



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

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE IMPRESIÓN DIGITAL BAJO DEMANDA

Luis Alberto González Vargas

Asesorado por el Ing. Ernesto Daniel Alvarado Jiménez

Guatemala, julio de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE
IMPRESIÓN DIGITAL BAJO DEMANDA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

LUIS ALBERTO GONZÁLEZ VARGAS

ASESORADO POR EL ING. ERNESTO DANIEL ALVARADO QUIÑONEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|-------------------------------------|
| DECANO | Ing. Murphy Olympo 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. Jorge Mario Morales González |
| EXAMINADOR | Ing. Alfonso René Aguilar Marroquín |
| EXAMINADOR | Ing. Edgar Agustín Cáceres Cifuentes |
| EXAMINADOR | Ing. Luis Arturo del Cid Bocaletti |
| SECRETARIO | Ing. Edgar José Bravatti Castro |

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:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE IMPRESIÓN DIGITAL BAJO DEMANDA

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



Luis Alberto González Vargas

Guatemala, agosto de 2012

Ingeniero Cesar Ernesto Urquzú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Estimado Ingeniero Urquizú:

En cumplimiento a la resolución emitida por la Dirección de su Escuela, procedí a asesorar el trabajo de graduación del estudiante: Luis Alberto González Vargas con carnet No. 8612340, con documento de identificación (DPI) 1658 30484 0101; el Trabajo de Graduación: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE IMPRESIÓN DIGITAL BAJO DEMANDA.**

Considero que el trabajo cumple con los requisitos que establece la legislación universitaria, por lo que recomiendo su aprobación e impresión.

Sin otro particular me suscribo atentamente.

Ernesto Daniel Alvarado Jiménez
Ingeniero Mecánico Industrial

ERNESTO DANIEL ALVARADO JIMÉNEZ
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL
Colegiado No. 7995

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.018.013

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE IMPRESIÓN DIGITAL BAJO DEMANDA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Alberto González Vargas**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Aldo Estuardo García Morales
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.181.013

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 **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE IMPRESIÓN DIGITAL BAJO DEMANDA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Alberto González Vargas**, 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 2013.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE IMPRESIÓN DIGITAL BAJO DEMANDA**, presentado por el estudiante universitario: **Luis Alberto González Vargas**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.



Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
Decano en funciones

Guatemala, julio de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

| | |
|--------------------------|--|
| Dios todopoderoso | Gracias por su provisión, cuidado y paciencia. |
| Mis padres | Por su constante apoyo y cuidado. |
| Mi esposa e hijos | Por ser la razón de mi existencia. |
| Mis hermanos | Por sus consejos y apoyo |
| Mis amigos | Por su ánimo y aliento. |

AGRADECIMIENTO A:

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Especialmente a la Facultad de Ingeniería.

Mis maestros

Especialmente la profesora Leticia Díaz, mi mentora.

Arq. Elmer Cifuentes

Por haberme dado su confianza en todo momento.

**Carlos y Alma
Velásquez**

Por su soporte espiritual.

Ing. Ernesto Alvarado

Por su valiosa asesoría y disposición a ayudarme en el desarrollo de este trabajo de graduación.

Arq. Tomás Escalante

Por la oportunidad de desarrollar este tema en su departamento.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | VII |
| LISTA DE SÍMBOLOS..... | IX |
| GLOSARIO..... | XI |
| RESUMEN..... | XVII |
| OBJETIVOS..... | XIX |
| INTRODUCCIÓN..... | XXI |
| | |
| 1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD..... | 1 |
| 1.1. Descripción y diagnóstico..... | 1 |
| 1.1.1. Breve reseña histórica de la organización..... | 1 |
| 1.1.2. Actividades principales..... | 2 |
| 1.1.3. Organigrama..... | 3 |
| 1.1.4. Problemática presupuestal..... | 5 |
| 1.1.5. Proyectos paralelos realizados en el pasado..... | 5 |
| 1.1.6. Planteamiento de la necesidad de un proyecto nuevo para la mejora financiera..... | 6 |
| 1.2. Estado actual de la producción..... | 8 |
| 1.2.1. Preprensa..... | 9 |
| 1.2.2. Prensa..... | 9 |
| 1.2.3. Acabados finales..... | 10 |
| | |
| 2. ESTUDIO DE MERCADO..... | 11 |
| 2.1. Análisis del producto con base en encuestas a clientes potenciales y a competidores potenciales..... | 12 |
| 2.1.1. El producto..... | 12 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.1.2. | Subproductos | 13 |
| 2.1.3. | Productos sustitutos..... | 13 |
| 2.1.4. | Productos complementarios | 14 |
| 2.2. | Análisis del producto con base en encuestas a clientes potenciales..... | 14 |
| 2.2.1. | Población | 14 |
| 2.2.2. | Capacidad de compra | 15 |
| 2.2.3. | Comercialización | 15 |
| 2.3. | Estudio de la demanda con base en fuentes secundarias de información..... | 16 |
| 2.3.1. | Estimación de la demanda actual | 16 |
| 2.3.2. | Indicadores de la demanda | 17 |
| 2.4. | Estudio de la oferta con base en encuesta a proveedores de servicios de impresión digital..... | 22 |
| 2.4.1. | Situación actual de la oferta | 22 |
| 2.4.2. | Análisis de la perfección de la oferta | 22 |
| 2.4.3. | Indicadores de la oferta | 23 |
| 2.5. | Estudio de precios con base en encuesta a clientes y proveedores de servicios de impresión digital | 25 |
| 2.5.1. | Mecanismo de formación de los precios..... | 25 |
| 2.5.2. | Estimación de precios según mercado interno | 25 |
| 2.5.3. | Estimación de precios según costos de producción..... | 26 |
| 2.5.4. | Estimación de precios según la elasticidad de la demanda | 27 |
| 2.5.5. | Fijación de rango de precios (máximos y mínimos) | 28 |
| 2.6. | Mercado potencial | 28 |
| 2.6.1. | Demanda no cubierta | 29 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.6.2. | Demanda cubierta con posibilidades de penetración | 29 |
| 2.6.3. | Cálculo de la demanda total..... | 30 |
| 2.7. | Comercialización | 30 |
| 2.7.1. | Modalidades factibles de acuerdo a oferta y demanda..... | 30 |
| 2.7.2. | Publicidad y logística..... | 31 |
| 2.8. | Análisis del estudio de mercado | 31 |
| 3. | ESTUDIO DE TÉCNICO DE INGENIERÍA | 33 |
| 3.1. | Descripción del producto (servicio) | 33 |
| 3.1.1. | Tamaños..... | 33 |
| 3.1.2. | Materiales | 34 |
| 3.2. | Diferencia entre impresión digital y otros sistemas de impresión..... | 34 |
| 3.3. | Tipos de impresión digital | 35 |
| 3.3.1. | Impresión digital de inyección de tinta..... | 35 |
| 3.3.2. | Impresión digital por medio de adherencia de tóner | 37 |
| 3.3.3. | Impresión digital por medio de adherencia de cera..... | 38 |
| 3.4. | Tecnologías de impresión digital..... | 39 |
| 3.4.1. | Equipos de impresión de inyección | 39 |
| 3.4.2. | Equipos de impresión LED..... | 40 |
| 3.4.3. | Equipos de impresión láser | 40 |
| 3.5. | Determinación del proceso de manufactura..... | 40 |
| 3.5.1. | Impresión por inyección contra impresión por adherencia | 41 |
| 3.5.2. | Elección del proceso más adecuado..... | 41 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.5.3. | Diagrama de flujo | 42 |
| 3.6. | Determinación del tamaño de planta y flujo de producción..... | 43 |
| 3.6.1. | Selección de maquinaria y equipo | 43 |
| 3.6.2. | Localización de planta | 47 |
| 3.6.3. | Distribución en planta | 47 |
| 3.6.4. | Disponibilidad de materiales e instalaciones..... | 50 |
| 3.6.5. | Requerimientos de mano de obra..... | 52 |
| 3.6.6. | Desperdicios..... | 52 |
| 3.6.7. | Estimación del costo de inversión y de producción..... | 53 |
| 4. | ESTUDIO LEGAL Y ADMINISTRATIVO | 57 |
| 4.1. | Antecedentes administrativos..... | 57 |
| 4.1.1. | Reseña de la unidad..... | 57 |
| 4.1.2. | Esquema organizacional | 60 |
| 4.1.3. | Objetivos de la organización..... | 61 |
| 4.1.4. | Administración de Recursos Humanos | 61 |
| 4.2. | Organización de la empresa..... | 62 |
| 4.2.1. | Organigrama de la institución | 62 |
| 4.2.2. | Perfiles y análisis de puestos | 64 |
| 4.3. | Aspecto legal..... | 66 |
| 4.3.1. | Aspectos legales laborales | 67 |
| 4.3.2. | Aspectos legales fiscales..... | 68 |
| 4.3.3. | Aspectos legales de derechos de autor y propiedad intelectual de productos impresos | 69 |
| 5. | ESTUDIO AMBIENTAL..... | 71 |
| 5.1. | Impacto ambiental del proyecto..... | 71 |
| 5.1.1. | Impacto del proyecto en el entorno visual..... | 71 |

| | | |
|----------|---|----|
| 5.1.2. | Impacto del proyecto en el aire | 74 |
| 5.1.3. | Impacto de proyecto en el agua | 75 |
| 5.1.4. | Impacto del proyecto en el suelo..... | 76 |
| 5.2. | Propuesta para reducción de contaminantes | 76 |
| 5.3. | Propuesta para el manejo de desperdicios | 77 |
| 5.4. | Plan de mejora continua | 78 |
| 5.4.1. | Auditoría periódica | 79 |
| 5.4.2. | Plan de capacitación y concientización ambiental... | 80 |
| 6. | ESTUDIO ECONÓMICO | 81 |
| 6.1. | Inversiones a realizar al principio del proyecto..... | 81 |
| 6.1.1. | Capital fijo | 81 |
| 6.1.2. | Inversión diferida..... | 82 |
| 6.1.3. | Capital de trabajo | 83 |
| 6.1.4. | Origen de los fondos | 84 |
| 6.1.5. | Destino de los fondos..... | 84 |
| 6.1.6. | Recuperación de los fondos..... | 85 |
| 6.1.7. | Valor de desecho del proyecto | 85 |
| 6.2. | Conjunción de datos del programa de producción y ventas | 85 |
| 6.2.1. | Volúmenes de producción y ventas..... | 86 |
| 6.2.2. | Precios alternativos de mercado | 86 |
| 6.2.3. | Costo de operación de la planta..... | 88 |
| 6.2.3.1. | Costo de producción | 88 |
| 6.2.3.2. | Costo administrativo..... | 90 |
| 6.2.3.3. | Costo de ventas | 90 |
| 6.3. | Formulación de presupuestos..... | 90 |
| 6.3.1. | Presupuesto de ventas | 91 |
| 6.3.2. | Presupuesto de costos y gastos de producción | 92 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 6.3.3. | Presupuesto de gastos de administración y ventas..... | 92 |
| 6.3.4. | Pagos e intereses..... | 93 |
| 7. | ESTUDIO FINANCIERO..... | 95 |
| 7.1. | Formulación de estados financieros proforma..... | 95 |
| 7.1.1. | Balance general..... | 95 |
| 7.1.2. | Flujo de fondos para La Unidad..... | 95 |
| 7.2. | Cálculo del punto de equilibrio..... | 98 |
| 7.3. | Análisis de resultados..... | 99 |
| 7.3.1. | Valor Presente Neto (VPN)..... | 99 |
| 7.3.2. | Tasa Interna de Retorno (TIR)..... | 101 |
| | CONCLUSIONES..... | 103 |
| | RECOMENDACIONES..... | 105 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 107 |
| | APÉNDICES..... | 109 |
| | ANEXOS..... | 115 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Organigrama ascendente | 3 |
| 2. | Organigrama descendente | 4 |
| 3. | Cálculo del tamaño de la muestra | 12 |
| 4. | Comportamiento de la demanda de impresión digital versus impresiones totales | 17 |
| 5. | Ecuación del precio en función de la producción..... | 26 |
| 6. | Diagrama impresión láser | 42 |
| 7. | Equipos de impresión digital, ciclo 300,000 u/mes | 44 |
| 8. | Localización de planta de producción..... | 48 |
| 9. | Distribución en planta..... | 49 |
| 10. | Esquema organizacional | 60 |
| 11. | Organigrama de la institución..... | 63 |
| 12. | Konica Minolta C6500 | 73 |
| 13. | Reducción efectiva del impacto ambiental, con Konica Minolta..... | 75 |
| 14. | Volumen proyectado a 3 años..... | 87 |
| 15. | Balance general proforma al final del proyecto..... | 96 |
| 16. | Flujo de fondos proyectado a tres años..... | 97 |

TABLAS

| | | |
|----|---|----|
| I. | Comportamiento de la demanda de impresión digital versus total de impresiones (proyección a 5 años)..... | 18 |
|----|---|----|

| | | |
|--------|--|-----|
| II. | Datos para formulación de ecuación de la demanda (mínimos cuadrados) | 19 |
| III. | Demanda proyectada a cinco años..... | 21 |
| IV. | Precios en función de la producción | 28 |
| V. | Costo de adquisición de los equipos..... | 44 |
| VI. | Costo de consumibles por impresión con un 5% de cobertura..... | 45 |
| VII. | Rendimiento físico | 45 |
| VIII. | Dimensiones y peso | 46 |
| IX. | Proveedores de materia prima..... | 51 |
| X. | Inversión fija en maquinaria y equipo..... | 81 |
| XI. | Inversión fija en mobiliario | 82 |
| XII. | Inversión diferida | 82 |
| XIII. | Capital de trabajo | 83 |
| XIV. | Origen y destino de los fondos | 84 |
| XV. | Precios alternativos de mercado versus margen de contribución | 88 |
| XVI. | Costos de personal..... | 89 |
| XVII. | Costos de materia prima..... | 89 |
| XVIII. | Presupuesto de ventas | 91 |
| XIX. | Presupuesto de costos de producción | 92 |
| XX. | Presupuesto de costos de administración y ventas | 93 |
| XXI. | Presupuesto de costos totales de producción..... | 93 |
| XXII. | Pagos e intereses..... | 94 |
| XXIII. | Flujo de fondos proyectado a tres años (anual) | 100 |
| XXIV. | Flujos descontados para el cálculo del VAN | 100 |

LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo | Significado |
|-------------------------------|----------------------------------|
| C_{mod} | Costo de mano de obra directa |
| C_{mp} | Costo de materia prima |
| C_{pr} | Costo de producción |
| CF | Costo fijo |
| C_p | Costo primo |
| CV | Costo variable |
| Q | Demanda |
| i | Error en la estimación |
| G_i | Gastos indirectos de fabricación |
| Zα^2 | Intervalo de confianza |
| kg | Kilogramo |
| M | Media aritmética |
| Me | Mediana |
| m | metro |
| Mo | Moda |
| P | Precio |
| P_v | Precio de venta por unidad |
| p | Proporción esperada |
| n | Tamaño de muestra |
| N | Tamaño de población |

GLOSARIO

| | |
|-----------------------------------|--|
| Campañas Publicitarias BTL | Acrónimo de <i>Below The Line</i> (debajo de la línea) y consiste en emplear formas de comunicación no masivas dirigidas a un segmento específico (target) empleando como armas principales la creatividad, la sorpresa o el sentido de oportunidad, creando a su vez canales novedosos para comunicar el mensaje deseado, ya sea publicidad como información corporativa interna. |
| Cartoncillo | Sustrato fabricado a base de pulpa de papel cuyo espesor o calibre supera las 8 milésimas de pulgada. |
| Cartulina no texturizada | Sustrato con base de pulpa de papel cuyo acabado superficial es liso. Pertenecen a esta categoría las cartulinas opalinas en diferentes gramajes (180, 220 gramos). |
| Clúster | Instrumento analítico de gran utilidad a la hora de describir la complejidad de las actividades productivas y para comprender la relación que éstas tienen con el territorio. |

CMYK

Siglas correspondientes a la norma de color por cuatricomía (cyan, magenta, amarillo y negro), que son los colores básicos que combinados permiten la obtención de millones de colores.

Cromacote

Cartoncillo con un revestimiento suave y satinado con alto brillo ya sea en una o ambas caras, utilizado en materiales impresos institucionales de alta exigencia de calidad, con espesores comunes entre 10 y 12 milésimas de pulgada.

Equipo multifuncional

Equipos los cuales se dividen o se subdivide en distintas tareas que pueden ser ejecutadas de forma simultánea. Los recursos y el tiempo pueden ser asignados de forma igualitaria o estableciendo correcciones según un orden de prioridades de acuerdo a la capacidad del equipo y su software.

Flexografía

Técnica de impresión en relieve, puesto que las zonas impresas de la forma están realizadas respecto de las zonas no impresas. La plancha, llamada cliché o placa, es generalmente de fotopolímero (anteriormente era de hule vulcanizado) que, por ser un material muy flexible, es capaz de adaptarse a una cantidad de soportes o sustratos de impresión muy variados.

| | |
|--|--|
| Impresión bajo demanda | Metodología de publicación en la que se produce un número determinado de ejemplares en el momento de recibir un pedido. |
| Impresión digital | Proceso que consiste en la impresión directa de un archivo digital al sustrato, por diversos medios, siendo el más común la tinta en impresora inyección de tinta (cartuchos), y toner en impresora láser. |
| Impresión litográfica <i>offset</i> | Método de reproducción de documentos e imágenes sobre papel o materiales similares, que consiste en aplicar una tinta, generalmente oleosa, sobre una plancha metálica, compuesta generalmente de una aleación de aluminio. |
| Kraftcote | Cartoncillo con un revestimiento blanco en base a yeso en una cara, empalmada con un base kraft, que le da su color de color café en la otra cara. Muy utilizado en calibres 16, 18, 20 y 22 para material plegadizo de empaque. |
| Leasing financiero | Contrato mediante el cual, el arrendador traspa el derecho a usar un bien a un arrendatario, a cambio del pago de rentas de arrendamiento durante un plazo determinado al término del cual el arrendatario tiene la opción de comprar el bien arrendado pagando un precio determinado, devolverlo o renovarlo. |

Papel Bond

Sustrato fuerte, de alta calidad, papel resistente, consistente en hasta 100 por ciento de pasta de trapo. Sus presentaciones son de 60, 75, 90 y 120 gramos.

Papel Couché

Sustrato fabricado con un revestimiento suave ya sea en una o en las dos caras. Con ello se obtiene una superficie mucho más compacta, lisa y con mejores propiedades de reflexión de la luz. Es el que se usa en las revistas.

Preprensa

Proceso previo a la impresión cuya finalidad es la producción del elemento portaoriginal que será impreso (planchas offset o flexográficas y cilindros de rotograbado).

Productos POP

(*Point of Purchase*) literalmente, «punto de venta» en inglés, corresponde a todos los implementos destinados a promocionar una empresa, que se entrega como regalos a los clientes.

SAP

Sistema de gestión empresarial cuya finalidad es ser una herramienta productiva de las organizaciones. Proviene de: Sistemas, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de datos. EL nombre SAP es al mismo tiempo el nombre de una empresa y el de un sistema informático.

| | |
|--------------------------------|---|
| Rotograbado | Técnica de impresión en la cual las imágenes son transferidas al papel a partir de una superficie cuyas depresiones contienen tinta, a diferencia del grabado tipográfico, en el que la impresión se realiza a partir de una superficie plana cuyas líneas entintadas están en relieve. |
| Sustrato | Materia prima fundamental para los sistemas de impresión, en cuya superficie se deposita la tinta, tóner o cera de impresión. Hay sustratos en base a pulpa de papel, en base a productos de las olefinas y de otros materiales sintéticos. |
| Tasa interna de retorno | Promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". |
| Texcote | Cartoncillo con un revestimiento en base a yeso en una o ambas caras, muy utilizado en fabricación de afiches y materiales plegadizos para empaque, con calibres o espesores que van desde las 10 hasta las 22 milésimas de pulgada. |
| Tinta | Líquido que contiene varios pigmentos o colorantes utilizados para colorear una superficie con el fin de crear imágenes o textos. |

Tóner

Polvo fino, depositado en el papel que se pretende imprimir por medio de atracción electrostática, o magnetografía. Ya adherido el pigmento, éste se fija en el papel por medio de presión y calor adecuados o por medio de un sistema de fusión en frío y presión.

Valor actual neto

Procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

RESUMEN

Este trabajo es una investigación realizada con la finalidad de evaluar la factibilidad financiera de un proyecto e impresión bajo demanda. Dicho proyecto es una opción que será evaluada en Reprozadik, (Unidad de pre prensa de Litografía Byron Zadik, S.A.) que ha inquirido en la necesidad de fuentes adicionales de ingreso para mejorar su autosostenibilidad. Para llevar a cabo el estudio se comienza investigando los antecedentes y situación actual de la unidad productiva, con el objeto de conocer la magnitud de la necesidad de utilidades marginales que le permitan a la unidad ser autosostenible.

Se procede luego a una investigación de mercado. Consultando fuentes primarias y secundarias establece el tamaño de la demanda y de la oferta, la elasticidad de las mismas y se proyecta a futuro un volumen de venta suficiente para pagar los costos fijos y variables, produciendo el margen necesario para recuperar la inversión.

Luego de un breve estudio de las principales tecnologías de impresión digital, se realiza un análisis comparativo entre las cuatro marcas de mayor influencia en este ramo de la producción, escogiendo el que ponderando suma los mejores resultados en velocidad, costo de consumibles, costo de adquisición y dimensiones, esto último debido a que el espacio disponible para el equipo es restringido.

Los aspectos administrativos y legales también se investigan para establecer que el proyecto no entre en conflicto con normas ya establecidas, tanto a nivel laboral como a nivel de derechos de autor y de propiedad intelectual. Se describen los puestos de trabajo que serán añadidos debido a la

operación adicional, con sus funciones definidas y sus interacciones con otros puestos de trabajo.

De la misma forma se indaga acerca del impacto ambiental que el proyecto tendría en la empresa, se escoge el equipo que adicionalmente a temas puramente de productividad, también tenga características que coadyuven al medio ambiente. Se hacen las recomendaciones de prevención necesarias para minimizar cualquier contaminación marginal en el aire.

En los dos capítulos finales se establecen los costos de producción, de administración y de ventas que integrarán los presupuestos correspondientes. Se proyecta un balance general proforma al final del proyecto establecido a tres años y el flujo de fondos para el mismo período que se utilizan al final del estudio para el cálculo de las razones financieras que indicarán si el proyecto es viable.

OBJETIVOS

General

Evaluar la factibilidad de invertir en un equipo de impresión digital con tecnología de punta, determinando mediante un estudio detallado y con proyecciones, la conveniencia económico-financiera de la inversión.

Específicos

1. Determinar la situación actual de la unidad que requiere el estudio.
2. Estudiar el tamaño del mercado de impresión digital, las formas de comercialización, escalas de precios y productos y servicios existentes.
3. Investigar acerca de las diferentes tecnologías existentes para equipos de impresión digital, para determinar la mejor unidad en cuanto a precios de los equipos, espacio requerido en planta, capacidad de producción, aspectos ambientales y de recursos humanos.
4. Proponer un sistema administrativo que permita gestión adecuada.
5. Establecer el impacto ambiental de la puesta en marcha del proyecto en el entorno del mismo para proponer un plan que haga mínimo cualquier aspecto ambiental contaminante.

6. Determinar la inversión necesaria para la implementación del proyecto, las fuentes de financiamiento probables y las razones económico-financieras del mismo.

INTRODUCCIÓN

Los tiempos modernos exigen la eficiencia como parte del producto, no como un agregado. Se plantea este trabajo de graduación como una investigación completa acerca de la factibilidad de un proyecto de impresión digital bajo demanda.

Se necesita obtener resultados económicos y financieros satisfactorios para una unidad de preprensa cuya existencia es indispensable para una empresa líder en el mercado de impresión litográfica. El presupuesto de dicha unidad es considerablemente alto para la empresa. Esto hace necesario buscar una forma de obtener ingresos con un margen que mejore la rentabilidad, es decir, que generando mayores utilidades.

Se evaluará la factibilidad de un proyecto nuevo, cuyas bondades propicien la obtención de beneficios marginales para la operación. Se considera que este estudio será de mucha utilidad a esta empresa, y también a cualquier persona que estudie proyectos ya sea para invertir o simplemente para ampliar conocimiento acerca de este tipo de proyectos.

1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD

En este capítulo se describe la filosofía de la empresa, su funcionamiento actual y la estructura en cuanto a la flexibilidad posible para la implementación de un producto o servicio adicional a la pre prensa, tanto a nivel de espacio físico como a nivel de mano de obra.

Se hace un diagnóstico preliminar de la situación económica y presupuestal actual. Así como la descripción de los proyectos paralelos que se han puesto en práctica para intentar resolver los problemas presupuestales que se tienen y cuál fue su resultado.

1.1. Descripción y diagnóstico

En este inciso se hace una recopilación de datos básicos de la organización que servirá como punto de partida para la evaluación del proyecto. Se revisan todos los antecedentes históricos y organizativos y se explica la problemática presupuestal que se busca solucionar con el proyecto a evaluar.

1.1.1. Breve reseña histórica de la organización

Fundada en 1926, Litografía Byron Zadik pionera de las artes gráficas en Guatemala, se constituye hoy como una empresa líder en la industria del empaque en la región centroamericana brindando a sus clientes empaques impresos bajo los más altos estándares de calidad, usando para ello la maquinaria, métodos y la tecnología más actualizada que existe en el mercado.

Debido a la exigencia de alta calidad en los productos terminados que el mercado exige y a la cual la empresa está comprometida, se ha invertido en equipos de pre prensa de tecnología de punta y asimismo en personal altamente capacitado en procesos de desarrollo de artes que garanticen la calidad en el producto impreso final.

Se estableció para esto una unidad especializada de pre prensa llamada Reprozadik, la cual tiene su propio presupuesto y por razones estratégicas del grupo corporativo es monitoreada, evaluada y supervisada por la unidad ubicada en El Salvador llamada Reprocentro, empresa de la corporación que genera y desarrolla todo lo relacionado en cuestiones de pre prensa de dicho grupo. Es en Reprozadik (de aquí en adelante llamado también “La Unidad”) donde se realizará el estudio de factibilidad propuesto como respuesta a la problemática presupuestal que en se tratará en el inciso 1.1.4, página 5.

