



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERIA DE SISTEMAS – INGENIERIA INDUSTRIAL

**IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE UN MODELO DE NEGOCIO PARA
IMPRESIONES 3D**

**MODALIDAD DE GRADUACIÓN: TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA**

**PRESENTA:
GABRIELA ETHEL MORÁN MORALES**

**TUTOR PRINCIPAL:
ARTURO, FUENTES, ZENÓN, FACULTAD DE INGENIERÍA**

MÉXICO, D. F. AGOSTO 2015

JURADO ASIGNADO:

Presidente: M. I. Soler Anguiano Francisca Irene

Secretario: M. I. Wellens Purnal Ann Godelieve

Vocal: M. I. Fuentes Zenón Arturo

1^{er}. Suplente: Dr. López Y Ortega Eugenio Mario

2^{d o}. Suplente: M. C. Del Moral Dávila Manuel

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: Facultad de Ingeniería

TUTOR DE TESIS:

NOMBRE

FIRMA

DEDICATORIAS



A mis padres,

que han sido mi guía, apoyo y orgullo en todo momento.

A mis hermanos,

que han sido mis mejores amigos.

A mi familia,

con la que he compartido éxitos y fracasos.

A todos mis amigos,

que han sido fuente de inspiración y de los cuales siempre tengo algo nuevo que aprender.

AGRADECIMIENTOS



A mis maestros,
que siempre tuvieron disposición para aportar conocimientos y fomentar la
curiosidad para cuestionar lo habitual.

A mi tutor,
quien me hizo perseverar y me orientó continuamente para mejorar.

A las instituciones que me apoyaron y
a CONACYT,
sin las cuales hubiera sido más difícil conseguir este logro.

Por haber contribuido a mi formación personal y profesional, ¡gracias!

“Para ser efectiva, una innovación debe de ser simple y bien centrada. Debe hacer una sola cosa. De otra manera, confunde. Si no es simple tampoco tendrá éxito. Todo lo nuevo tiene problemas. Si es complicado, no puede arreglarse con facilidad. Todas las innovaciones efectivas son maravillosamente simples. Por cierto, que lo mejor, de lo que puede recibir una innovación es que la gente diga: es obvio, ¿por qué no se me ocurrió a mí?”

Hasta la innovación que crea usos nuevos y mercados nuevos debe tener una aplicación clara y específica. Debe estar centrada en una necesidad específica a la que satisface. Debe producir un resultado final sin necesidad de agregados.”

Peter Drucker
La Innovación y el Empresario
Innovador



Investigación para identificar oportunidades de negocio para elaborar dos modelos de negocio tentativos para una empresa dedicada a la impresión 3D. Para el análisis se utilizó una ligera variante de la herramienta del lienzo CANVAS de Osterwalder propuesta por Fuentes. Se analizaron los bloques que componen al modelo de negocio actual de la empresa, a través de un estudio producto-mercado para examinar posibles mercados.

Se tomaron en cuenta los enfoques de empresas de la misma industria para la generación de la propuesta, además de cifras del INEGI para calcular el número de clientes potenciales y se realizó un sencillo análisis financiero para conocer la rentabilidad de los mismos.

Se han propuesto dos modelos de negocio dirigidos a dos tipos de mercado distintos: el primero a la restauración/reparación de artículos discontinuados, vintage y el segundo a la venta de artículos decorativos para eventos especiales.

Palabras clave: Modelo de negocio; versión alternativa CANVAS; identificación de oportunidades; propuesta de modelo de negocio, impresión 3D

ABSTRACT

This research identified business opportunities, and based on this formulated two compelling business models for a 3D printing Start-up. An alternative version of the Osterwalder's CANVAS model proposed by Fuentes was used for this purpose. Enterprise's current nine Building Blocks were assessed in order to examine possible markets though conducting product-market research.

Similar approaches by Enterprise were compared in order to generate suggestions for improvement and to group products into market groups. INEGI numbers were taken into consideration for estimating the number of potential customers, as well as a financial assessment was done to determine the profitability of the proposed models.

Two different business models were developed, which both lead to distinct markets. The first one aims at restoring/repairing vintage or discontinued articles and the second one at selling decorative elements for special events.

Keywords—*Business model; alternative version of CANVAS; opportunity identification; Business model proposal; 3D printing*



DEDICATORIAS.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.....	6
INDICE.....	7
ÍNDICE DE IMÁGENES, TABLAS Y CUADROS	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPITULO 1	
LA IMPRESIÓN 3D.....	14
1.1 TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D	14
1.2 MATERIALES Y EQUIPOS	17
1.3 EQUIPO Y SOFTWARE AUXILIAR.....	21
1.3.1 <i>Software gratuito para impresión 3D</i>	22
1.3.2 <i>Escáneres 3D profesionales</i>	23
CAPITULO 2	
OFERTA DE IMPRESIÓN 3D	25
2.1 PANORAMA GENERAL.....	25
2.1.1 <i>Panorama internacional</i>	26
2.1.2 <i>Panorama nacional</i>	26
2.2 OFERTA DE PRODUCTOS COMERCIALES.....	28
2.2.1 <i>Sitios web más populares</i>	28
2.2.2 <i>Oferta comercial de productos internacional y nacional</i>	31
2.3 FUTURO	33
2.4 ANEXO COMERCIAL	34
<i>Nota Milenio</i>	34
<i>Nota El Universal</i>	35
<i>Nota Excélsior</i>	36
CAPITULO 3	
EL MODELO DE NEGOCIO	37
3.1 ¿QUÉ ES UN MODELO DE NEGOCIO?	37
3.2 ESTRUCTURA DEL MODELO DE NEGOCIO.....	38
3.3 LOS 9 BLOQUES DEL MODELO DE NEGOCIO	41

3.3.1	<i>Cliente</i>	42
3.3.2	<i>Producto o servicio</i>	44
3.3.3	<i>Distribución y ventas</i>	45
3.3.4	<i>Promoción</i>	46
3.3.5	<i>Recursos y operaciones</i>	47
3.3.6	<i>Proveedores de bienes y servicios</i>	48
3.3.7	<i>Costos e inversión</i>	49
3.3.8	<i>Ingresos</i>	50
3.3.9	<i>Beneficios</i>	51
3.4	IMPORTANCIA DEL MODELO DE NEGOCIO	52
CAPITULO 4		
DESARROLLO DEL MODELO DE NEGOCIO		53
4.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA “IMPRESSIONNANT”	53
4.1.1.	<i>Antecedentes</i>	53
4.1.2.	<i>Origen</i>	54
4.1.3.	<i>Misión, visión y objetivos</i>	55
4.1.4.	<i>Productos y servicios</i>	56
4.1.5.	<i>Modelo de negocio actual</i>	57
4.1.6.	<i>Fortalezas y debilidades del modelo actual</i>	58
4.1.7.	<i>Análisis del modelo actual</i>	59
4.2.	FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA	60
4.2.1.	PROPUESTA 1	64
4.2.1.1.	Mercado: restauración/repación de artículos discontinuados, vintage	64
4.2.1.2.	Producto o Servicio	66
4.2.1.3.	Promoción	67
4.2.1.4.	Beneficios: restauración/repación de artículos discontinuados, vintage	68
4.2.1.5.	Modelo de negocio: restauración/repación de artículos discontinuados, vintage	71
4.2.2.	PROPUESTA 2	72
4.2.2.1.	Mercado: Impresión de artículos decorativos para eventos especiales (Bodas y eventos especiales)	72
4.2.2.2.	Beneficios: Impresión de artículos decorativos para eventos especiales (Bodas y eventos especiales)	74
4.2.2.3.	Modelo de negocio: Impresión de artículos decorativos para eventos especiales (Bodas y eventos especiales)	77
CONCLUSIONES		78
REFERENCIAS		79

Índice de imágenes, tablas y cuadros

FIGURA 1. IMPRESORA FMD.....	14
FIGURA 2.LAS TRES ETAPAS DE UN SISTEMA RP	15
FIGURA 3.PROCESOS RP MÁS POPULARES.....	16
FIGURA 4. FUNCIONAMIENTO DE UNA IMPRESORA 3D.....	17
TABLA 1. MATERIALES, USOS Y EQUIPOS EMPLEADOS EN LA IMPRESIÓN 3D DE PROTOTIPOS.....	20
FIGURA 5. PÁGINA WEB THINGIVERSE	21
FIGURA 6. ESCÁNER KINECT FUSION.....	23
FIGURA 7. ESCÁNER SENSE ESCANNER.....	24
FIGURA 8. OFERTA DE PRODUCTOS COMERCIALES	28
TABLA 2. OFERTA COMERCIAL DE PRODUCTOS.....	32
FIGURA 9. NOTA PERIÓDICO MILENIO.....	34
FIGURA 10. NOTICIA PERIÓDICO EL UNIVERSAL.....	35
FIGURA 11. NOTICIA PERIÓDICO EXCELSIOR.....	36
FIGURA 12. PIEZAS FUNDAMENTALES DEL MODELO DE NEGOCIO	38
FIGURA 13. INTEGRACIÓN DE LOS BLOQUES DE NEGOCIO	39
FIGURA 14. MODELO DE NEGOCIO (CANVAS)	40
FIGURA 15. LOS 9 BLOQUES DEL MODELO DE NEGOCIO	41
FIGURA 16. CLIENTE	42
FIGURA 17. PRODUCTO O SERVICIO.....	44
FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN Y VENTAS.....	45
FIGURA 19. PROMOCIÓN.....	46
FIGURA 20. RECURSOS Y OPERACIONES.....	47
FIGURA 21. PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS.....	48
FIGURA 22. COSTOS E INVERSIÓN	49
FIGURA 23. INGRESOS	50
FIGURA 24. BENEFICIOS	51
FIGURA 25. MUESTRA OFERTA DE PRODUCTOS ACTUAL	56
FIGURA 26. MODELO DE NEGOCIO ACTUAL	57
FIGURA 27. MUESTRA OFERTA COMERCIAL DE LAS EMPRESAS COMPARADAS	61
CUADRO 1. OCHO POSIBLES MERCADOS EN LA IMPRESIÓN 3D.....	62
FIGURA 28. FLUJO DE CAJA ARTÍCULOS VINTAGE.....	69
FIGURA 29. MODELO DE NEGOCIO REPARACIÓN DE ARTÍCULOS DESCONTINUADOS.....	71
FIGURA 30. FLUJO DE CAJA EVENTOS ESPECIALES.....	75
FIGURA 31. MODELO DE NEGOCIO ARTÍCULOS DECORATIVOS PARA EVENTOS ESPECIALES.....	77



En los últimos años la tecnología ha tenido avances considerables en el desarrollo de maquinaria, software y equipos, así como en la interacción entre ellos facilitando la manufactura de objetos y productos. Estos equipos han resultado útiles cada vez más en la elaboración de prototipos y productos de difícil manufactura, muestra de ello son las impresoras 3D.

Aunque la impresión 3D es aún poco conocida, la producción automatizada de objetos a partir de un diseño informático en 3D no es algo nuevo. Las máquinas fresadoras de control numérico computarizado (CNC) existen desde los años cincuenta y el sistema más antiguo, la estereolitografía, fue inventado en 1986. Sin embargo, a partir de ese momento se han desarrollado nuevas tecnologías para imprimir en una amplia variedad de materiales y colores, además de diversos acabados. A escala industrial, las nuevas tecnologías permitirán a los fabricantes imprimir cada vez con más materiales.

A la industria automotriz estadounidense se le acredita como el principal motor detrás del temprano esfuerzo para desarrollar procesos que podrían producir componentes físicos de forma rápida y sin necesidad de herramientas. Tales demandas habían sido previamente difíciles de alcanzar en primer lugar por la falta de capacidades computacionales. Sin embargo, en la década de 1980, un cambio de dirección se dio con la aparición de sistemas de diseño asistido por computadora en tres dimensiones (CAD). Los objetivos de plazos más cortos de entrega del producto y productos de estilo más individual están dentro de la visión conforme el concepto de "forma libre fabricación" (FFF) o "prototipado rápido" (RP) empieza a tomar forma (Ocaña, 2014).

Los sistemas de RP comerciales comenzaron a aparecer en los EE.UU. a finales de 1980 y unos 20 años después, Estados Unidos sigue siendo el actor dominante en este mercado global.

RP es un término genérico para una serie de tecnologías que permiten crear componentes sin la necesidad de herramientas convencionales en primera instancia o incluso sin la necesidad de emplear los servicios de modelistas expertos.

La impresión tridimensional (3DP) es una de las técnicas más recientes de modelado. Fue desarrollada por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), el proceso fue posteriormente licenciado a Z Corporation para aplicaciones de creación de prototipos y a ProMetal para herramientas (Upcraft & Fletcher, 2003).

La creación de nuevos equipos ha permitido el desarrollo de impresoras 3D lo bastante baratas para el usuario doméstico, además, los sistemas cada vez son más amigables con el usuario, lo que podría hacer que estos lleguen a ser tan habituales como cualquier otra impresora de inyección de tinta normal.

Recientemente han surgido diversas empresas que ofrecen este tipo de servicio, acercando el producto al consumidor y generando mayores y mejores ofertas sobre el mismo producto. Una empresa cuya finalidad sea incursionar en este mercado, debe tener un elemento diferenciador, un modelo de negocio diferente. Para tener un concepto más claro de lo que esto significa, nos basaremos en la definición de Osterwalder & Pigneur: “Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor”.

Para generar un modelo de negocio adecuado a la empresa es necesario analizar diversos factores, no basta con tener algunas ideas. El desarrollo de modelos de negocio viables implica conseguir que todos los elementos económicos funcionen correctamente de forma coordinada; de lo contrario, el negocio se acaba en un abrir y cerrar los ojos. Desafortunadamente, la experiencia demuestra que, a pesar de albergar las mejores intenciones, la inmensa mayoría de sueños empresariales no llegan a dar el fruto que sus entusiastas y apasionados emprendedores pretenden (Osterwalder & Pigneur, 2011). Es necesario identificar oportunidades de negocio y diseñar un modelo de negocio ajustado a la empresa interesada. Teniendo en cuenta esto, tomaremos como base a la empresa “Impressionant”.

La empresa “Impressionant” es una compañía de reciente creación, que desea ser competitiva dentro del mercado nacional proveyendo/suministrando diseños y manufactura de artículos impresos en 3D. No obstante, el negocio se originó por intereses particulares y se modificaron en poco tiempo en intereses comerciales, es por esto que las ideas de negocio son borrosas y el enfoque de la empresa es limitado. La orientación de la empresa debido al origen de la misma es difusa, esto genera una falta de productos y una reducida segmentación de mercado. Además de contar con un modelo de negocio convencional basado en la compra y venta de productos “curiosos”. La empresa actualmente cuenta con página de internet y servicio directo de los empleados con los clientes interesados, es por eso que la comercialización de los productos impresos es limitada, ya que se realiza mediante contacto directo con el cliente.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo se expresa a continuación.

Objetivo

- Identificar oportunidades y desarrollar las propuestas de modelo de negocio correspondientes para una firma de impresiones 3D.

Una vez que se ha establecido el objetivo, es preciso definir la estructura del trabajo.

El capitulado del trabajo se divide en cuatro partes. En ellos se busca contextualizar a la empresa en el entorno de la industria en la que se desempeña, para conocer: el proceso básico de la impresión 3D, las técnicas y materiales comerciales y el estado actual de la empresa, permitiendo posteriormente la identificación de oportunidades y el desarrollo del modelo de negocio correspondiente. Los primeros dos capítulos tienen la finalidad de mostrar el entorno de la industria 3D. Los dos siguientes, muestran la herramienta utilizada para el análisis y los resultados obtenidos en el mismo.

El primer capítulo expone brevemente la historia de la impresión 3D. En él se realiza un acercamiento técnico del proceso básico de impresión, se exponen las tecnologías, procesos de manufactura y materiales comerciales más utilizados, además de equipo y software auxiliar necesario para llevar a cabo el proceso de impresión 3D. Si bien no es un análisis exhaustivo, es suficiente para concebir los límites y capacidades del uso de esta tecnología.

El segundo despliega el panorama comercial internacional y nacional de la industria 3D. Busca explorar las aplicaciones comerciales y generales de esta tecnología. Reconocer a otras empresas que crean y comercializan productos impresos en 3D. Recopila opiniones diversas para crear un juicio propio sobre el futuro del uso de este proceso de manufactura. Permite la concientización de la inclusión y cotidianeidad del uso de la impresión 3D.

