Q41,876.62	Q51,544.94
SUMA DEL ACTIVO		<u>Q3,951,726.13</u>

PASIVO

Circulante

Impuesto sobre la renta 2011		
Cuentas por pagar	Q194,742.76	
Deuda a largo plazo	Q669,528.60	
	<u>Q407,797.96</u>	Q1,272,069.32
Fijo		
Capital		Q105,000.00
Suscrito y pagado	Q5,000.00	
Capital autorizado por pagar	<u>Q100,000.00</u>	
Reserva acumulada	Q229,052.52	
Utilidad acumulada	Q1,943,554.72	
Utilidad	<u>Q402,049.57</u>	Q2,574,656.81
SUMA PASIVO Y CAPITAL		<u>Q3,951,726.13</u>

Estado de resultados
Del 1 de enero al 31 de julio 2012

Ventas	Q8,157,280.13
Ventas exentas	Q19,933.00
Total ventas brutas	<u>Q8,177,213.13</u>
Ventas netas	Q8,177,213.13
COSTO DE VENTAS	
Inventario inicial mercaderías	Q122,540.00
Compras	Q4,010,908.92
Disponible para la venta	<u>Q4,133,448.92</u>
Inventario final de mercaderías	<u>Q146,750.00</u>
UTILIDAD BRUTA	<u>Q3,986,698.92</u>
GASTOS DE OPERACIÓN	<u>Q4,190,514.21</u>
Depreciaciones	Q226,054.92
Atención a empleados	Q45,881.30
Combustibles y lubricantes	Q287,741.37
Material de empaque	Q32,230.97
Mobiliario y equipo de oficina	Q22,398.18
Papelaría y útiles de oficina	Q18,886.99
Renta de equipo de impresión digital	Q171,754.91
Renta para vehículos	Q48,574.73
Reparación y mantenimiento de impresión digital	Q6,106.31
Repuestos para equipo de impresión digital	Q12,989.95
Reparación y mantenimiento a instalaciones propias	Q12,231.25
Reparación y mantenimiento de equipo de oficina	Q6,231.25
Reparación y mantenimiento de maquinaria	Q126,709.46

Repuestos para maquinaria litográfica	Q28,504.64
Servicios de energía eléctrica	Q144,513.66
Servicio telefónico	Q78,904.45
Servicio de cobro	Q29,350.44
Servicios profesionales	Q14,218.80
Subcontratos de producto terminado	Q673,556.39
Fletes	Q110,240.99
Herramientas de trajo	Q6,428.69
Reparación y mantenimiento a inst. arrendadas	Q2,504.03
Seguros y fianzas	Q57,221.81
Reparación y mantenimiento de vehículos	Q75,449.83
Tramites aduanales	Q584.00
Servicios de mercadeo	Q66,429.92
Sueldos	Q856,882.72
Cuota IGSS	Q108,567.04
Prestaciones laborales	Q291,168.75
UTILIDAD NETA	Q3,562,317.75
Impuesto sobre la renta	Q628,196.46
Reserva legal	Q194,742.76
UTILIDAD LÍQUIDA	Q31,410.12
	Q226,152.88
	Q402,043.58

Estado de flujo de efectivo
Del 1 de enero al 31 de julio 2012

Flujos de efectivo de las actividades de operación		
Efectivo recibido de clientes	Q8,059,703.39	
Efectivo pagado a proveedores	-Q3,885,176.79	
Efectivo pagado a empleados y Otros	-Q3,411,751.50	
Flujo de efectivo neto por actividades de operación		Q762,775.10
Flujo de efectivo por actividades de inversión		
Aumento en inversión en acciones permanentes	-Q72,691.71	
Aumento en util. x gan. obtenida en vta. de inv. en accs	Q-	
Adiciones de edificios, equipos e instalaciones	-Q1,000,000.00	
Flujos netos de efectivo usados en actividades de inversión		-Q1,072,691.71
Flujos de efectivos por actividades de financiación		
Aumento en capital por acciones	Q100,000.00	
Flujos netos de efectivos usados en actividades de financiación		Q100,000.00
Incremento neto de efectivo y demás equivalentes al efectivo		-Q209,916.61
Efectivo y equivalentes al efectivo al inicio del periodo 2010		Q451,566.63
Efectivo y equivalentes al efectivo al final del periodo 2011		Q241,650.02

Tabla control de fallas de placa a la hora de impresión

	jul-10			ago-10			sep-10		
	Rayón en placa	No acepta tinta							
18"x25"	2	1	1	1	2	0	1	1	
19"x28"	0	2	1	1	0	0	0	0	
25"x38"	2	1	1	1	0	0	1	1	
	oct-10			nov-10			dic-10		
	Rayón en placa	No acepta tinta							
18"x25"	1	1	1	0	1	2	0	0	
19"x28"	0	1	1	0	0	2	1	1	
25"x38"	0	1	1	1	0	0	0	1	
	ene-11			feb-11			mar-11		
	Rayón en placa	No acepta tinta							
18"x25"	0	2	0	0	0	0	2	2	
19"x28"	1	1	1	1	0	0	1	1	
25"x38"	1	1	0	0	1	0	0	2	
	abr-11			may-11			jun-11		
	Rayón en placa	No acepta tinta							
18"x25"	1	1	1	0	1	1	1	1	
19"x28"	1	1	1	0	0	1	1	1	
25"x38"	1	2	1	1	0	0	0	0	
	jul-11			ago-11			sep-11		
	Rayón en placa	No acepta tinta							
18"x25"	1	1	1	1	1	1	1	1	
19"x28"	1	1	1	1	1	1	1	1	
25"x38"	1	2	1	1	1	1	1	1	

	Rayón en placa	No acepta tinta						
18" x25"	0	1	0	1	1	0	1	1
19" x28"	0	1	0	1	0	1	0	0
25" x38"	1	1	0	1	1	1	1	0

	oct-11				nov-11				dic-11			
	Rayón en placa	No acepta tinta										
18" x25"	1	0	2	1	2	1	2	2	2	0	0	1
19" x28"	1	0	1	2	1	2	0	1	0	0	1	1
25" x38"	1	1	2	1	2	1	0	0	0	0	1	1

	ene-12				feb-12				mar-12			
	Rayón en placa	No acepta tinta										
18" x25"	0	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2
19" x28"	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
25" x38"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

	abr-12				may-12				jun-12			
	Rayón en placa	No acepta tinta										
18" x25"	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
19" x28"	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
25" x38"	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0