1.1.2. Actividades principales

La Unidad efectúa todos los procesos de pre prensa que requiere la planta de impresión:

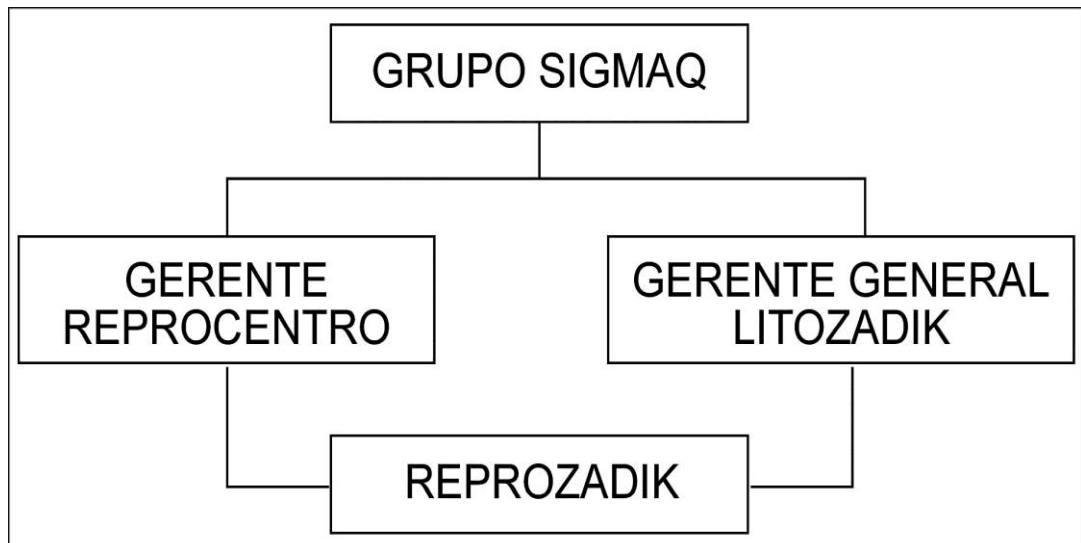
- Diseño estructural de empaques: diseño y elaboración las guías de troquel que serán usadas para darle la forma deseada al empaque requerido por los clientes.
- Preparación de artes originales para pre prensa: diseño, evaluación y modificación, según sea el caso, de los artes provenientes de las agencias de publicidad y diseñadores de los clientes, de tal forma que los mismos lleguen al proceso siguiente en forma optimizada.

- Desarrollo digital de artes optimizados: estandarización de los artes optimizados, asignándoles los valores normativos de traslapes (*trapping*), colores proceso, colores directos (*spot*) y asignación por medio de software de pre prensa de las repeticiones (*steps*) requeridas en la orden de trabajo elaborada por la planta de impresión.
- Filmación de planchas CTP que serán montadas en las unidades de impresión, con las lineaturas y tipos de tramado requeridos.

1.1.3. Organigrama

El organigrama actual de La Unidad, y su relación jerárquica ascendente se ilustra en la figura 1.

Figura 1. Organigrama ascendente



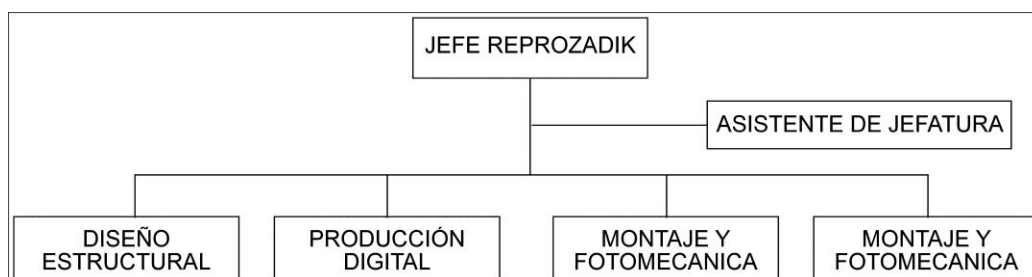
Fuente: Gerencia Reprozadik.

La Unidad por razones estratégicas reporta a dos entidades jerárquicas de acuerdo a la naturaleza del reporte. En aspectos de funcionamiento, presupuestos, actualizaciones y monitoreo, la jefatura de Reprozadik, reporta a la jefatura de la empresa del grupo Sigmaq, Reprocentro que se encuentra en El Salvador, mientras que en materia de producción, funcionamiento y recursos humanos, La Unidad reporta a la empresa Litozadik.

La razón de esta doble jerarquía es que las unidades de preprensa del grupo han sido creadas con la mira de ser *in-plants* del grupo SigmaQ dentro de las empresas del grupo, así, por ejemplo, Reprocentro le proporciona servicios de preprensa a empresas como Rotoflex, Cartonera, etc. Asimismo Reprozadik además de hacerle la preprensa a Litozadik, también se la hace a otras empresas del grupo, aunque su principal cliente o *key account* es Litozadik. En resumen, son empresas dentro de empresas que por lo mismo deben generar los suficientes recursos para su funcionamiento y gestión.

En términos de jerarquía descendente, el organigrama de Reprozadik es como se ilustra en la figura 2.

Figura 2. **Organigrama descendente**



Fuente: Gerencia Reprozadik

En el estudio legal administrativo del capítulo 4, se presenta un organigrama con mayor detalle de funciones y cantidad de puestos de trabajo en cada rubro descrito en la figura 2.

1.1.4. Problemática presupuestal

Como fue mencionado en la introducción, el funcionamiento de la unidad Reprozadik, por tratarse de servicios de pre-prensa con tecnología de punta, es de un valor considerablemente elevado para subsistir únicamente con la compra de servicios que le hace Litozadik. Por eso como ya se ha mencionado estas unidades fueron hechas con la finalidad de vender a todos los clientes dentro de la corporación, pero también para clientes externos, de manera que existan los ingresos necesarios para hacer rentable la unidad, como si fuera una empresa auto financiable.

No se ha logrado aún llegar a un punto satisfactorio de rentabilidad de acuerdo con las exigencias del grupo, a pesar que se están vendiendo algunos servicios para clientes externos. Como se ve en el siguiente apartado, por la cantidad de competencia y actualización tecnológica de muchos de esos clientes externos, no se ha podido crecer y por eso el diferencial en el resultado financiero está demasiado cercano al punto de equilibrio.

1.1.5. Proyectos paralelos realizados en el pasado

Con la finalidad de lograr despegarse del punto de equilibrio y generar utilidades que permitan hacer en nuevas tecnologías, la unidad ha realizado un esfuerzo de ventas para clientes externos al grupo. Reprozadik, está vendiendo servicios de pre-prensa:

- Planchas digitales CTP para impresión *offset*.
- Película filmada para procesos de flexografía, *offset* y de rotograbado.
- Desarrollo de artes optimizados para pre prensa.
- Reventa de servicios de Reprocentro tales como planchas digitales CDI para flexografía.

Con la venta de todos estos servicios al mercado externo y sumado a la venta del mercado interno del grupo, La Unidad, en promedio se ha logrado mantener muy cerca del punto de equilibrio, lo cual por supuesto no es suficiente para garantizar nuevas inversiones y aun la existencia misma de la unidad.

El mayor obstáculo para seguir creciendo con la venta de estos servicios es que muchos clientes potenciales han ido adquiriendo ya a través de los años sus propios equipos de pre prensa, lo cual ha neutralizado el crecimiento que se tuvo durante los primeros años de existencia de la unidad.

Se ha logrado captar nuevos clientes, pero de la misma forma se han ido otros, por lo que se ha estancado el crecimiento e incluso en algunos meses ha habido una ligera merma de ingresos, lo cual es una clara alerta que llama a realizar acciones alternas que sumen.

1.1.6. Planteamiento de la necesidad de un proyecto nuevo para la mejora financiera

De acuerdo a los antecedentes y realidades plasmadas en los incisos previos, se hace clara la necesidad de nuevas formas de generar ingresos que le proporcionen estabilidad a Reprozadik a corto y mediano plazo, y a largo plazo la posibilidad de invertir en nuevas tecnologías de pre prensa que

mantengan a La Unidad y por ende al grupo a la vanguardia en impresión de productos de empaque de alta calidad.

La unidad Reprozadik tiene una planilla cuyo valor es de Q.127 000,00, insumos de materias primas (película y planchas) de Q.143 000,00, lo cual integra un costo total promedio de materias primas e insumos mensual de Q.270 000,00.

Los gastos administrativos son en promedio de Q.20 000,00. El valor de compras por concepto de reventa de productos de otras empresas del grupo asciende en promedio a Q.45 000,00. El total del costo promedio mensual es entonces de Q. 335 000,00.

Por otro lado, el monto mensual de ventas promedio de la unidad es de Q.350 000,00, lo cual, operado contra los costos da una diferencia en el resultado de Q.15 000,00 (10 por ciento de margen de utilidad antes de impuestos), que como se dijo antes deja la unidad en una situación comprometida, muy cercana al punto de equilibrio, lo cual es peligroso pues en meses difíciles, hay pérdidas, que aunque han sido pequeñas (pues se han compensado con las ganancias de los meses buenos), existe la posibilidad de períodos de crisis que hagan las pérdidas muy grandes y corra así peligro la razón de ser de la unidad.

Por esta razón, se plantea la necesidad de un proyecto de inversión que eleve la diferencia existente entre los costos y los ingresos, generando ganancias que sumadas a lo largo del tiempo permitan no sólo la permanencia de la unidad, sino que además hagan factibles nuevas inversiones en tecnología de pre-prensa, la cual cambia rápidamente.

El proyecto que se plantea es la inversión en un equipo de impresión digital que responda al mercado de impresión bajo demanda. De estos equipos existen diferentes tecnologías que divergen en calidades y capacidades de producción, pero todas ellas convergen en que son equipos que necesitan muy poco personal para operarlas, lo cual hace que el margen de contribución individual del equipo es prácticamente margen neto.

En otras palabras, la idea es que lo que genere este proyecto sea prácticamente la utilidad financiera de la unidad, ya que con lo que se cuenta actualmente se está en el punto de equilibrio.

El proyecto planteado es la inversión en un equipo de impresión digital, que permita ofrecer servicios de impresión bajo demanda a los clientes del mercado guatemalteco. Las habilidades de los productores digitales con los que cuenta la unidad son más que suficientes para incorporar el proyecto de inmediato a la unidad.

En el estudio técnico de ingeniería del capítulo 4, se estudian las diferentes tecnologías y con base en dicho estudio, se determina el equipo más adecuado para alcanzar el objetivo de la inversión y que sea más factible por factores de espacio físico y operatividad. En la oficina de diseño estructural de la unidad hay suficiente espacio para uno de estos equipos, como se puede ver en el estudio del capítulo referido.

1.2. Estado actual de la producción

En este inciso se explican brevemente y a manera de referencia los procesos principales que interactúan en la empresa, y la dependencia que se tiene del proceso primario de pre prensa.

1.2.1. Preprensa

Este proceso consiste en la recepción del arte original enviado por la agencia de creatividad y clientes externos, su desarrollo para impresión y la filmación de una plancha portaoriginal. La materia prima es un archivo digital y el producto final es un juego de planchas digitales que a su vez serán parte de la materia prima en el siguiente proceso productivo (la impresión).

Para llegar a la filmación de dichas planchas se realizan procesos que requieren la interacción de personal altamente calificado en preprensa digital. Esto es lo que diferencia a esta empresa litográfica de la mayoría de empresas, que se le da una importancia fundamental a la preprensa, a tal punto, de tener una unidad especializada con mano de obra calificada para tal fin.

1.2.2. Prensa

Este proceso consiste en la recepción de las planchas porta-original enviadas por unidad de preprensa, las cuales se colocarán en la máquina impresora para transferir la imagen al sustrato. Estas planchas constituyen pues un material indirecto de producción tan importante, que sin ellas, los materiales directos (tinta y papel) no sirven de prácticamente de nada.

Dependiendo del sustrato a imprimir y las tintas a utilizar, así se realizará en proceso de preprensa para su posterior plasmado en planchas. El proceso de impresión requerido indicará que características deberá llevar la plancha portaoriginal (lineatura, traslapes, forma de punto, curvas de ajuste y ganancia de punto, etcétera).

1.2.3. Acabados finales

En esta etapa se le aplican a los pliegos ya impresos procesos adicionales para darle la forma final al producto impreso. Durante el desarrollo del arte original en la unidad de preprensa, se realiza un diseño estructural con software especializado del troquel y de la forma que irán pegados los empaques.

La empresa cuenta con equipo digital para la hechura de los moldes de troquelado, lo cual garantiza la exactitud en los cortes, ya que el mismo archivo digital de la guía de troquel realizada en preprensa, es el mismo que se utilizará en acabados finales para la hechura del molde digital.

En la empresa se le da un valor primordial a la preprensa, ya que la premisa fundamental en impresión es que ésta no es más que la reproducción de un original muchas veces. Si el original es bueno, las reproducciones serán buenas. Debido a esto se ha invertido en lo necesario para garantizar esa idoneidad en los originales, lo cual ha dado resultados magníficos en cuanto a la calidad.

2. ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo se estudia todo lo referente al producto (servicio), la oferta, la demanda, formas de comercialización, precios, etc. Este capítulo es la base para establecer qué tanto espacio hay para un nuevo proyecto de este tipo en el mercado tanto comercial como industrial y por lo mismo, cuánto se puede vender si el proyecto al final se concluye factible y posteriormente se pone en marcha.

Se utiliza el directorio de la Cámara de Comercio de Guatemala como base de datos para la realización de la encuesta dado que en dicho documento convergen empresas de los diferentes gremios productivos y de servicios (construcción, industria, agroindustria, turismo).

El estudio se basa en un muestreo con población finita, en empresas registradas en la CCG, las cuales invierten regularmente en publicidad.

En la publicación referida para en el país hay registradas 1 742 empresas, lo cual para este estudio constituye la población.

Los parámetros de estimación del tamaño de la muestra son:

n =Tamaño de la muestra

N =Población: 1742

i =Error de la estimación: 3%

p =Proporción esperada (50%, tamaño de muestra maximizado)

$q=1-p$ (50%)

$Z_{\alpha^2}=1,96$ (considerando un $\alpha=0,05$)

El tamaño de la muestra es entonces:

Figura 3. **Cálculo del tamaño de la muestra**

$$n = Z_{\alpha^2}^2 \frac{Npq}{i^2(N-1) + Z_{\alpha^2}^2 pq}$$
$$n = 1,96 \frac{(1742)(0,5)(0,5)}{(0,03)^2(1742-1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)} = 173$$

Fuente: elaboración propia en base a ecuación

Con base en esto se encuestaron un total de 173 empresas al azar, cuyos datos arrojaron resultados para cada uno de los incisos que se tratan a continuación.

2.1. **Análisis de producto con base en encuestas a clientes potenciales y a competidores potenciales**

Para inferencia estadística, se realizan encuestas a fuentes primarias de información. Por un lado a los clientes potenciales con, la finalidad de conocer el producto que hay en el mercado y por el otro a los competidores potenciales para conocer lo que ofrecen.

2.1.1. **El producto**

Este estudio se enfoca en los productos impresos POP (*point of purchase*), con tamaños inferiores al formato A3 (12" x 18").

Los productos utilizados en la mayoría de empresas son:

Tarjetas de visita (95 por ciento de las empresas encuestadas)

Hojas membretadas (90 por ciento de las empresas encuestadas)

Afiches (20 por ciento de las empresas encuestadas)

Volantes (70 por ciento de las empresas encuestadas)

Carpetas (15 por ciento de las empresas encuestadas)

Folletos (25 por ciento de las empresas encuestadas)

Block de notas (10 por ciento de las empresas encuestadas)

2.1.2. Subproductos

Para la impresión de los diversos productos solicitados por la demanda se utilizan pliegos de ventaja o desperdicio los cuales son necesarios por una parte, para calibración, medición de color y registro. Por otra parte algunos se pierden al atascarse en la máquina o al no recibir una cantidad adecuada de toner o tinta. Estos pliegos tienen un valor para empresas que se dedican a la reconversión para diversos fines, siendo así comercializables en lugar de tirarlos a la basura.

2.1.3. Productos sustitutivos

Con el desarrollo de la tecnología, prácticamente la mayoría de empresas cuentan con impresoras a color así como equipos multifuncionales, los cuales pueden realizar diversas tareas como escanear, imprimir en color, enviar fax y fotocopiar algún documento.

Al consultar a los encuestados, el 97,5 por ciento de los encuestados indicó su preferencia por imprimir fuera por el alto costo de los suministros y el tiempo que requiere imprimir en sus equipos.

Además, en ciertos volúmenes de impresión, la impresión litográfica offset de alguna forma puede competir con la impresión digital. La impresión digital de gran formato (vallas panorámicas) también es producto sustitutivo de los productos POP (*point of purchase*). Por último el internet como herramienta de publicidad dirigida se constituye asimismo en un producto sustitutivo.

2.1.4. Productos complementarios

Los servicios de impresión son complementarios de las campañas publicitarias BTL dirigidas a segmentos de mercado específicos, las cuales inciden directamente en la demanda de los mismos. Los productos POP son utilizados en campañas de presupuesto bajo o *marketing* directo a los clientes potenciales. Según la encuesta realizada, un 90 por ciento de los encuestados utiliza material POP como herramienta de mercadeo, lo cual incide en la demanda de material impreso.

2.2. Análisis del producto con base en encuestas de clientes potenciales

En este caso, se realizan encuestas a fuentes primarias de información para inferir estadísticamente el tamaño del mercado, la capacidad de compra del mismo y las formas de comercialización existentes.

2.2.1. Población

Dado que se trata de un proyecto de impresión bajo demanda, se define la población como el conjunto de empresas mercantiles del departamento de Guatemala que necesitan diferenciarse y por lo tanto hacerle publicidad a sus productos utilizando estrategias BTL.

2.2.2. Capacidad de compra

De acuerdo a la encuesta un 57 por ciento de las empresas invierte anualmente en producto impreso por valores entre Q.1 000,00 y Q.10 000,00; un 18 por ciento por valores entre Q.10 000,00 y Q.20 000,00; un 15 por ciento por valores entre Q.20 000,00 y Q.50 000,00 y un 10 por ciento por valores entre Q.50 000,00 y Q.100 000,00. No se encontró ninguna que sobrepasara el Q.100 000,00 al año.

Utilizando media aritmética, el mercado consumidor queda distribuido de la siguiente forma: un 57 por ciento de las empresas consumen Q.4 500,00, un 18 por ciento Q.15 000,00, un 15 por ciento Q.35 000,00 y un 10 por ciento Q.75 000,00.

Con estos datos, calculando media de medias, determinaremos que el consumo anual por empresa es de:

$$(4\ 500*57+15\ 000*18+35\ 000*15+75\ 000*10)/100=Q.18\ 150.00$$

Este dato permite determinar el mercado potencial de productos impresos en Guatemala, registrado en la Cámara de Comercio de Guatemala, que servirá como prueba piloto para los cálculos:

$$\text{Consumo total anual}=18\ 150*1\ 742=Q.31\ 382\ 130,00$$

2.2.3. Comercialización

De acuerdo a la encuesta un 83 por ciento de las empresas compran sus servicios de impresión mediante la visita de algún tipo de asesor-vendedor con

visita directa, un 6 por ciento compra por medio de telemercadeo u *online* y un 11 por ciento compra en sala de ventas.

2.3. Estudio de la demanda con base en fuentes secundarias de información

Se utilizan fuentes secundarias de información con la finalidad de obtener una inferencia estadística más acertada al comparar con los datos obtenidos con la investigación por medio de fuentes primarias.

2.3.1. Estimación de la demanda actual

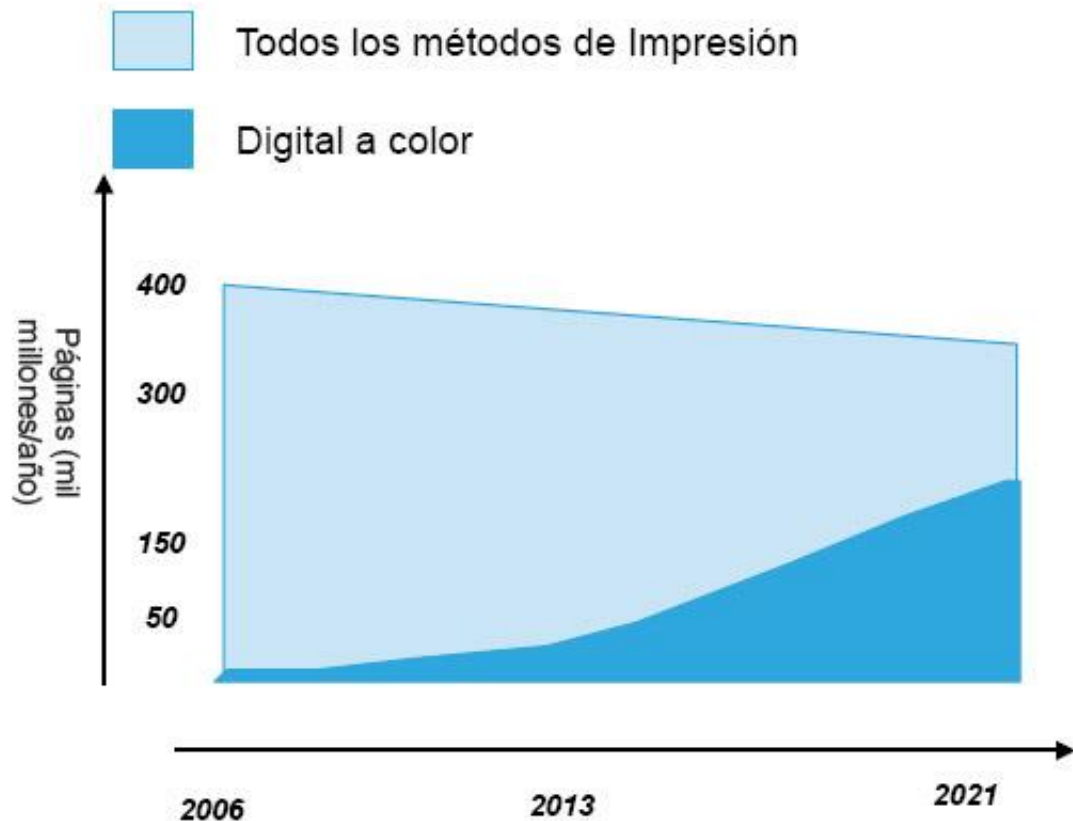
De acuerdo a Randall Swope en su documento Tendencias de impresión en América Latina, en la página 8, la impresión digital representaba un 5 por ciento para el 2010. El citado documento está basado en estudios hechos por la firma Calson & Company en 2008. La figura 4 muestra el comportamiento proyectado de la demanda de servicios de impresión digital de acuerdo a dicho documento.

El gráfico muestra que el total de impresiones (el total de todos los métodos de impresión) disminuirá paulatinamente hasta el 2021, pero la impresión digital aumentará grandemente su participación porcentual conforme pase el tiempo.

Para el 2012, la proyección de impresión digital es del 7 por ciento del total del mercado de impresión, lo cual haciendo inferencia respecto de la muestra, nos da un mercado demandante anual para el departamento de Guatemala (la población) de:

$$Q.31\ 382\ 130,00 * 0,07 = Q.2\ 196\ 749,00$$

Figura 4. **Comportamiento de la demanda de impresión digital versus impresiones totales**



Fuente: tendencias de la impresión digital en América Latina, Randall Swope Xerox Corporation, p. 6.

2.3.2. Indicadores de la demanda

El cálculo de estos indicadores, permite tener un buen panorama acerca del comportamiento macroeconómico del producto en estudio a lo largo del proyecto. Estos indicadores serán utilizados para proyectar un volumen de ventas para ser utilizado más adelante en el flujo de fondos del proyecto.

- Tasa anual de crecimiento: la publicación del grupo Xerox¹, muestra que la tendencia en la demanda de servicios de impresión digital en Latinoamérica va al alza (ver figura 4, página 16). Se espera que el volumen de impresiones hechas digitalmente para el 2012 será de un 7% del volumen total de impresiones. Proyectando a 5 años a partir del 2012, la demanda para este estudio queda proyectada de la siguiente forma:

Tabla I. **Comportamiento de la demanda de impresión digital versus total de impresiones (proyección a 5 años)**

| AÑO | DEMANDA (%) IMPRESIÓN DIGITAL | DEMANDA PROYECTADA (millones Q) |
|------|----------------------------------|------------------------------------|
| 2012 | 7 | 2,197 |
| 2013 | 8 | 2,511 |
| 2014 | 11 | 3,452 |
| 2015 | 14 | 4,393 |
| 2016 | 21 | 6,590 |

Fuente: elaboración propia con base en tendencia de figura 4.

Se observa un crecimiento sostenido que incluso llegaría (según este estudio) hasta el año 2021 con una demanda proyectada en ese entonces de 17,9 millones de quetzales. Es importante hacer notar que este estudio está hecho para América Latina, no para Guatemala exclusivamente.

1. Randall Swope. Tendencias de la impresión en América Latina. Xerox Corporation.

Se utiliza el mismo únicamente para construir una tendencia de la demanda, no para pronósticos de producción o ventas.

Por medio del método de mínimos cuadrados se establece la ecuación para el comportamiento de la demanda de impresión digital a 5 años (observando el gráfico puede perfectamente hacerse esta suposición de comportamiento lineal, al menos para el período 2012-1016):

Las ecuaciones normales son:

$$\sum Q = na + b\sum x \quad \text{y} \quad \sum xQ = a\sum x + b\sum x^2$$

Si X es el período (1,2,3,4,5) y Q es la demanda (en millones de quetzales, los grupos de cálculo necesarios para la regresión línea son lo observados en la tabla II.