El tercero expone la herramienta utilizada para el análisis y diseño del modelo de negocio propuesto desarrollada por Fuentes (2014), una variante del conocido lienzo CANVAS. Plantea los conceptos básicos sobre lo que comprende un modelo de negocio, qué es, los bloques que lo componen e incluye la descripción de los mismos. Considera nueve bloques y expone la importancia de la herramienta en el despliegue de las ideas.

En el cuarto, se presentan los resultados enfocados hacia la empresa que se utilizó para análisis. Se describe la historia, antecedentes, misión, visión y objetivos de la misma, los productos y servicios que ofrecen, también se presenta de manera gráfica el modelo de negocio actual. Se reconocen fortalezas y debilidades del modelo actual. Se realiza la identificación de oportunidades, para las que se formula y desarrolla la propuesta del modelo tentativo de negocio correspondiente dirigido a la firma analizada.

Por otra parte, en cuanto a la metodología utilizada, se puede decir que la herramienta considerada para el análisis es una variante del lienzo CANVAS de Osterwalder y Pigneur elaborada por Fuentes. La guía ideada por Fuentes para formular un modelo de negocio, hace referencia a la estrategia competitiva que tiene como propósito identificar oportunidades de negocio existentes en un entorno competitivo, mediante la concepción de un producto superior, la detección de un mercado descuidado, sacar ventaja de sus recursos, etc., lo que se traduce en ideas concretas para competir. En el modelo de negocio se hace un despliegue de las ideas propuestas, a fin de contar con una visión completa y ordenada de la estrategia competitiva (Fuentes, 2014).

El lienzo CANVAS de Osterwalder y Pigneur es una herramienta gráfica que muestra en una vista rápida la información suficiente para tener una visión integral del negocio, además de exponer de manera más detallada la manera en la que se puede abordar cada uno de los bloques que conforman al modelo. Sin simplificar en exceso los elementos que componen a la empresa.

Es por lo anterior que esta herramienta fue seleccionada para el análisis ya que aunque otras pudieran ser utilizadas aisladamente para el desarrollo del análisis sólo cubrirían parcialmente la información que la herramienta del lienzo CANVAS proporciona acerca del modelo de negocio completo.

Para comenzar con la identificación de oportunidades se realiza un estudio producto-mercado, es decir, se hace una búsqueda de los productos ofertados para relacionarlos con el mercado al que están dirigidos. De esta manera se crea un panorama general de las aplicaciones actuales de la impresión 3D, además, se conciben ideas sobre la utilización que pudiera tener esta tecnología. Del panorama generado, se eligen los mercados posibles, considerando el tipo de productos que se pueden elaborar con los equipos actuales de la empresa y la formación del personal que ahí labora.

Se realiza una evaluación breve del modelo de negocio actual de la empresa utilizando la variante propuesta por Fuentes, con la información proporcionada por uno de los socios, para identificar fortalezas y debilidades.

Finalmente, considerando las ideas obtenidas en el análisis producto-mercado y la situación actual de la empresa, se formula la propuesta de modelo de negocio. Se eligen las ideas más factibles y se desarrolla el modelo tentativo correspondiente.

CAPITULO 1.

LA IMPRESIÓN 3D



Una impresora es una máquina que, conectada a un ordenador electrónico, imprime los resultados de las operaciones, en su más simple acepción según la Real Academia Española. Para fines prácticos definiremos una impresora 3D como una máquina capaz de crear objetos sólidos a partir de modelos creados por ordenador. La impresión 3D es un término que se ha acuñado en los últimos años; sin embargo, la historia de las impresiones 3D inició en 1976 cuando se inventó la impresora de tinta.

1.1 Tecnologías de impresión 3D

En 1984 los avances de dicha impresora se modificaron de imprimir tinta, a imprimir materiales. En ese año Charles Hull, cofundador de 3D Systems inventó la estilográfica, un proceso de impresión que permite crear un objeto tridimensional a partir de información digital, y en 1992 se produjo la primera máquina que involucra un láser de rayos UV de fotopolímeros solidificantes. Esta máquina utilizaba una resina que se endurecía al exponerla a la luz ultravioleta. Al escanear con un rayo de luz UV la superficie de una bañera con la resina, se creaba una fina capa de plástico; a continuación, el suelo de la bañera se bajaba para sumergir la capa completada y el rayo de luz hacia otro barrido. Cada capa se unía a la que había debajo y al final emergía el objeto terminado (Rivero, 2013).



Figura 1. Impresora 3D (FDM)

Imagen tomada del sitio web:
<http://ciudadaguascalientes.nexolocal.com.mx>

La industria de prototipado rápido o “rapid prototyping”, RP por sus siglas en inglés, es relativamente joven y es por eso que se espera que algunos de los procesos actuales desaparezcan y otros emerjan para convertirse en jugadores clave en el mercado en un futuro.

Las tecnologías modernas de prototipado rápido representan herramientas atractivas para la fabricación de objetos con arquitecturas complejas en función del diseño asistido por computadora (CAD) y sin la preparación de moldes (PFISTER et al., 2004).

El proceso de impresión consta de tres etapas. El punto de inicio para los procesos RP es normalmente un modelo 3D CAD preparado y exportado para cumplir los requerimientos de cierta tecnología. Otros medios de entrada, además de CAD, se pueden usar para crear componentes RP; estos incluyen aplicaciones médicas tales como la tomografía axial computada (CAT scanning) o la imagen de resonancia magnética (MIR scanning) así como también datos de nubes de puntos generados por escáner o sistemas de digitalización. Cualquiera que sea la fuente de los datos originales, es reformateada en un archivo stl y cortada horizontalmente, cada corte individual es posteriormente utilizado para el proceso RP de manufactura. Luego el sistema RP reproducirá la información, de ese modo crea un ejemplo físico de los datos CAD originales, lo cual se puede observar de forma gráfica en la figura 2 (Upcraft & Fletcher, 2003).

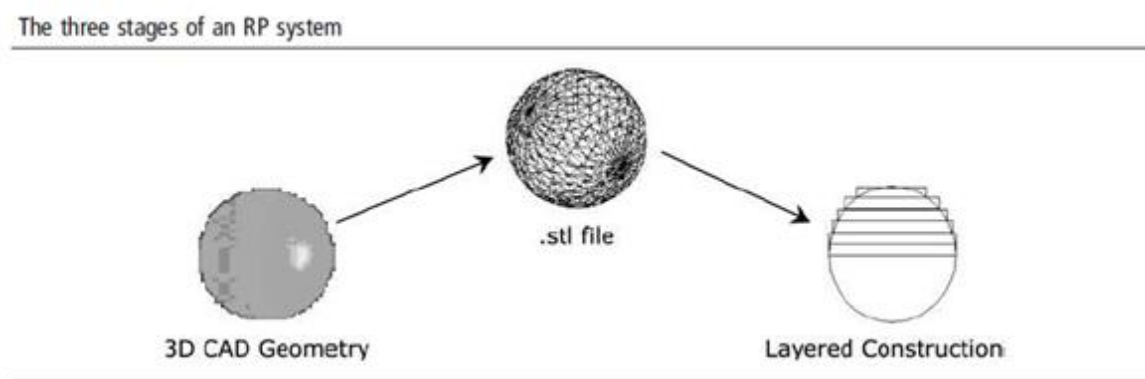


Figura 2. Las tres etapas de un sistema RP

Imagen tomada de: (Upcraft & Fletcher, 2003)

A la impresión 3D también se le denomina fabricación aditiva, porque funciona añadiendo material nuevo en capas. Hay diferentes tecnologías en función del material con el que se quiera crear. Incluso se pueden crear objetos a todo color empleando impresoras de cama de polvo (Ocaña, 2014).

Hasta el momento, las tecnologías de prototipado están basadas en los cinco siguientes procesos de manufactura:

- Proceso de curado o “curing process”: en donde un polímero foto-sensible es expuesto a una fuente de luz para endurecer al polímero.
- Proceso de laminado o “sheet process”: en donde hojas finas de material son cortadas para dar forma y apiladas una encima de la otra.

- En la figura 3 se explican grosso modo los cinco procesos de prototipado rápido más populares en uso hasta el momento.



16 | P á g i n a

No obstante, la dirección en la que las capas se producen, y los materiales en los que las partes pueden ser construidas varía significativamente entre los distintos procesos RP (Upcraft & Fletcher, 2003). La tecnología utilizada depende del material que se quiera manejar. Los materiales empleados para la impresión 3D son diversos, ya que no sólo se concentra en polímeros (ABS y PLA), sino que hay más materiales tales como: cerámica, arena, concreto, metal, cera, cristal, chocolate e incluso hasta la preparación de platillos gastronómicos. Los materiales como concreto y cristal aún se encuentran en fase de experimentación, sin embargo, ya se han logrado avances significativos en ese campo.

En la figura 4, se puede observar esquemáticamente el funcionamiento de una impresora 3D de modelación por deposición fundida (FDM), que es el proceso RP utilizado por las impresoras 3D caseras.

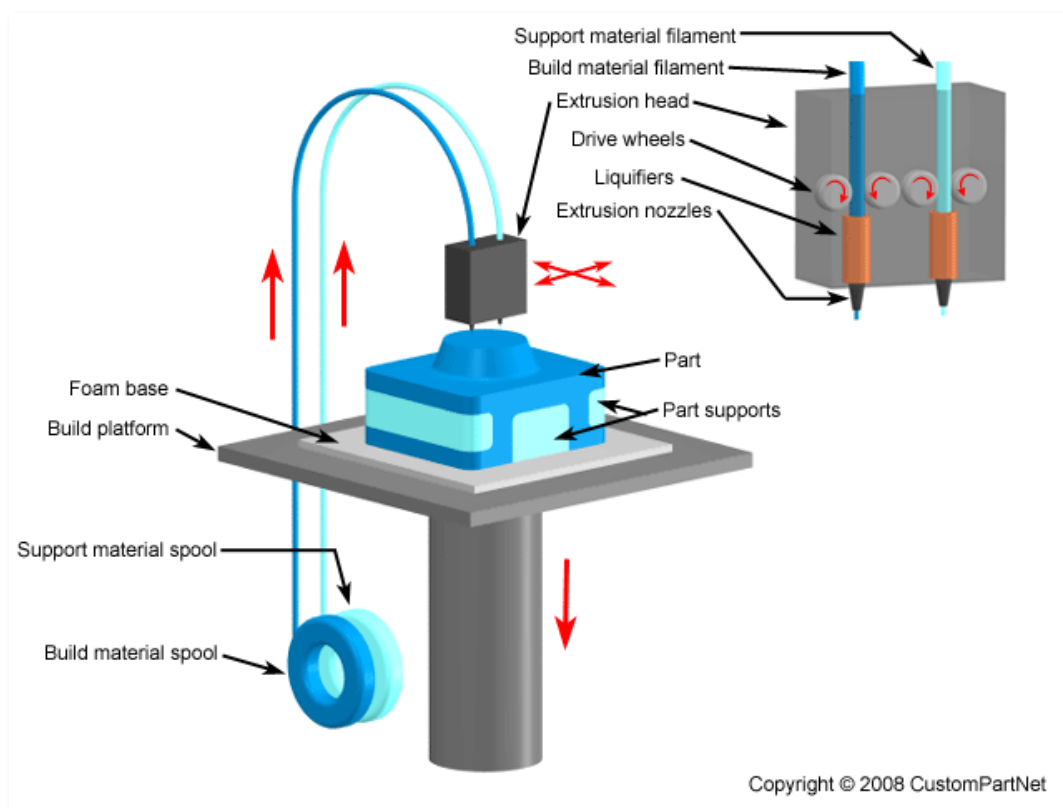


Figura 4. Funcionamiento de una impresora 3D

Imagen tomada de: <http://impresoras3d.com.uy/tecnologia-fdm-modelado-por-deposicion-fundida/>

1.2 Materiales y equipos

Los equipos, costos, acabado del producto terminado y la tecnología utilizada para producirlo dependen del tipo de material en el que se pretenda imprimir. Para tener una idea más clara de esto, se muestra en las siguientes páginas un cuadro comparativo de los materiales, características, usos, equipos y precios.

Material	Descripción	Usos	Equipos	Material	Precios
Material	Cerámica	• Tecnología: Sinterizado Láser • Objetos creados: • A prueba de agua • Resistentes al calor • Usan un material en forma de polvo (generalmente plástico) y barnizado del objeto utilizando cerámica a temperaturas superiores a 1000 grados Celsius.	• Útil para la producción de vajilla (platos, tazas). • Prueba de forma/ajuste, Prueba funcional, Moldes mecanizado rápido, Partes menos detalladas, Partes con sujetadores/bisagras, aplicaciones de alta temperatura	Sinterizado Láser (SLS)	Termoplásticos como Nylon, Poliamida y Poliestireno; Elastómeros; Compuestos • Equipo: No Disponible • Insumos: No Disponible
	Arena	• Utiliza catalizadores a base de agentes aglutinantes que se unen a los granos de arena creando capas que se utilizan para hacer el objeto requerido.	• Fundiciones • Los moldes utilizados no requieren equipo especializado, lo que acorta los períodos de producción.	Impresora 3D (Marca VOXELJET)	Arena de cuarzo. La mezcla de la arena está lista para su uso inmediato. • Equipo: No Disponible para su uso comercial
	Metal	• Común en las industrias manufactureras de todo el mundo • Materiales más utilizados: titanio y acero inoxidable • Mediante la creación de moldes de cera (fundición a cera perdida) se inyectan metales preciosos: oro, plata y bronce.	• Acero Inoxidable: Utilizado principalmente en la industria aeroespacial para el prototipo rápido de objetos de metal de alta resistencia y duraderos. • Aluminio (AlSi10Mg): Para producción de objetos que tienen propiedades térmicas favorables y bajo peso. • Titanio (Ti6Al4V): Principalmente en el campo de la medicina, la industria aeroespacial, automotriz y química, así como en las industrias pesadas. • Oro: Utilizado en joyería y la industria de artículos de lujo. • Cobalto (Aleaciones de cobalto-cromo): Industria médica (prótesis médicas o coronas dentales). Resistentes al calor y al desgaste, ideales para su uso en la ingeniería de alta temperatura y la fabricación de turbinas.	Impresora 3D (Newton 3D 3D printer)	Acero Inoxidable, Titanio, oro, plata, bronce. Con nueva tecnología: impresión 3D con metal líquido (aleación compuesta por Indio y Galio permite la impresión de piezas en 3D solidificando por oxidación) • En artículos finales de Acero inoxidable hay precios que comienzan en U\$ 8,00/cm³, con cargos adicionales de U\$ 6 por servicios (que es de U\$ 7.50 para enchapado en bronce y hasta U\$ 9,00 para el oro). • Equipo: con tecnología convencional la máquina está valorada en un millón de dólares (sólo está al alcance de gigantes de la industria como GE y Boeing), y aun así sólo podía producir objetos del tamaño aproximado de una tableta.

Material	Descripción	Usos	Equipos	Material	Precios
Cera	• Para producir modelos en cera de alta precisión para la fundición con la técnica de cera perdida y para producción de moldes. Proceso aditivo de capa por capa con espesores milimétricos desde 0,00625 hasta 0,0762 mm y con una resolución de 5000 x 5000 x 8000 dpi. Los objetos producidos son de una resolución y precisión extremas con detalles vibrantes y acabados de superficies impresionantes.	• Joyería y odontología	Impresora 3D (Marca Solidscape)	Cera	• Alto costo de la Máquina • Insumos, repuestos y servicio técnico
Chocolate	• Extrusión utilizando una jeringa rellena de chocolate. Para realizar piezas grandes se debe recargar varias veces.	• Personalización de chocolates • Rostros de chocolate • Réplicas de joyería, reliquias, etc.	Impresora 3D (Marca Choc Edge) Impresora 3D (ChocaByte)	Chocolate Cartuchos especiales	• Impresora: \$5,000 dólares. • Insumos: Depende del chocolate • Impresora: €70 • Insumos: cartuchos especiales €7
Comida	• Funciona con conexión a internet y dispone de una pantalla táctil desde la que se pueden elegir recetas o diseñar un plato original	• Prepara comida utilizando la tecnología de impresión en tres dimensiones, haciendo posible dar cualquier forma a los alimentos que se "imprimen", tanto dulces como salados, como hamburguesas, panes, chocolate o pasta.	Impresora 3D (Marca Foodini)	Depende de la receta que se quiera preparar. Cápsulas precargadas.	• Impresora: €1,000 • Insumos: ingredientes. La cocción si es necesaria la realiza el usuario convencionalmente.
Plástico	• Comúnmente utilizado en impresión 3D, superficie rugosa y similar al plástico en términos de textura, durabilidad y funcionalidad, se derrite a 200°C. Resistente y disponible en varios colores. Tecnología FDM (Modelación por deposición fundida) • PLA, poliéster termoplástico creado de fuentes reciclables usando almidón de maíz, materia vegetal o leche de cabra. Menos resistente que el ABS, se derrite a 160°C. Sensible al agua. Tecnología FDM. • Impresión 3D de Resina, generalmente disponible en mate, brillante, blanco y negro. Emplea procesos de estereolitografía y tecnologías Polyjet.	• ABS - Usado para crear objetos de uso diario como juguetes (como los famosos sets de juego Lego) • PLA - usado para crear objetos con fines culinarios (bowls, platos y tasas) • Poliamida – los objetos son estables, resistentes al choque, sólidos y flexible, para objetos culinarios como los de inyección de plástico. • Plástico transparente – dental (braquets), diseño industrial (luminarias).	Impresora 3D (Marca Makerbot FDM)	Filamento de Plástico ABS y PLA Resina Poliamida	• Impresora: casera \$20,000-80,000 • Industriales – hasta varias decenas de miles de euros • Insumos: 500kg Filamento ABS y PLA, \$500

Material	Descripción	Usos	Equipos	Material	Precios
Material	- Impresión 3D poliamida, utiliza tecnología de sinterizado láser. - Impresión 3D usando plástico transparente, utiliza tecnología de sinterizado láser, estereolitografía, Polyjet, utilizando Accura Peak 3D Systems y ABS Stratasys.				
	Madera	Utilizan filamentos hechos de una combinación de partículas y polímeros hechos de madera.	Objetos de Madera con textura y colores.	Impresora 3D (Marca Makerbot)	Filamento de madera - Impresora: casera \$20,000-80,000 - Industriales – hasta varias decenas de miles de euros - Insumos: Filamento de madera, \$800
	Cristal	- La impresión 3D es un proceso que está en etapa de exploración, con varios intentos que han no han resultado del todo exitosos. Sin embargo, es posible que estas experiencias tengan futuro éxito. - A pesar de ello, existen casos de éxito tal como lo es el del diseñador alemán Markus Kayser que ha desarrollado una impresora 3D muy particular que funciona aprovechando los rayos solares y la arena del desierto para construir objetos y figuras en vidrio. El vidrio es el sólido resultante tras calentar y fundir a altas temperaturas los minerales que forman la arena. Manipulados convenientemente, los rayos solares pueden llegar a fundirla. (Solar Sinter). Aunque no está diseñada para comercializarse, es un prototipo.			
	Concreto	- Se encuentra todavía en sus etapas preliminares con limitada información disponible sobre el progreso, que sin embargo ha superado a la de la impresión 3D del cristal ya que se han producido objetos con este método. Un equipo de investigadores de la Universidad de Loughborough(UK) en la actualidad se está dedicando a este proceso. - El polímero de cemento para impresión 3D es una tecnología patentada desarrollada por Emerging Objects . Es un material fuerte y rígido que puede ser reforzado con fibras, resultando en un material impreso en 3D más fuerte que el concreto estándar. Los objetos producidos con este material son extremadamente ligeros. El acabado puede ser arenado, brillante o satinado y en todos los casos es semi-transparente. El material también puede ser mecanizado, lijado o pintado.			
	Papel	Usa hojas de papel del mismo tamaño que una impresora láser. Las tintas son especiales, imprimen sobre papel con un proceso similar al de la inyección de tinta, pero después cada hoja se corta y pega para construir el modelo final. Con ello, se obtiene como resultado un modelo a color que se lamina con un pegamento a base de agua y dependiendo de la geometría y del pegamento final, la pieza resultante puede ser flexible o tan rígida como si fuese madera.	Objetos impresos en 3D de bajo costo, a todo color y respetuosos ecológicamente para todo el mundo	Impresora 3D (IRIS, fabricadas por Mcor)	Papel Tinta especial Impresora: precio similar a los cartuchos de impresoras láser

Tabla 1. Materiales, usos y equipos empleados en la impresión 3D de prototipos.

Fuente: elaboración propia

Como podemos observar en el cuadro comparativo anterior, la elección de la impresora depende fundamentalmente de la pieza que se pretenda imprimir, ya que no todos los materiales son compatibles con todos los tipos de impresoras, las tecnologías son distintas y desde luego, la calidad con la que imprimen también varía en función del material y la impresora. Se deben estudiar muy bien las necesidades que se tienen para poder elegir la máquina adecuada.

1.3 Equipo y software auxiliar

Si bien es cierto que las impresoras son máquinas complejas que necesitan ser calibradas y requieren mantenimiento, también se debe estar familiarizado con el software propio de la impresora para poder hacer buen uso de la misma.

Debido al creciente uso de las impresoras 3D, actualmente existe software gratuito para crear modelos en tres dimensiones, así como catálogos de objetos con licencia de código abierto.

No es necesario crear un diseño desde cero. Son varias las plataformas online que ofrecen modelos gratuitos, bajo licencia creative commons, que pueden ser descargados para su producción y también admiten modificaciones y mejoras. El más conocido es [Thingiverse](http://www.thingiverse.com), figura 5, que está impulsado por MakerBot, pero permite su acceso libre a todos los usuarios, no sólo a los propietarios de una máquina de su marca (Bejerano, 2013).

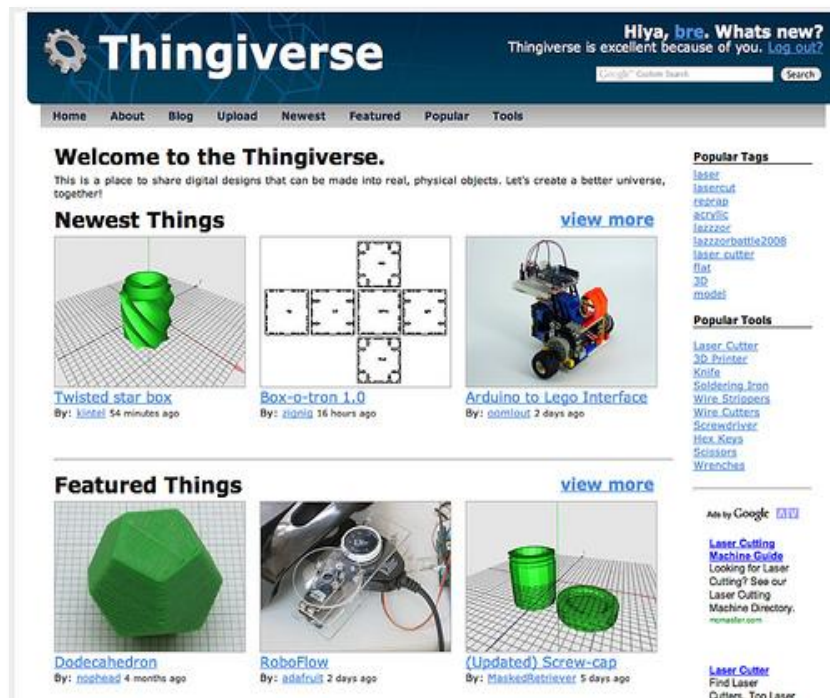


Figura 5. Página web Thingiverse

Imagen tomada del sitio web de Thingiverse <http://www.thingiverse.com/>

En Thingiverse se pueden encontrar todo tipo de modelos, desde formas decorativas hasta instrumentos funcionales para el hogar, fundas para móviles o una tuerca. TurboSquib también dispone de diseños libres, aunque otros son de pago. Sobre todo tiene objetos de decoración y los resultados tienen que filtrarse para encontrar archivos *.stl*, que es el formato en el que se generan los archivos.

La web 123D, gestionada por la compañía de software de diseño Autodesk, ofrece descargas de una variedad de modelos pero para acceder a ellos es necesario instalar primero el programa de Autodesk, sólo con previo registro del usuario (Bejerano, 2013).

1.3.1 Software gratuito para impresión 3D

Algunas opciones de software gratuito para la obtención de modelos en 3D se muestran a continuación.

- *123Dcatch*

El software 123Dcatch es una solución gratuita de Autodesk para convertir fotografías en modelos 3D. Las fotos suben a la nube de Autodesk en donde son procesadas para crear el modelo. El software usa fotogrametría para intentar reconstruir las geometrías del objeto escaneado. El archivo se crea con formato propio del programa, lo cual permite modificarlo y establecer los límites usando 123D. El modelo puede ser enviado a una impresora 3D directamente desde el programa. Actualmente se usa para crear modelos 3D de piezas de museos.

- *My3Dscanner*

My3Dscanner es un servicio online que toma imágenes planas como entradas y produce modelos 3D como salida. Las imágenes deben ser del mismo objeto desde distintos ángulos, entre más mejor. Las imágenes se suben al servidor de la compañía, lo cual crea una nube de puntos del objeto de ellas y genera la malla resultante. La nube de puntos retiene información del color, permitiendo que cada malla sea lo más parecido posible al objeto en el que está basada. La malla se hace disponible para el usuario que la puede descargar libre de cargos.

- *Trimensial*

“El primer 3D scanner para iPhone”. El software Trimensial está disponible para iPhone 4 and iPod Touch 4ta generación. El software está específicamente diseñado para capturar y modelar caras mostrando expresiones extrañas. Requiere ambiente oscuro y alto brillo en la pantalla para mejores resultados.

1.3.2 Escáneres 3D profesionales

Otra manera de generar un modelo en 3D es mediante el uso de escáneres 3D. A continuación se muestran algunos de los más conocidos.

- *ReconstructMe*

Para escanear objetos usando ReconstructMe, el sensor especial debe ser usado en el objeto deseado. El sistema genera mallas en tiempo real y las muestra en la pantalla, permitiendo al usuario ver fácilmente lo que aún necesita ser escaneado. ReconstructMe puede ser usado para escanear áreas grandes, como fábricas, retiene detalles de color, lo que permite escanear mallas para ser usadas en detallados procesos digitales y planificación. El producto también se vende junto con el kit de desarrollo, lo que permite al sensor la capacidad de reconstrucción en tiempo real para darle otros usos.

- *Kinect Fusion*

La manera oficial para usar el sensor cinético para crear modelos 3D. Kinetic Fusion permite escanear objetos a 4 metros de distancia. Esto permite mapear digitalmente cuartos enteros. El sensor y el objeto deben ser movidos en relación uno del otro para la captura y generar suficientes datos para crear el modelo. El sensor captura una plétora de cuadros individuales, los cuales combina para crear la malla 3D. Es recomendado como una solución profesional rentable, ya que depende de los sensores cinéticos que cuestan alrededor de \$150 dólares.



Figura 6. Escáner Kinect Fusion

Imagen tomada del sitio web: http://www.print3dworld.es/2013_06_01_archive.html

- *Sense 3D Scanner*

Con Sense 3D Scanner se puede capturar el objeto deseado e incorporarlo a alguna creación CAD 3D o enviarlo a cualquier impresora 3D. Además de captar geometría 3D también puede guardar los colores del objeto o persona para su posterior utilización en diseño gráfico o impresión 3D. Permite adquirir objetos desde 20 cms hasta 2 metros. Su costo aproximado es de €329 (3Dilla).



Figura 7. Escáner Sense Escanner

Imagen tomada del sitio web: <http://3dprint.com/58221/3d-systems-sense-plus/>

Una vez que se han visto brevemente los materiales y equipos más utilizados para la impresión 3D, en el siguiente capítulo se verán algunas de las aplicaciones.

CAPITULO 2.

OFERTA DE IMPRESIÓN 3D



2.1 Panorama general

Como se ha mostrado en el capítulo anterior, la oferta de materiales y productos depende del tipo de uso para el cual necesite ser creado el objeto impreso en 3D.

La mayoría de las impresoras 3D caseras utilizan la tecnología de modelado por deposición fundida (FDM). Sin embargo, con el paso de los años, la variedad de nuevos equipos, su velocidad y eficiencia, además de la adecuación del precio acorde a la realidad actual han sido modificados. Una de las industrias pioneras en la implementación de procesos de impresión 3D fue la industria automotriz a principios de los 90, reduciendo en un 50% los tiempos de lanzamiento al mercado de los nuevos modelos (de 3 años a 18 meses), pero en ese entonces se trataba de equipos de alta complejidad con costos muy elevados que solamente el sector automotriz podía incorporar (Emprentec, 2014).

No obstante, cada vez es más frecuente el uso de esta tecnología en otras industrias. Esto se debe a la gran oferta de productos de un mismo tipo que se presenta en el mercado. Actualmente las empresas no pueden darse el lujo de cometer errores de diseño ni de fabricación, ya que éstos, pueden afectar directamente su imagen y la aceptación de productos por los clientes, ya no se arriesgan a lanzar al mercado productos que no hayan sido probados con anterioridad.

Sin embargo y aún para muchos, el proceso de evaluación del diseño, representa más que una ventaja, una traba para la producción, ya que no cuentan con la tecnología necesaria para realizar prototipos de manera fácil y oportuna, y por el contrario, deben ceñirse a métodos de modelado que generan gastos y grandes inversiones de tiempo y dinero. Varias tecnologías se han ido implementando con miras a mejorar los procesos de evaluación de diseño de los nuevos productos, una de esas tecnologías es la impresión 3D (Ruiz, 2013).

2.1.1 Panorama internacional

En lo referente al panorama internacional, el 2013 será recordado como el año en que se disparó la industria de la impresión tridimensional. Un preámbulo perfecto para la explosión que se presenta en 2014. Lo anterior debido al vencimiento de patentes clave, como lo es la patente del sinterizado láser, además de la ya caduca correspondiente a la tecnología de impresión 3D por FDM. La FDM fue patentada en los años 80 por la empresa Stratasys y venció a finales de la década de los 2000. De esta manera dió pie al surgimiento del movimiento RepRap, que plantea la posibilidad de hacer máquinas que sean autorreplicables, es decir, que una máquina pueda hacer la mayoría de otra máquina. (Morales, 2013)

La impresión 3D cada día es usada para producir más y más artículos, sus aplicaciones son diversas, ya no sólo se limitan a piezas para máquinas, artículos de moda, ornamentales o arte, también existen aplicaciones en medicina, la industria alimenticia, de la construcción, del transporte y del espacio, incluso en criminalística.

En medicina las aplicaciones van desde prótesis óseas, aparatos ortopédicos personalizados, miembros protésicos hasta otros órganos parecidos a los reales. En la industria alimenticia, desde chocolate hasta alimentos elaborados como pizza. En la construcción, en China exhiben casas impresas en 3D. En el transporte, las impresoras más grandes del mundo están imprimiendo en titanio partes del fuselaje y de las alas para aviones de pasajeros chinos y una aerolínea de EE.UU usa, por ejemplo, tuberías de repuesto impresas en 3D. En cuanto a la industria espacial, China está usando esta tecnología para crear asientos de transbordador personalizados para sus astronautas y también se están usando piezas para motores de cohete. En criminalística: fabricación de armas, reproducción de piezas dentales que posteriormente sirven a fines identificatorios, replica de miembros antropológicos, modelos de huellas digitales y hasta insumos útiles en análisis de interés químico.

Lo anterior nos da una idea del empleo práctico de esta tecnología y el desarrollo que está generando en el mercado no sólo industrial sino de servicios y consumo.

2.1.2 Panorama nacional

En cuanto al panorama nacional la impresión 3D es una de las tecnologías de creciente incorporación en la industria, muestra de ello es la utilización de ella en estudios de diseño, agencias de publicidad y centros educativos. Esta tecnología es aprovechada por los diseñadores para materializar sus diseños virtuales creados en un software de CAD.

Sin embargo, el uso de esta tecnología no se limita al ámbito industrial sino que se extiende hasta el educativo, tal es así que la firma Stratasys ha colocado 300 impresoras 3D en México, entre las que destacan las más grandes del país instaladas en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), o la empresa Técnicas Computarizadas para

Manufactura (TCM) ha instalado 250 máquinas en el país, de las cuales buena parte se encuentra en el sector educativo, su principal cliente (NOTIMEX, 2014).