Tabla II. **Datos para formulación de ecuación de la demanda (mínimos cuadrados)**

| X | Q | XQ | X ² |
|----|--------|--------|----------------|
| 1 | 2,197 | 2,197 | 1 |
| 2 | 2,511 | 5,022 | 4 |
| 3 | 3,452 | 10,356 | 9 |
| 4 | 4,393 | 17,572 | 16 |
| 5 | 6,59 | 32,95 | 25 |
| 15 | 19,143 | 68,097 | 55 |

Fuente: elaboración propia en base a método de mínimos cuadrados.

$$\sum x=15; \sum Q=19,143; \sum xQ=68,097; \sum x^2=55$$

Sustituyendo datos:

$$19,143=5a+15b; \text{ multiplicando por } 15: \quad 287,145=75a+225b$$

$$68,097=15a+55b; \text{ multiplicando por } -5: \quad -340,485=-75a-275b$$

$$\begin{array}{r} -340,485 \\ \hline -53,340 = \quad -50b \end{array}$$

El valor de b entonces es: 1,066

Y el valor de $a=(19,143-15(1,066))/5=0,6306$

De acuerdo a esto, la ecuación que define el comportamiento de la demanda en los próximos 5 años es:

$$Q=0,6306+1,066X \text{ (donde } Q \text{ es la cantidad demandada y } X \text{ el período)}$$

- Índices de elasticidad de la demanda:

Elasticidad precio de la demanda: por tratarse de servicios que operan bajo un presupuesto definido (el 97 por ciento de las empresas encuestadas mostró este punto), cualquier variación de los precios incidirá en el consumo, por lo tanto se deduce que la demanda respecto al precio es elástica: $dQ/dP > 1$ (donde dQ es la variación del consumo y dP es la variación del precio). En otras palabras, el mercado de los servicios de impresión es regulado por el comportamiento de los precios.

Elasticidad precio de la renta: siendo los servicios de impresión gastos necesarios pero prescindibles, cualquier reducción en los ingresos de las empresas, implicarán una reducción en el consumo.

La expresión de esta elasticidad es: $dQ/dR > 1$ (donde dQ es la variación en el consumo y dR es la variación de la renta o ingreso).

Elasticidad cruzada con productos sustitutos: una baja en los precios de las impresiones del tipo litográfico *offset*, incidirá directamente en una baja en el consumo de impresión digital, lo cual se expresa así: $dQ_a/dP_b < 1$ (donde dQ_a es el decremento o incremento en la cantidad demandada de impresión digital y dP_b es el incremento o decremento en el precio de impresión litográfica *offset*).

- Proyección de la demanda a futuro:

Utilizando la ecuación obtenida en la página 19, se tienen los consumos del mercado de impresión digital para los próximos 5 años en la región central de Guatemala:

Tabla III. **Demanda proyectada a cinco años**

| PERIODO | AÑO | DEMANDA MILLONES Q. |
|---------|------|------------------------|
| 1 | 2012 | 1 697 |
| 2 | 2013 | 2 763 |
| 3 | 2014 | 3 829 |
| 4 | 2015 | 4 895 |
| 5 | 2016 | 5 961 |

Fuente: elaboración propia con base en ecuación obtenida en la p. 19.

2.4. Estudio de la oferta con base en encuesta a proveedores de servicios de impresión digital

Se utilizan fuentes primarias para determinar el comportamiento actual y proyectado de la oferta del mercado de impresión digital, con la finalidad de inferir en el grado de competencia que enfrentará el proyecto.

2.4.1. Situación actual de la oferta

Mediante el Catálogo de la Comunicación Gráfica de Publicar² se tiene un registro de 78 empresas que proporcionan servicios de impresión digital. Tratándose de un número pequeño de empresas, al aplicar la ecuación de cálculo del tamaño de la muestra, el valor resultante es 39 empresas, así que se entrevistó prácticamente a la mitad del total mencionado:

$$n=1,96 \frac{(78)(0,5)(0,5)}{(0,03)^2(78-1)+(1,96)^2(0,5)(0,5)} =39$$

2.4.2. Análisis de la perfección de la oferta

El mercado oferente está constituido por un número pequeño de muchos vendedores pequeños con relación al mercado, el producto o servicio es homogéneo, los compradores están bien informados acerca del mismo. Por lo tanto, se trata de un mercado de competencia cuasi perfecta, donde existe entrada y salida de empresas, decisiones independientes, tanto de oferentes como de demandantes.

2. <http://www.catalogodelacomunicaciongrafica.com/Guatemala/1.aspx>. Consulta: 8 de abril de 2011.

Las condiciones cambiantes del mercado según el estudio de Xerox mencionado en la página 16, reflejan un crecimiento tanto en la oferta como en la demanda, nuevos competidores entrando y nueva demanda de servicios de impresión digital. Esto permite proyectar una tendencia para efectos de este proyecto. El único factor que puede inyectarle cierta imperfección al mercado oferente, (no cualquier persona tiene la capacidad de inversión requerida), es el precio de los equipos, aunque como se verá en el capítulo 3, hay un rango de equipos que está por debajo de los US\$100 000,00 donde hay más posibilidades de participación, dejando a un lado los equipos de producción industrial de alto volumen (Indigo de Hewlett Packard o iGen de Xerox), que pasan del medio millón de dólares.

2.4.3. Indicadores de la oferta

En esta parte del estudio, se investiga el comportamiento de la oferta a través de los años anteriores y luego utilizando fuentes secundarias se proyecta a futuro el comportamiento de la necesidades a lo largo de la vida del proyecto que como se mencionó será a cinco años.

- Evolución de la oferta en el tiempo: los sistemas de impresión han tenido una evolución acelerada en los últimos años, situación producida por una demanda de mejora constante por parte de los mercados consumidores tanto en calidad como en productividad. En Guatemala a principios de la década pasada habían únicamente tres proveedores (Grafipronto de Grupo Canella, Xerox y sus Docucentros y Sir Speedy, mientras que a mediados de la misma la cantidad de oferentes importantes creció sobre todo gracias al cambio de política de Xerox mediante la cual vendieron sus equipos a particulares que estuvieran interesados en vender gestión de documento de forma digital y de esa manera no competir con sus

propios clientes de equipos. Este crecimiento aunado con nuevas propuestas de equipos (con marcas como Konica Minolta y Ricoh) ha producido un boom en los últimos cuatro años, llegando a las setenta y ocho empresas reconocidas en el Catálogo de Comunicación Gráfica que hay hoy en día.

- Proyección de la oferta a futuro: Xerox en su sitio web oficial pública³, consideraciones muy interesantes respecto al crecimiento y nuevas tendencias de la impresión digital, citando incluso resultados de uno de sus grandes competidores (Canon), en la cual puede observarse que la impresión ha mantenido un crecimiento sostenido, el cual al igual que la demanda proyectada seguirá creciendo mientras que otros sistemas de impresión como el *off-set* tendrá una merma, aunque no aceleradamente.

Esto se debe en gran parte a que las nuevas tecnologías han ido mejorando la productividad y calidad en los equipos digitales, estrechando cada vez más la brecha existente en los precios al consumidor final respecto a los otros tipos de impresión.

Se espera que el número de empresas que se agreguen a la oferta seguirá creciendo en forma lineal (en forma normal a la demanda vista en el inciso 2.3.2.). El éxito o fracaso de las empresas dependerá de la correcta selección de equipos digitales para el mercado que se pretenda ganar. Es importante la advertencia que por ser la tecnología tan cambiante, los equipos deben ser depreciados en períodos no mayores a cinco años, aunque esto puede también cambiar en un futuro.

3. <http://www.xerox.com/news/news-archive/2011/mex-industria-0911/esmx.html>. Consulta: 21 de marzo de 2011.

En el estudio técnico se hace un estudio comparativo sobre las principales tecnologías de impresión digital cualitativa y cuantitativamente con lo cual se hará un grupo de datos a tener en cuenta en el análisis económico y financiero posterior.

2.5. Estudio de precios con base en encuesta a clientes y proveedores de servicios de impresión digital

Se estudian acá también fuentes primarias para hacer inferencia estadística acerca de los precios, lo cual será de utilidad en la formulación de los flujos de fondos y cálculo de razones financieras posteriores.

2.5.1. Mecanismo de formación de los precios

Por tratarse de un mercado elástico, la formación de los precios de venta se hace tomando en cuenta los costos, el mercado consumidor, haciendo un cruce con la elasticidad de la demanda.

2.5.2. Estimación de precios según mercado interno

Como se indicó antes, se realizó una encuesta a treinta y nueve empresas (tamaño de muestra) con las medidas de tendencia central siguientes:

Media (M)=Q.5,87

Mediana (Me)=Q.5,00

Moda (Mo)=Q.5,00

Desviación Estándar (S)=Q.1,3373 (grado de incertidumbre)

Tomando en consideración estas medidas se obtiene un rango de precios de acuerdo al mercado entre Q.4,17 y Q.6,83, escogiendo la mediana como punto de partida dado que la misma se encuentra entre la moda y la media. Luego se aplica el grado de incertidumbre (la desviación estándar en este caso) y se obtiene el rango mencionado.

2.5.3. Estimación de precios según costos de producción

Los componentes del costo de producción: en el estudio técnico se realiza la selección del equipo en el cual se hará la inversión, con cuyos datos de costeo se establece acá una tabla de precios de acuerdo a costos de producción y margen de utilidad deseado:

Costo variable: Q.1.20 (materiales directos: tóner y papel)
Costo fijo: Q.30 000 (leasing, mano de obra y otros, mensuales)
Margen de utilidad: 30 por ciento (planteado por el inversionista)

Los precios a diferentes cantidades producidas mensualmente pueden verse en la tabla IV de la página 28, calculados en base a la ecuación:

Figura 5. Ecuación del precio en función de la producción

$$P = \frac{\left(\frac{xCV+CF}{0.7} + xCV+CF\right)}{x}$$

Fuente: elaboración propia en función de margen bruto.

En donde:

P=Precio

x=unidades producidas

CV=costo variable por unidad producida

CF=costo fijo total por mes

Como se explica en el estudio técnico, los equipos analizados para el estudio están capacitados para una producción mensual de 300 000 unidades, por lo que perfectamente pueden producirse 60 000 unidades sin ningún problema (nivel de producción donde se observa el precio menor observado en el mercado y calculado mediante análisis de medidas de tendencia central y dispersión. A partir de las 60 000 unidades producidas se obtendrá un margen mayor al 30 por ciento planteado al inicio, así que los esfuerzos de comercialización deberán estar orientados a superar dicho nivel mensual de producción y ventas.

2.5.4. Estimación de precios según la elasticidad de la demanda

Como se trató anteriormente, el mercado de la impresión es elástico respecto a los cambios de precio y ya se definió que es necesario estar arriba de las 60000 impresiones al mes, lo cual será más fácil alcanzar si el precio es lo más bajo posible. De acuerdo a esto el precio sugerido de acuerdo a la elasticidad precio de la demanda (al menos en la introducción) debe ser el de Q.4,17 (que es el valor inferior del rango hallado mediante análisis estadístico y de costos de producción) para estimular el consumo.

En el capítulo 7, utilizando este precio, se establece el punto de equilibrio, a partir del cual comienza a haber utilidad.

2.5.5. Fijación de rango de precios (máximos y mínimos)

Se fija en Q.6,83 el precio máximo y en Q.4,17 el mínimo, utilizando la mediana como punto de partida y sumando y restando la desviación estándar respectivamente.

Tabla IV. Precios en función de la producción

| UNIDADES | COSTO FIJO | COSTO VARIABLE | PRECIO |
|----------|------------|----------------|--------|
| 5000 | 30.000,00 | 1,20 | 17,49 |
| 10000 | 30.000,00 | 1,20 | 10,20 |
| 15000 | 30.000,00 | 1,20 | 7,77 |
| 20000 | 30.000,00 | 1,20 | 6,56 |
| 25000 | 30.000,00 | 1,20 | 5,83 |
| 30000 | 30.000,00 | 1,20 | 5,34 |
| 35000 | 30.000,00 | 1,20 | 5,00 |
| 40000 | 30.000,00 | 1,20 | 4,74 |
| 45000 | 30.000,00 | 1,20 | 4,53 |
| 50000 | 30.000,00 | 1,20 | 4,37 |
| 55000 | 30.000,00 | 1,20 | 4,24 |
| 60000 | 30.000,00 | 1,20 | 4,13 |

Fuente: elaboración propia en función de margen bruto.

2.6. Mercado potencial

El mercado potencial se calcula en base a la suma de la demanda no cubierta por la oferta, más la demanda cubierta deficientemente. Estos 2 segmentos del mercado sumados constituyen el mercado potencial del proyecto.

2.6.1. Demanda no cubierta

De la encuesta realizada se infiere que este es un mercado de competencia perfecta ya que hay un gran número de vendedores, pero también de compradores por lo que la demanda no cubierta tiene que ver más con valores agregados al producto (tiempos de entrega más cortos, acabados especiales, materiales especiales).

2.6.2. Demanda cubierta con posibilidades de penetración

Adicionalmente a la demanda no cubierta, pueden aprovecharse nichos de mercado, basados en insatisfacciones existentes en el servicio que habitualmente tienen los clientes.

- Por tiempos de entrega

Por tratarse de un servicio bajo demanda el éxito de penetración dependerá de la satisfacción de tiempos de entrega más exigentes.

- Por calidades adicionales posibles

Un incremento marginal en la calidad de la impresión puede influir en la decisión de compra del mercado comprador. Un 64 por ciento de los encuestados dijo que el tiempo de entrega es lo que su proveedor actual debería mejorar, un 18 por ciento manifestó que debería mejorar precios, un 14 por ciento expresó su inconformidad con la calidad y un 4 por ciento dijo estar satisfecho plenamente con su proveedor actual.

2.6.3. Cálculo de la demanda total

En el apartado 2.3.2 se realizó una proyección de la demanda a cinco años para la región central de Guatemala, iniciando en el primer año con un valor de 2,2 millones de quetzales, para un mercado vendedor de 78 empresas y un mercado comprador de 1 742 empresas. De acuerdo al Registro Mercantil de Guatemala, para el 2012 se han acumulado un total de 354 747 empresas entre 1999 y 2011 en toda la república⁴.

Utilizando la población del Directorio de la Cámara de Comercio a su vez como muestra de toda la república, se tiene una demanda total nacional de 4 400 millones, que a un valor de Q.4,17 por impresión da como resultado un mercado demandante anual de cien millones de impresiones.

2.7. Comercialización

En base a las encuestas realizadas a las fuentes primarias, se plantean a continuación las formas de comercialización más adecuadas para la vida del proyecto, con la finalidad que el producto llegue al consumidor final.

2.7.1. Modalidades factibles de acuerdo a oferta y demanda

La encuesta realizada muestra que un 83 por ciento de las empresas entrevistadas que compran lo hacen por medio de visita de un ejecutivo de cuenta. Un 11 por ciento compra directamente en sala de ventas de los proveedores, mientras que un 6 por ciento manifestó comprar por tele-mercadeo o en línea.

4. <http://www.registromercantil.gob.gt/estadisticas.asp>. Consulta: 04 de mayo de 2011.

Esto muestra la necesidad de un ejecutivo de cuenta que asesore y venda, dado que no se puede tener sala de ventas pues eso encarecería el proyecto y además no es factible por razones de espacio. También se plantea la posibilidad de un sitio de compra en línea desarrollado con enlaces con redes sociales.

2.7.2. Publicidad y logística

Para la publicidad se utilizará el sitio de internet mencionado enlazado con redes sociales y para la logística el sistema de entrega por medio de un motociclista ya que los pedidos bajo demanda son pequeños y totalmente factibles de entregar en este tipo de transporte.

2.8. Análisis del estudio de mercado

Hay un mercado grande de compradores influenciado principalmente por el tema de precios, tiempos de entrega y calidad, contrastado con un número relativamente grande de vendedores. El mercado tiene la posibilidad de ser penetrado dependiendo de los precios de introducción y tiempos de entrega.

Cien millones de impresiones al año equivalen aproximadamente a unos ocho millones al mes, de lo cual las sesenta mil unidades impresas necesarias para el funcionamiento del proyecto constituyen casi un 1 por ciento del total del mercado demandante, el cual puede alcanzarse con estrategias correctas que satisfagan al menos alguna de las exigencias más importantes de los clientes.

En el caso de este proyecto, luego del tema de los precios, se tiene la ventaja de que la Unidad de Reprodik funciona 24 horas dadas las necesidades de la planta de impresión *offset*, así que puede responderse

prácticamente a cualquier hora, teniendo la posibilidad de recibir órdenes de producción a toda hora, lo cual constituirá la principal ventaja competitiva.

Otra ventaja competitiva que tiene que ver con las calidades adicionales, es que la unidad de Reprozadik cuenta con plotter de corte de cama plana, que permite hacer troquelados digitales. La mayoría de competidores no tienen este tipo de plotter, hacen sus cortes especiales ya sea manualmente (lo cual viene en detrimento los tiempos de entrega) o subcontratando troquelados de imprenta (lo que viene en detrimento de los precios o márgenes de utilidad).

En resumen, se concluye que hay demanda de productos impresos digitalmente bajo demanda con una competencia fuerte pero que es vulnerable en temas de celeridad en los servicios, precios y calidades adicionales. Es por eso que se hace importante la selección adecuada del equipo de impresión, lo cual se trata en el capítulo siguiente.

3. ESTUDIO TÉCNICO DE INGENIERÍA

En este capítulo se estudia todo lo referente a las diferentes tecnologías de impresión, con la finalidad de escoger el equipo más adecuado para los intereses de la viabilidad del proyecto.

Al final se establece el proceso de manufactura y el tamaño del proyecto con la estimación ulterior del costo de inversión y de producción.

3.1. Descripción del producto (servicio)

El producto en resumen es un servicio de impresión de entrega inmediata con posibilidad de personalización, cosa que con sistemas tradicionales de impresión (offset, rotograbado, flexografía, etcétera) no es viable realizar por los altos costos que conlleva el proceso de pre prensa y el tiempo del mismo.

El sistema digital elimina dicho proceso intermedio lo que reduce costos y tiempos de producción en determinado rango de volúmenes de impresión.

3.1.1. Tamaños

Tal como se indica en el estudio de mercado, en la parte del producto (apartado 2.1.1), el tamaño máximo de los productos será 12 x 18 pulgadas. La mayoría de equipos imprimen perfectamente estos tamaños. Medidas mayores están en la categoría de gran formato, categoría fuera de los alcances de este trabajo.

3.1.2. Materiales

Los materiales utilizados por la demanda están clasificados en papeles, cartulinas y cartoncillos. El rango por peso que la mayoría de impresiones diseñadas para impresión bajo demanda, oscila entre 80 y 300 gramos por metro cuadrado.

El rango por espesor oscila entre 4 y 14 milésimas de pulgada. En estos rangos están contenidos perfectamente el papel bond, el couche, los cartoncillos (texcotes, cromacotes, krafotes, etcétera), y las cartulinas finas no texturizadas o levemente texturizadas mayormente utilizadas (opalina, lino, etcétera).

3.2. Diferencia entre impresión digital y otros sistemas de impresión

La diferencia fundamental entre la impresión digital y sistemas como el offset, el rotograbado o la flexografía, radica en el hecho que estos últimos requieren de un porta original (planchas litográficas o flexográficas, cilindros de rotograbado, etcétera), para transferir la imagen al sustrato (papel, películas, etcétera), mientras que la digital no necesita dicho interface. Esto permite imprimir directamente del ordenador hacia la impresora y de ésta al papel, lo cual hace desaparecer el tiempo y el costo de la pre-prensa, indispensable para los sistemas convencionales mencionados.

En términos de costos, se sugiere la impresión digital en lugar de impresión convencional, cuando la diferencia en costo de consumibles (tintas o toner) de ambos sistemas de impresión es menor al costo de la preprensa (fabricación de porta-original). Esto sucede en volúmenes pequeños, teniendo

la posibilidad de personalización en cada unidad impresa, cosa que en litografía, flexografía o rotograbado es económicamente inviable.

En resumen, la impresión digital es más barata y rápida hasta que el costo de la pre prensa no pueda ser absorbido por el volumen demandado, en cuyo caso se recomienda impresión convencional. En el caso del proyecto en estudio, los volúmenes de impresión por cada orden recomendados son menores a mil unidades.

3.3. Tipos de impresión digital

Básicamente existen 3 tipos de impresión digital, cada una tiene subdivisiones. Para efectos de este estudio se analizarán sistemas de impresión por inyección de tinta y por adherencia de tóner y cera.

3.3.1. Impresión digital de inyección de tinta

Las impresoras de inyección de tinta (*Ink Jet*) rocían hacia el medio, cantidades muy pequeñas de tinta, usualmente unos pico-litros. Para aplicaciones de color incluyendo impresión de fotos, los métodos de chorro de tinta son los dominantes, ya que las impresoras de alta calidad son poco costosas de producir.

Virtualmente todas las impresoras de inyección son dispositivos en color; algunas, conocidas como impresoras fotográficas, incluyen pigmentos extra para una mejor reproducción de la gama de colores necesaria para la impresión de fotografías de alta calidad (y son adicionalmente capaces de imprimir en papel fotográfico, en contraposición al papel normal de oficina).

Las impresoras de inyección de tinta consisten en inyectores que producen burbujas muy pequeñas de tinta que se convierten en pequeñísimas gotitas de tinta. Los puntos formados son el tamaño de los pequeños pixels. Las impresoras de inyección pueden imprimir textos y gráficos de alta calidad de manera casi silenciosa. Existen dos métodos para inyectar la tinta:

Método térmico. Un impulso eléctrico produce un aumento de temperatura (aproximadamente 480 grados centígrados durante microsegundos) que hace hervir una pequeña cantidad de tinta dentro de una cámara formando una burbuja de vapor que fuerza su salida por los inyectores.

Al salir al exterior, este vapor se condensa y forma una minúscula gota de tinta sobre el papel. Después, el vacío resultante arrastra nueva tinta hacia la cámara. Este método tiene el inconveniente de limitar en gran medida la vida de los inyectores, es por eso que estos inyectores se encuentran en los cartuchos de tinta.

Método piezoeléctrico. Cada inyector está formado por un elemento piezoeléctrico que, al recibir un impulso eléctrico, cambia de forma aumentando bruscamente la presión en el interior del cabezal provocando la inyección de una partícula de tinta. Su ciclo de inyección es más rápido que el térmico. Las impresoras de inyección tienen un coste inicial mucho menor que las impresoras láser, pero tienen un coste por copia mucho mayor, ya que la tinta necesita ser repuesta frecuentemente.

Las impresoras de inyección son también más lentas que las impresoras láser, además de tener la desventaja de dejar secar las páginas antes de poder ser manipuladas agresivamente; la manipulación prematura puede causar que la tinta (que está adherida a la página en forma líquida) se mueva.

3.3.2. Impresión digital por medio de adherencia de tóner

Las impresoras de láser e impresoras térmicas utilizan este método para adherir tóner al medio. Trabajan utilizando el principio de Xerografía que está funcionando en la mayoría de las fotocopiadoras: adhiriendo tóner a un tambor de impresión sensible a la luz, y utilizando electricidad estática para transferir el tóner al medio de impresión al cual se une gracias al calor y la presión.

Las impresoras láser son conocidas por su impresión de alta calidad, buena velocidad de impresión y su bajo costo por copia; son las impresoras más comunes para muchas de las aplicaciones de oficina de propósito general.

Son menos utilizadas por el consumidor generalmente debido a su alto coste inicial. Las impresoras láser están disponibles tanto en color como en monocromo.

El advenimiento de láseres de precisión a precio razonable ha hecho a la impresora monocromática basada en tóner dominante en aplicaciones para la oficina. Otro tipo de impresora basada en tóner es la impresora LED la cual utiliza una colección de LEDs en lugar de láser para causar la adhesión del tóner al tambor de impresión.

El tóner (del inglés, *tóner*), también denominado tinta seca por analogía funcional con la tinta, es un polvo fino, normalmente de color negro, que se deposita en el papel que se pretende imprimir por medio de atracción electrostática. Una vez adherido el pigmento, éste se fija en el papel por medio de presión o calor adecuados. Debido a que en el proceso no intervienen diluyentes, originalmente se ha denominado Xerografía, del griego *xeros* que significa seco.

3.3.3. Impresión digital por medio de adherencia de cera

Las impresoras de adherencia de cera (tinta sólida), también llamadas de cambio de fase, son un tipo de impresora de transferencia termal pero utiliza barras sólidas de tinta en color CMYK (similar en consistencia a la cera de las velas).

La tinta se derrite y alimenta una cabeza de impresión operada por un cristal piezoeléctrico (por ejemplo cuarzo). La cabeza distribuye la tinta en un tambor engrasado. El papel entonces pasa sobre el tambor al tiempo que la imagen se transfiere al papel. Pueden conseguir grandes resultados. Los costes de adquisición y utilización son similares a las impresoras láser.

Las desventajas de esta tecnología son el alto consumo energético y los largos períodos de espera (*calentamiento*) de la máquina.

También hay algunos usuarios que se quejan de que la escritura es difícil sobre las impresiones de tinta sólida (la cera tiende a repeler la tinta de los bolígrafos), y son difíciles de alimentar de papel automáticamente, aunque estos rasgos han sido significativamente reducidos en los últimos modelos.

Además, este tipo de impresora solo se puede obtener de un único fabricante, Xerox, como parte de su línea de impresoras de oficina Xerox Phaser®. Previamente las impresoras de tinta sólida fueron fabricadas por Tektronix, pero vendió su división de impresión a Xerox en 2000. En este grupo de impresoras, empresas como Hewlett Packard han desarrollado impresoras con una gran productividad, tal es el caso de las impresoras

Indigo®, capaces de imprimir a velocidades similares a las de cualquier impresora offset, aunque con un costo de consumibles mucho más alto.

El inconveniente de este tipo de impresoras es su precio, arriba del cuarto de millón de dólares, por lo cual se descarta para este proyecto en particular.

3.4. Tecnologías de impresión digital

En la actualidad, existen numerosas marcas que fabrican y venden equipos de impresión, pero solo unos pocos son especializadas en producción industrial y con software desarrollado para gestión de color. En estos equipos se centra el estudio para escoger el equipo a evaluar.

3.4.1. Equipos de impresión de inyección

El líder en equipos de impresión de inyección de tinta para producción industrial es Hewlett Packard, con un portafolio de equipos diverso, tanto para impresión comercial (impresión de afiches, folletos, etcétera), como para etiquetas.

En el caso de impresión comercial que es el que interesa en este estudio destaca el equipo HP Indigo® 3550, el cual funciona con tintas líquidas. puede imprimir información variable y su calidad rivaliza con la de la impresión offset. La familia de impresoras digitales Indigo® puede imprimir información variable, además de ser capaz de imprimir colores PMS.

Los clientes utilizan estas máquinas para imprimir postales, folletos, posters, publicidades, volantes y cualquier otro producto impreso. Los costos de

adquisición de equipos de esta clase está arriba del cuarto de millón de dólares, por lo tanto no se evaluarán en este estudio.

3.4.2. Equipos de impresión LED

La impresora LED utiliza un arreglo lineal de pequeñas lámparas LED, encendida y/o apagada en secuencia rápidamente conforme el tambor fotosensible gira. En otros aspectos, trabaja de forma muy similar a como lo hace una impresora láser. Al utilizar tecnología LED, se logra una mejora en el ahorro de energía, lo cual favorece tanto al medio ambiente como a la economía del negocio.

La marca que por años ha permanecido fabricando equipos con esta tecnología es OKI®, posicionándose en el mercado de ahorro energético.

Desafortunadamente para efectos del proyecto en estudio, la tecnología LED de OKI® está aún enfocada en equipos de oficina y no en producción industrial. Por esta razón se deja por un lado esta tecnología para la evaluación del proyecto.

3.4.3. Equipos de impresión láser

Una impresora láser utiliza un espejo rotativo para escanear una fuente simple de luz láser a través de un tambor fotosensible.

3.5. Determinación del proceso de manufactura

La elección debe hacerse, dados los volúmenes y requerimientos competitivos entre dos de las tres tecnologías mencionadas en el apartado 3.4.

Como se dijo, la tecnología LED se deja de lado por no estar orientada por prestaciones a la producción industrial. Así que la elección queda entre inyección de tinta y adherencia de tóner.

3.5.1. Impresión por inyección contra impresión por adherencia

Al margen del valor de la adquisición de los equipos, hay tres factores fundamentales a comparar al contraponer ambas tecnologías, velocidad, resolución (calidad de impresión) y costo de consumibles. Las impresoras de inyección de tinta tienen una menor velocidad (salvo la serie Indigo de Hewlett Packard), una mejor resolución y mayor costo de consumibles. En contraparte, las impresoras de adherencia de tóner son más veloces, un poco menor resolución y costos de consumible más bajos en tirada corta.

Las empresas que fabrican equipos para inyección de tinta, se han orientado (con excepción a Indigo de Hewlett Packard) mayormente al gran formato (utilizadas para vallas, decoración, textiles, etcétera). Por otro lado, las que fabrican equipos para inyección por adherencia de tóner se han orientado a producción digital bajo demanda (folletería, libros, carteles, etcétera).

3.5.2. Elección del proceso más adecuado

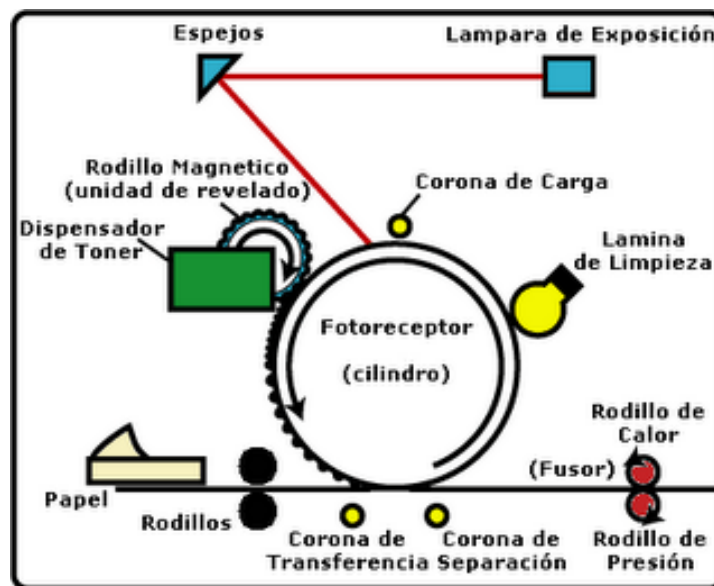
De acuerdo a lo expuesto en el apartado anterior, y por el tamaño de proyecto (la línea Indigo de equipos de impresión por inyección de tinta, es muy competitiva en cuanto a prestaciones, pero los valores de esos equipos supera el cuarto de millón de dólares). Se opta por la adquisición de un equipo cuyo proceso de impresión sea por adherencia de tóner, con los cuales como ya se explicó se obtienen buenas velocidades, calidad competitiva y buen rendimiento de consumibles.

3.5.3. Diagrama de flujo

A pesar del nivel tan desarrollado de las tecnologías de impresión por adherencia de láser, el funcionamiento elemental sigue siendo el mismo. En la figura 6 de la siguiente página, puede observarse el diagrama clásico de flujo de un equipo de impresión por adherencia de láser. El papel es halado por medio de rodillos y es puesto en contacto con un cilindro rotatorio que transfiere la imagen escaneada por medio de una lámpara y un espejo.

El cilindro se encuentra cargado electrónicamente por medio de una corona, con lo cual se logra la adherencia primaria de tóner al papel. Luego es separado lo que no fue expuesto a la luz, cuyo remanente va al depósito de desperdicio y al final lo que queda en el papel es fijado en el fusor por medio de calor.

Figura 6. Diagrama impresión láser



Fuente: elaboración propia en Adobe Photoshop CS5.

3.6. Determinación del tamaño de planta y flujo de producción

En el apartado anterior se explicó el por qué se escogió, ahora se analizan algunos equipos de diferentes marcas, la localización y distribución en planta, los materiales y la mano de obra necesarias. Finalmente se establece el costo de inversión y producción.

3.6.1. Selección de maquinaria y equipo

Hay dos grupos de fabricantes de equipos de impresoras láser para impresión digital. El primero es el de equipos para producción digital, donde Xerox con sus modelos Ilumina ® y Kodak con sus modelos Nexpress ® poseen las máquinas más robustas y completas del mercado, cuyos costos de adquisición están por arriba del cuarto de millón de dólares, las cuales al igual que las impresoras Indigo ® de Hewlet Packard, no se evaluarán debido a dicho valor.

En el segundo grupo convergen empresas como Canon, Kónica Minolta, Ricoh y la misma Xerox, las cuales están por debajo de los cien mil dólares y con ciclos de producción mensuales de 300,000 impresiones tamaño carta al mes.

En el estudio de mercado se estableció 60,000 impresiones como volumen de producción proyectado a cinco años, lo cual es perfectamente alcanzable con los equipos mencionados. Los equipos que se comparan aparecen ilustrados en la figura 7.

- Impresora Docucolor® 550 de Xerox
- Impresora Image Runner® 9065 de Canon
- Impresora Bizhub® C6500 de Konica Minolta
- Impresora Pro C700EX de Ricoh

Figura 7. Equipos de impresión digital, ciclo 300,000 u/mes



Fuente: www.xerox.com, www.konicaminolta.com, www.canon.com, www.ricoh.com. Consulta: 22 de junio de 2011.

Para la comparación de los equipos se analizan cuatro aspectos cuantitativos en su orden de importancia. Costo del equipo: en la tabla V, puede observarse el costo de adquisición de cada equipo, donde puede verse una variación considerable entre una marca y otra.

Tabla V. Costo de adquisición de los equipos

| | INVERSIÓN US\$ |
|--------------|-------------------|
| DOCU 550 | 50 000,00 |
| IR C9065 | 52 500,00 |
| BIZHUB C6500 | 65 000,00 |
| PRO C700EX | 81 250,00 |

Fuente: <http://www.ciao.es>. Consulta: 25 de junio de 2011.

Rendimiento económico (costo de consumible por impresión): en la tabla VI están los datos de los costos de consumibles (tóner)

Tabla VI. **Costo de consumibles por impresión con un 5% de cobertura**

| | RENDIMIENTO CARTUCHOS (IMPRESIONES) | COSTO JUEGO CARTUCHO (US\$) | COSTO DE CONSUMIBLE POR IMPRESIÓN (US\$) |
|--------------|---|--------------------------------------|---|
| DOCU 550 | 100 000 | 1 580 | 0,016 |
| IR C9065 | 54 000 | 720 | 0,013 |
| BIZHUB C6500 | 31 000 | 280 | 0,009 |
| PRO C700EX | 21 600 | 480 | 0,022 |

Fuente: <http://www.spaninshalibaba.com>. Consulta: 25 de junio de 2011.

Rendimiento físico (velocidad, tamaños y grosores de pliego, resolución): En la tabla VII aparecen las características físicas y de comportamiento de cada equipo:

Tabla VII. **Rendimiento físico**

| | VELOCIDAD (imp/min) | TAMAÑO MAXIMO DE PAPEL (mm) | GROSOR MAXIMO DE PAPEL (gr/m2) | GROSOR MINIMO DE PAPEL (gr/m2) | RESOLUCION (dpi) | CICLO MENSUAL |
|--------------|------------------------|--------------------------------------|---|---|---------------------|------------------|
| DOCU 550 | 55 | 304,4 x 457,2 | 300 | 64 | 1200 x 1200 | 300000 |
| IR C9065 | 65 | 330 x 483 | 256 | 52 | 1200 x 1200 | 300000 |
| BIZHUB C6500 | 65 | 304,4 x 457,2 | 300 | 64 | 1200 x 1200 | 300000 |
| PRO C700EX | 70 | 304,4 x 457,2 | 320 | 56 | 1200 x 1200 | 300000 |

Fuente: folletos disponibles en los sitios web de cada marca: www.xerox.com, www.konicaminolta.com, www.canon.com, www.rioh.com. Consulta: 25 de junio de 2011.

Dimensiones y peso de los equipos: por último se enlistan en la tabla VIII las dimensiones (alto, ancho y largo) de los equipos y su peso, aspectos importantes a tomar en cuenta por el espacio con el que se cuenta en planta para esta finalidad:

Tabla VIII. **Dimensiones y peso**

| | ALTO (m) | ANCHO (m) | PROFUNDIDAD (m) | PESO (kg) |
|--------------|---------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| DOCU 550 | 1,391 | 1,574 | 787,000 | 71,80 |
| IR C9065 | 1,410 | 1,180 | 0,930 | 328,00 |
| BIZHUB C6500 | 0,760 | 0,992 | 1,075 | 353,000 |
| PRO C700EX | 0,790 | 0,851 | 1,095 | 298,00 |

Fuente: folletos disponibles en los sitios web de cada marca: www.xerox.com, www.konicaminolta.com, www.canon.com, www.rioh.com. Consulta: 25 de junio de 2011.

Basado en la información que se muestra en las tablas V, VI, VII y VIII, el equipo que se evaluará es la BIZHUB C6500 de KONICA MINOLTA. Es el que mayor rendimiento tiene en sus consumibles, el cual es el factor más importante a tomar en cuenta (permite mejores márgenes de utilidad o bien la posibilidad de ser más competitivos en precio). Tiene un precio que está en la media respecto a los otros tres equipos analizados, con velocidad solo superada por el equipo PRO C700EX, el cual tiene un costo de adquisición mucho más alto. Dimensiones adecuadas al espacio disponible y peso mayor a los demás equipos, que no es no es factor relevante.

3.6.2. Localización de planta

El equipo será instalado en la 48 avenida y 3 calle, zona 7, colonia El Rosario como se muestra en la figura 8. Hay acceso por la Calzada Mateo Flores y la Calzada San Juan.

3.6.3. Distribución en planta

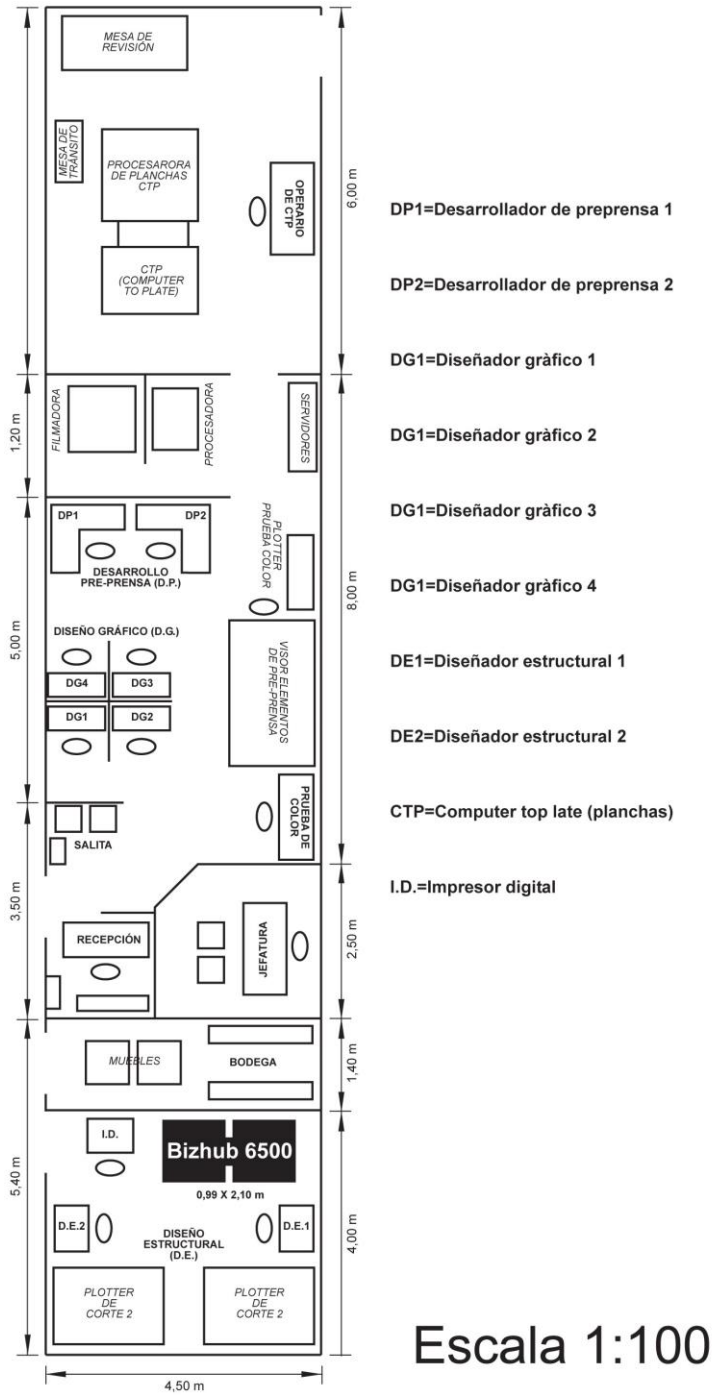
El equipo será instalado en el mismo lugar donde se realizan los procesos de diseño estructural que es el espacio que se tiene disponible para la instalación (ver figura 9, página 48).

Figura 8. Localización de la planta de producción



Fuente: google maps.

Figura 9. Distribución en planta



Fuente: elaboración propia utilizando Adobe Illustrator CS5

3.6.4. Disponibilidad de materiales e instalaciones

Para el funcionamiento de todo proyecto es necesario saber si se tiene disponible la materia prima en cantidades suficientes. De igual forma el espacio físico suficiente para la instalación del equipo que será utilizado.

Respecto a materias primas, los elementos que se utilizan para la fabricación del producto impreso son tóner y papel (en sus diferentes grosores y recubrimientos).

El tóner es provisto directamente por las empresas que fabrican los equipos de impresión pues es parte de su negocio. De hecho, la mayoría de empresas que proveen equipos ofrecen la posibilidad de realizar contratos de mantenimiento con tóner incluido. Esto es muy útil ya que dicho contrato incluye cierto número de impresiones y las adicionales se cobran a un valor también preestablecido.

Esto permite saber con exactitud el verdadero valor del costo de dicho insumo, ya que los rendimientos a los que se hace referencia en la Tabla VI corresponden a un 5 por ciento de cobertura, lo cual en realidad solo sirve para un punto de referencia para la compra de los equipos, pues la mayoría de impresiones está arriba del 50 por ciento. En el caso del equipo BIZHUB C6500, la empresa que provee tanto los equipos como los suministros en Guatemala es:

PRINTER, S.A.
4 Calle 4-19, Zona 13, Pamplona, Guatemala
Teléfono (502) 2420 9200
www.printergt.com

El otro componente de materia prima, el papel puede encontrarse de forma local en diferentes proveedores, aunque puede importarse directamente en cantidades considerables para mejorar el margen de ganancia, pero esto tendrá que analizarse posteriormente.

Para efectos del proyecto se investigaron los proveedores de materiales y existen los que se muestran en la tabla IX.

Tabla IX. Proveedores de materia prima

| PROVEEDOR | DIRECCIÓN Y TELÉFONOS |
|----------------|--|
| DISTRAGSA | 21 calle 11-06 zona 1. Tel: (502) 2386 3636 |
| PAPELERA LUZ | 13 Ave. 13-30 zona 1. Tel: (502) 2221 1701 |
| CODISPASA | 4 calle "A" Lote 186, zona 2 Mixco. Tel: (502) 2432 4778 |
| CODELSA | 19 Ave. 12-09 zona 1. Tel: (502) 2220 2041 |
| COMPASA | 1 Calle 16-05 zona 15. Tel.: (502) 2369 5322 |
| CONPACA | Km. 8 Carr. al Atlántico, zona 18. Tel.: 2256 2297 |
| DICOEXSA | 45 Calle 16-42 zona 12. Tel.: (502) 2442 0805 |
| PAPELCO | 46 Calle 18-64 zona 12. Tel.: (502) 2476 1270 |
| RESMA | 5 Calle 5-05 zona 13, Pamplona. Tel.: (502) 2386 8500 |
| TATI, S.A. | 12 Calle "A" 13-37 zona 1. Tel.: (502) 2253 5363 |
| MATEGRAF, S.A. | Av. Las Américas 18-28 zona 13. Tel.: (502) 2332 5368 |

Fuente: www.paginasamarillas.com.gt. Consulta: 03 de julio de 2011.

En lo concerniente a la disponibilidad de instalaciones, se cuenta con un espacio en la oficina de diseño estructural, en donde entre otras cosas pueden hacerse en plotter de corte de cama plana, cortes irregulares, como los troquelados típicos de la impresión *offset*.

3.6.5. Requerimientos de mano de obra

El proyecto necesita básicamente 2 tipos de mano de obra. Personal encargado de la parte creativa y de preparación del arte original y personal dedicado exclusivamente a la operación de la impresora.

- Diseñadores gráficos
- Operador del equipo de impresión bajo demanda

Los diseñadores gráficos, tal como se indicó en el capítulo 1 ya se encuentran laborando en la unidad. Será necesario entonces únicamente contratar dos personas que operen el equipo y se encarguen de los procesos finales (revisión, acabados, cortes, empaque, etcétera), una para cada turno.

Estas personas deben tener conocimientos de diseño gráfico y de operación de programas de diseño (Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Adobe InDesign) para realizar los montajes y repeticiones que entren en el tamaño de pliego a imprimir.

Se presupuesta de acuerdo al mercado laboral observado, un sueldo de Q.3 000,00 mensuales para dichas plazas, total Q.6 000,00.

3.6.6. Desperdicios

Como se indicó en el capítulo 2 respecto a los sub-productos, todos los pliegos de papel impreso defectuoso pueden ser objeto de proceso de venta. La planta de producción de Litografía Byron Zadik, Sociedad Anónima, ya tiene políticas de manejo de desperdicios establecidas para todo esto.

Es necesario recordar que este proyecto es complementario para la unidad, por lo que el mismo debe ajustarse a las normas ya establecidas por la empresa, y el reciclaje no escapa a esto.

3.6.7. Estimación del costo de inversión y de producción

El costo de inversión es la suma de esfuerzos y recursos financieros que se realizarán con la finalidad de producir. Los costos de producción son aquellos gastos realizados en el momento de producir.

- Costo de inversión (inversión inicial): $C_i = C_e + C_{in}$, donde C_i es la inversión inicial total, C_e es el costo de adquisición del equipo y C_{in} es el costo de instalación del mismo.

El costo de adquisición del equipo, el mismo es como se vio anteriormente de \$US. 65 000,00. El costo de instalación consiste en la compra de una computadora-servidor que procese los archivos digitales enviados desde el departamento creativo. Este equipo tiene un costo de US\$. 1 200,00.

Además, es necesaria la instalación de un regulador de voltaje, sin el cual el proveedor no da garantía. El valor de dicho regulador es de US\$. 150,00. No es necesario ningún tipo de cimentación especial ya que el peso del equipo no lo requiere (ver tabla 8). En el anexo 1 está la ficha técnica completa del equipo para consulta. Mobiliario y equipo (silla y escritorio para operador), es de US\$. 250,00. El total del costo de instalación total es de US\$. 1 780,00, que sumados al costo de adquisición de equipo totaliza un C_i de US\$. 66 780,00.

- Costo de producción:

$C_{pr} = C_p + G_i$, donde C_{pr} =costo de producción, C_p =costo primo y G_i =gastos indirectos.

Cálculo de costo primo:

$$C_p = C_{mp} + C_{mod}$$

Donde:

C_{mp} =costo de materia prima

C_{mod} =costo de mano de obra directa

La materia prima está compuesta por tóner y papel. El tóner se calcula a partir del rendimiento y costo de los cartuchos (ver tabla VI). Los valores según especificación de hoja técnica del equipo (anexo 1) son para un 5 por ciento de cobertura. El valor promedio calculado según el proveedor es un 75 por ciento de cobertura, lo cual establece un costo por concepto de tóner de US\$. 0,135 por cada impresión (valor de tabla VI multiplicado por 15, que es la relación de coberturas entre 75 y 5 por ciento).

El papel, es una variable que no se puede definir acá pues hay gran cantidad de materiales (couches, bond, cartulinas, texcotes, todos en diferentes gramajes o calibres), así que se deja acá el papel como una función. En el anexo 2 pueden observarse los precios de papel más comunes. El costo total de materia prima en dólares es:

$C_{mp} = 0,135 + P_p$ (donde P_p es el precio del pliego de papel de que se trate)

Luego, el valor de la mano de obra directa se calcula a partir del valor del salario del operador prorrateado con la capacidad de producción del equipo. El valor de hora máquina es de US\$.780,00 dividido entre 336 horas al mes (48 horas semanales máximas de jornada ordinaria diurna y 36 horas de jornada ordinaria nocturna según código de trabajo). La hora máquina cuesta entonces US\$. 2,321.

El equipo está en capacidad según ficha técnica, se imprimen 65 páginas por minuto, es decir 3 900 por hora, sin embargo, ningún equipo de impresión alcanza estos niveles del 100 por ciento, debido a que hay que centrar, preparar el material, etc.

Se estima un tiempo de preparación por cada trabajo de 15 minutos, lo cual reduce la producción a un 75 por ciento. La producción estimada es entonces de 2 925 impresiones por hora, con lo cual se determina un costo de producción en términos de mano de obra directa de US\$. 0,006 por cada impresión.

El costo primo por cada unidad producida en dólares queda expresado entonces como:

$$C_{pr} = 0,135 + P_p + 0,006$$

Los gastos indirectos de fabricación en el caso de este proyecto los constituyen, el salario base de un vendedor de US\$. 400,00, uso de celular para dicho vendedor por valor de US\$. 25,00, combustible: US\$. 200,00 y mensajería (se plantea hacerla por medio de una empresa *outsourcing*) por valor de US\$ 250,00, quedando un total de gastos de venta de US\$. 875,00.

Adicionalmente el porcentaje de comisión de venta se fija en 5 por ciento sobre venta cobrada. En cuanto a los gastos administrativos, los mismos no se le cargan al proyecto debido a la organización ya existente y gestionada de forma global por parte del Grupo Sigma. Los gastos indirectos prorrateados tienen por lo tanto un valor (calculado de igual forma que el costo primo de mano de obra) de US\$.0,001, sumándole las comisiones de ventas:

$$Gi=0,001+0,05Pv \text{ (donde } Pv \text{ es el precio de venta de cada impresión)}$$

Finalmente se expresa el costo total de producción:

$$Cpr=(0,135+Pp+0,006)+(0,001+0,05Pv), \text{ y simplificando:}$$

$$Cpr=0,142+Pp+0,05Pv$$

Esta ecuación es válida para impresiones tamaño carta (8,5" x 11") y A4 (8,25" x 12"). Para tamaño doble carta (11" x 17") o A3 (12" x 18") la ecuación es:

$$Cpr=0,284+Pp+0,05Pv$$

Donde:

Cpr es el costo de producción por unidad

Pv es el precio de venta de cada impresión

Pp es el precio del pliego de papel o sustrato que se esté utilizando

4. ESTUDIO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

Se desarrolla en este capítulo la investigación acerca de la estructura administrativa de la unidad. El alcance de este proyecto no contempla hacer cambios en la estructura organizacional existente, ya que Reprozadik depende presupuestalmente de Litografía Byron Zadik y de Reprocentro-Sigma/Q en términos de organización corporativa.

4.1. Antecedentes administrativos

Convencidos de la importancia del empaque como herramienta para el mercadeo, en 1969 un grupo de visionarios inversionistas salvadoreños y guatemaltecos fusionaron las empresas y unidades que venían trabajando en forma independiente, y las integran en el Grupo Sigma/Q.

El nombre de la compañía proviene del signo que representa a la sumatoria, y en la práctica integra empresas y procesos de producción.

4.1.1. Reseña de la unidad

Actualmente el Grupo Sigma/Q está conformado por 16 fábricas en Centroamérica y una en los Estados Unidos, además de oficinas de venta en México, República Dominicana y en los Estados Unidos. Además posee representantes comerciales en el mercado europeo.

Su actividad principal es la producción de empaque industrial y de lujo, al servicio de la industria y del comercio. Sus líneas de producción son los

empaques corrugados, empaques flexibles, empaques plegadizos, envases plásticos, etiquetas, tarjetas de felicitación, papel y cajas de regalo, bolsas multicapas, bolsas de lujo y estuches de lujo. Adicionalmente, posee un molino para producir cartón y papel a partir de fibras recicladas y ofrece servicios de reproducción y pre-prensa.

En su constante innovación, el Grupo SIGMA/Q está preparando nuevos proyectos que contemplan figuras creativas de *clusters* industriales y de servicios y está invirtiendo en el área de diseño, instalando en sus empresas divisiones especializadas en esta área y dando oportunidad a talentosos diseñadores, que a su vez van a posicionar mejor en el mercado de los consumidores, cada vez más exigentes, los productos de los sectores a los cuales sirve.

La misión del Grupo Sigma/Q⁵, es mantener niveles de crecimiento y ganancias sostenibles, impulsados por un profundo entendimiento de las necesidades cambiantes de sus clientes y por los estándares más altos de innovación, flexibilidad y eficiencia sin costos.