El manejo de esta tecnología ha modificado la naturaleza de la fabricación, ahora las personas pasan de ser sólo consumidores a ser productores. Esta tecnología cada vez es más asequible, al punto que en Office Depot ya existe una oferta de impresoras 3D de escritorio.

El panorama aún sigue cambiando, en México ya existen empresas fabricantes de hardware de impresión 3D. A finales del año 2013 un equipo de jóvenes empezó a desarrollar el proyecto Colibrí 3D para la empresa InterLatin, el cual podría iniciar su proceso de venta hacia finales de ese mismo año o principios del 2014. Otra de las firmas que fabrican hardware en el país es MakerMex, que surgió de una incubadora de negocios del Tec de Monterrey y arma impresoras con el 80% de las partes fabricadas en México.

Aunque pareciera que esto aún estaría muy lejano para México, la primera tienda de impresión 3D con acceso público abrió sus puertas en este país en noviembre de 2013, su nombre es “Ideaz 3D” y está localizada en Hermosillo, Sonora. El concepto de Ideaz 3D es dar apertura a todo aquél que necesite realizar una impresión 3D especializada, sin dejar fuera a cualquier persona que busque conocer esta tecnología, desde un niño hasta una persona mayor. Otro concepto de reciente incorporación en el país es el de “3DLab Fab&Café”, que es una cafetería distinta localizada en la colonia Roma. En este lugar cualquier persona puede llegar con un diseño, ya sea en papel o en digital, en segunda o tercera dimensión, para materializarlo en una de las seis impresoras con que cuenta el local. El precio varía en función del diseño del modelo y el material (plástico o cerámica), aunque en la versión más económica se ofrece el servicio de impresión a 100 pesos por hora. Espacios que hasta hace unos años parecían futuristas en el país (Unocero, 2013).

2.2 Oferta de productos comerciales

La oferta de productos impresos en 3D es basta, los más entusiastas sobre la utilización de esta tecnología aseguran que se puede imprimir cualquier objeto, el límite es la imaginación del creador. No obstante, también valdría la pena agregar que otro límite podría ser el presupuesto con el que se cuenta, ya que no todos los materiales son baratos ni es económica la fabricación de productos para todos los fines. La figura 8 muestra algunos objetos impresos en 3D, que si bien no se limitan a estos artículos, sirven de manera ilustrativa.



Figura 8. Oferta de productos comerciales

Imagen tomada del sitio web: <http://www.accendi.es/impresoras-3d-oficina/cube/>

Por otra parte, el acceso para los usuarios a productos impresos en 3D cada vez es más sencillo, empresas como *Shapeways* y *Amazon* ofrecen artículos que se pueden escoger, personalizar y adquirir desde su sitio web y envío a domicilio, basta con revisar los productos ofrecidos y seleccionar la forma y material que más nos agrade.

2.2.1 Sitios web más populares

Ranking de sitios web más populares en la categoría de equipo y suministro de prototipado rápido en el mundo según [Alexa.com](http://www.alexa.com) Septiembre 2014.

1. [Reprap.org](http://www.reprap.org)

A low cost open source rapid prototyping system that is capable of producing its own parts and can therefore be replicated easily.

2. [3dsystems.com](http://www.3dsystems.com)

Manufacturer of SLA Series stereolithography rapid prototyping machines, Actua Series 3D printers, and 3D Keltool rapid production tooling process. SLA machines fabricate prototypes by laser-hardening successive cross-sectional layers of epoxy- or vinyl-based resin. Actua 3D printers "print" 3D models using a thermopolymer plastic.

3. Stratasys.com

Stratasys is the leading provider of direct digital manufacturing systems used for prototyping and manufacturing. Stratasys FDM (Fused Deposition Modeling) systems produce accurate 3D parts directly from CAD files.

4. Netfabb.com

Software company dedicated to additive fabrication.

5. 3dprinterstore.com.au

A description has not been provided for this site.

6. Airwolf3d.com

Selling the best assembled 3D printer and DIY 3D printer kit. It is the ideal 3D printer for engineers. We offer 3d printer demos in Orange County, Los Angeles and San Diego CA.

7. Eos.info

European manufacturer of systems for rapid prototyping, tooling and manufacturing.

8. Afinia.com

Afinia 3D printing and rapid prototyping equipment and solutions. Supplier of the Afinia H-Series 3D printer and Afinia ABS filament.

9. Innovmetric.com

PolyWorks, reverse engineering and inspection software for 3D digitizers and CMMs for rapid prototyping, 3D modeling, inspection, GD&T, CAD comparison and CAD/CAM.

10. Ems-usa.com

EMS offers 3d scanning, reverse engineering and rapid prototyping services and products including 3D scanners, 3D printers, clay tools, freeform modeling and software for product design.

Ranking de sitios web más populares en la categoría de proveedores de servicio de prototipado rápido en el mundo según Alexa.com Septiembre 2014.

1. Quickparts.com

Offer rapid prototypes and injection molded plastic parts.

2. 3trpd.co.uk

Rapid prototyping and rapid tooling services for StereoLithography. Offers laser sintering and prototype product development.

3. 3dcreationlab.co.uk

3D printing service provider, turning digital designs into physical objects that can be used for prototypes or tooling components. Company profile, services offered, pricing and information on the process.

3. Tth.com

Specializes in stereolithography, rapid prototyping, rapid tooling and urethane casting for rapid product development.

4. Prototekmanufacturing.com

Prototek Manufacturing began in 1987, as a family owned and operated business as a supplier of quick turn precision sheet metal and machined products for the prototype markets. Today we are still a family owned and operated business and have recently launched into rapid prototyping of precision machining production as well.

5. 3axis.us

Provides rapid prototyping and manufacturing services, specializing in short runs and low volume production.

6. Proto3000.com

Works with clients who need a prototype model of their idea or concept before it goes into production. Services offered include 3D CAD modeling, rapid prototyping, product development, reverse engineering and model finishing.

7. Crptechnology.eu

Italy. Offers partnership services in development of high technology projects. Includes prototyping, machining ultratech metals and materials, and achievement of standards such as those applied to Formula One cars.

8. Protomold.com

Specializing in rapid injection molding, prototype injection molding, plastic injection molding, custom injection molding and injection molding prototypes.

9. Protocam.com

Rapid prototyping service bureau offers stereolithography prototypes, SLA, selective laser sintering prototypes, SLS, investment castings, machined castings, 3D printing, additive manufacturing, rapid injection molding, urethane molding, urethane casting, rapid tooling, silicone RTV molds, 3D CAD modeling, prototype development engineering, plastics engineering and a rapid prototyping blog.

Para tener un panorama más amplio, se mostrará de manera breve el análisis de la oferta de productos comerciales impresos en 3D, compuesto por: la oferta nacional e internacional.

2.2.2 Oferta comercial de productos internacional y nacional

Oferta comercial	Producto	Empresa	Precio	Forma de comercialización
Internacional	Prótesis	Proyecto e-NABLE (prótesis para las manos)	Diseño \$20-50 USD	A través de sitio web
	Moldes	Protomold	Pieza dimensión aprox. 1.9in x 0.6in x 1.3in., geometría simple \$122 USD	A través de sitio web
	Ropa	Continuumfashion	Bikini USD \$412	A través de sitio web
	Calzado	Continuumfashion	Zapatos, sandalias \$265-\$395 USD	A través de sitio web
	Lentes	Frame Punk	Lentes "Optimum" €149.	A través de correo electrónico
	Prototipos	Fastprotos	1 pz: \$90 2 pz: \$80 Dim aprox: 4.2" x 4.2" x 0.75" (106 x 106 x 19 mm) Volume: 3.75in ³	A través de sitio web
	Joyería	Shapeways	Anillo efecto escalado \$34.11 USD	A través de sitio web
	Instrumentos musicales	Odd guitars	Guitarra \$3500USD	A través de sitio web
	Maquetas			
	Arte	Shapeways	Mobius Nautilus USD \$27	A través de sitio web
	Juguetes	Shapeways	Carro de juguete impulsado con un globo \$19.31 USD	A través de sitio web
	Personalización de objetos	Sculptheo	Medalla personalizada Dim aprox: 2.66 x 3.52 x 0.65cm \$6.43USD	A través de sitio web

Oferta comercial	Producto	Empresa	Precio	Forma de comercialización
Nacional	Mecanismos Robótica	Shapeways	Cuerpo de Strandbot \$49.99USD	A través de sitio web
	Prótesis dentales	Stratasys	Únicamente venta de equipos Objet30 OrthoDesk	A través de sitio web
	Prótesis	Ideaz3D	Servicio de impresión: \$110 pesos la hora de impresión / \$175 la hora de modelado	A través de sitio web y en la tienda física en Hermosillo, Sonora
	Moldes	Plásticos Jugar	Fabricación de prototipos rápidos	A través de correo electrónico y teléfono
	Prototipos	Protomex	\$3.00 pesos por minuto de impresión.	A través de sitio web
	Maquetas	Fablab	Impresión de maquetas arquitectónicas	A través de sitio web
	Personalización de objetos	Ideaz3D	Fundas para celular personalizadas Desde \$140 pesos iPhone-\$220 Samsung Galaxy	A través de sitio web y en la tienda física en Hermosillo, Sonora

Tabla 2. Oferta comercial de productos

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se puede apreciar que la gama de aplicaciones de la impresión 3D es basta. De igual manera, se puede percibir una disminución en la oferta de productos y servicios del ámbito internacional al nacional.

También se puede observar que las empresas que se muestran no son principalmente las que aparecen en el ranking descrito anteriormente, esto se debe a que el motor de búsqueda utilizado para encontrar estas ofertas se configuró para mostrar las páginas más populares a nivel regional (México).

Una de las limitaciones que presenta la oferta nacional frente a la internacional, además de la tecnología utilizada, es la capacidad para diseñar profesionalmente el producto que requiere el cliente, ya que no todas las empresas ofrecen el servicio de diseño por la complejidad que este representa.

El mercado y la oferta de valor que ofrece la empresa “Impressionnant”, será analizado en el siguiente capítulo con mayor detalle.

2.3 Futuro

Como ocurrió con los televisores en la década del '50 o las computadoras personales durante los últimos 30 años, las impresoras 3D seguirán el mismo ciclo de lenta adopción y masificación.

Con cada nuevo objeto impreso en 3D, el mundo parece acercarse a un futuro en el que se podrán "imprimir" objetos como muebles, ropa, piezas de repuesto, tejido humano e incluso edificios. (Frangi, 2013)

El panorama es amplio, las hipótesis numerosas y las opiniones sobre el futuro diversas, que van desde las que auguran un gran futuro en este campo hasta las que lo limitan debido a la contaminación ambiental y mal uso de la energía que el uso de esta tecnología implica.

Los optimistas de esta tecnología indican que muchos de los objetos de consumo dejarán de producirse en serie y a gran escala, en grandes fábricas, y pasarán a diseñarse y producirse en cada uno de los hogares, en forma colaborativa. Esto producirá una democratización del diseño y un impulso a la producción local. (Frangi, 2013)

Con lo anterior, el tener una máquina que pueda producir cualquier objeto que se necesite cambiará radicalmente los hábitos de compra y la manera en que las compañías comercializarán sus productos: en lugar de ofrecer objetos terminados en una tienda física las marcas ofrecerán planos tridimensionales para descargar y usar en las impresoras (Vonxiriox, 2013).

Otros indican que la tecnología hará posible que en 10 años aproximadamente se adquiriera un archivo con el diseño de un artículo. (NOTIMEX, 2014)

A pesar de esto, se sabe que aunque las opiniones son distintas, todavía no se ha desarrollado la tecnología para sustituir a los procesos de fabricación completos, pero en su formato actual la tecnología 3D sirve para ahorrar en materia de prototipos, residuos y emisiones provocadas por el transporte.

No obstante, no todo lo que ofrece esta tecnología es fascinante, si se enfoca sólo en la infinidad de usos de esta tecnología, desde lo artístico a lo mundano, se ignoraría el panorama más amplio: la impresión en 3D tiene el potencial de ser un invento revolucionario pero también perturbador. (BBC Mundo Tecnología, 2014)

De acuerdo con el profesor Benjamín Núñez, catedrático de la Universidad Anáhuac, las impresoras "modificarán a la economía en su conjunto, no sólo a los mercados, sino que va a modificar los procesos de producción, distribución, circulación y consumo de cierto tipo de bienes". Prevé un fuerte impacto en la industria del transporte, ya que se reducirá drásticamente el número de bienes a ser distribuidos, se van a "eliminar los puntos de intermediación en el comercio, no sólo nacional, sino entre las naciones".

Lo anterior plantearía serios retos fiscales, ya que los bienes no pasarán por una aduana: “Los sistemas impositivos van a modificarse en la manera de gravar y en el punto de la cadena en el que van a establecerse las gravaciones de los actos económicos”, según el profesor Núñez.

Otro de los grandes retos es el del manejo de la propiedad intelectual: “Económicamente, la propiedad intelectual es un bien público, no uno privado, y en el caso de los bienes públicos, los mercados no funcionan de manera eficiente en la fijación de sus precios, por lo tanto se requiere de la participación de terceros, en este caso el Estado.”

Si bien por un lado la tecnología adelanta un futuro promisorio, en el que se pueda imprimir desde un clavo hasta un páncreas o todo un ser vivo, también plantea un escenario en el que se desdibuja la propiedad intelectual (Morales, 2013).

2.4 Anexo comercial

En las siguientes figuras se encuentran algunas notas de periódico en las que se puede observar que la industria de la impresión 3D cada día crece más y se incorpora a nuevas tecnologías utilizadas para la producción de artículos tanto comerciales como industriales. Se puede leer la nota completa en el link integrado a la figura.

Nota Milenio

La empresa Amazon, también ha decidido lanzar una tienda en línea para la impresión de objetos personalizados en 3D, Figura 9.



Figura 9. Nota periódico Milenio

Imagen tomada del sitio web: <http://www.milenio.com/>

Nota El Universal

En la siguiente figura se puede observar parte del concepto de una de las empresas que se mencionan en la pág 24, “3D Lab Fab&Café”.

www.eluniversal.com.mx/finanzas-cartera/2014/impreso/el-impresor-3d-114549.html

EN N:
DE SEMANA
ATO DEL AÑO
NOVIEMBRE
ncia
rtas
EN FIN
ón
TAL

El impresor 3D

Marco Payán | El Universal
Lunes 03 de noviembre de 2014

Twitter 28 Me gusta 253

¿Qué tiene de innovador un café en la colonia Roma? En 3D Lab lo importante no son los baristas, sino los ingenieros

PERSONA PÚBLICA

Alexis apareció en la ciudad de México. Como si alguien lo hubiera teletransportado desde Buenos Aires, de un día para otro, ya estaba en la ciudad con una prueba por hacer: emprender una agencia de creatividad. Hace cuatro años, cuando llegó a nuestro país, ya estaba establecido el estereotipo que los argentinos habían venido a México como “creativos”. Fue una industria que les abrió los brazos, pero aquello fue planeado; había una estrategia detrás. En cambio, cuando abrió su 3D café, lo hizo más con la intuición.

Junto con su socio, Rodrigo Pérez-Weiss, Alexis abrió el primer café 3D en Buenos Aires. Después de más de un año, hace unas semanas, inauguró el segundo en la ciudad de México, al que le seguirán los de Asunción y después Porto Alegre.



Junto con su socio, Rodrigo Pérez-Weiss, Alexis abrió el primer café 3D en Buenos Aires. (Foto: Boligán)

Figura 10. Noticia periódico El Universal

Imagen tomada del sitio web: <http://www.eluniversal.com.mx/>

Llega al DF la impresión 3D... x

www.excelsior.com.mx/hacker/2014/09/24/983299

EMPREENDEDORES

Llega al DF impresión 3D pública

3D Lab Fab & Café ofrece en la colonia Roma esta tecnología con tarifas accesibles

POR CLAUDIA OCARANZA
claudia.ocaranza@gimn.com.mx

En la colonia Roma, un muro de diez metros de alto anuncia una revolución: el 3D Lab Fab & Café, que posiciona a la impresión en este formato como un estándar de la modernidad.

Seis impresoras dan servicio en esta cafetería *sui generis*, que pone la tecnología al alcance de diseñadores, arquitectos y también gente sin conocimiento de la misma.

El concepto, ideado por el argentino Rodrigo Pérez Weiss, incursiona en el país con el objetivo de democratizar la fabricación de artículos en tercera dimensión, ya que en ese espacio también se darán talleres y asesorías.