Su visión⁵, ser reconocidos por sus clientes como proveedores de las soluciones más innovadoras y valiosas para proteger, transportar y vender sus productos, integrándose a su cadena de valor.

Actualmente, exporta como Grupo Sigma/Q a 50 países y abastece aproximadamente a 2 800 clientes, factura alrededor del 85 por ciento de la producción fuera del área centroamericana, posee un techo industrial de 125 000 metros cuadrados y genera 3 000 empleos directos a nivel regional.

5. http://www.sigmaq.com/1301-inicio_vision_mision.aspx. Consulta: 13 de julio de 2011.

Todas las plantas están bajo la certificación de la calidad ISO 9001:versión2000 (Esta norma tiene aplicación en aquellas compañías que diseñan, fabrican y dan servicios sobre sus productos. Consta de 20 "cláusulas", cada una de las cuales establecen los requisitos para las diferentes áreas de su sistema de calidad), cuentan con un sistema informático SAP R/3 4.7 y una red regional de interconexión de información para aprobación de artes con base en Reprocentro en El Salvador.

En 2004 se instauró en Litografía Byron Zadik el modelo de Reprocentro, ya que anteriormente el departamento de montaje y fotomecánica estaba directamente bajo la supervisión de la gerencia de planta de la empresa.

A partir de ese momento, se implementaron los sistemas de gestión de color y desarrollos de pre-prensa, lo cual puso a la empresa a la altura de los avances tecnológicos del mundo de las artes gráficas. Se adquirieron equipos digitales de preprensa, de pruebas de color, se capacitó al personal en El Salvador (en la unidad de Reprocentro) y se adquirieron licencias de software especializado en preprensa.

Actualmente se encamina a enfrentar nuevos retos debido al avance de la tecnología. Es necesario comentar que el mercado objetivo de la empresa cuenta con sistemas de gestión de calidad, ya que se exigen estándares acordes a los tiempos para mantenerse como proveedor calificado.

Este proyecto está concebido (en caso de su factibilidad y posterior aprobación) para darle a la organización, la estabilidad financiera necesaria para las exigencias competitivas en materia de calidad.

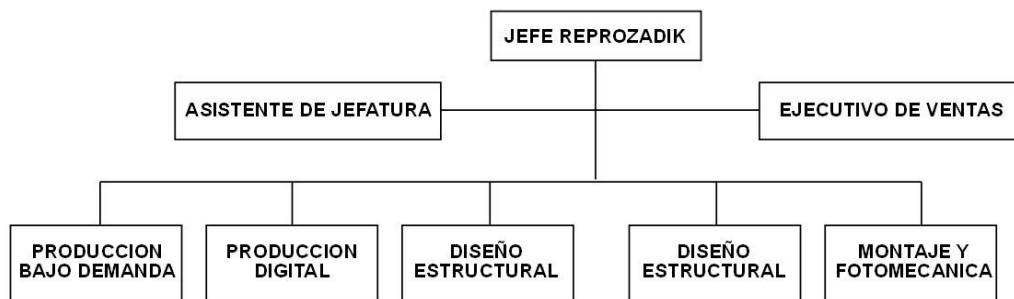
4.1.2. Esquema organizacional

Como se indicó en el capítulo 3, se añadirán tres puestos de trabajo, dos para la función productiva y uno para la de ventas.

Como se verá en detalle más adelante, los dos puestos de la función productiva van encaminados a la operación del equipo de impresión, siendo responsables de la producción, mientras que el puesto de función de ventas que se añadirá tendrá bajo su responsabilidad la venta directa y administración de la cartera de clientes que se le confiará y la que abrirá.

En la figura 10 aparece el esquema organizacional tentativo, que puede ser modificado de acuerdo a decisiones posteriores de la administración. Como puede observarse, no se añade un cambio significativo en jerarquía al organigrama descendente de la figura 2 que aparece en el capítulo 1.

Figura 10. Esquema organizacional



Fuente: elaboración propia propuesta, utilizando Adobe Illustrator CS5.

4.1.3. Objetivos de la organización

Las funciones organizacionales están encaminadas a generar valor agregado a las ya existentes, sin interferir con el funcionamiento de la estructura actual, por lo tanto, los objetivos de la organización reforzados con este proyecto son:

- Mantener el liderazgo en la industria del empaque plegadizo.
- Desarrollo constante de soluciones creativas y profundo conocimiento de las necesidades y objetivos de los clientes.
- Fuerte y creciente participación en el mercado global.
- Mejora continua de los márgenes de utilidad mediante soluciones oportunas basadas en nuevas tecnologías.

4.1.4. Administración de Recursos Humanos

Litografía Byron Zadik cuenta con un departamento de recursos humanos que tiene bajo su cargo la selección, contratación, capacitación y retención de los colaboradores de la organización, incluyendo el personal de Reprozadik.

Este departamento está formado por una gerencia de recursos humanos y dos asistentes que deberán reclutar al siguiente personal: (a) Dos diseñadores gráficos, para operar el equipo de impresión digital bajo demanda, uno para cada turno (b) Un ejecutivo de ventas con experiencia en artes gráficas. Se recomienda una capacitación planificada para los diseñadores que operarán el equipo en Reprocentro en El Salvador, donde tienen operando un equipo de impresión bajo demanda.

4.2. Organización de la empresa

La unidad de Reprozadik tiene una estructura organizacional sencilla, con dos niveles jerárquicos, uno a nivel operativo y otro a nivel administrativo.

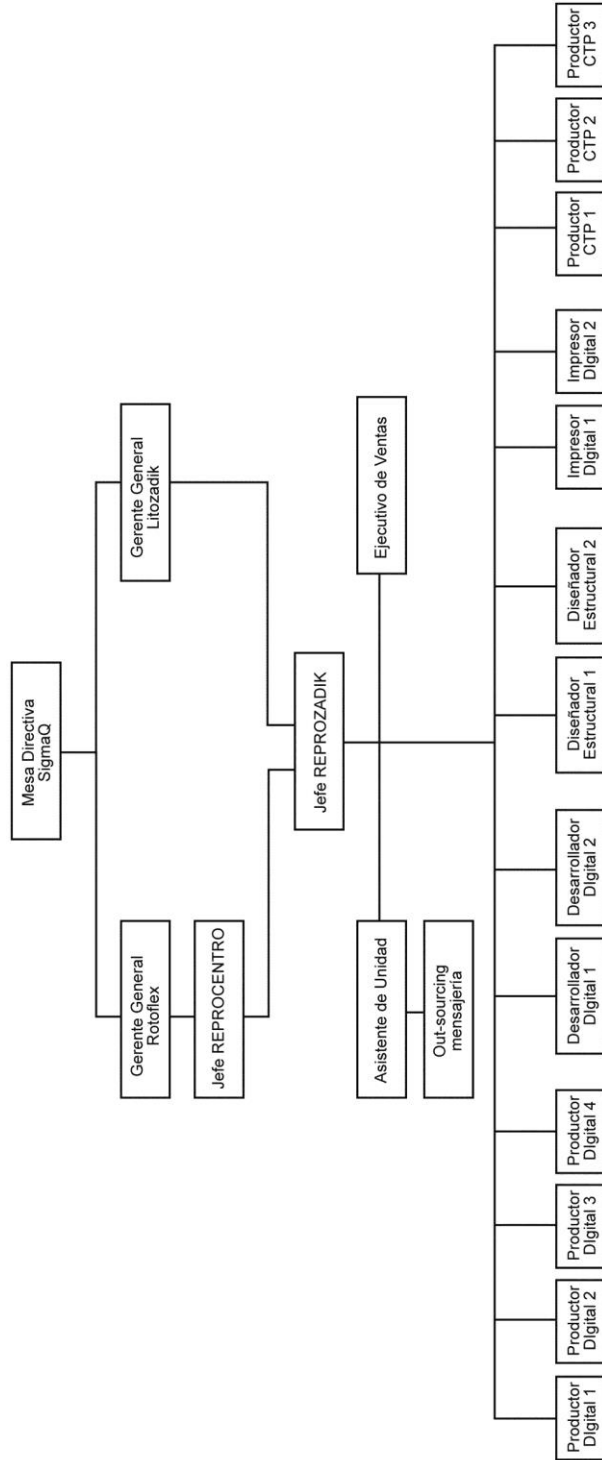
4.2.1. Organigrama de la institución

En la figura 11 de la página siguiente puede observarse el organigrama completo de la unidad incluyendo los nuevos puestos de trabajo descritos en el estudio técnico del capítulo 3.

No cambian en absoluto los niveles de jerarquía. Operativamente la unidad de Reprozadik reporta directamente a la central de Reprocentro con sede en El Salvador, mientras que administrativamente reporta directamente a la gerencia general de Litografía Byron Zadik, Sociedad Anónima. (Litozadik).

Estos niveles de jerarquía no se tocan y únicamente se agregan los puestos de trabajo del ejecutivo de ventas y los dos impresores digitales que trabajarán uno en cada turno operativo.

Figura 11. Organigrama de la institución



Fuente: elaboración propia propuesta, utilizando Adobe Illustrator CS5.

4.2.2. Perfiles y análisis de puestos

Los perfiles para cada uno de los nuevos puestos de trabajo de la unidad de Reprozadik, se detallan en este capítulo. Como se mencionó anteriormente, los perfiles de los puestos existentes no llevan ningún cambio y entonces únicamente se listan los perfiles de los nuevos.

- Perfil del ejecutivo de ventas
 - Generalidades del puesto del ejecutivo de ventas
 - Qué hace:
Busca y prospecta clientes
 - Cómo lo hace:
Contacta y visitas a clientes potenciales
 - Para qué lo hace:
Realizar ventas de cantidad y calidad
 - Responsabilidades del ejecutivo de ventas.
Funciones:
 - Buscar y detectar oportunidades de negocio
 - Apertura de nuevos mercados
 - Cierre de ventas
 - Soporte y servicio al cliente
 - Relación del ejecutivo de ventas con otros puestos de trabajo.
Como proveedor:
 - Hace reportes para la jefatura
 - Asistencia a departamento de cobros
 - Ingreso de originales adecuados a producciónComo cliente:
 - Solicita órdenes de producción a jefatura
 - Solicita facturas a asistente

- Solicita tiempos de entrega a impresores
 - Áreas de conocimiento del ejecutivo de ventas.
 - Técnicas de venta
 - Teoría del color
 - Conocimientos básicos de diseño gráfico
 - Microsoft Office y Adobe Suit
 - Experiencia que debe tener el ejecutivo de ventas.
 - Cinco años o más en venta
 - Dos años en artes gráficas
 - Requisitos generales que debe cumplir el ejecutivo de ventas.
 - Edad entre 25 y 40 años
 - Estudios universitarios en diseño gráfico
 - Licencia de conducir tipo C
 - Vehículo propio en buen estado
 - Disponibilidad de horario jornada diurna
 - Disponibilidad de viajar al interior
- Perfil del impresor digital.
 - Generalidades del puesto de impresor digital.
 - Qué hace:
Imprime las órdenes solicitadas por los clientes
 - Cómo lo hace:
Opera equipo de impresión digital bajo demanda
 - Para qué lo hace:
Entregar producto impreso de calidad y en tiempo
 - Responsabilidades del impresor digital.
 - Funciones:
 - Revisar artes originales enviados
 - Preparar los montajes para impresión

- Impresión de trabajos
- Acabados finales (cortes finales, empaque)
- Relación del impresor digital con otros puestos de trabajo.
 - Como proveedor:
 - Termina orden de producción
 - Informa a asistencia de jefatura para facturación
 - Entrega a mensajería producto terminado
 - Como cliente:
 - Solicita a ventas una orden de producción completa
 - Solicita archivos originales a producción digital
 - Solicita a diseño estructural cortes especiales
- Áreas de conocimiento del impresor digital.
 - Operación de equipos multifuncionales
 - Teoría del color
 - Amplio conocimiento de diseño gráfico
 - Adobe Suite completa, Corel Draw, otros
- Experiencia que debe tener el impresor digital.
 - Cinco años o más en artes gráficas
 - Dos años o más en impresión digital
- Requisitos generales que debe cumplir el impresor digital.
 - Edad entre 25 y 35 años
 - Estudios universitarios en diseño gráfico
 - Disponibilidad de horario jornada diurna y nocturna

4.3. Aspecto legal

La mejora económico-financiera que persigue este proyecto estará enmarcada totalmente dentro de las leyes laborales, fiscales y de propiedad intelectual que rigen el país de ejecución del proyecto.

4.3.1. Aspectos legales laborales

La política laboral de las nuevas plazas de trabajo que se crearán para el proyecto están en observancia total del Código de Trabajo de la República de Guatemala:

- Se realizará contrato individual de trabajo por tiempo indefinido para las plazas de impresor digital y ejecutivo de ventas, de acuerdo a los artículos 18 y 25 del código de trabajo.
- El tipo de salario para las plazas de impresor digital será por mes de acuerdo al artículo 88, inciso (a), mientras que el sueldo del ejecutivo de ventas tendrá dos componentes, el primero que corresponde a su salario base, también será por mes, y la otra parte será por comisión de ventas cobradas, en concordancia con el artículo 88, inciso (c) del código laboral.
- Tal como ordena la ley, descrito en el artículo 90, el salario será pagado en moneda de curso legal, es decir, en quetzales. Todos los empleados de Reprozadik reciben su salario por medio de transferencia bancaria. Un anticipo de un 50 por ciento es depositado al finalizar la primera quincena de mes y el complemento el último día de cada mes, junto con el salario extraordinario devengado a lo largo del mes.
- Las comisiones de ventas será pagadas al finalizar la primera quincena habiéndose computado las ventas cobradas durante el mes anterior. Las nuevas plazas estarán bajo el mismo esquema, amparados en lo que la ley ordena. Las comisiones de ventas será pagadas al finalizar la

primera quincena habiéndose computado las ventas cobradas durante el mes anterior.

- La jornada de trabajo para los impresores digitales estará formada por dos turnos intercambiables cada semana, el primero será de jornada diurna, de 7 a 3 de la tarde y el segundo de jornada mixta de 3 a 10 de la noche. Todo esto en apego al artículo 16. Si fuera necesario por trabajos de emergencia, de acuerdo a los artículos 121 y 122 podrían extenderse los turnos a uno mixto y uno nocturno, el primero de 7 de la mañana a 7 de la noche y el segundo de 7 de la noche a 7 de la mañana. Nunca se podrán sobrepasar los máximos en horas semanales que la referida ley contempla.
- Respecto a los días de asueto, tanto los impresores digitales como el ejecutivo de ventas, gozarán de descanso en los días 1 de enero, Jueves Santo, Viernes Santo, Sábado de Gloria, 1 de mayo, 30 de junio, 15 de septiembre, 20 de octubre, 1 de noviembre, medio día del 24 de diciembre, 25 de diciembre y medio día del 31 de diciembre. Todo esto está acorde el artículo 127 del código de trabajo. Adicionalmente la empresa ya le da descanso a sus trabajadores el 13 de mayo (celebración del día del tipógrafo) y el 15 de agosto (Día de la Asunción).

4.3.2. Aspectos legales fiscales

La unidad de Reprozadik, está bajo la misma política de cumplimiento fiscal de Litografía Byron Zadik, por lo tanto, las nuevas incorporaciones de mejora planteadas en este proyecto estarán orientadas al pago de las obligaciones que su funcionamiento genere, tanto en impuesto al valor agregado (Libro II, Reformas a la Ley del Impuesto al Valor Agregado, Decreto

27-92 del Congreso de la República), como al impuesto sobre la renta (Libro I, Reformas a la Ley del Impuesto Sobre la Renta, Decreto 26-92 del Congreso de la República).

De la misma forma la empresa retiene impuesto sobre la renta a los empleados de acuerdo a la ley vigente e impuesto al valor agregado a los proveedores en compras mayores a dos mil quinientos quetzales.

Por otra parte, el Decreto 56-90 y sus reformas creó el Timbre de Prensa, con un valor equivalente a tan solo cinco (5) por millar del valor de la facturación por servicios de publicidad y propaganda en los medios de comunicación social, directorios, guías y otros medios que sean utilizados con fines informativos, de publicidad, promoción o propaganda.

Este tributo será cobrado por la empresa y trasladado conforme a la ley al Instituto de Previsión del Periodista.

4.3.3. Aspectos legales de derechos de autor y propiedad intelectual en productos impresos

Por tratarse de una unidad de impresión que ofrecerá servicios a la industria y comercio en general, se procederá a imprimir únicamente aquellos documentos cuyo origen sea plenamente establecido y que no incurra en violación de derechos de personas individuales o jurídicas amparadas por la Ley de Propiedad Industrial (Decreto Número 57-2000 del Congreso de la República de Guatemala) y la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Decreto Número 33-90 y sus reformas 56-2000 del Congreso de la República de Guatemala).

No se realizarán por lo tanto reproducciones de libros, revistas, manuales sin el permiso expreso por escrito de su autor original, ni se hará ningún tipo de reproducción dudosa y que pueda ser juzgada como piratería.

5. ESTUDIO AMBIENTAL

Sigma/Q es un grupo que siempre en sus procesos procura proteger el medio ambiente. En todo el grupo existen sistemas de gestión promedio ambiente implementados. Nuevamente, este proyecto no pretende cambiar en absoluto los sistemas ya implementados. Todo lo contrario, se busca encajar dentro de dichos sistemas con valor agregado.

Este capítulo toca los temas fundamentales a analizar en cualquier implementación de equipos de fabricación. Una vez analizados dichos temas, se podrá establecer la magnitud del cambio ambiental que habrá una vez sea puesto en marcha el proyecto.

5.1. Impacto ambiental del proyecto

El equipo de impresión digital bajo demanda del tipo adherencia como el que se escogió en el estudio técnico del capítulo 3 no generará cambios profundos en el tema ambiental como se verá a continuación. Aun así hay algunos aspectos a tomar en cuenta para que no se salgan de control en un momento dado por desconocimiento o negligencia.

5.1.1. Impacto del proyecto en el entorno visual

En estos años que corren se escucha hablar a diario de contaminación del aire, del suelo, de los mares, de los ríos, de derrames de petróleo, de vertidos industriales y de fugas de gases radiactivos. Hilando más fino se ha descubierto los peligros de la polución química y bacteriana del aire en los

interiores, de los campos electromagnéticos y de la contaminación sonora. Se tenía poco con los problemas que la civilización le ha causado a la naturaleza, ahora también parece que se contamina nuestro sistema nervioso central a través de la visión.

El cerebro humano tiene una determinada capacidad de absorción de datos. Los sentidos son los encargados de transmitir al cerebro toda información que perciben del entorno. Entre ellos, el sentido de la vista es uno de los más complejos y de los que mayor incidencia tiene en la percepción global del entorno y, por lo tanto, en las reacciones psicofísicas del hombre.

El ojo es una máquina óptica muy compleja. La retina retiene la imagen durante 1/10 de segundo, como si fuera el cuadro de una película. De hecho, este mecanismo ha sido aprovechado para crear el efecto de movimiento en el cine. La información visual retenida en tan corto tiempo tiene una acción directa sobre nuestra capacidad de atención. Cuando una imagen supera el máximo de información que el cerebro puede asimilar (estimado en 4 bits/segundo), se produce una especie de "stress" visual, el panorama perceptual se vuelve caótico y la lectura ordenada del paisaje se hace imposible.

Por otro lado, cuando la riqueza de la imagen no alcanza un mínimo de información (alrededor de 0,4 bits/segundo), la atención decae y los reflejos se embotan. De este modo se puede definir la complejidad visual como un proceso que oscila entre el desorden y la monotonía perceptual.

Si bien se han realizado intentos de cuantificar el grado de complejidad perceptual, el equilibrio sigue siendo cualitativo. Se puede definir un edificio barroco como un ente visualmente complejo, pero si sus partes son armónicas entre sí, la sensación de unidad que transmite ordena en nuestra percepción todos sus elementos. También un objeto puede ser complejo de cerca pero

simple de lejos, o viceversa. Un ambiente carente de los estímulos necesarios para el funcionamiento normal de la atención humana puede disminuir la creatividad y la capacidad de resolver problemas, facilitando la apatía. Como ejemplo se cita la mayoría de las oficinas públicas y muchas escuelas, colegios y claustros universitarios.

Por el contrario, si un espacio interior se halla saturado de fuentes de información disímiles, el resultado puede afectar la capacidad de concentración, volviéndola dispersa. La combinación de colores se suma a este efecto de la complejidad visual en los ambientes. Muchas veces nos quedamos parados frente a una góndola de un supermercado, bombardeados por la variedad de objetos y colores, sin saber o recordar siquiera si queremos comprar algo de ese sector. Es como si nuestro cerebro hubiera entrado en cortocircuito. Estos factores, sumados al resto de las influencias ambientales, tienen alta incidencia en el grado de eficiencia laboral en muchas empresas e instituciones.

Como puede apreciarse en la figura 12, estos equipos de impresión tienen una apariencia visual muy agradable debido a su diseño moderno y compacto, con colores sobrios y neutrales.

Figura 12. **Konica Minolta C6500**



Fuente: www.konicaminolta.com. Consulta: 13 de julio de 2011.

En el anexo 1, está la hoja técnica de este equipo, la cual muestra dimensiones de 0,76 x 0,992 x 1,075 (metros). Como se mencionó en el apartado 3.6.1 del estudio técnico, una de las razones por la escogencia del equipo es su tamaño, factor crítico dado que el único espacio con que se cuenta para la ubicación del proyecto es en la misma oficina de diseño estructural. La altura del equipo no interferirá en la visibilidad de los puestos de trabajo (impresores digitales y diseñadores estructurales).

En resumen, se escogió un equipo que ocupará un espacio relativamente pequeño, con colores que estarán en armonía con el entorno, todo esto con la finalidad de minimizar la influencia visual negativa del proyecto en el personal y mantener así la eficiencia de la unidad.

5.1.2. Impacto del proyecto en el aire

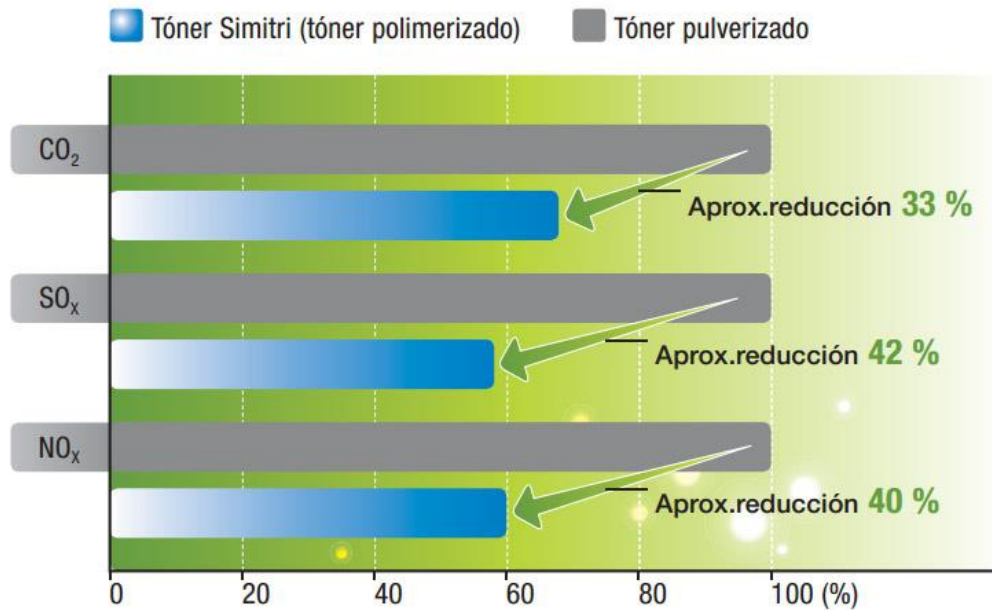
El tóner propietario Simitri HD desarrollado por Konica Minolta juega un papel clave en la eficiencia energética de los equipos de oficina Konica Minolta. En comparación con los métodos convencionales de fabricación de tóner, la polimerización reduce en gran medida el impacto ambiental, por ejemplo, la generación de un 33 por ciento menos de CO₂ durante la producción. Además Simitri HD requiere una temperatura de fijación más baja.

Ambos aspectos contribuyen en gran medida a reducir la cantidad de energía consumida y las emisiones de CO₂ relacionadas. Al mismo tiempo, la biomasa, que es sin emisiones de CO₂ durante el reciclaje, es un ingrediente importante en el tóner Simitri HD y reduce aún más el impacto de carbono de Simitri HD y los dispositivos de Konica Minolta de oficina.

En la figura 13, página 73, se muestra la mejora sustancial en las emisiones de dióxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno que

se tiene con la polimerización del tóner de Konica Minolta respecto al tóner convencional que es pulverizado.

Figura 13. **Reducción efectiva del impacto ambiental, con Konica Minolta**



Fuente: guía ecológica. Tecnologías y conceptos que minimizan el impacto medio-ambiental. Konica Minolta.

De todas formas se harán recomendaciones en el apartado 5.2 para el manejo de contaminantes que pudieran quedar en el ambiente para mayor seguridad.

5.1.3. Impacto del proyecto en el agua

Dado que se seleccionó un equipo que funciona por adherencia de tóner, el mismo es un proceso en seco, cuyos residuos básicamente son recipientes plásticos vacíos, el manejo de los cuales se propone posteriormente.

5.1.4. Impacto del proyecto en el suelo

De la misma forma que sucede con el agua, este tipo de equipos no tiene contacto alguno con el suelo aledaño del proyecto. El manejo de los recipientes plásticos que contienen el tóner y los remanentes de sustratos se aborda más adelante en el inciso 5.3.

5.2. Propuesta para reducción de contaminantes

En el apartado 5.1 se mostró que el único aspecto ambiental en el que el proyecto tiene cierto impacto, es el del aire debido a la liberación de partículas del tóner utilizado para la impresión. Este impacto ha sido reducido ya sustancialmente debido a la tecnología de tóner SIMITRI polimerizado utilizada por el equipo seleccionado como se mostró en el inciso anterior.

De cualquier manera ya que el espacio donde se instalará el equipo no tiene ventanas que estén en contacto directo con la atmósfera, se proponen dos acciones que eliminarán prácticamente cualquier contaminante residual por partículas de tóner:

- Captura de emisiones de partículas en el sistema de ventilación del equipo. Se propone utilizar filtros especiales que atrapen las partículas libres que traten de escapar al medio ambiente. La empresa TESA ofrece en el mercado desde 2009 filtros especialmente fabricados para impresoras y fotocopiadoras láser con nombre comercial TESA® CLEAN AIR. Los precios por cada filtro oscilan entre Q.200.00 y Q.300.00, con duración según ficha técnica para 70,000 impresiones. Dado que el equipo elegido está en el rango de uso de 300,000 impresiones, tal como

se comentó en el capítulo 3, deberá hacerse cambio de filtro cada cuatro meses.

- Eliminación residual del polvo presente en el equipo, la cual debe realizarse una vez por semana por succión mediante un aspirador portátil equipado con filtro adecuado para el diámetro de las partículas y nunca por soplado. De esta forma se eliminará la posibilidad de la suspensión y posterior inhalación por parte del impresor digital, diseñadores estructurales y personal en general. Para realizar esta operación de extracción de partículas, se utilizarán mascarillas con capa de carbón activo para protección de las vías respiratorias. También se utilizarán guantes de neopreno, alcohol de polivinilo (PVA) o nitrilo para protección cutánea.

5.3. Propuesta para manejo de desperdicios

Hay 2 tipos de desperdicio en la impresión digital bajo demanda en sistemas de adherencia. En primer lugar están los envases vacíos de tóner, los cuales son de material plástico que como bien es sabido es el principal contaminante en la actualidad. Luego están los pliegos de sustrato impreso (papel, cartulina, cartoncillo) defectuosos o que se utilizaron para los procesos de arranque, en los cuales siempre hay desperdicio. Se proponen algunas acciones tendientes a minimizar el impacto ambiental del proyecto:

- Vender los envases vacíos a empresas dedicadas a reciclar bien sea el plástico como tal o reutilizar los recipientes para ser llenados nuevamente con tóner. Desafortunadamente no podrán ser utilizados en el proyecto pues la calidad baja mucho y este proyecto como se dijo en el capítulo 2 es sustituto de la impresión offset y por lo tanto debe

competir en calidad con la misma. Sin embargo, los cartuchos vacíos pueden ser reutilizados perfectamente en empresas cuya finalidad no es la impresión comercial.

- Vender a empresas que reciclan papel, transformándolo en subproductos, tal como se mencionó en el estudio de mercado. Litozadik ya tiene un mecanismo para esto, por lo tanto lo más sencillo será incorporar estos desperdicios al flujo de la planta de producción.
- Para que los dos pasos anteriores se lleven a cabo se propone crear dos recipientes de reciclado debidamente identificados con el símbolo respectivo, uno para recipientes de tóner y otro para sustratos impresos de desperdicio. Ambos recipientes, pero especialmente el de recipientes de tóner, deberán estar cerrados al medio ambiente, para evitar contaminaciones residuales al aire.

5.4. Plan de mejora continua

El éxito de gestión ambiental depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y especialmente de la alta dirección.

Un sistema de este tipo permitirá a Reprozadik desarrollar una política ambiental acorde a los valores Sigma/Q, establecer objetivos y procesos para alcanzar los compromisos de la política, tomar las decisiones necesarias para mejorar su rendimiento y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de normas internacionales como la Norma ISO (Esta norma es un estándar internacional de gestión ambiental, con requisitos con orientación para su uso).

5.4.1. Auditoría periódica

La norma mencionada se basa como es sabido en la metodología conocida como PDCA, por términos en inglés Plan-Do-Check-Act (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar, PHVA en español).

Será importante si se pone en marcha el proyecto realizar este ciclo de gestión ambiental en la unidad de tal forma que el emprendimiento sea amigable con el ambiente.

El ciclo se propone sea de la siguiente forma:

- *Plan* (planificar): el jefe de la unidad establecerá los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de Litografía Byron Zadik.
- *Do* (hacer): el impresor digital velará por la implementación de los procesos mencionados en las propuestas tocante al manejo de contaminantes y desperdicios.
- *Check* (verificar): el asistente de la jefatura realizará el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política ambiental, los objetivos, las metas y los requisitos, e informará a la jefatura sobre los resultados.
- *Act* (actuar): la jefatura de la unidad tomará acciones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión ambiental.

5.4.2. Plan de capacitación y concientización ambiental

Para lograr los objetivos planteados en la gestión ambiental es necesario que cada puesto de trabajo esté consciente de la importancia de la minimización de los efectos ambientales negativos de la producción.

Por esta razón la unidad Reprozadik, realizará gestiones conjuntas con el departamento de recursos humanos de Litozadik a fin de programar charlas impartidas por profesionales en materia ambiental.

De gran ayuda para este proyecto es la información que la empresa brinda a través de actividades y campañas de concientización a todo su personal (Reprozadik incluido), así que únicamente será cuestión de orientarlo al manejo de desperdicios y contaminantes propios del proyecto como se explicaron en los incisos anteriores de este capítulo.

6. ESTUDIO ECONÓMICO

En este capítulo se presenta toda la información económica pertinente al proyecto la cual servirá de plataforma para que en el capítulo 6 se realice la evaluación financiera de la propuesta.

6.1. Inversiones a realizar al principio de proyecto

A lo largo de la ejecución del mismo, y a ser evaluadas posteriormente en el estudio financiero del próximo capítulo. Se invertirá en capitales fijo, diferido y de trabajo, siendo el primero y el tercero los más grandes.

6.1.1. Capital fijo

Como ya se tiene el lugar físico a disponibilidad, el capital fijo tendrá que ver para este proyecto exclusivamente a maquinaria y equipo. El desglose con su total se resume en las tablas X y XI, con un gran total de Q.688 200,00.

Tabla X. **Inversión fija en maquinaria y equipo**

| Unid. | EQUIPO/MAQUINARIA | MARCA | INVERSION | USO |
|--------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------|---|
| 1 | Equipo de impresión | KONICA MINOLTA C6500 | 515 000,00 | Impresión digital bajo demanda |
| 1 | Computadora con capacidad de servidor | DELL SERVER | 15 000,00 | Manejador de colas de impresión |
| 1 | Computadora para diseño | MACINTOSH IMAC | 150 000,00 | Diseño, revisión y modificación de originales |
| 1 | Regulador de voltaje/UPS | LEINSTAD | 1 000,00 | Protección de equipo de impresión |
| 2 | UPS | FORZA | 1 200,00 | Protección de equipos de cómputo |
| 1 | Aspiradora | BLACK AND DECKER | 1 000,00 | Manejo de contaminantes residuales |
| TOTAL | | | 683 200,00 | |

Fuente: www.ciao.es y compra de equipo electrónico en inventario real. Consulta: 07 de agosto de 2011.

Tabla XI. **Inversión fija en mobiliario**

| CANTIDAD | MOBILIARIO | INVERSION | USO |
|--------------|---------------------------|-----------------|--|
| 2 | Escritorio/silla | 2 000,00 | Diseño gráfico/manejo de colas de impresión |
| 4 | Recipientes de almacenaje | 1 000,00 | Almacenaje temporal de desperdicios para reventa |
| 2 | Estanterías | 2 000,00 | Inventario de sustratos y trabajos en proceso |
| TOTAL | | 5 000,00 | |

Fuente: precios de compras de mobiliario realizadas con anterioridad

6.1.2. **Inversión diferida**

Dado que la unidad Litografía Byron Zadik, Sociedad Anónima, ya cuenta con su personería jurídica, no es necesario ninguna inversión para constitución legal de la empresa.

Tampoco es necesario ningún costo por seguro y flete para los equipos pues todos son puestos en la planta de parte del proveedor.

Se invertirá únicamente en capacitación del personal tanto de ventas como de producción, y esta inversión únicamente conllevará tres días de hospedaje y alimentación en la República de El Salvador para recibir adiestramiento en la unidad de Reprocenro. En la tabla XII se muestra un desglose sencillo de esto.

Tabla XII. **Inversión diferida**

| CANTIDAD | ITEM | INVERSION | USO |
|--------------|--------------|-----------------|--|
| 3 | Hospedaje | 3 500,00 | Pago de hotel en San Salvador (3 noches c/u) |
| 3 | Transporte | 1 500,00 | Boleto ida y vuelta |
| 3 | Alimentación | 800,00 | Comidas en San Salvador (9 comidas c/u) |
| TOTAL | | 5 800,00 | |

Fuente: valores de viáticos utilizados por la empresa con anterioridad.

6.1.3. Capital de trabajo

En la tabla XIII de la siguiente página, está resumida la conformación del capital de trabajo que se necesitará para la operación. Se plantea un capital de trabajo para cinco meses, que permita soportar los costos fijos inherentes al proyecto y materia prima lista para producir en cualquier momento que los clientes comiencen a comprar.

El primer mes será para instalación, arranque, pruebas y capacitación. Los siguientes dos meses para visitas por parte del ejecutivo de ventas contratado y los últimos dos que serán para la recuperación de cartera de lo vendido durante los dos primeros meses de visita.

Tabla XIII. **Capital de trabajo**

| COSTO | VALOR MENSUAL | VALOR 5 MESES |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| Sueldo base vendedor | 3 200,00 | 16 000,00 |
| Sueldo impresor | 3 000,00 | 15 000,00 |
| Sueldo impresor | 3 000,00 | 15 000,00 |
| Bonificaciones 78/89 | 750,00 | 3 750,00 |
| Prestaciones laborales | 2 683,33 | 13 416,67 |
| Gasolina vendedor | 1 600,00 | 8 000,00 |
| Celular vendedor | 200,00 | 1 000,00 |
| Teléfono/plan controlado | 500,00 | 2 500,00 |
| Energía eléctrica* | 534,00 | 2 670,00 |
| TOTAL CAPITAL DE TRABAJO | | 77 336,67 |

Fuente: elaboración propia.

6.1.4. Origen de los fondos

Los fondos necesarios para la inversión fija, diferida y de capital de trabajo pueden ser de origen propio del grupo de inversión o bien con capital ajeno de una institución financiera. Se proponen ambos orígenes, uno con capital propio del Grupo Sigma y otro con financiamiento *leasing* con opción a compra.

6.1.5. Destino de los fondos

En la tabla XIV de la siguiente página, están desglosados los fondos necesarios para la inversión fija, diferida y de capital de trabajo.

La propuesta es que el capital diferido y de trabajo sean provistos por el Grupo Sigma y el capital fijo mayoritariamente obtenido por medio de financiamiento con la figura del arrendamiento financiero mencionado en el inciso anterior (un 75 por ciento financiado y un 25 por ciento con capital propio).

Tabla XIV. Origen y destino de los fondos

| DESTINO | FONDOS REQUERIDOS | ORIGEN |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Capital fijo (maquinaria y equipo) | 512 400,00 | FINANCIAMIENTO |
| Capital fijo (maquinario y equipo) | 170 800,00 | CAPITAL PROPIO |
| Capital fijo (mobiliario) | 5 000,00 | CAPITAL PROPIO |
| Inversión diferida | 5 800,00 | CAPITAL PROPIO |
| Capital de trabajo | 77 336,67 | CAPITAL PROPIO |
| TOTAL CAPITAL PROPIO | 258 936,67 | |
| TOTAL CAPITAL FINANCIADO | 512 400,00 | |
| | | |
| TOTAL FONDOS REQUERIDOS | | 771 336,67 |

Fuente: elaboración propia utilizando los datos proporcionados.

6.1.6. Recuperación de los fondos

Como se mostró en el capítulo 2, inciso 2.3.2, la proyección de la demanda es creciente al menos para cinco años.

Por otro lado, los equipos de este tipo deben ser depreciados lo más pronto posible dado que la velocidad de los avances tecnológicos es factor a tomar en cuenta.

Se plantea un proyecto a tres años, durante los cuales deben recuperarse los fondos. Esto será parte importante al evaluar la factibilidad financiera del proyecto en el capítulo 7. Se fija de esta manera el período de tres años para recuperación de capital y posible reinversión al final de ese período. Este período corresponderá también al plazo de financiamiento que se solicitará a la entidad financiera.

6.1.7. Valor de desecho del proyecto

Al finalizar el plazo de tres años del proyecto, se pretende tener al menos un 40 por ciento de valor de desecho del equipo, lo cual permitirá afrontar una nueva inversión para reemplazo de equipo sin necesidad de nuevo aporte de capital propio. En el capítulo 7 se evaluará este valor en base al flujo de fondos proyectado al plazo mencionado y al final del trabajo de graduación se harán las recomendaciones en caso sea factible una reinversión en nueva tecnología.

6.2. Conjunción de datos del programa de producción y ventas

La evaluación financiera que se realiza en el capítulo 7 necesita proyecciones en el tiempo de cómo se comportarán las ventas y por ende la

producción. Se utiliza un modelo de estabilización durante el primer año del proyecto.

6.2.1. Volúmenes de producción y ventas

Se utiliza un modelo de crecimiento constante durante los tres primeros años del proyecto, llegando a final de estos tres años a vender y producir 12 000 unidades, y ya recuperada la inversión en este período (hipótesis planteada) un crecimiento acelerado hasta llegar y producir las 60 000 unidades promedio producidas y vendidas que se plantearon en el capítulo 3 (inciso 3.6.1).

En la figura 14 (página siguiente) se muestran los valores que serán utilizado en el flujo de fondos proyectado y la evaluación financiera del proyecto y se ilustra esta proyección. La meta de la función de ventas será 12 000 unidades de producción al final del proyecto, con márgenes suficientes que permitan la recuperación de la inversión durante el plazo definido para el mismo.

El precio podrá bajar toda vez los volúmenes de impresión superen lo proyectado. Se debe recordar acá que el equipo seleccionado está diseñado para un volumen mensual de 300 000 unidades impresas, lo cual permitirá bajar precios supliendo la pérdida porcentual de margen en base a volumen.

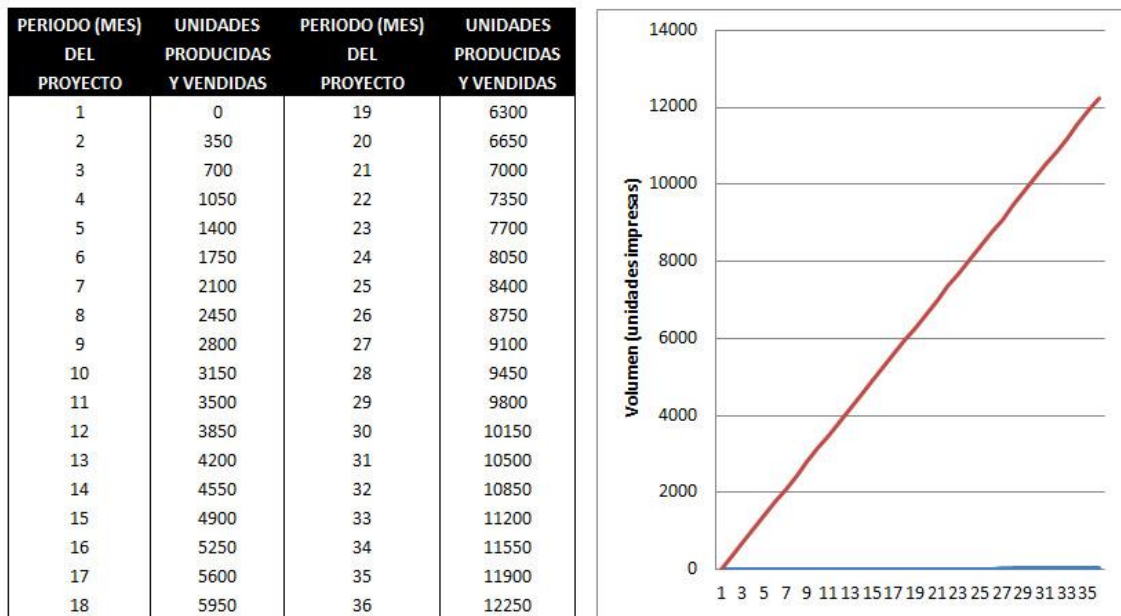
6.2.2. Precios alternativos de mercado

En el estudio de mercado, capítulo 2, se obtuvo mediante encuestas un rango de precios en los que oscila el mercado. Por medio de análisis de medidas de tendencia central se establecieron la media, la mediana y la moda.

Se calculó también la desviación típica a fin de establecer el precio al cual será ofertado primordialmente el servicio de impresión.

En la tabla XV, página 88 se muestra como el margen bruto varía de acuerdo a diferentes valores de precio. Esto es relevante ya que el éxito de este proyecto dependerá del respeto al margen de contribución. Subir el volumen vendido y producido permitirá rebajas en los precios. Los valores de costos que aparecen en la tabla, fueron establecidos en el capítulo 3 (inciso 3.6.7). Acá aparecen valores en quetzales a una tasa cambiaria de 7,90 quetzales por dólar americano.

Figura 14. **Volumen proyectado a 3 años**



Fuente: elaboración propia propuesta, crecimiento constante.

Tabla XV. **Precios alternativos de mercado versus margen de contribución**

| | PRECIO UNITARIO (Q) | COSTO PROD UNITARIO (Q) | MARGEN BRUTO (%) | CONTRIBUCION UNITARIA (Q) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Precio superior mercado | 6,83 | 1,222 | 82,11% | 5,6082 |
| Precio promedio | 5,00 | 1,222 | 75,56% | 3,7782 |
| Precio inferior mercado | 4,17 | 1,222 | 70,70% | 2,9482 |
| Precio sustitutos (off-set) | 2,00 | 1,222 | 38,91% | 0,7782 |

Fuente: elaboración propia con base en estudio de mercado (capítulo 3).

6.2.3. Costo de operación de la planta

Llegado a este punto del estudio, se procede a integrar los nuevos costos e ingresos que se proyecta generará la implementación del proyecto a los costos e ingresos actuales, asumiendo por supuesto que los mismos permanecerán en promedio como hasta ahora.

6.2.3.1. Costo de producción

De las tablas XVI y XVII, página 89, se obtiene los valores del costo primo conformado por la mano de obra directa y la materia prima (planchas, película, toner y sustratos) por medio de los cuales queda establecido el costo de producción mensual.

Se asume para las planchas el mismo valor de producción mensual que se tiene en la actualidad de 1 000 planchas promedio, asimismo con la película de 4 cajas. En cuanto al proyecto de impresión digital se costea en base al

nivel de 12 000 impresiones proyectado y que se muestra en la figura 14 de la página 87.

Tabla XVI. **Costos de personal**

| PERSONAL DE PRODUCCION | SALARIO | TOTAL |
|--------------------------------|----------------|-------------------|
| 4 productores digitales | 4 250,00 | 17 000,00 |
| 2 desarrolladores digitales | 4 250,00 | 8 500,00 |
| 2 productores CTP | 4 750,00 | 9 500,00 |
| 2 diseñadores estructurales | 4 750,00 | 9 500,00 |
| 2 impresores digitales | 3 250,00 | 6 500,00 |
| horas extras | | 2 400,00 |
| prestaciones | | 15 575,00 |
| TOTAL MANO OBRA DIRECTA | | 68 975,00 |
| PERSONAL ADMINISTRATIVO | SALARIO | TOTAL |
| 1 jefe de unidad | 20 250,00 | 20,250,00 |
| 1 asistente de unidad | 6 250,00 | 6,250,00 |
| 1 secretaria recepcionista | 3 750,00 | 3,750,00 |
| 2 control de calidad | 10 250,00 | 20,500,00 |
| prestaciones | | 14,802,08 |
| TOTAL ADMINISTRATIVO | | 65,552,08 |
| PERSONAL DE VENTAS | SALARIO | TOTAL |
| 1 ejecutivo de ventas | 3 200,00 | 3 200,00 |
| prestaciones | | 933,33 |
| TOTAL VENTAS | | 4 133,33 |
| TOTAL PLANILLAS | | 138 660,42 |

Fuente: elaboración propia propuesta con base en estudios técnico, legal y administrativo.

Tabla XVII. **Costos de materia prima**

| MATERIA PRIMA | |
|----------------------------|-------------------|
| planchas | 101 400,00 |
| película | 31 200,00 |
| reveladores y fijadores | 6 240,00 |
| toner | 6 780,00 |
| sustratos | 600,00 |
| TOTAL MATERIA PRIMA | 146 220,00 |

Fuente: Unidad Reprozadik.

Se obtiene así un costo de producción total:

$$\text{Costo de producción} = \text{Q.60 191,00} + \text{Q.212 640,00} = \text{Q.272 831,00}$$

6.2.3.2. Costo administrativo

Para este cálculo se suma el valor del costo de producción mas los costos indirectos de fabricación como son el personal administrativo y los costos mencionados en el capítulo 1.

$$\text{Costo administrativo} = \text{Q.272 831,00} + \text{Q.65 552,00} + \text{Q.20 000,00}$$

$$\text{Costo administrativo} = \text{Q.358 383,00}$$

6.2.3.3. Costo de ventas

Para este cálculo se suma el valor del costo administrativo más los costos relacionados con la venta como son el salario del vendedor y las compras para reventa realizadas a Reprocentro de El Salvador mencionadas también en el capítulo 1.

$$\text{Costo de ventas} = \text{Q.358 383,00} + \text{Q.4 133,00} + \text{Q.25 000,00}$$

$$\text{Costo de ventas} = \text{Q.387 516,00}$$

6.3. Formulación de presupuestos

El siguiente paso del estudio es el establecimiento de presupuestos de venta para lograr excedente en la diferencia respecto al presupuesto de costos y gastos.

6.3.1. Presupuesto de ventas

En la tabla XVIII se puede observar el presupuesto para el primer año. El valor que deberá perseguir el equipo de trabajo de ventas deberá ser de Q.4 843 854,00 para ese primer período.

Este dato se basa como primer componente en el nivel de ventas que ya se tiene producto de venta de planchas, película y productos de reventa, los cuales se consideran permanecerán de la misma forma ya que son negocios entre empresas del mismo Grupo Sigma.

El segundo componente es la venta proyectada de impresiones digitales bajo demanda que se apuntilló en la figura 14 de la página 85.

Tabla XVIII. Presupuesto de ventas

| REPROZADIK | | | |
|---|----------------|---------------------------------|-----------------------|
| Presupuesto de Ventas | | | |
| Para el primer año de implementación | | | |
| Producto | Volumen | Precio de Venta Unitario | Ventas Totales |
| Ventas productos propios | | | |
| Planchas digitales offset (unidades) | 12 000 | 179,40 | 2 152 800,00 |
| Negativos y/o positivos (pulg cuad) | 2 304 000 | 0,55 | 1 257 984,00 |
| Impresiones digitales bajo demanda (unidades) | 33 000 | 4,17 | 137 610,00 |
| Total | | | 3 548 394,00 |
| Ventas productos de reventa | | | |
| Planchas digitales para flexografía | 1 | 720 000 | 720 000,00 |
| Total | | | 720 000,00 |
| | | | |
| Total Ingresos por Ventas | | | 4 268 394,00 |

Fuente: Unidad Reprozadik y proyecciones basadas en estudios técnico y de mercado.

6.3.2. Presupuesto de costos y gastos de producción

En la tabla XIX se puede observar el presupuesto de costos directos de producción para el primer año. El equipo de trabajo de producción deberá luchar por permanecer debajo de los Q.2 919 438,00.

Tabla XIX. Presupuesto de costos de producción

| REPROZADIK | | | |
|--|----------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Presupuesto de costos directos de producción para el primer año de implementación | | | |
| Producto | Volumen | Costo Unitario | Costos totales de producción |
| Materia prima | | | |
| Planchas digitales offset (unidades) | 12 000 | 101,40 | 1 216 800,00 |
| Negativos y/o positivos (pulg cuad) | 2 304 000 | 0,12 | 269 568,00 |
| Impresiones digitales bajo demanda (unidades) | 33 000 | 4,17 | 137 610,00 |
| Total | | | 1 623 978,00 |
| Mano de obra directa | | | |
| Planilla de producción | 1 | 720 000 | 720 000,00 |
| Total | | | 720 000,00 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Energía, teléfono, consumibles impresoras, papel, alquileres, depreciación, intereses | 1 | 432 000,00 | 432 000,00 |
| | | | |
| Total Costo de producción | | | 2 343 978,00 |

Fuente: Unidad Reprozadik y proyecciones basadas en estudio técnico.

6.3.3. Presupuesto de gastos de administración y ventas

En la tabla XX aparecen los valores presupuestados para los rubros administrativos y de ventas y en la tabla XXI ya el presupuesto de costos total, el cual servirá para hacer cruce contra el presupuesto de ventas y determinar punto de equilibrio y demás indicadores en la evaluación financiera del siguiente capítulo. Ambas tablas están en la página 91.

6.3.4. Pagos e intereses

Como se indicó en el inciso 6.1.5, se plantea un financiamiento de Q.512 400,00 amortizable a tres años. La figura a utilizar será *leasing* financiero con cuotas de Q.16 000,00 al mes (a una tasa de 12 por ciento anual, tal como se muestra en la tabla XXII de la siguiente página).

Tabla XX. Presupuesto de costos de administración y ventas

| REPROZADIK | | | |
|--|---------|----------------|------------------------------|
| Presupuesto de Gastos de Administración y Ventas Para el primer año de implementación | | | |
| Producto | Volumen | Costo Unitario | Costos totales de producción |
| Costos administrativos | | | |
| Planilla administrativa | 1 | 780 000 | 780 000,00 |
| Total | | | 780 000,00 |
| Costos de venta | | | |
| Planilla de ventas | 1 | 50 400,00 | 50 400,00 |
| Compras de productos para reventa | 1 | 300 000,00 | 300 000,00 |
| Total | | | 50 400,00 |
| Total Costos | | | 830 400,00 |

Fuente: Unidad Reprozadik y proyecciones basadas en estudio técnico y de mercado.

Tabla XXI. Presupuesto de costos totales de producción

| REPROZADIK | | | |
|--|---------|----------------|------------------------------|
| Presupuesto Total de Costos y Gastos Para el primer año de implementación | | | |
| Producto | Volumen | Costo Unitario | Costos totales de producción |
| Costo de producción total | 1 | 2 343 978,00 | 2 343 978,00 |
| Impresiones digitales bajo demanda (unidades) | 33 000 | 4,17 | |
| Total | | | 2 343 978,00 |
| Costos administrativos | | | |
| Planilla administrativa | 1 | 780 000 | 780 000,00 |
| Total | | | 780 000,00 |
| Costos de venta | | | |
| Planilla de ventas | 1 | 50 400,00 | 50 400,00 |
| Compras de productos para reventa | 1 | 300 000,00 | 300 000,00 |
| Total | | | 50 400,00 |
| Total Costos | | | 3 174 378,00 |

Fuente: Unidad Reprozadik y proyecciones basadas en estudio técnico.