“Cualquier persona con sólo una idea y ganas de hacer algo por medio de esta tecnología puede fabricarlo, esto hace que comunidades creativas sean como polos de atracción para todo lo que tiene que ver con la computación, la programación y también con el diseño y la fabricación digital. México es uno de los lugares más importantes de Latinoamérica sin lugar a duda y entendamos que era el lugar para abrir nuestro negocio emblemático un año después de haber abierto en Buenos Aires”, dijo Pérez en entrevista con **Excelsior**.

Sólo basta tener una idea, llevar el diseño en una memoria USB e imprimirla en el mismo espacio y, mientras esperan, pueden disfrutar de un café. Los costos para imprimir en plástico van desde 100 hasta 300 pesos

300 PESOS
es el precio máximo que llega a costar por hora la impresión en 3D

“

Cualquier persona con ganas de hacer algo por medio de esta tecnología puede fabricarlo, esto hace que comunidades creativas sean como polos de atracción.”

RODRIGO PÉREZ WEISS
CREADOR DE 3D LAB FAB & CAFÉ

1,600 PESOS
por hora es la tarifa de la impresión tridimensional en fábricas y talleres especializados

PROYECTOS HECHOS REALIDAD

Rodrigo Pérez Weiss, creador del 3D Lab Fab & Café, dijo que el objetivo de este lugar es democratizar la fabricación de artículos en tercera dimensión, ya que también se darán talleres y asesorías, aunado a que el precio de imprimir en 3D será más accesible.

Fotos: Quetzalli González

por hora, aunque si la impresión es en cerámica y a color se hace un presupuesto.

Esto permite reducir el precio de imprimir en 3D, que en fábricas y talleres visitados por diseñadores independientes ronda los mil 600 pesos por hora.

“La idea de hacerlo en una cafetería es quitar un poco el paradigma de que la impresión 3D es sólo para las grandes corporaciones”, explicó Pérez, a quién le motiva ser evangelizador sobre las ventajas de esta tecnología.

Más servicios
El 3D Lab Fab & Café quiere agregar a su portafolio de máquinas, las cuales también vende, dos de ellas fueron creadas en el país, con las cuales se pueden crear figuras de todo tipo, desde personajes de Star Wars hasta pequeños avatares de personas, los cuales, según Pérez, son de los productos que más llamarán la atención.

En la terraza del café hay dos impresoras de color rosa de la marca 3D Systems; adentro una holandesa Leapfrog, una argentina Kikai, además de la ProJet 460 Plus y la Cubex Duo, que están repartidas a un lado de la barra, donde se puede leer el menú con una amplia variedad de opciones y a unos pasos de las mesas.

Al fondo del local hay un escáner para hacer las figuras humanas a escala, en caso de que no se tengan los planos del objeto a imprimir, pero además Pérez planea adquirir una impresora para alimentos.

Franquicias internacionales
El empresario argentino ve a México como punto de expansión hacia otras ciudades en América Latina, donde quiere llegar bajo un modelo de franquicia, con un costo que ronda los 20 mil dólares e incluye un portafolio reducido de impresoras, con un retorno de inversión de alrededor de dos años.

Por lo pronto, ya se están concretando locales en Asunción, Paraguay, y Porto Alegre, Brasil. La meta es que en tres años las cafeterías estén en las ciudades más importantes de la región, aunque prevé cerrar tratos en Moscú, Rusia, y Tel Aviv, Israel, más adelante.

“Lo importante para nosotros es difundir, difundir y difundir. Mostrar lo que hacemos a la mayor cantidad de gente posible. En Argentina muchos estudiantes van a usar las máquinas para sus proyectos en la facultad, así se hace un círculo virtuoso de gente que se va metiendo a este mercado”, agregó Pérez Weiss.

Así, quienes visiten el café no sólo podrán materializar sus proyectos, sino que podrán disfrutar de un café, una cerveza, pizzas y otros platillos.

Figura 11. Noticia periódico Excelsior

Imagen tomada del sitio web: <http://www.excelsior.com.mx/>

Una vez que se tiene una idea más clara de las aplicaciones que tiene la impresión 3D, se explicará en el siguiente capítulo la herramienta utilizada para el análisis de la empresa y el diseño de los modelos de negocio.

CAPITULO 3.

EL MODELO DE NEGOCIO



Casi todos los autores serios..., sin mencionar las “boutiques” de consultoría en estrategia, tienen su propia lista de estrategias... El problema es que casi siempre éstas listas son muy limitadas y sólo se enfocan a ciertos tipos de estrategias, o las mezclan en forma arbitraria sin un verdadero orden.

Henry Mintzberg

3.1 ¿Qué es un modelo de negocio?

Osterwalder y Pigneur (2010) ofrecen una definición de modelo de negocio atractiva pero un tanto abstracta:

***Un modelo de negocio describe
las bases sobre las que una empresa
crea, proporciona y capta valor***

En un trabajo previo, Osterwalder presenta otra definición que da una idea general y que complementa al enumerar los elementos de un modelo de negocio.

El modelo de negocio de una compañía es una representación simplificada de su lógica de negocio.

Describe qué ofrece la compañía a sus usuarios; cómo llega y se relaciona con ellos; por medio de qué recursos, actividades y aliados lo logra; y, finalmente, cómo gana dinero. Ideas que son coincidentes con los planteamientos de otros autores.

Por ejemplo, Slywotzky (1995) le llama “diseño del negocio” e incluye los siguientes puntos:

- cómo una compañía selecciona a sus clientes,
- cómo define y diferencia su oferta,
- qué trabajos realizará por si misma y cuáles realizará por medio de otras compañías,
- cómo configura sus recursos,
- cómo se posicionará en el mercado,
- cómo creará utilidad para los usuarios, y
- cómo obtendrá beneficios.

Chesbrough y Rosenbloom (2002) ofrecen una definición operacional de un modelo de negocio en los siguientes términos:

- articular la propuesta de valor y su relación con el segmento de mercado al que se dirige,
- definir la cadena de valor de la firma para crear y distribuir la oferta indicada en la propuesta de valor,
- determinar los activos complementarios necesarios para crear la oferta y apoyar su posición en la cadena de valor, y
- estimar la estructura de costos y beneficios potenciales (Fuentes, 2014, pp. 21-24).

3.2 Estructura del modelo de negocio

La figura 12 ilustra la estructura del modelo de negocio. Un modelo de negocio contempla tres piezas fundamentales:

- qué se ofrece (producto o servicio)
- a quién se dirige la oferta (cliente)
- cómo se integra la oferta (recursos y operaciones)

Las cuales están asentadas sobre una base económica:

- costos de inversión y operación
- ingresos estimados
- beneficios esperados



Figura 12. Piezas fundamentales del modelo de negocio

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 23)

Además, en un negocio es importante establecer cómo se posicionará el producto en el mercado, lo que lleva a considerar un doble enlace con el cliente:

- cómo atraer su atención (promoción)
- cómo brindarle acceso al producto (distribución y venta)

Hacia atrás se ubica otro elemento de interés, representado por los proveedores y empresas que colaboran con la firma:

- proveedores de bienes y servicios

De esta manera se da forma a un mapa que contiene 9 bloques y sus respectivas conexiones, como se puede observar en la figura 13.



Figura 13. Integración de los bloques de negocio

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

En el modelo de negocio se hace un despliegue de las ideas propuestas, a fin de contar con una visión completa y ordenada de la estrategia competitiva (Fuentes, 2014, p.28).

Ésta es una representación del modelo de negocio que contiene ligeras variantes con respecto al popularmente conocido y reconocido CANVAS de modelo de negocios de Osterwalder & Pigneur (2010).

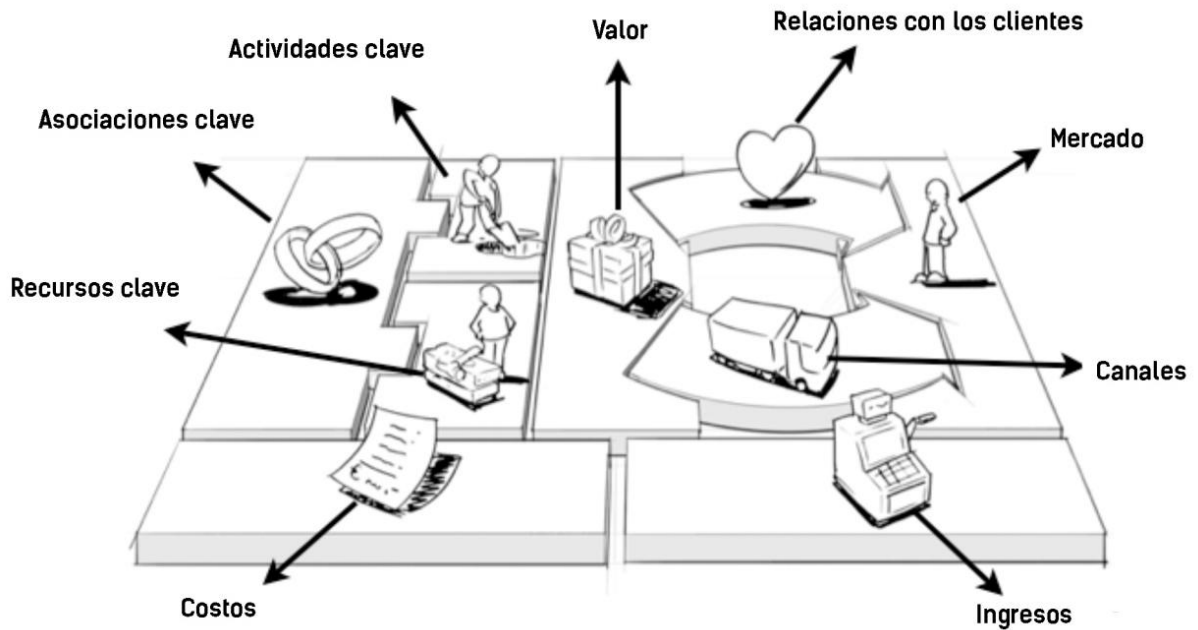


Figura 14. Modelo de negocio (CANVAS)

Imagen tomada de: (Osterwalder & Pigneur, 2011, pp. 18-19)

Con la herramienta del lienzo CANVAS se muestra la integración de todos los bloques, Figura14. Sin embargo, para el análisis que se llevará a cabo en este trabajo se utilizará una variación del lienzo CANVAS desarrollada por Fuentes (2014). Esto debido a que la variante de Fuentes presenta de manera más detallada cada uno de los bloques, además de que constituye una especie de guía para el diseño del modelo de negocio.

Las variantes entre ambas herramientas son: la versión de Fuentes presenta el cambio de relaciones con los clientes por promoción, se fusionan los bloques de actividades y recursos y; se abre un espacio para los beneficios.

3.3 Los 9 bloques del modelo de negocio

En general, los nueve módulos del modelo de negocio forman la base de una herramienta útil: el lienzo de modelo de negocio. Esta herramienta es parecida al lienzo de un pintor (con los nueve módulos ya definidos), donde se pueden esbozar modelos de negocio nuevos o existentes (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Los 9 bloques que componen al modelo de negocio desarrollado por Fuentes (2014) son:

1. Cliente
2. Producto o servicio
3. Distribución y ventas
4. Promoción
5. Recursos y Operaciones
6. Proveedores de Bienes y Servicios
7. Costos e Inversión
8. Ingresos
9. Beneficios

Para comprender mejor el modelo de negocio y cada uno de los bloques (figura 15), en las siguientes páginas se desarrolla cada uno de los 9 bloques que lo componen.



Figura 15. Los 9 Bloques del modelo de negocio
Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

3.3.1 Cliente

En este bloque se tiene como propósito estudiar cómo se compone el mercado, para sobre esa base definir a qué parte del mismo conviene dirigir la atención.

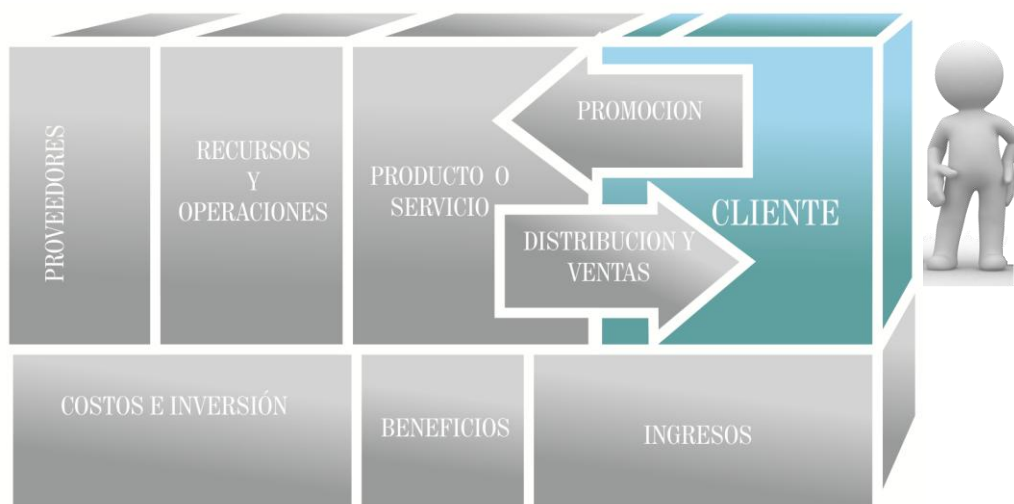


Figura 16. Cliente

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

El mercado está formado por el conjunto de compradores reales o potenciales de un producto, de cuyo conocimiento y satisfacción depende en buena medida el éxito del negocio, por lo que con frecuencia se califica como la principal fuente de oportunidades.

¿Cómo se compone el mercado?

- Segmentos
- Nichos

Segmentos de mercado

Uno de los primeros resultados que aparece en un estudio de mercado es que las necesidades o preferencias de los compradores no son uniformes, lo que lleva a uno de los temas clásicos de la mercadotecnia: la segmentación de mercados, que consiste en identificar submercados en los que la demanda guarda cierta similitud.

Las variables a las que usualmente se recurre para subdividir el mercado de bienes de consumo son las siguientes: demográficas, socio y psicográficas, geográficas, de canal o punto de venta, otras variables. En el mercado de bienes intermedios o de capital se considerarían otras variables.

Nichos de mercado

Todo mercado tiene pequeños espacios (o subdivisiones que obedecen a alguna o algunas de las variables antes mencionadas), que por sus dimensiones pueden ser servidos en forma

ventajosa por empresas nuevas o de recursos limitados, ya que no son de interés o están fuera del alcance de los rivales más poderosos. Estos espacios, llamados nichos, tienen su origen en necesidades inusitadas de la población, factores geográficos o alguna otra razón que los hace casi únicos.

Para efectos prácticos cualquier variable que es útil para segmentar el mercado, permite identificar posibles nichos con tan solo llevarla al extremo.

Sobra decir que para tener éxito no basta con concentrarse en un pequeño espacio, hay que ajustar la estrategia comercial, así como los recursos y operaciones para lograr una ventaja real y así estar por encima o en un terreno aparte de los grandes.

También puede darse el caso de pequeños espacios creados al dividir y volver a dividir el mercado, para especializar a la empresa en alguna parte del mismo y lograr así una ventaja en costo o ser el mejor para unos pocos (Fuentes, 2014, pp. 39-42).

3.3.2 Producto o servicio

En este bloque se describe el importante papel que juega el producto en cualquier negocio.