Tabla XXII. **Pagos e intereses**

| | |
|-----------------------|------------|
| Capital a financiar | 512 400,00 |
| Intereses (12% anual) | 58 072,00 |
| | |
| Total Deuda | 570 472,00 |
| Cuota mensual | 15 846,44 |

Fuente: Unidad Reprozadik.

7. ESTUDIO FINANCIERO

En este capítulo se presentan las proyecciones necesarias para la tabulación del flujo de fondos, el cual permitirá el cálculo de las razones financieras que definirán el grado de factibilidad del proyecto.

7.1. Formulación de estados financieros proforma

Se realizan estados financieros proyectados tanto de resultados como de balance general en base a los presupuestos y flujos de fondos del proyecto, con la finalidad de hacer un pronóstico futuro acerca del comportamiento de la inversión que se pretende realizar.

7.1.1. Balance general

Tomando los datos actuales mencionados en el capítulo 1 y en base a los capítulos 2 y 6, se proyecta el balance general al final del proyecto contemplado para tres años, el cual se muestra en la figura 15 de la página siguiente. La consolidación de los datos de cada partida pueden observarse en los apéndices 1 y 2, donde se desglosa cada uno de ellos.

7.1.2. Flujo de fondos para La Unidad

En base a los datos acumulados desde el inicio, se proyecta el flujo de fondos del proyecto a tres años, el cual puede observarse en forma resumida en la figura 16 en forma trimestral.

Figura 15. Balance general proforma al final del proyecto

| REPROZADIK | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| Balance General Proforma | | | |
| al 31 de diciembre de 20xx | | | |
| ACTIVO CIRCULANTE | | PASIVO CIRCULANTE | |
| Caja y bancos | 75 000,00 | Cuentas por pagar | 181 000,00 |
| Cuentas por cobrar | 358 000,00 | Obligaciones laborales | 16 500,00 |
| Inventario materia prima | 60 100,00 | Impuestos | 90 500,00 |
| Total activo circulante | 493 100,00 | Obligaciones bancarias | . |
| | | Total pasivo circulante: | 288 000,00 |
| ACTIVO NO CIRCULANTE | | PASIVO NO CIRCULANTE | |
| Maquinaria y equipo | 93 000,00 | Pasivo laboral | 38 000,00 |
| Inmuebles | . | Obligaciones largo plazo | . |
| Licencias software | 81 000,00 | Total pasivo no circulante: | 38 000,00 |
| Vehiculos | . | | |
| Depreciacion acumulada | 393 000,00 | TOTAL DE PASIVO | 326 000,00 |
| Total activo no circulante | 567 000,00 | PATRIMONIO | |
| | | Capital suscrito | 258 930,00 |
| | | Utilidades acumuladas | 475 170,00 |
| | | Total Patrimonio: | 734 100,00 |
| TOTAL DE ACTIVO | 1,060,100.00 | TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO | 1 060 100,00 |

Fuente: elaboración propia. Proyecciones basadas en estudio económico.

Figura 16. Flujo de fondos proyectado a tres años

| FLUJO DE FONDOS TRIMESTRAL RESUMIDO -PRIMER AÑO- | | | | |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| INGRESO DE EFECTIVO | | | | |
| Cuentas por cobrar | 1 048 525,50 | 1 052 904,00 | 1 057 282,50 | 1 061 661,00 |
| Préstamos | 512 400,00 | - | - | - |
| TOTAL INGRESO DE EFECTIVO | 1 560 925,50 | 1 052 904,00 | 1 057 282,50 | 1 061 661,00 |
| EGRESO DE EFECTIVO | | | | |
| Cuentas por pagar | 465 052,50 | 466 365,00 | 467 677,50 | 468 990,00 |
| Pago de planilla | 417 000,00 | 417 000,00 | 417 000,00 | 417 000,00 |
| Gastos de adm. Y ventas | 60 312,75 | 60 625,50 | 60 938,25 | 61 251,00 |
| Pago de impuestos | 102 926,44 | 103 294,36 | 103 662,28 | 106 590,72 |
| TOTAL EGRESO DE EFECTIVO | 1 045 291,69 | 1 047 284,86 | 1 049 278,03 | 1 053 831,72 |
| FLUJO NETO ECONOMICO | 515 633,81 | 5 619,14 | 8 004,47 | 7 829,28 |
| Servicio de la deuda | 48 000,00 | 48 000,00 | 48 000,00 | 48 000,00 |
| FLUJO NETO FINANCIERO | 467 633,81 | (42 380,86) | (39 995,53) | (40 170,72) |
| FLUJO DE FONDOS TRIMESTRAL RESUMIDO -SEGUNDO AÑO- | | | | |
| | 5 | 6 | 7 | 8 |
| INGRESO DE EFECTIVO | | | | |
| Cuentas por cobrar | 1 101 067,50 | 1 105 446,00 | 1 109 824,50 | 1 114 203,00 |
| Préstamos | - | - | - | - |
| TOTAL INGRESO DE EFECTIVO | 1 101 067,50 | 1 105 446,00 | 1 109 824,50 | 1 114 203,00 |
| EGRESO DE EFECTIVO | | | | |
| Cuentas por pagar | 480 802,50 | 482 115,00 | 483 427,50 | 484 740,00 |
| Pago de planilla | 417 000,00 | 417 000,00 | 417 000,00 | 417 000,00 |
| Gastos de adm. Y ventas | 60 312,75 | 60 625,50 | 60 938,25 | 61 251,00 |
| Pago de impuestos | 118 747,00 | 119 114,92 | 119 482,84 | 122 411,28 |
| TOTAL EGRESO DE EFECTIVO | 1 076 862,25 | 1 078 855,42 | 1 080 848,59 | 1 085 402,28 |
| FLUJO NETO ECONOMICO | 24 205,25 | 26 590,58 | 28 975,91 | 28 800,72 |
| Servicio de la deuda | 48 000,00 | 48 000,00 | 48 000,00 | 48 000,00 |
| FLUJO NETO FINANCIERO | (23 794,75) | (21 409,42) | (19 024,09) | (19 199,28) |
| FLUJO DE FONDOS TRIMESTRAL RESUMIDO -TERCER AÑO- | | | | |
| | 9 | 10 | 11 | 12 |
| INGRESO DE EFECTIVO | | | | |
| Cuentas por cobrar | 1 153 609,50 | 1 157 988,00 | 1 162 366,50 | 1 166 745,00 |
| Préstamos | - | - | - | - |
| TOTAL INGRESO DE EFECTIVO | 1 153 609,50 | 1 157 988,00 | 1 162 366,50 | 1 166 745,00 |
| EGRESO DE EFECTIVO | | | | |
| Cuentas por pagar | 496 552,50 | 497 865,00 | 499 177,50 | 500 490,00 |
| Pago de planilla | 417 000,00 | 417 000,00 | 417 000,00 | 417 000,00 |
| Gastos de adm. Y ventas | 60 312,75 | 60 625,50 | 60 938,25 | 61 251,00 |
| Pago de impuestos | 134 567,56 | 134 935,48 | 135 303,40 | 138 231,84 |
| TOTAL EGRESO DE EFECTIVO | 1 108 432,81 | 1 110 425,98 | 1 112 419,15 | 1 116 972,84 |
| FLUJO NETO ECONOMICO | 45 176,69 | 47 562,02 | 49 947,35 | 49 772,16 |
| Servicio de la deuda | 48 000,00 | 48 000,00 | 48 000,00 | 48 000,00 |
| FLUJO NETO FINANCIERO | (2 823,31) | (437,98) | 1 947,35 | 1 772,16 |

Fuente: elaboración propia. Proyecciones basadas en estudio económico.

En los apéndices 3, 4 y 5 aparecen con detalle mensual.

7.2. Cálculo del punto de equilibrio

Como se comentó en el capítulo 1, la unidad está ligeramente arriba del punto de equilibrio, por lo que este proyecto es para agregar utilidad a la operación.

El proyecto parte de la base que todas los volúmenes de venta de los productos actuales (planchas digitales offset, planchas digitales para flexografía y película para negativos) se mantendrán en el tiempo dado que los mismos dependen de otras empresas del grupo Sigma.

De cualquier forma se calcula acá el volumen de venta de impresiones digitales que debe haber para que el proyecto agregado esté en equilibrio independientemente de lo demás. Para tal efecto, se igualan ingresos y egresos y se despeja la variable unidades producidas x para calcular su valor:

$I = \text{ingresos}$

$$I = 4,17x$$

$E = \text{egresos}$

$$E = CV + CF \text{ (costo variable + costo fijo)}$$

$$CV = 1,13x + 0,12x + 0,05(4,17x) \text{ (toner + sustrato + comisión de ventas)}$$

$$CF = \text{Personal} + \text{Cuota Leasing} + \text{Costos indirectos}$$

$$\text{Personal} = Q.12,633.00 \text{ (vendedor e impresores digitales, tabla 12, cap.6)}$$

$$\text{Cuota Leasing} = Q.16\,000,00$$

$$\text{Costos indirectos} = Q.2\,834,00 \text{ (gasolina, luz, celular, etc, table 12, cap.6)}$$

$$CF = 12\,633 + 16\,000 + 2\,834$$

$$CF = Q.31\,467,00$$

Igualando ingresos y egresos (condición de punto de equilibrio):

I=E

$$4,17x=1,13x+0,12x+0,05(4,17x)+31\ 467$$

$$4,17x-1,13x-0,12x-0,2085x=31\ 467$$

$$2,7115x=31\ 467$$

$$x=31\ 467/2,7115$$

$$x=11\ 605\ \text{unidades}$$

El punto de equilibrio de la operación marginal es por lo tanto 11 600 unidades producidas por mes, con un equipo que está diseñado para 300 000 unidades, por lo tanto la gestión de ventas debe ir orientada a vender y producir ese volumen tan pronto sea posible. Ahora bien, tal como se observa en el flujo de fondos, con las condiciones actuales de venta y producción de los productos primarios, se tienen tres años de plazo para alcanzarlas.

7.3. Análisis de resultados

Finalmente, se llega en este punto a la evaluación financiera del proyecto para dictaminar la factibilidad del mismo por medio de las razones financieras Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno de la Inversión (TIR).

7.3.1. Valor Presente Neto (VPN)

Este procedimiento permitirá calcular el valor presente del flujo de fondos futuros, originados por la inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual, todos los flujos de fondos futuros de proyecto. La ecuación que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t representa los flujos de caja en cada período t .

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión

n es el número de períodos considerado

El tipo de interés es k

En la tabla XXIII se muestran los valores anuales del flujo de fondos para el análisis y en la tabla XXIV el cálculo progresivo de los flujos descontados que conducen al cálculo del Valor Actual Neto (VAN).

Tabla XXIII. **Flujo de fondos proyectado a tres años (anual)**

| FLUJO DE EFECTIVO ANUAL | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| TOTAL INGRESO DE EFECTIVO | 4 732 773,00 | 4 430 541,00 | 4.640.709,00 |
| TOTAL EGRESO DE EFECTIVO | 4 195 686,29 | 4 321 968,53 | 4 448 250,77 |
| FLUJO NETO ECONOMICO | 537 086,71 | 108 572,47 | 192 458,23 |
| Servicio de la deuda | 48 000,00 | 48 000,00 | 48 000,00 |
| FLUJO NETO FINANCIERO | 489 086,71 | 60 572,47 | 144 458,23 |

Fuente: elaboración propia. Proyecciones basadas en datos de estudio económico.

Tabla XXIV. **Flujos descontados para el cálculo del VAN**

| CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO | | | |
|--------------------------------------|--------------|------------|-------------------|
| AÑO | Desembolso | Ingresos | Flujo descontado |
| 0 | (258 936,00) | - | (258 936,00) |
| 1 | - | 489 086,71 | 454 964,38 |
| 2 | - | 60 572,47 | 52 415,33 |
| 3 | - | 144 458,23 | 116 283,18 |
| | | VAN | 364 726,89 |

Fuente: elaboración propia. Proyecciones basadas en datos de estudio económico.

Donde de acuerdo al estudio económico del capítulo 6:

V_t representa los flujos de caja en cada período t .

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión, en este caso Q.258 936,00

n es el número de períodos considerado, en este caso 3

El tipo de interés es k , en este caso un 7,5 por ciento anual, tasa media de mercado.

El valor del Valor Actual Neto es pues, positivo, lo cual indica que el proyecto es recomendable y factible.

7.3.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Este procedimiento consistente en el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de la inversión, y que implica el supuesto de una oportunidad para “reinvertir”, es realizado mediante la siguiente ecuación:

La ecuación que nos permite calcular la Tasa Interna de Retorno es:

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n i * F_i}$$

Donde

F_t es el Flujo de Caja en el período t .

n es el número de períodos.

I es el valor de la inversión inicial.

Utilizando esta ecuación se obtiene una tasa interna de retorno (TIR) de 12 por ciento, la cual es superior a la tasa promedio que el mercado financiero guatemalteco que no supera el 7,5 por ciento según

el Banco de Guatemala⁶, es decir si el capital propio invertido de Q.258 936,00 hubiera sido invertido en el mercado financiero, su valor al final de los tres años sería de Q.321 675,00, mientras que invertido en el proyecto el flujo neto al final del mismo será de Q.435 181,00.

Se recupera la inversión mas un excedente de Q.115 506,00.

Resumiendo, un Valor Actual Neto (VAN) positivo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor que la tasa de descuento ofrecida por el mercado financiero para los rangos entre los que está el monto a invertir, hacen que el proyecto de inversión sea viable y factible.

6. <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=vmc/vmc06&e=564>. Consulta: 02 de septiembre de 2012.

CONCLUSIONES

1. Hay demanda de productos impresos digitalmente bajo demanda con una competencia fuerte pero que es vulnerable en temas de celeridad en los servicios, precios y calidades adicionales.
2. Se opta por la adquisición de un equipo de impresión por adherencia de tóner, con los cuales se obtienen buenas velocidades, calidad competitiva y buen rendimiento de consumibles a un precio de adquisición mucho mas bajo que los de inyección de tinta para aplicaciones de impresión bajo demanda. Se opta por el equipo C6500 de Konica Minolta debido a la combinación precio-velocidad-costo de consumibles.
3. Las funciones organizacionales están encaminadas a generar valor agregado a las ya existentes, sin interferir con el funcionamiento de la estructura actual.
4. El equipo de impresión digital bajo demanda del tipo adherencia como el que se escogió en el estudio técnico no generará cambios profundos en el aire, en el suelo, en el agua ni en el tema visual ni acústico.
5. Los fondos necesarios para la inversión fija, diferida y de capital de trabajo serán tanto de origen propio del grupo de inversión como con capital ajeno de una institución financiera con financiamiento *leasing* con opción a compra.

6. El proyecto es factible de acuerdo a los resultados calculados de Valor Actual Neto (VAN) positivo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor que la tasa de descuento ofrecida por el mercado financiero para los rangos entre los que está el monto a invertir.

RECOMENDACIONES

1. El estudio está basado no solo en fuentes primarias, se recomienda que periódicamente se hagan mediciones en el mercado de precio, tiempos de entrega, nuevos tipos de impresión, productos sustitutos y complementarios. De la misma estar al tanto de congresos y publicaciones de impresión digital que constantemente están circulando. Una excelente fuente de consulta es la Revista Conversión a la cual Litozadik está suscrita.
2. Debido a la velocidad de los avances tecnológicos, el equipo se actualice con una nueva versión, aprovechando el valor de desecho del mismo. Empresas como Kónica Minolta, están abiertas a recibir equipo usado como pago inicial para nuevos equipos.
3. Hacer mucho énfasis en el cuidado del cambio de los filtros de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto en la máquina impresora ya que aunque la tecnología de tóner SIMITRI reduce eficazmente el riesgo de partículas sueltas en el medio ambiente, el filtro definitivamente lo reduce a valores prácticamente nulos.
4. Para que los benéficos de la implementación del nuevo proyecto perduren a lo largo del tiempo, será necesario que el jefe de Reprozadik busque otras nuevas formas de mejoramiento continuo para beneficio de la empresa, involucrando a todos los miembros de la unidad, sin importar su puesto, en la búsqueda constante de mejoras en el desarrollo del proyecto.

5. Los beneficios del aumento obtenido en la productividad, rentabilidad y autosostenibilidad, deberán extenderse a todos los niveles de la organización, de tal forma que todos, la dirección y los trabajadores, puedan desarrollarse y mejorar su nivel de vida.

6. Debe tenerse presente que el personal es el recurso más importante de la empresa. Sin su participación, ningún método de trabajo, por optimizado que sea, podrá tener éxito. Deberá entonces prestarse la debida atención a su desarrollo, como capacitación y promociones de puesto.

BIBLIOGRAFÍA

1. BACA URBINA, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. 4a. ed. México: McGraw-Hill, 2001. 373 p. ISBN: 970-10-3001-X.
2. BARDAS, Ezequiel. "Futuro y Tendencias de la Industria Gráfica en Latinoamérica". En: *Documento del XXII Congreso Gráfico de Conlatingraf, (Cancún 10-13 de noviembre de 2010)*, 2010. 11 p.
3. *El modelo mexicano de capacitación en la industria gráfica, situación actual y perspectivas* [en línea]. México D.F., 2010- [ref. de 4 mayo 2011]. Disponible en Internet: <<https://www.mincomercio.gov.co/info/tlc/media/file31413>>.
4. *Guía del producto* [en línea]. Estados Unidos de América, 2010- [ref. de 14 julio 2011]. Disponible en Internet: <<https://sharpla.com/wordpress/?page id=241>>.
5. *Proyecto nueva economía de acceso de la información* [en línea]. Madrid, 2007- [ref. de 3 mayo 2011]. Disponible en Internet: <http://www.ediciona.com/documents/recursos/ENAE_2.pdf>.
6. *Revista Envíen*. ALBORUM, S.L. 2010, No. 9. Madrid: Alborum, 2009. Depósito Legal M-17608-2008.

7. *Revista Envíen*. ALBORUM, S.L. 2010, No. 10. Madrid: Alborum, 2009. Depósito Legal M-17608-2008.
8. *Revista Envíen*. ALBORUM, S.L. 2010, No. 16. Madrid: Alborum, 2009. Depósito Legal M-17608-2008.
9. *Revista La Prensa, Industria y Comunicación Gráfica*. ALBORUM, S.L. 2011, No. 41. Madrid: Alborum, 2007-. Depósito Legal M-41561-2007.
10. ROMANO, Frank J. *Digital printing: mastering on-demand and variable data printing for profit*. USA: Windsor Professional Information, 2003. 262 p. ISBN: 1-893190-01-03.
11. SAPAG CHAIN, Nassir; SAPAG CHAIN, Reinaldo. *Preparación y Evaluación de Proyectos*. 2a. ed. México: McGraw-Hill, 390 p. ISBN: 968-422-045-6.
12. *Tendencias medioambientales en el mercado de equipos de impresión en europa occidental y enfoque de Kyocera* [en línea]. Londres, Reino Unido, 2007- [ref. de 5 mayo 2011]. Disponible en web: <http://www.kyoceradocumentsolutions.es/index/about_us/medio_ambiente/libro_blanco_idc.-contextmargin-39564-files-65888-File.cpsdownload.tmp/Libro_Blanco_IDC.pdf>.
13. WHITEHILL, Karen. *Kleppner Publicidad*. 16 ava. ed. Madrid: Pearson Educación. 2005. 766 p. ISBN: 970260642X.

APÉNDICES

1. Consolidación de inventario de materia prima proyectado

| CONSOLIDACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA | |
|---|------------------|
| Película de 7 milésimas 40 x 60 pulgadas | 15 380,00 |
| Planchas Sword Excel 1030 x 790 mm | 35 260,00 |
| Papel bond 80 gramos | 650,00 |
| Cartulina Opalina 220 gramos | 5 250,00 |
| Cartuchos de tóner Konica Minolta | 3 560,00 |
| TOTAL INVENTARIO DE MATERIA PRIMA | 60 100,00 |

2. Consolidación de maquinaria y equipo depreciado

| CONSOLIDACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO | |
|--|------------------|
| Equipo de filmado de negativos ESKO | 5 380,00 |
| Equipo de filmado y procesado de planchas | 60 035,00 |
| Plotters de corte | 16 175,00 |
| Plotter para prueba de color | 5 450,00 |
| Equipo de cómputo | 5 960,00 |
| TOTAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO DEPRECIADO | 93 000,00 |

3. Flujo de fondos mensual primer período

| FLUJO DE EFECTIVO DURANTE EL PRIMER AÑO DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| INGRESO DE EFECTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Cuentas por cobrar | 348 049,00 | 349 508,50 | 350 968,00 | 352 427,50 | 353 887,00 | 355 346,50 | 356 806,00 | 358 265,50 | 359 725,00 | 361 184,50 | 362 644,00 | 364 103,50 |
| Préstamos | 512 400,00 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL INGRESO DE EFECTIVO | 860 449,00 | 349 508,50 | 350 968,00 | 352 427,50 | 353 887,00 | 355 346,50 | 356 806,00 | 358 265,50 | 359 725,00 | 361 184,50 | 362 644,00 | 364 103,50 |
| EGRESO DE EFECTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Cuentas por pagar | 154 580,00 | 155 017,50 | 155 455,00 | 155 892,50 | 156 330,00 | 156 767,50 | 157 205,00 | 157 642,50 | 158 080,00 | 158 517,50 | 158 955,00 | 159 392,50 |
| Pago de planilla | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 |
| Gastos de adm. Y ventas | 20 000,00 | 20 104,25 | 20 208,50 | 20 312,75 | 20 417,00 | 20 521,25 | 20 625,50 | 20 729,75 | 20 834,00 | 20 938,25 | 21 042,50 | 21 042,50 |
| Pago de impuestos | 23 216,28 | 23 338,92 | 56 371,24 | 23 584,20 | 23 706,84 | 59 299,68 | 23 952,12 | 24 074,76 | 62 228,12 | 24 320,04 | 24 442,68 | 65 188,88 |
| TOTAL EGRESO DE EFECTIVO | 336 796,28 | 337 460,67 | 371 034,74 | 338 789,45 | 339 453,84 | 375 588,43 | 340 782,62 | 341 447,01 | 380 142,12 | 342 775,79 | 343 440,18 | 384 623,88 |
| FLUJO NETO ECONOMICO | 523 652,72 | 12 047,83 | (20 066,74) | 13 638,05 | 14 433,16 | (20 241,93) | 16 023,38 | 16 818,49 | (20 417,12) | 18 408,71 | 19 203,82 | (20 520,38) |
| Servicio de la deuda | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 |
| FLUJO NETO FINANCIERO | 507 652,72 | (3 952,17) | (36 066,74) | (2 361,95) | (1 566,84) | (36 241,93) | 23,38 | 818,49 | (36 417,12) | 2 408,71 | 3 203,82 | (36 520,38) |

4. Flujo de fondos mensual segundo período

| FLUJO DE EFECTIVO DURANTE EL SEGUNDO AÑO DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| INGRESO DE EFECTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Cuentas por cobrar | 365 563,00 | 367 022,50 | 368 482,00 | 369 941,50 | 371 401,00 | 372 860,50 | 374 320,00 | 375 779,50 | 377 239,00 | 378 698,50 | 380 158,00 | 381 617,50 |
| Préstamos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL INGRESO DE EFECTIVO | 365 563,00 | 367 022,50 | 368 482,00 | 369 941,50 | 371 401,00 | 372 860,50 | 374 320,00 | 375 779,50 | 377 239,00 | 378 698,50 | 380 158,00 | 381 617,50 |
| EGRESO DE EFECTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Cuentas por pagar | 159 830,00 | 160 267,50 | 160 705,00 | 161 142,50 | 161 580,00 | 162 017,50 | 162 455,00 | 162 892,50 | 163 330,00 | 163 767,50 | 164 205,00 | 164 642,50 |
| Pago de planilla | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 |
| Gastos de adm. Y ventas | 20 000,00 | 20 104,25 | 20 208,50 | 20 312,75 | 20 417,00 | 20 521,25 | 20 625,50 | 20 729,75 | 20 834,00 | 20 938,25 | 21 042,50 | 21 042,50 |
| Pago de impuestos | 24 687,96 | 24 810,60 | 69 248,44 | 25 055,88 | 25 178,52 | 72 176,88 | 25 423,80 | 25 546,44 | 75 105,32 | 25 791,72 | 25 914,36 | 78 066,08 |
| TOTAL EGRESO DE EFECTIVO | 343 517,96 | 344 182,35 | 389 161,94 | 345 511,13 | 346 175,52 | 393 715,63 | 347 504,30 | 348 168,69 | 398 269,32 | 349 497,47 | 350 161,86 | 402 751,08 |
| FLUJO NETO ECONOMICO | 22 045,04 | 22 840,15 | (20 679,94) | 24 430,37 | 25 225,48 | (20 855,13) | 26 815,70 | 27 610,81 | (21 030,32) | 29 201,03 | 29 996,14 | (21 133,58) |
| Servicio de la deuda | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 |
| FLUJO NETO FINANCIERO | 6 045,04 | 6 840,15 | (36 679,94) | 8 430,37 | 9 225,48 | (36 855,13) | 10 815,70 | 11 610,81 | (37 030,32) | 13 201,03 | 13 996,14 | (37 133,58) |

5. Flujo de fondos mensual segundo período

| FLUJO DE EFECTIVO DURANTE EL PRIMER AÑO DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| INGRESO DE EFECTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Cuentas por cobrar | 383 077,00 | 384 536,50 | 385 996,00 | 387 455,50 | 388 915,00 | 390 374,50 | 391 834,00 | 393 293,50 | 394 753,00 | 396 212,50 | 397 672,00 | 399 131,50 |
| Préstamos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL INGRESO DE EFECTIVO | 383 077,00 | 384 536,50 | 385 996,00 | 387 455,50 | 388 915,00 | 390 374,50 | 391 834,00 | 393 293,50 | 394 753,00 | 396 212,50 | 397 672,00 | 399 131,50 |
| EGRESO DE EFECTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Cuentas por pagar | 165 080,00 | 165 517,50 | 165 955,00 | 166 392,50 | 166 830,00 | 167 267,50 | 167 705,00 | 168 142,50 | 168 580,00 | 169 017,50 | 169 455,00 | 169 892,50 |
| Pago de planilla | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 | 139 000,00 |
| Gastos de adm. Y ventas | 20 000,00 | 20 104,25 | 20 208,50 | 20 312,75 | 20 417,00 | 20 521,25 | 20 625,50 | 20 729,75 | 20 834,00 | 20 938,25 | 21 042,50 | 21 042,50 |
| Pago de impuestos | 26 159,64 | 26 282,28 | 82 125,64 | 26 527,56 | 26 650,20 | 85 054,08 | 26 895,48 | 27 018,12 | 87 982,52 | 27 263,40 | 27 386,04 | 90 943,28 |
| TOTAL EGRESO DE EFECTIVO | 350 239,64 | 350 904,03 | 407 289,14 | 352 232,81 | 352 897,20 | 411 842,83 | 354 225,98 | 354 890,37 | 416 396,52 | 356 219,15 | 356 883,54 | 420 878,28 |
| FLUJO NETO ECONOMICO | 32 837,36 | 33 632,47 | (21 293,14) | 35 222,69 | 36 017,80 | (21 468,33) | 37 608,02 | 38 403,13 | (21 643,52) | 39 993,35 | 40 788,46 | (21 746,78) |
| Servicio de la deuda | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 | 16 000,00 |
| FLUJO NETO FINANCIERO | 16 837,36 | 17 632,47 | (37 293,14) | 19 222,69 | 20 017,80 | (37 468,33) | 21 608,02 | 22 403,13 | (37 643,52) | 23 993,35 | 24 788,46 | (37 746,78) |

ANEXOS

1. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS EVALUADOS



Simitri HD
High Definition Polymerised Toner



Technical specifications

Copier specifications

Copier speed
65 cpm (A4)
36 cpm (A3)

Copier resolution
600 x 600 dpi

1st copy/print
6.5 sec. (colour A4)

Gradations
256 gradations

Magnification
25–400% in 0,1% steps

Multiple copies
1–9,999, countdown,
interruption mode

Copier memory
Standard: 4x 256 MB
Max.: shared with copier HDD

Copier HDD
4x 40 GB

Printer specifications

Print speed
65 ppm (A4)
36 ppm (A3)

Print resolution
Max.: 600 x 1,800 dpi

IC-408 (Internal EFI Fiery Controller)

Page description language
PostScript 3, PCL*, TIFF, PDF

Printer driver
Windows 2000/XP/Server 2003
Mac OS X

CPU
Intel Celeron 2.8 GHz

Interface
Ethernet (10/100/1000-Base-T)

Print memory
Standard: 512 MB

Printer HDD
80 GB

IC-303 (External EFI Fiery Controller)

Page description language
PostScript 3, PPM, TIFF, PDF

Printer driver

Windows 2000/2003/XP
Mac OS X

CPU
Intel Pentium IV @3.2 GHz

Interface
Ethernet (10/100/1000-Base-T)

Print memory
Standard: 1,024 MB

Printer HDD
160 GB

IC-304 (External Creo Colour Server)

Page description language
PostScript 3, PPM, TIFF, PDF, CT/LW, VPS

Printer driver
Windows 2000/2003/XP/NT 4.0
Mac OS 9.x and 10.x

CPU
Intel Core 2 Duo

Interface
Ethernet (10/100/1000-Base-T)

Print memory
Standard: 1,024 MB

Printer HDD
3x 80 GB

Scanner specifications

Scan speed
39 opm (A4)
22 opm (A3)

Scan resolution
600 x 600 dpi

Scan modes
TWAIN scan
Scan-to-eMail
Scan-to-FTP
Scan-to-SMB
Scan-to-HDD
Scan formats
TIFF (single and multipage), PDF

System specifications

Automatic document feeder
Up to 100 originals
35–210 gsm

Paper weight

64–256 gsm
Up to 300 gsm
(from By pass or LU-202)

Paper size

A5–A3+ (330 x 487 mm)

Maximum image area
318 x 480 mm

Duplex unit

Non-stack type
64–256 gsm

Paper input capacity

Standard: 4,250 sheets (with LU-202)

Paper feed unit:

1 magazines
Up to 2,500 sheets paper capacity
Up to 300 gsm

Paper output capacity

Main tray max.: 3,000 sheets
Per sub tray max.: 100 sheets

Booklet Finisher FS-607 (Option)

Booklet making of up to 20 sheets
(80 images)

2-point and corner stapling
Stapling up to 50 sheets
Centre fold and letter fold in
Auto-shift sorting and grouping
Output for up to 2,500 sheets
Sub tray for up to 100 sheets

Staple Finisher FS-520 (Option)

2-point and corner stapling
Stapling up to 50 sheets
Auto-shift sorting and grouping
Output for up to 3,000 sheets
Sub tray for up to 100 sheets

Poster Inserter PI-502 (Option for FS-607/FS-520)

Pre-printed sheet insertion
2 PI trays for 200 sheets each

Punch kit PK-512 (Option for FS-607/FS-520)

Punching (2 and 4 holes selectable)

Punch kit PK-513 (Option for FS-607/FS-520)

Punching (4 holes)

Warm-up time

Less than 420 sec.

Main unit dimensions (W x D x H mm)

786 x 1,056 x 992 (Main unit + OC-506)

Main unit weight

360 kg (only main unit)

*autumn 2007

All specifications relating to paper capacity refer to A4-size paper of 80 gsm quality.

All specifications relating to scanning, copying or printing speeds refer to A4-size paper that is scanned, copied or printed crosswise in multipage, simplex mode.

Some of the product illustrations contain optional accessories.

Konica Minolta does not warrant that any prices or specifications mentioned will be error-free.

Specifications are subject to change without notice.

Microsoft, Windows and the Windows logo are trademarks, or registered trademarks, of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

All other brand and product names may be registered trademarks or trademarks of their respective holders and are hereby acknowledged.

Printed in Germany on chlorine-free bleached paper.

Your Konica Minolta Business Solutions Partner:

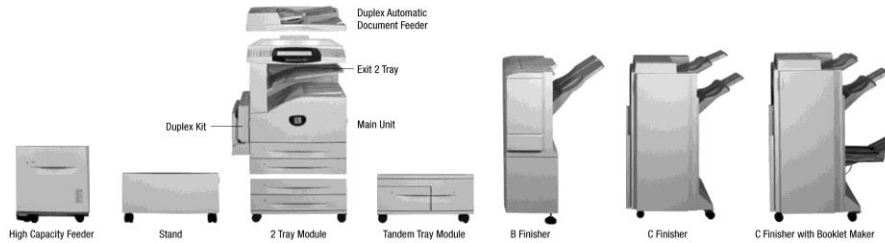
Konica Minolta
Business Solutions Europe GmbH
Europaallee 17
30855 Langenhagen • Germany
Tel.: +49 (0) 511 74 04-0
Fax: +49 (0) 511 74 10 50

510120650/05-07/Euchtheister

THE DOCUMENT COMPANY
FUJI XEROX

Call Today. For more information or detailed product specifications, call or visit us at

Fuji Xerox Asia Pacific 80 Anson Road,
#37-00, Fuji Xerox Towers Singapore 079907
Tel: XXXXXX Fax: XXXXXX



| Configurations | | | DocuCentre 550 I | DocuCentre 450 I |
|-----------------------------------|---|---|--|---|
| Output Speed^{1,2} | | | 55ppm | 45ppm |
| Paper Handling | Duplex Automatic Document Feeder³ | Capacity | 75 sheets ¹ | |
| | | Scanning Speed | 55ipm | 52ipm |
| | Paper Trays Capacity^{4,5} | Original Paper Weight | 38gsm – 128gsm | |
| | | Paper Weight | Tray 1 & 2: 500 sheets each Tray 3 & 4 – Two Tray Module (2TM): 500 sheets each Tray 3 & 4 – Tandem Tray Module (TTM): 800 sheets + 1,200 sheets High Capacity Feeder (HCF): 2,000 sheets Bypass Tray: 95 sheets | |
| | | Output Trays Capacity^{1,1} | Tray 1: 60gsm – 105gsm Tray 2: 60gsm – 216gsm Tray 3 & 4 (2TM & TTM): 60gsm – 216gsm Bypass: 60gsm – 216gsm HCF: 56gsm – 216gsm | Centre Output Tray: 500 sheets ^{4,4} Exit 2 Tray: 250 sheets Side Tray: 100 sheets |
| Finisher¹ | B Finisher | – | 3-position stapling | |
| | C Finisher | 4-position stapling, 2/4 hole punching ^{5,5} | | |
| | C Finisher with Booklet Maker | 4-position stapling, 2/4 hole punching ^{5,5} , Saddle Stitch Booklet Making | | |
| Copy | First Copy Out Time | ≤3.2 seconds | | |
| | Resolution | 600 x 600dpi | | |
| | Reduction/Enlargement | 25% – 400% | | |
| Print¹ | Processor | Power PC – 350MHz | | |
| | Memory | Standard: 256MB; Maximum: 512MB (with optional 256MB); HDD: 40GB ¹ | | |
| | Resolution | 1,200 x 1,200dpi | | |
| | PDL | PCL6, PCL5e, Adobe [®] PostScript [®] Level 3 ⁶ | | |
| | Operating System Support | Windows [®] 95/98/Me/2000/XP/NT [®] 4.0/Windows [®] Server [™] 2003/Mac OS [®] | | |
| | Connectivity | 100Base-TX/10Base-T, Parallel Port (IEEE 1284), USB 2.0 ¹ | | |
| | Protocol | TCP/IP, IPX/SPX, EtherTalk, SMB, IPP, NetBEUI, RFC1876, Port9100 | | |
| Scan¹ | Speed | 55ipm | | |
| | Resolution | Up to 600 x 600dpi | | |
| | Output Format | TIFF (MH, MMR), PDF, XDW | | |
| | Scan Destinations | FTP, SMB, Mailbox | | |
| Fax¹ | Transmission Speed | <3 seconds (G3: 28.8kbps, JBIG) | | |
| | Compression System | MH, MR, MMR, JBIG | | |
| | Resolution | Up to 600 x 600dpi | | |
| | Number of Fax Line | Standard: 1 Line; Maximum: 3 Lines (with additional 2 Lines ⁷) | | |
| General | Power Consumption | Maximum Power Consumption: 1.5kVA Max (110V), 1.44kVA Max (120V), 1.76kVA Max (220V), 1.92kVA Max (240V) | | |
| | Warm-Up Time | ≤30 seconds | | |
| | Dimensions^{1,1}/Weight⁸ | 640 x 649 x 835mm (W x D x H)/71.8kg | | |
| | Space Requirements⁹ | 976 x 650mm (W x D) (main unit) 1,537 x 667mm (W x D) (main unit with B Finisher ¹) 1,747 x 677mm (W x D) (main unit with C Finisher ¹) 1,805 x 677mm (W x D) (main unit with C Finisher with Booklet Maker ¹) | | |

¹ 80gsm paper ² Device must be installed with optional Printer Kit ³ The speed may be reduced due to image quality adjustment ⁴ When the Exit 2 Tray (Optional) or a Finisher (Optional) is installed, the Centre Output Tray capacity is 250 sheets ⁵ 3-hole is available with optional 3-Hole Punch Kit ⁶ Optional PostScript Kit is required ⁷ Excluding optional accessories ⁸ Excluding paper, optional accessories and consumables ⁹ When the bypass tray is extended completely ¹ Optional



Xerox, The Document Company and the stylized X are trademarks of Xerox Corporation. All other names mentioned in this brochure are trademarks of their respective companies. Whilst this information is correct at the time of printing, Fuji Xerox Asia Pacific reserves the right to change the specifications of the equipment described herein without notice. Specifications, option names and availability may vary by region.



**imageRUNNER
ADVANCE
C9065 PRO**

Environmentally Related Specifications

System Type

Color Digital Multifunction Imaging System

Functions

| | |
|-----------|---|
| Standard: | Copy, Print (UFR II), Scan, Send, Store |
| Optional: | Print (PCL, Adobe® PostScript® 3™), Fax (Up to 4 Lines) |

Warm-up Time

| | |
|-------------------------|------------|
| From Power On: | 5 Minutes |
| From Sleep Mode: | 5 Minutes |
| From Energy Saver Mode: | 90 Seconds |

Power Requirements

208V AC, 60Hz, 12A

Power Consumption

| | |
|-----------------------|----------------|
| Maximum: | 2,000W or Less |
| Sleep Mode: | 1.5W or Less |
| Copying/Printing: | 1,802W or Less |
| Copy Ready (Standby): | 231W or Less |
| Low Power Mode: | 230W or Less |
| Plug-in: | 0.27W |
| One Week TEC: | 8.7kWh |
| One Year TEC: | 452.4kWh |

British Thermal Units (BTU)

| | |
|---------------------------------|-------|
| Maximum (BTU/Hr.): | 6,825 |
| Copying/Printing (BTU/Hr.): | 6,149 |
| Copy Ready (Standby) (BTU/Hr.): | 998 |

Plug: NEMA 6-15P

Dimensions (H x W x D)

55-1/4" x 46-1/2" x 36-3/4"
(1403mm x 1180mm x 932mm)*

Installation Space (W x D)

69-1/4" x 64" (1759mm x 1624mm)**
(When Copy Tray and Stack Bypass are extended)

Weight

Approx. 635 lb. (288kg)***

Noise Levels

| | |
|-------------------|--------------|
| Standby: | 58dB or Less |
| Copying/Printing: | 75dB or Less |

Recycled Content

| | |
|------------------------------|-------------|
| Recycled Primary Package%:* | Approx. 30% |
| Post-consumer Waste:† | 3.2% |
| Secondary Waste Materials:†† | 0.0% |
| Recycled PETE Product:††† | 0.0% |

Recycled Paper Support

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 30% Post-consumer Content: | Supported |
| 100% Post-consumer Content: | Supported |

Environmental Standards Compliance

ENERGY STAR® Qualified
EU RoHS Compliant
Ecomark*
WEEE Directive**

Environment-conscious Features

Two-sided, Sample Set, Confirmation/Cancel, Image Combination, Job Build, Store In User Inbox, Secured Print, Job Forwarding, Department ID Management, Access Management System

* Height: Up to top of Upright Control Panel in standard position.
Width: Up to edge of Upright Control Panel, in right side position.
** Installation dimensions include 100mm space between the wall and the back of device.
*** Includes ADF and consumables.
■ Percentage based on weight of recycled content.
† The percentage of plastics that the device contains which is derived from recycled plastic materials (by weight).
†† The percentage of re-use waste material.
††† The percentage of recycle PETE material.
* This regulation is for JPN model product.
** This regulation is for EU model product.



1-800-OK-CANON
www.usa.canon.com

Canon U.S.A., Inc.
One Canon Plaza
Lake Success, NY 11042

As an ENERGY STAR® Partner, Canon U.S.A., Inc. has determined that this product meets the ENERGY STAR guidelines for energy efficiency. ENERGY STAR and the ENERGY STAR mark are registered U.S. marks. CANON, IMAGERUNNER, and the GENUINE logo are registered trademarks of Canon Inc. in the United States and may also be registered trademarks or trademarks in other countries. IMAGEWARE is a registered trademark of Canon U.S.A., Inc. in the United States and is a trademark of Canon Inc. in certain other countries. IMAGEANYWARE is a trademark of Canon. All other referenced product names and marks are trademarks of their respective owners and are hereby acknowledged. Some items may not be available at this time; please check for availability. Specifications and availability subject to change without notice.
©2011 Canon U.S.A., Inc. All rights reserved.

Federal Law prohibits copying of certain documents. Violators may be subject to penalties. We suggest that you check with your own legal counsel. Canon U.S.A., Inc. and Canon Canada, Inc. intend to cooperate with Law Enforcement Agencies in connection with claims of unauthorized copying.



0911-C9065-EF-PDF-TM



RICOH Pro C550EX/C700EX

System Specifications

Copier Specifications

| | |
|--------------------------------|---|
| Configuration | Console |
| Scanning Element | Flatbed with moving 3-line CCD array image-scanning |
| Toner | PxP Chemical toner |
| System Memory | 320GB (160GB x 2) |
| Document Feeder | Standard 100-Sheet ARDF |
| Copy Resolution | 600 x 600 dpi |
| Color | 256 Levels |
| Image Density | Manual & Automatic |
| Quantity Indicator | 1 - 9 999 |
| Original Type | Sheet/Book/Object |
| Original Size | Up to 11" x 17" |
| Warm-Up Time | Pro C550EX Less than 90 sec. Pro C700EX Less than 75 sec. |
| First-Copy Out Time | Pro C550EX 5.7/7.5 sec. (BW/FC) Pro C700EX 4.9/6.4 sec. (BW/FC) Pro C550EX 60/55 cpm (BW/FC) Pro C700EX 75/70 cpm (BW/FC) |
| Speed | 1st Tray 1,100 x 2 |
| Standard Paper Capacity | 550 Sheets x 2nd & 3rd Trays, 2,000-Sheet RT4000 |
| Paper Weight | 5,300 Sheet std. max capacity 5.5" x 8.5" to 12" x 18" |
| Paper Size | 14 lb. Bond - 80 lb. Cover (std. Trays) 17 lb. Bond - 90 lb. Index (Duplex) |
| Magnification | 14 lb. Bond - 110 lb. Cover (LCT) |
| Zoom | 7 reduction and 5 enlargement |
| Power Source | 25% to 400% in 1% increments C550EX/120V/20A/60Hz C700EX/208-240V/12A/60Hz |
| Dimensions (WxDxH) | 29.5" x 33.5" x 43.1" (excluding ARDF) |
| Weight | 656.9 lb. |
| Color Controller E-8100 | |
| Controller Type | Server type |
| CPU | Intel Core 2 Duo 2.13GHz |
| Host Interface | 1000/100/10Base-T |
| Memory | 2GB |
| Internal HDD | 160GB |
| DVD/CD-RW Drive | DVD Drive Available |
| Operating System | XP |
| Network Protocol | TCPIP(IPv4/IPv6), AppleTalk (Auto Switching), SMB, Bonjour |
| Printer Description | Adobe PostScript 3 (Standard) |
| Languages | PCL5c, PCL6 (Standard) |
| Print Resolution | 600 dpi |
| Scan Resolution | Max. 600 dpi |
| Fonts | P53: 136 fonts PCL: 80 scalable fonts Pro C550EX/C700EX operation panel is commonly used for printer/scanner function as "Fiery Menu" |
| Operation Panel | Power LED |
| Controller LED | LED and 7 buttons for UIB (User Interface board) available on the upper area of E-8100 |
| User Interface LCD | |
| Fiery Scan | Scan to: E-mail, Mailbox, Hold Queue, FTP, Internet Fax, SMB, Local HDD |

Utility (Standard)

CommandWorkStation (Windows Edition)
CommandWorkStation (Macintosh Edition)
ColorWise Pro Tools (Spot-on)
Fiery Scan (Team plug-in, Remote Scan)
Printer Delete Utility
Fiery Web Tools
Auto-Trapping/Hot Folders/Spot-on Paper Catalog
Fiery Graphic Arts Package Premium Edition
FACI Ki/FACI Furniture
EFI Impose
EFI Compose
EFI Server HDD Security
EFI Server Kit Option (UV version)
Color Profiler Suite (UV version)
ICC Profile, (newest ICC profile
ICCv4 is supported) Color Chart, CMYK Color Reference Pages, RGB Color Tests, Trapping Support, ColorWise Pro Tools
ColorCal, Densitometer, Spectrophotometer

Options

Color Management Tools

Calibration

Accessories

RT4000 DLT/LCT (standard)

Paper Capacity 2,000 Sheets
Paper Size Up to 12" x 18"
Paper Weight 14 lb. - 110 lb. Cover
Size 38.1" x 28" x 29.3"
Weight 192 lbs.

C5391 9-Bin Mailbox

Number of Bins 9
Stack Capacity of Bins 100 Sheets
Paper Size 5.5" x 8.5" - 11" x 17"
Paper Weight 14 lb. - 34 lb. Bond
Size 21" x 24" x 26"
Weight 33 lbs.

Z-Fold Unit

Paper Size 8.5" x 11" and 11" x 17"
Paper Weight 17 lb. - 20 lb. Bond
Size 7" x 24" x 38"
Weight 121 lbs.

2 Source Cover Interposer

Paper Size 5.5" x 8.5" - 12" x 18"
Paper Weight 17 lb. Bond - 110 lb. Index
Size 28" x 29" x 50"
Weight 99 lbs.

SR5000 100-Sheet Staple Finisher**

Paper Size 5.5" x 8.5" - 12" x 18"
Capacity (Shift Tray) 8.5" x 11" - 3,000 Sheets
Paper Weight 14 lb. Bond - 110 lb. Cover

Staple

8.5" x 11" - 100 Sheets
8.5" x 14" - 11" x 17" - 50 Sheets
Size 31" x 29" x 39"
Weight 165 lbs.
**SR5000 must include Finisher Adapter Type C.

SR4010 50-Sheet Staple Finisher

Paper Size 5.5" x 8.5" - 12" x 18"
Capacity (Shift Tray) 8.5" x 11" - 3,000 Sheets
Paper Weight 14 lb. Bond - 110 lb. Cover
Staple 8.5" x 11" - 50 Sheets
8.5" x 14" - 11" x 17" - 30 Sheets
Size 26" x 24" x 38"
Weight 119 lbs.

SR4020 Booklet Maker

Paper Size 5.5" x 8.5" - 12" x 18"
Capacity (Shift Tray) 8.5" x 11" - 2,000 Sheets
Paper Weight 14 lb. Bond - 110 lb. Cover
Staple 8.5" x 11" - 50 Sheets
8.5" x 14" - 11" x 17" - 30 Sheets
Saddle Stitch Staple*** 8.5" x 11" - 12" x 18" - 15 Sheets
Size 26" x 24" x 38"
Weight 139 lbs.
***Paper weight for saddle stitch stapling is 28 lb. Bond max.

Ring Binder RB5000

Paper Sizes Supported 8.5" x 11" (long edge feed only)
Maximum Binding Capacity 100 Sheets/booklet

GBC StreamPunch III

Paper Sizes Supported 8.5" x 11" (long edge feed only)
Die Sets Supported 7 customer replaceable die sets

BKS010 Production Booklet Maker

Paper Sizes Supported Width: 8.1" to 12.6"
Length: 10.8" to 18"
Maximum Booklet Size 30 sheets or 120 pages (based on 20 lb. Bond)

Additional Accessories

Punch Unit for SR5000
Punch Unit for SR4010/4020
Jogger Option for 4010/4020
11 x 17 Tray Type 2105
Copy Connector Kit Type 3260
Tab Sheet Unit Type 3260
Java VM Card Type F
Hard Drive Encryption Unit Type A
DataOverwriteSecuritySystem (DOSS) Unit
Cover Interposer Type 3260
Copy Tray Type 2075
Key Counter Bracket Type 1027
Optional Counter Interface Unit Type 1

RICOH
www.ricoh-usa.com

Bringing Ricoh Value to Your Organization
Ricoch technology offers a diverse portfolio of solutions to help your organization stay competitive and move ahead. Let Ricoh show you how to empower your business to improve critical processes, keep information secure, ensure compliance and promote environmental sustainability while reducing the total cost of ownership.

Ricoh Americas Corporation, Five Derrick Place, West Caldwell, NJ 07006
Ricoch and the Ricoh logo are registered trademarks of Ricoh Company, Ltd. All other trademarks are the property of their respective owners. Print speed may be affected by network, application or PC performance. Specifications and external appearances are subject to change without notice. Products are shown with optional features.

R3017-1



Mixed Sources
Product groups from well-managed forests, controlled sources and recycled content fiber

Get it. 505-COC-2887
www.fsc.org
© 1996 Forest Stewardship Council



Adobe PDF



2. PRECIOS DE PAPEL MÁS COMUNES

| PRECIOS DE LOS PAPELES MAS COMUNMENTE UTILIZADOS PARA IMPRESIÓN DIGITAL | | |
|--|---------------|-------------------|
| | PLIEGO | HOJA CARTA |
| BOND 80 GRAMOS | 0,43 | 0,05 |
| COUCHE 80 LBS | 0,76 | 0,10 |
| COUCHE 100 LBS | 0,98 | 0,12 |
| TEXCOTE 12 | 1,80 | 0,23 |
| HUSKY COVER 8 | 2,00 | 0,25 |
| HUSKY COVER 10 | 2,20 | 0,28 |
| CARTULINA OPALINA | 3,50 | 0,44 |

3. FORMATOS DE ENCUESTA A CONSUMIDORES

| ENCUESTA A EMPRESAS SOBRE MATERIAL IMPRESO | | |
|--|--|--|
| 1 | Dónde imprime su material POP | |
| | con proveedor externo | |
| | con equipo multifuncional propio | |
| 2 | Tiene presupuesto definido para sus servicios de impresión | |
| | si | |
| | no | |
| 3 | En que rango está su presupuesto de impresos al año | |
| | menor de Q10,000.00 | |
| | entre Q10,000.00 y Q.50,000.00 | |
| | entre Q50,000.00 y Q.100,000.00 | |
| | mas de Q.100,000.00 | |
| 4 | Como suele comprar sus impresos | |
| | le visita un ejecutivo de ventas | |
| | compra online | |
| | en sala de ventas | |
| 5 | Qué deberían mejorar sus proveedores de impresión | |
| | tiempo de entrega | |
| | precio | |
| | calidad | |
| | nada | |

4. FORMATOS DE ENCUESTA A PRODUCTORES

| ENCUESTA A PROVEEDORES DE IMPRESIÓN DIGITAL | |
|---|---|
| 1 | Que precio tiene una impresión tamaño 8.5" x 11" (carta)? |
| 2 | Qué precio tienen 100 impresiones tamaño 8.5" x 11" (carta)? |
| 3 | Que precio tienen 500 impresiones tamaño 8.5" x 11" (carta)? |
| 4 | Que precio tienen 1000 impresiones tamaño 8.5" x 11" (carta)? |
| 5 | Cual es el tiempo de entrega? |
| | 1 hora |
| | 12 horas |
| | 24 horas |
| | 48 horas |
| 5 | Qué sistema de impresión provee? |
| | láser |
| | inyección de tinta |
| | off-set |