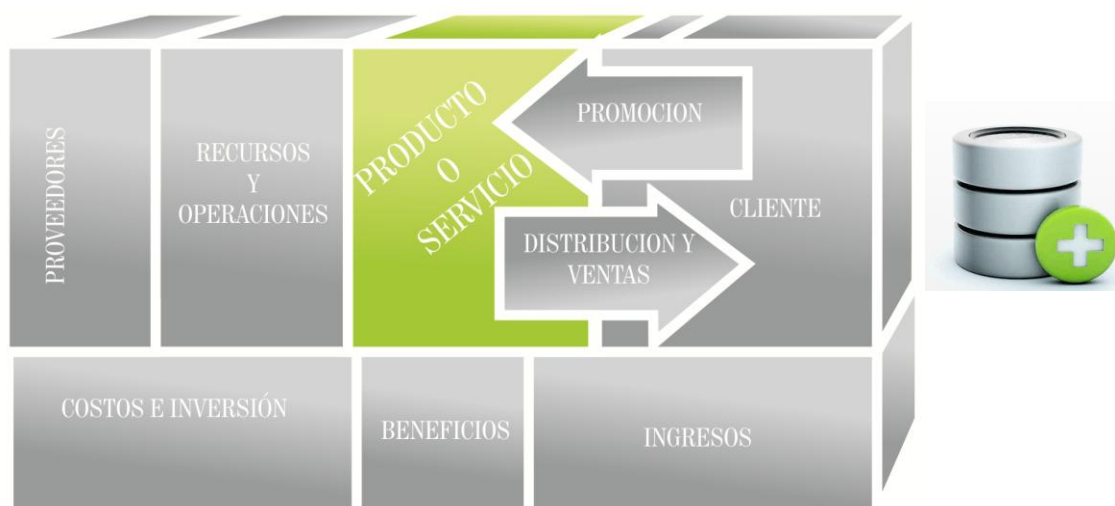


Figura 17. Producto o Servicio

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

El papel que juega el producto en cualquier negocio es muy importante, al grado que se llega a considerar como el eje principal.

Un buen producto lleva al reconocimiento del cliente, lo que permite generar mayores ventas o bien, lograr mejores precios, para así obtener mejores resultados.

Con tal motivo se han vuelto un lugar común voces que hablan de la calidad, la satisfacción del cliente o la excelencia en el servicio como fórmulas garantizadas para el éxito.

Lo malo es que con frecuencia estas expresiones sólo quedan en frases amables, sin dejar claro que la calidad es algo más cumplir con una norma y que el buen servicio no se limita a un trato agradable.

Las características que debe reunir el producto¹ son: calidad, servicio, figura. Estas características dotan al producto de valor. El valor del producto está dado por el conjunto de beneficios que percibe el cliente, a cambio de lo cual está dispuesto a pagar un precio y a realizar cierto esfuerzo (Fuentes, 2014).

¹ Nota: el término producto se emplea en este trabajo para hacer referencia a todo aquello que puede ocupar un lugar en el mercado, ya sea para adquisición (TV), uso (hotel), consumo (alimentos) o atención (exposiciones).

3.3.3 Distribución y ventas

En este bloque se tiene como propósito reconocer el modo en que la empresa brinda al cliente acceso al producto.

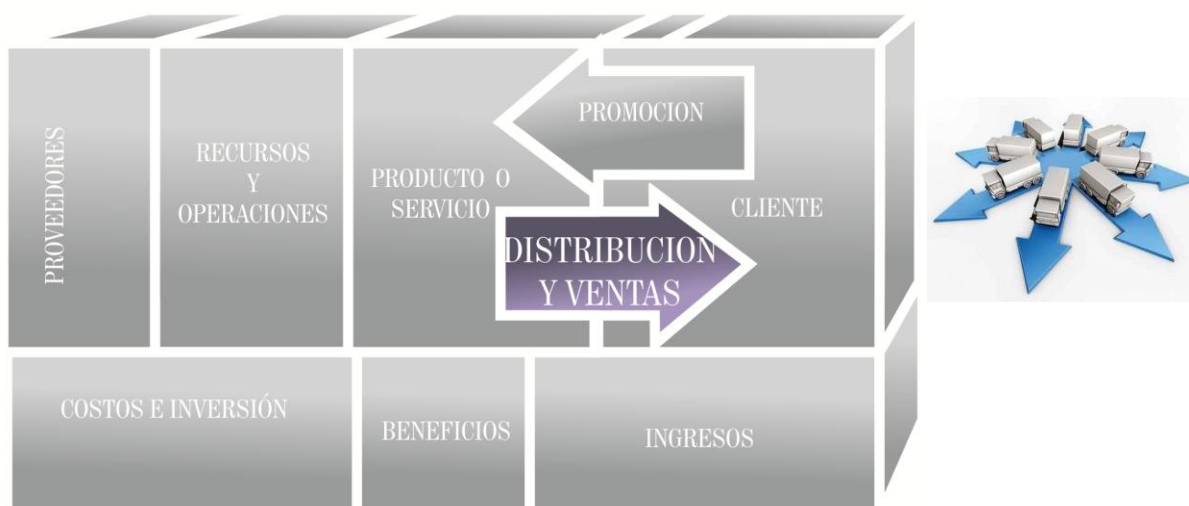


Figura 18. Distribución y ventas

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

La distribución y venta se refiere al mecanismo a través del cual la firma hace llegar sus productos al consumidor. En este mecanismo pueden intervenir distintos agentes con distintos roles, entre los que cabe distinguir a los siguientes:

- Mayoristas
- Minoristas
- Brókeres y comisionistas
- Ventas directas

Algunos intermediarios realizan actividades adicionales a las requeridas para la transferencia del bien, como el envasado, etiquetado, certificación, almacenaje, conservación, etc.

Sobre estas bases en ocasiones se arma una extensa y complicada red.

El reto es identificar o trazar una ruta que permita contar con una cobertura apropiada, a un costo manejable y que resulte conveniente para el cliente (Fuentes, 2014).

3.3.4 Promoción

En este bloque se tiene como propósito establecer el modo en el que la empresa atraerá la atención del cliente.



Figura 19. Promoción

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

La promoción tiene como propósito dar a conocer el producto y despertar el interés del cliente, para de esa manera propiciar la compra.

Las herramientas de las que se hace uso para tal fin son las siguientes:

- Publicidad: mandar un mensaje al cliente.
- Fuerza de ventas: llegar al cliente.
- Promociones: jalar al cliente
- Relaciones públicas: entablar comunicación y hacer empatía con el cliente

Una buena estrategia de promoción incluye una mezcla de las herramientas a que se ha hecho referencia, además de hacer uso de los medios digitales.

Para evitar programas dispersos y confusos, es útil considerar las siguientes fases de acercamiento con el cliente: ¿cómo darse a conocer?, ¿cómo captar la atención del cliente?, ¿qué información se le ofrece?, ¿cómo apoyar su decisión? y ¿cómo puede comprar? (Fuentes, 2014).

3.3.5 Recursos y operaciones

En este bloque se analizan, desde dos puntos de vista diferentes, los recursos y operaciones de la firma.



Figura 20. Recursos y Operaciones

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

El modelo de negocio puede ser visto como una cadena en la que se enlazan el quién (cliente), el qué (producto) y el cómo (recursos y operaciones), por lo que si un eslabón no ajusta o llega a fallar, repercute en un mal funcionamiento del negocio en su conjunto.

De ahí que el análisis de los recursos y operaciones no puede ser considerado como un asunto menor o secundario.

Aún más, el éxito de muchas firmas se explica en buena medida por la eficiencia en el uso de sus recursos y por la efectividad de sus operaciones.

El análisis de los recursos y operaciones de la firma se realiza desde dos puntos de vista diferentes: uno de carácter técnico (como soporte del negocio) y otro de tipo estratégico (en el que se busca explotar las capacidades distintivas de la firma).

El primer tipo de análisis se aplica cuando se tiene pensado atacar un espacio del mercado con cierto producto, por lo que el paso que sigue es establecer las bases sobre las que va a operar el negocio; es decir, en el cómo se crea y entrega la oferta y qué recursos se requieren.

El segundo tipo de análisis tiene como propósito identificar si la firma cuenta con una ventaja competitiva, para sobre esa base diseñar una estrategia que le permita extender su campo de acción hacia nuevos horizontes, es decir, cuáles son los recursos y capacidades distintivos de la firma y cómo explotarlos (Fuentes, 2014).

3.3.6 Proveedores de bienes y servicios

En este bloque se describe el papel que juegan los proveedores y socios a los que les son asignadas actividades relevantes del negocio.

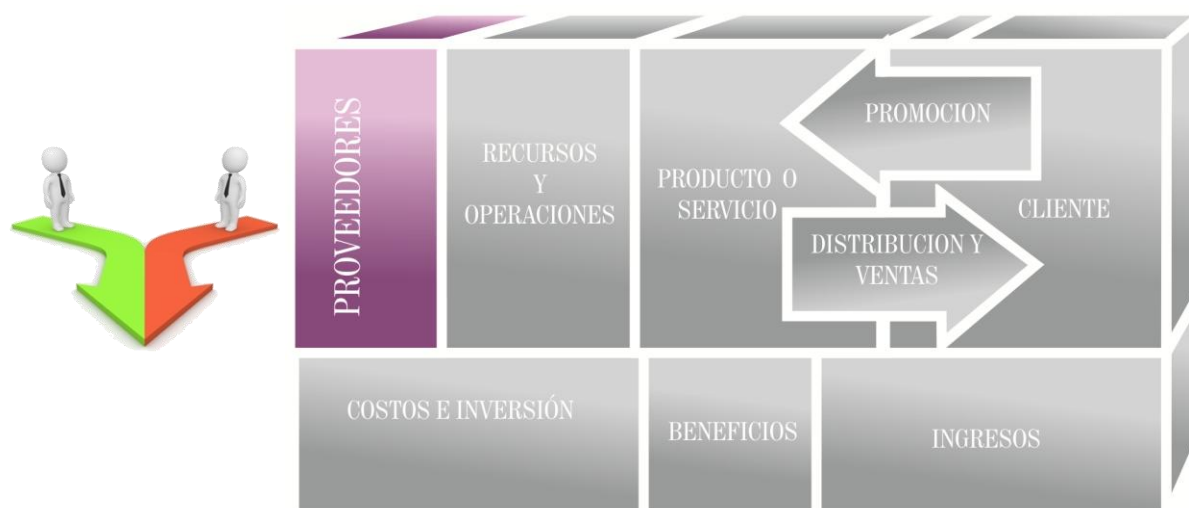


Figura 21. Proveedores de Bienes y Servicios

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

El bloque inicial del modelo de negocio está formado por los proveedores de materias primas y otros suministros, así como por los prestadores de servicios a los que se les asignan actividades relevantes del negocio, como el transporte, maquila, distribución, contabilidad, cobranza, etc.

¿Hacer o comprar? Si resulta costoso o complicado o alguien puede cumplir mejor con una tarea, se debe considerar la posibilidad de que un ente externo se haga cargo de ello, ya sea mediante un contrato o tal vez una alianza, lo que además permite concentrar la atención y los recursos en las actividades que se consideran clave.

La importancia de los proveedores radica en que su buen o mal desempeño tiene un efecto directo sobre los costos y operaciones de la firma, por lo que se debe de estar atento de su buen cumplimiento, para en caso contrario buscar fuentes alternas (Fuentes, 2014).

3.3.7 Costos e inversión

En este bloque se realiza una valoración cuantitativa en términos financieros, haciendo referencia al presupuesto de egresos considerando inversión y operación.

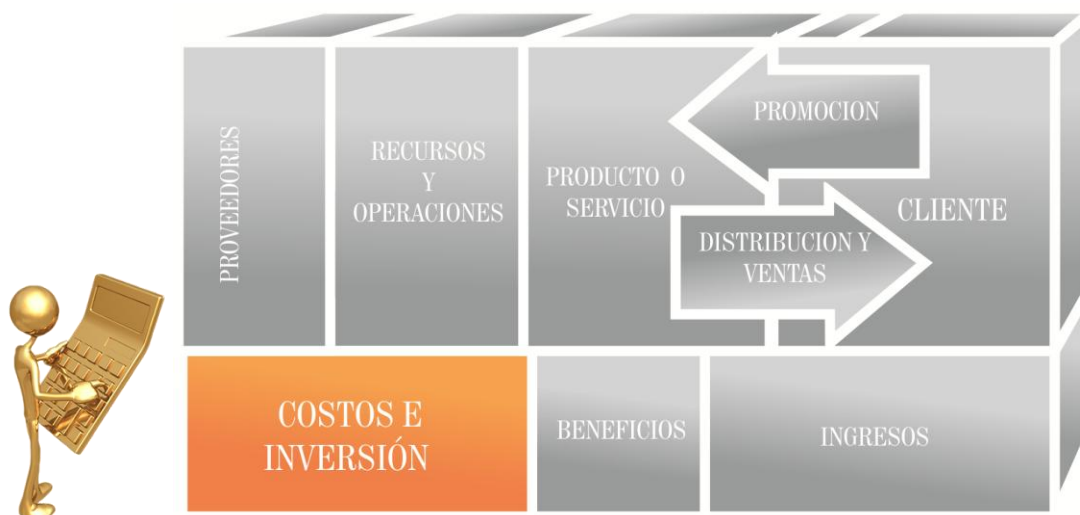


Figura 22. Costos e Inversión

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

Hasta el momento en los bloques anteriores se ha realizado un examen cualitativo del negocio, para definir qué producto se va a ofrecer, a qué tipo de cliente se va a dirigir y cómo se integrará la oferta.

Toca hacer ahora una valoración cuantitativa, en la que a partir de una estimación de los egresos e ingresos, se establezca si el negocio es viable en términos financieros y, por supuesto, qué tan atractiva puede ser la inversión, lo que constituye la base económica del negocio.

En este bloque la evaluación se compone de dos partes: inversión y costos.

Inversión

Para la creación del negocio se requiere de una inversión inicial que permita cubrir los siguientes tipos de gasto:

- Activos fijos (o tangibles)
- Activos diferidos (o intangibles)
- Capital de trabajo

Costos

Los costos de operación son todos los gastos en los que se incurre durante la producción, que se clasifican en tres grupos:

- Costos de producción
- Costos administrativos
- Costo de ventas (Fuentes, 2014).

3.3.8 Ingresos

En este bloque se hace referencia al presupuesto de ingresos, considera el volumen de ventas y el precio.

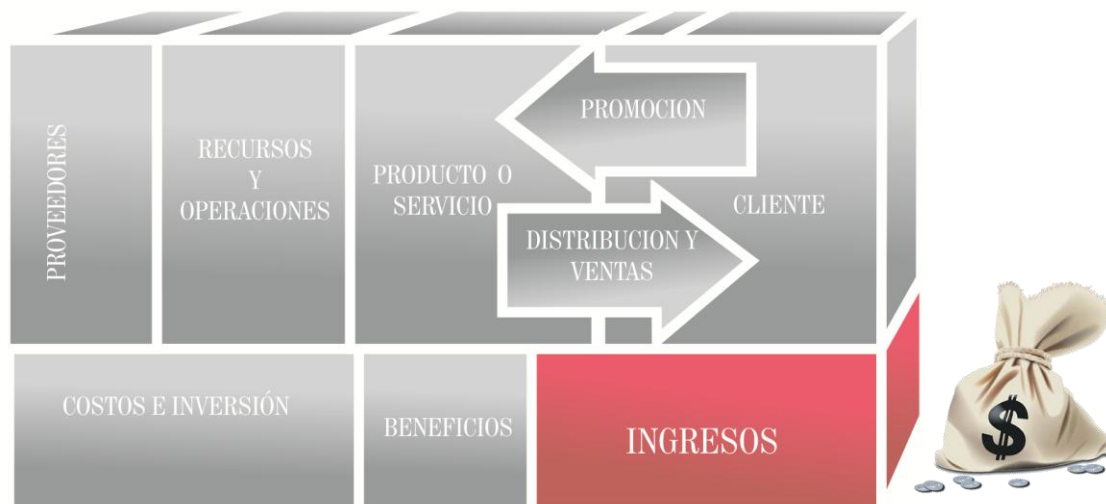


Figura 23. Ingresos

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

El presupuesto de ingresos se obtiene al multiplicar la cantidad que se espera vender, por el precio al que se espera colocar el producto.

Para el establecimiento del precio se tienen dos cotas: un piso, dado por el costo, ya que un precio por abajo generaría pérdidas, y, un techo, dado por el valor que le atribuye el cliente al producto. Los precios pueden oscilar entre esos límites, yendo de precios bajos a precios aceptables.

Un tercer factor que no hay que perder de vista, es el precio de los productos rivales y sustitutos, que están ahí para disputar el mercado y que aquí se designan como precios de referencia. Así, se identifican tres criterios para definir el precio:

- Fijación de precio basada en el costo
- Fijación del precio basada en el valor.
- Fijación del precio basada en el mercado

Ninguno de los tres criterios es por sí mismo mejor; por ejemplo, las constructoras emplean el primero, un médico reconocido bien podría aplicar el segundo y en el terreno de muchos productos de consumo domina el tercero.

Un apoyo valioso para la toma de decisiones consiste en identificar el punto de equilibrio, esto es, la venta mínima que se debe de alcanzar para no tener pérdidas ni ganancias. Para lo cual se construye un gráfico que incluye los gastos fijos y variables del negocio, así como los ingresos provenientes de las ventas. Este gráfico permite distinguir claramente entre la zona de pérdidas y la zona de ganancias, para juzgar conforme a las ventas esperadas si el negocio tiene o no futuro (Fuentes, 2014).

3.3.9 Beneficios

En este bloque está destinado a explorar los beneficios potenciales o esperados del modelo de negocio.



Figura 24. Beneficios

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, pp. 24)

Para conocer los beneficios potenciales se debe llevar a cabo un análisis financiero. Con lo anterior, se llega al momento culminante del desarrollo del modelo de negocio, ya que se debe de dejar claro si el negocio realmente es negocio. Esto es, si la alternativa de inversión que se propone es viable en términos económicos y, sobre todo, si esta alternativa es suficientemente atractiva como para realizar la inversión.

Para lo cual se debe hacer un recorrido y una serie de cálculos, en el que se va dando respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el presupuesto de costos e ingresos?
- ¿Qué capital se requiere y cuándo?
- ¿Es necesario buscar financiamiento externo?
- ¿Bajo qué condiciones se puede obtener tal financiamiento?
- ¿Se tiene capacidad de pago?
- ¿Cuáles son las utilidades esperadas?
- ¿Cuándo se recuperará la inversión?
- ¿Cuál es la rentabilidad de la inversión? (Fuentes, 2014)

3.4 Importancia del modelo de negocio

El punto de partida para cualquier debate, reunión o taller provechoso sobre innovación en modelos de negocio debería ser una visión compartida del concepto de modelo de negocio. Necesitamos un concepto que todos entiendan, que facilite la descripción y el debate, porque es importante partir de la misma base y hablar de lo mismo. La clave es conseguir un concepto simple, relevante y fácilmente comprensible que, al mismo tiempo, no simplifique en exceso el complejo funcionamiento de una empresa.

Este concepto podría convertirse en un lenguaje compartido que permita fácilmente describir y gestionar modelos de negocio con el fin de desarrollar nuevas alternativas estratégicas. Sin este idioma compartido, resulta difícil cuestionarse de forma sistemática las percepciones personales de un modelo de negocio y, por lo tanto, tener éxito a la hora de innovar (Osterwalder & Pigneur, 2011).

En general, se reconoce que las imágenes constituyen un excelente medio para la representación de las ideas y la comunicación, dado que son fáciles de entender y de recordar en forma intuitiva y natural. No obstante, advertimos que en la literatura de la planeación, como en otros campos, no se les presta la debida importancia, ya que se tiende a privilegiar a la explicación escrita.

El Lienzo del Modelo de Negocio (CANVAS) fue desarrollado por Osterwalder y Pigneur, en su obra *Generación de Modelos de Negocio* (Osterwalder & Pigneur, 2010).

El lienzo del modelo de negocio es una herramienta gráfica formada por nueve bloques, ideada por Osterwalder y Pigneur, que permite contar con una visión integral de un negocio, al que se agregan distintos elementos para el análisis de cada uno de los bloques, para sobre esa base dar forma a una guía para diseñar o rediseñar la estrategia competitiva de la firma.

El modelo de negocio es una especie de anteproyecto de una estrategia que se aplicará en las estructuras, procesos y sistemas de una empresa (Osterwalder & Pigneur, 2011). El Lienzo es una estructura formada por nueve bloques, que permite contar en una hoja con una visión integral de los componentes de la estrategia competitiva de la firma, así como de sus relaciones más significativas (Fuentes, 2014).

CAPITULO 4.

DESARROLLO DEL

MODELO DE NEGOCIO



Hoy en día nacen con frecuencia innovadores modelos de negocio e industrias totalmente nuevas sustituyen a otras que se van desmoronando. Las empresas emergentes (startups) desafían a la vieja guardia, que se esfuerza febrilmente por reinventarse.

Alexander Osterwalder

Para comenzar el desarrollo del modelo de negocio, se revisará en principio la situación actual de la empresa, así como sus fortalezas y debilidades. Con el fin de conservar el anonimato de la empresa se cambió el nombre a “Impressionnant”.

4.1. Descripción general de la empresa “Impressionnant”

4.1.1. Antecedentes

“Impressionnant” es una firma dedicada al diseño e impresión de objetos en 3D mediante el uso del proceso de modelado por deposición fundida (FMD por sus siglas en inglés) que se explica en la figura 3 del capítulo 1.

Es una pequeña empresa constituida por 4 jóvenes emprendedores que a través de la combinación de diversas disciplinas buscan crear diseños que resuelvan las necesidades de sus clientes y materialicen ideas de la imaginación de los mismos.

4.1.2. Origen

Aunque el dueño de la firma es un grupo de amigos, el origen de “Impressionnant” se remonta a la necesidad que tenía uno de los socios de elaborar piezas personalizadas en 3D. Gracias a sus habilidades computacionales buscaba que estas piezas pudieran diseñarse en un programa CAD; que se manufacturaran de manera sencilla y precisa, con un material fácilmente asequible. Es así como investigando sobre las aplicaciones de la impresión 3D, el primer socio adquirió una impresora casera que cubría con las características para el fin que él requería.

Al darse cuenta de las ventajas que ofrecía la impresora adquirida y lo útil que pudiera ser, los primeros dos socios tuvieron la idea de conjuntar su ingenio para llevar más lejos sus ideas.

Posteriormente los dos socios y un par de amigos, 4 empleados en total, se unieron al descubrir que la impresión 3D tiene aplicaciones en diversas áreas y aún es relativamente poco conocida, además de las ventajas que ofrece el uso de esta tecnología. Durante este proceso, descubrieron que existía posibilidad de mercado en el país y decidieron tomar iniciativa para adquirir más equipos de FDM y formar una imagen comercial; es así como la firma fue finalmente fundada en agosto de 2013.

A pesar de que “Impressionnant” está constituida como persona física, es una microempresa conformada por dos socios, cuatro empleados en total. La diversidad de disciplinas que se conjugan es especial, ya que entre ellos hay un maestro en tecnologías de información, un ingeniero mecatrónico, un arquitecto y un diseñador industrial.

Una “startup” es un organismo concebido para proveer un nuevo producto o servicio bajo condiciones de extrema incertidumbre. No importa si el organismo está formado por dos estudiantes en un garaje o es un grupo de profesionales experimentados en una exitosa compañía del ranking Fortune. Ambos son emprendedores, y ni siquiera saben quiénes son sus clientes o que es lo que ellos desean. Esta definición es una forma complicada de explicar que una “startup” es un experimento (Blanche, et al., 2014).

“Impressionnant” se considera una “startup”. Actualmente realiza diversas actividades, ofrece algunos productos y servicios dirigidos a distintos mercados. Los principales clientes de la firma son estudiantes que tienen necesidad de manufacturar piezas de una geometría especial relativa a su entorno para proyectos universitarios de ingeniería, arquitectura y áreas afines; artesanos que requieren la fabricación de modelos para bisutería o adornos; pequeños despachos de arquitectura que desean el servicio de maquetado; y en la industria de inyección y maquila de plásticos que requieren modelos que de otra forma son fabricados artesanalmente.

La empresa realiza promoción a través de diversos medios. Uno de ellos es la colocación de carteles promocionales de sus servicios dentro del área donde circundan los clientes

potenciales, otro mecanismo de promoción que utiliza la empresa es la promoción de la empresa a través de internet por medio de su página web y redes sociales como Facebook.

El contacto con los clientes se realiza directamente, es decir, el cliente contacta a la empresa a través de correo electrónico proporcionado en su página web o a través de la información proporcionada en los carteles publicitarios tales como correo electrónico y teléfono.

Los recursos humanos, incluyen a los socios y empleados, cuya calificación se ha mencionado anteriormente. Los recursos tecnológicos con los que cuenta la empresa son equipos de tipo casero (4 impresoras 3D de FDM) y 2 equipos de cómputo.

La empresa cuenta con maquiladores que la ayudan a manufacturar piezas que requieren de mayor tamaño o mayor precisión. La maquinaria y los insumos son adquiridos de empresas en el extranjero, principalmente de China, que les envían los productos directamente.

Como se mencionó anteriormente, la empresa es de reciente creación y se encuentra aún en la fase inicial, es por eso que hasta el momento del estudio, la empresa no generaba utilidades, los gastos eran de la misma magnitud que sus ingresos; es decir, se encuentran financieramente en el punto de equilibrio.

4.1.3. Misión, visión y objetivos

Para conocer otros aspectos importantes de la empresa, a continuación se exponen la misión, visión y objetivo de la misma, proporcionada por uno de los socios fundadores.

Misión: Proveer al mercado de diseño y producción nacional de un medio de manufactura basado en CAD de bajo costo, alta calidad y corto tiempo de desarrollo.

Visión: Convertirse en un espacio de innovación, experimentación y estar entre los principales proveedores de herramientas y consumibles de impresión 3D en México.

Objetivos: Proveer de prototipos y maquetado de alta calidad, gran fiabilidad y de bajo costo.

Como se ha mencionado anteriormente, la firma cuenta con diversos productos y servicios que se exponen en los siguientes puntos.

4.1.4. Productos y servicios

La oferta de productos que actualmente comercializa “Impressionannt” se compone de la venta sobre pedido de consumibles de filamento de PLA y ABS², para impresoras caseras, además de maquinaria casera para impresión 3D.

No manejan productos en stock, los artículos que comercializan son sobre pedido.

Los servicios de diseño y fabricación de “Impressionannt” son diversos e incluyen actividades tales como el diseño y modelado en 3D, la impresión 3D de materiales plásticos: PLA y ABS, maquetado y diseño de prototipos en diversas áreas, entre las cuales se encuentra principalmente el sector académico, en especial estudiantes universitarios como aplicaciones en ingeniería, arquitectura o diseño industrial y en el sector industrial como pequeños despachos de arquitectura.

Algunos de los trabajos que realiza la empresa se muestran de manera gráfica en la siguiente figura.

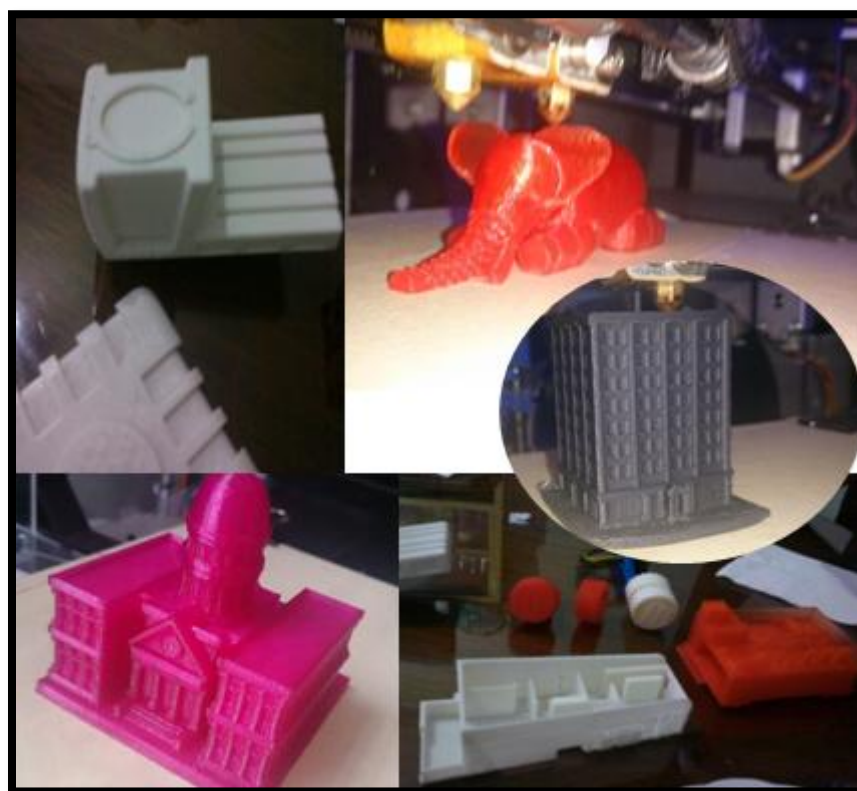


Figura 25. Muestra oferta de productos actual

Imágenes tomadas de: “Impressionnant”

² Ácido poliláctico, Polylactic acid (PLA por sus siglas en inglés).

Acrilonitrilo butadieno estireno, Acrylonitrile butadiene styrene (ABS por sus siglas en inglés).

4.1.5. Modelo de negocio actual

En la figura 26 se expone el modelo del negocio actual de la empresa analizada, destacando los aspectos más importantes en cada uno de los bloques de forma que se aprecie de manera sintetizada el modelo de negocio en su conjunto.

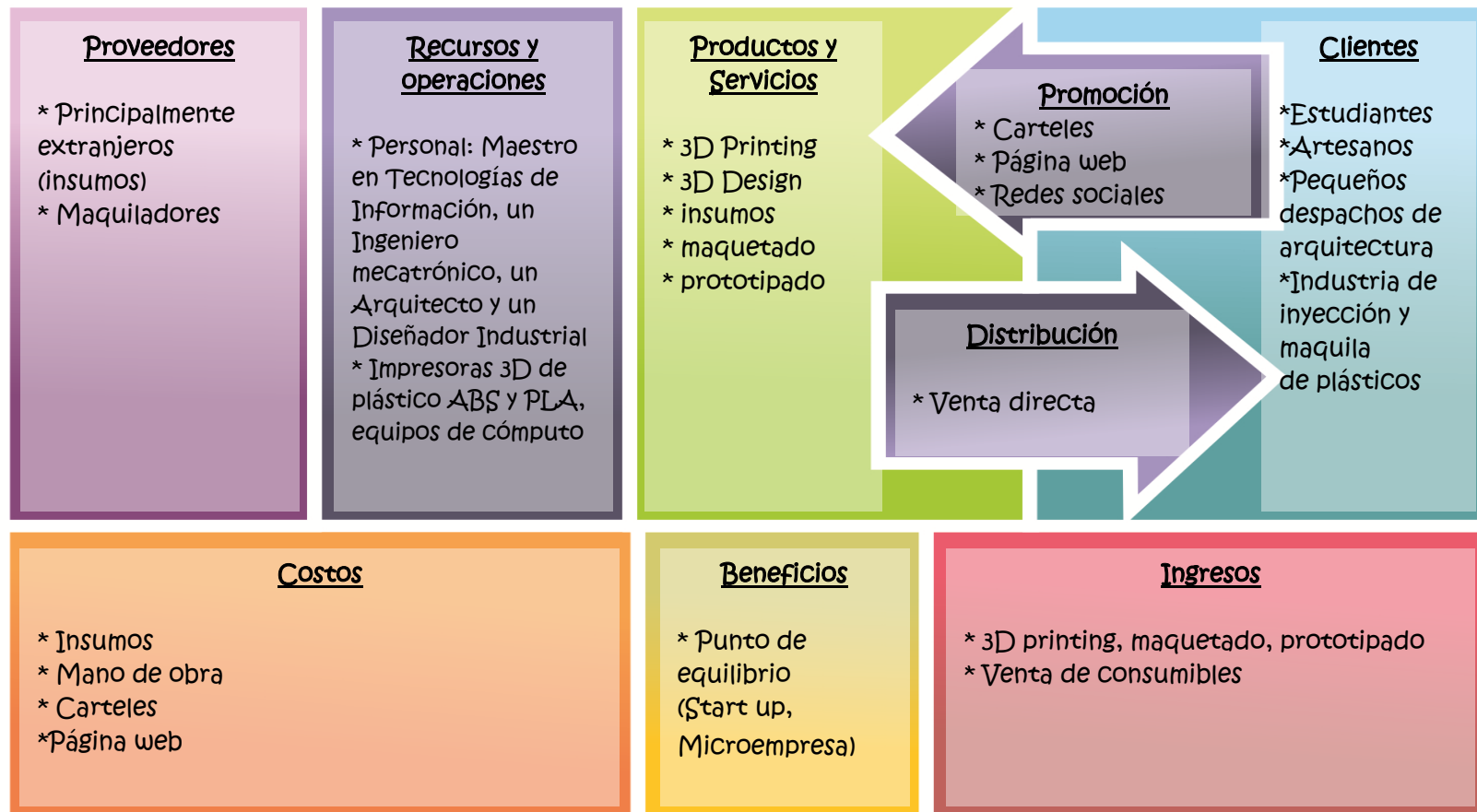


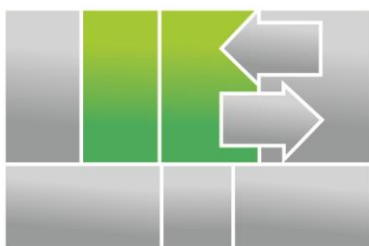
Figura 26. Modelo de negocio actual
Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, p. 24)

4.1.6. Fortalezas y debilidades del modelo actual

Un secreto para mantener un negocio próspero es reconocer cuándo necesita un cambio fundamental. Para determinar si el modelo de negocio debe o no ser alterado, se debe tener en cuenta lo que hace exitoso al modelo actual; observar las señales de que el modelo de negocio necesita cambios, como fuertes competidores en el horizonte; decidir si reinventar el modelo de negocio vale la pena. La respuesta es sí, sólo si el nuevo modelo cambia la industria o el mercado (Johnson, 2008).

El modelo de negocio que tiene la empresa se ha descrito en el apartado anterior. Ciertamente, algunos módulos son más fuertes que otros. Para localizar las fortalezas se planteó la pregunta: ¿Qué los distingue?; en las debilidades: ¿qué es lo que pueden mejorar? Es por eso que en los siguientes recuadros se destacan áreas de oportunidad que deben ser fortalecidas en el rediseño del modelo de negocio.

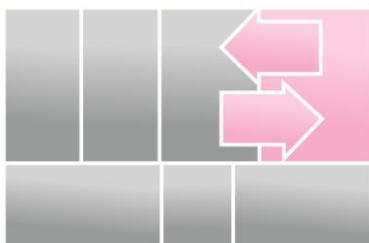
- **Fortalezas**



¿Qué los distingue?

Los Bloques Producto o Servicio y Recursos y Operaciones son clave en el desempeño del modelo de negocio. La capacidad del personal calificado con el que cuenta la empresa además del producto que crean, son de vital importancia para concebir la propuesta de valor que la empresa puede brindar al mercado.

- **Debilidades**



¿Qué pueden mejorar?

Los Bloques Cliente, promoción y distribución son críticos para el éxito de la empresa. Para mayor información vea el capítulo 3.



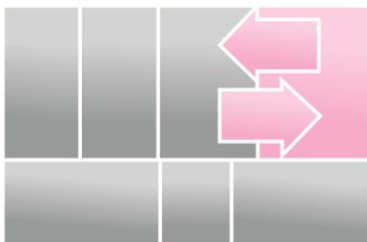
¿Qué pueden mejorar?

El Bloque Beneficios actualmente se encuentra en el punto de equilibrio.

Imágenes adaptadas de: (Fuentes, 2014, p. 24)

4.1.7. Análisis del modelo actual

- *Debilidades*



Debido a que el producto en este mercado no se puede concebir sin pensar en el mercado al que se quiere llegar, la primera área de oportunidad encontrada es el mercado.

El sector académico tiene diversas opciones en cuanto a los materiales utilizados para elaboración de proyectos. La mayor parte de las veces se utilizan los métodos más convencionales y conocidos. La capacidad económica de compra es también un factor importante a considerar, así como la estacionalidad de compra, ya que en la época en la que la universidad tiene periodos de descanso, la empresa debe buscar otras fuentes de ingreso.

En cuanto al sector industrial y a pequeños despachos de arquitectura, la demanda que tienen no es considerable, ya que los equipos que poseen para ofrecer servicios compiten con equipos más sofisticados que existen en otras empresas en el mercado que pueden desempeñar esas tareas de una manera más rápida y con mayor calidad.

La promoción del producto es limitada, ya que se exhiben carteles cerca del área donde circundan los clientes potenciales. Sin embargo, no es suficiente ya que en esta área se presenta la oferta de múltiples productos, que distraen la atención de los mismos y no es suficiente para todos los mercados que pretende abarcar.

Como mencionan algunos autores, en lugar de diseñar canales para capturar los segmentos demográficos elegidos, se deben diseñar para apoyar las conductas de los compradores sin amarras (los clientes deambulan libremente por los canales y aprovechan frecuentemente los servicios de los canales más caros sólo para comprar el producto en el más barato). Es crucial que los clientes reciban lo que necesitan en cada etapa del proceso de compra, sea cual fuere el canal y que, finalmente, la empresa no haya gastado más dinero en los clientes que lo que ellos gastan en ella (Nunes & Cespedes, 2003).

Así mismo se sugiere limitar la variedad de los productos y servicios ofrecidos, para que de esta manera no se gasten recursos en servicios y productos que la empresa raramente comercializa.

4.2. Formulación de la propuesta

La innovación en modelos de negocio no mira al pasado, pues éste dice poco sobre el abanico de posibilidades a disposición de los nuevos modelos de negocio. La innovación en modelos de negocio no consiste en observar a la competencia para copiarla o tomarla como punto de referencia, sino en crear mecanismos nuevos que permitan crear valor y percibir ingresos. La innovación en modelos de negocio consiste en desafiar las normas para diseñar modelos originales que satisfagan las necesidades desatendidas, nuevas u ocultas de los clientes.

Para encontrar opciones nuevas o mejores, es necesario engendrar un puñado de ideas para después elegir las más apropiadas. De esto se deduce que la ideación tiene dos fases principales: la generación de ideas, donde lo importante es la cantidad, y la síntesis, en la que las ideas se comentan y combinan para finalmente escoger un número reducido de opciones viables.

Estas opciones no siempre serán modelos de negocio disruptivos, también pueden ser innovaciones que amplíen el alcance de un modelo de negocio existente con el fin de mejorar la competitividad. Las ideas para modelos de negocio innovadores pueden surgir de diversos puntos de partida (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Los modelos de negocio que se proponen están basados en la investigación del producto en el mercado global, para conocer las aplicaciones del producto y los servicios que se ofrecen actualmente. De esta forma se busca crear un panorama del mercado y los clientes de las empresas que trabajan con la tecnología de impresión 3D, sus alcances y limitaciones. Esto se expone de manera más extensa en el capítulo 2.

Actualmente, el producto más importante de la empresa es el servicio de impresión 3D. Este producto es relativamente nuevo. Es por ello que fue necesario realizar una investigación previa (estudio producto-mercado), para reconocer algunos de los distintos mercados que se abarcan con esta tecnología y de esta forma conocer los productos en los que tiene utilidad. Permitiendo de esta manera la identificación de oportunidades.

Para comenzar la identificación de oportunidades se realizó un estudio producto-mercado. Este consistió en una búsqueda de los productos ofrecidos por empresas nacionales e internacionales (productos ofertados), para crear una relación con el mercado al que están dirigidos. La relación se creó de manera intuitiva, por ejemplo: el producto “fotografías en 3D” correspondería a un estudio fotográfico, etc.

De esta manera se creó un panorama general del uso de esta tecnología. Una vez hecho esto, se generaron ideas para proponer productos en los que pudiera ser útil la impresión 3D. La generación de ideas se realizó durante el desarrollo de la tesis, con aportaciones de personas con conocimiento básico del tema, ajenas a la investigación. No todas las ideas eran factibles, y algunas otras se englobaron en mercados existentes. Estas ideas se utilizaron para crear el *cuadro 1. Ocho posibles mercados en la impresión 3D*, localizado en la página 59.

Es importante señalar que se pudo observar durante la búsqueda de las empresas dedicadas al servicio de impresión 3D que no todas están dedicadas por completo a servicios referentes a la impresión 3D. Sin embargo, dentro de los servicios ofertados este se puede apreciar. Para ver un resumen de los resultados obtenidos durante la búsqueda, véase *Tabla 2. Oferta comercial de productos*, en la que también se expone la basta oferta nacional e internacional de objetos impresos en 3D.

A pesar de que la oferta de productos impresos en 3D es abundante, no existe un mercado único. Ejemplo de ello son los productos ofrecidos por las empresas que se usaron para comparación.

Una pequeña muestra gráfica de los productos ofertados se concentra en las imágenes expuestas a continuación, figura 27.



Figura 27. Muestra oferta comercial de las empresas comparadas

Fuente: Internet

Una vez que las páginas web de los negocios que ofrecen los servicios relacionados con la impresión 3D fueron revisadas, véase *página 32*, se observó que los productos ofertados son variados, los compradores a los que están dirigidos son diversos, generalmente a compradores “curiosos” u ocasionales, que llegan al producto casualmente; no existe un mercado definido y no se puede decir que cuenten con un producto estrella impreso en 3D.

Es por lo anterior que para conceptualizar mejor el mercado que es atacado con productos específicos se realizó una agrupación de la oferta de productos impresos en 3D. Realizado a partir de las ideas obtenidas durante y después del estudio producto-mercado. Catalogando las ideas en 8 rubros, que son los mercados a los que están dirigidos o podrían estarlo, Cuadro 1.

El resumen de los rubros se puede observar en el cuadro siguiente. Los mercados no se limitan únicamente a estos rubros. Sin embargo, fueron los campos utilizados para el estudio.

Estudios fotográficos •Fotografías en 3D y 2.5D •Mini me •Bustos	Tiendas de artículos decorativos novedosos •Piezas únicas •Modelos personalizados •Impresiones "curiosas"	Organización de eventos •Recuerdos personalizados •Sellos personalizados para invitaciones	Despachos de arquitectura e ingeniería •maquetas •prototipos
Tiendas especializadas en artículos de repostería •Figuras decorativas para pastel	Tiendas de artículos ortopédicos y modelos anatómicos •Modelos anatómicos •Prótesis	Restauradores/Reparadores •Piezas especiales para restauración/ reparación de artículos discontinuados	Procesos de Fundición •Moldes para fundición

Cuadro 1. Ocho posibles mercados en la impresión 3D

Fuente: Elaboración propia

Es importante que para la elección de uno de estos mercados, se tomen en cuenta las limitantes que pudiera tener la empresa analizada, tales como los equipos de impresión 3D, la tecnología que utilizan, los materiales y el software.

Los equipos de impresión con los que cuenta la empresa tienen algunas limitaciones ya que los equipos utilizados actualmente son de tipo "casero", de estos depende la calidad que se puede ofrecer, el detalle de acabado, el material del filamento que se utiliza y el tamaño máximo de la impresión que se puede crear.

Del panorama mostrado en el cuadro 1, se eligieron dos mercados posibles, considerando el tipo de productos que se pueden elaborar con los equipos actuales de la empresa y la formación del personal que ahí labora.

A pesar de que la mayoría de los mercados resultantes son desconocidos para la firma, el que requiere de un conocimiento más especializado es el de tiendas de artículos ortopédicos y modelos anatómicos.

Debido a la especialización que requiere la producción de piezas para el mercado de tiendas de artículos ortopédicos y modelos anatómicos, se descarta la posibilidad de atacar en primer lugar ese mercado. En este rubro, la calidad del diseño, la resistencia del material y la dirección de la impresión de la pieza, así como su adaptabilidad al usuario juegan un papel muy importante en el desempeño del producto. Además las empresas no se limitan al uso de una sola tecnología de modelación aditiva, optan por diferentes tecnologías de impresión. De los mercados restantes se escogen dos al azar.

Finalmente en los siguientes puntos se realizarán dos propuestas de modelo de negocio dirigidos a dos mercados distintos: el primero enfocado a la impresión de piezas especiales para restauración/reparación de artículos discontinuados y vintage³; el segundo a la venta de artículos decorativos para eventos especiales como bodas y fiestas de quince años.

Los cambios se enfocan a las debilidades que se encontraron en el análisis del modelo de negocio actual. De esta forma algunos de los bloques actuales permanecen intactos y los bloques de Promoción y Producto o Servicio los comparten ambas propuestas.

³ El significado de Vintage tiene que ver con la época en la cual algún objeto fue hecho. El valor de la moda Vintage recae en objetos que fueron fabricados en el pasado; si algún producto antiguo es fabricado actualmente caería en la categoría retro y no Vintage.

4.2.1. PROPUESTA 1

4.2.1.1. Mercado: restauración/reparación de artículos discontinuados, vintage

El mercado que se pretende abarcar tiene como cliente objetivo minoristas que distribuyan los productos y servicios que ofrece la empresa. Está dirigido a los negocios cuyo giro es la reparación y mantenimiento de equipos eléctrico y/o electrónicos (electrodomésticos, equipos de audio y video), mecánicos (equipos, maquinaria, entre otros) y de antigüedades (juguetes, radios, relojes) que se enfrentan a un problema importante: el hecho de que muchas de las “piezas o componentes” empleados en las reparaciones han sido discontinuados, o bien son muy difíciles de conseguir dada la distancia o el costo, aunado a esto se encuentra el hecho de que existen algunos segmentos importantes de la población que tienen interés por adquirir un producto “vintage” y repararlo.

A continuación se describe brevemente el tipo de mercado que se pretende abarcar:

MERCADO:

- Negocios cuyo giro es la reparación o el mantenimiento de equipo eléctrico/electrónico (equipos de audio y video, electrodomésticos)

Características:

- Ocupación (demográfica)
- En una primera fase: zona sur del D.F., posteriormente Guadalajara centro (geográfica). Estos puntos se eligen de esta manera debido a la localización de la empresa y los socios.
- Venta directa, contacto a través de medios electrónicos (canales y puntos de venta)
- Requieren producción de algún prototipo o producto de piezas discontinuadas, rotas o de difícil acceso (otras: tipo de uso)

- Negocios cuyo giro es la venta de antigüedades

Características:

- Ocupación (demográfica)
- En una primera fase: zona sur del D.F. y posteriormente Guadalajara centro (geográfica)
- Venta directa, contacto a través de medios electrónicos (Canales y puntos de venta)
- Requieren piezas especiales, discontinuadas (otras: tipo de uso)

- Negocios cuyo giro es la reparación o el mantenimiento de equipos mecánicos
Características:
 - Micro empresas y pequeñas empresas (sociográfica)
 - Zona sur del D.F. y Guadalajara centro (geográfica)
 - Venta directa, contacto a través de medios electrónicos (Canales y puntos de venta)
 - Requieren escalas personalizadas (otras: tipo de uso)

El cliente final al que estaría dirigido el producto tendría las siguientes características:

Cliente Final	Variables Cliente Final
▪ Personas que quieren o necesitan reparar un equipo antiguo o que ha sido discontinuado ▪ Coleccionistas de objetos y antigüedades ▪ Personas que gustan del estilo "Vintage"	▪ Personas de ingreso medio y alto. ▪ Gustan de coleccionar cosas que les recuerde el pasado o momentos importantes de su vida (factor emocional) ▪ Gustan vivir en "la gloria del pasado" pero a su vez estar a la moda

Para estimar la segmentación de mercado y los clientes potenciales que tendría la empresa en este modelo de negocio, se toma en cuenta que, según datos del INEGI para 2009 en el país existían 290,734 unidades económicas dedicadas al servicio y mantenimiento, de las cuales 116,581 están dedicadas a mantenimiento de equipo electrónico, uso doméstico, personal y equipo comercial y de servicios. Se encuentran ubicadas en el D.F 28,439.

Considerando que sólo el 10% de las unidades de negocio tiene página web, el estimado se reduce a 2,844 unidades de negocio (Soy entrepreneur, 2011). Esto se debe a que la propuesta pretende limitar el alcance como programa piloto a las unidades de negocio que pueden ser contactadas a través de correo electrónico.

Esta última cifra es la utilizada para estimar el valor de los clientes potenciales en el bloque 4.2.4 de beneficios.

4.2.1.2. Producto o Servicio

Los servicios y características que se describen para los modelos propuestos son los mismos. Estos se mencionan grosso modo a continuación:

- SERVICIO

Tipos de servicio:

- 3D Design
- 3D Printing
- Prototipado (piezas de prueba)

CARACTERISTICAS DE DISEÑO

Oferta de servicio de diseño tomando en cuenta:

- Resistencia vs costo
- Ahorro de material de soporte por la forma de impresión desde el diseño
- Diseño de pieza considerando contracción del material

CALIDAD

- En el producto: Acabado (sin rebaba), exactitud en las dimensiones y los detalles, resistencia y durabilidad.
- Materia prima de diferente calidad: PLA, ABS

Beneficios ofrecidos por el producto:

- Desempeño: fidelidad y rapidez
- Extras: ajuste del modelo antes de impresión
- Estética: colores, texturas, acabados
- Economía: duración, **menor tiempo, menor costo**
- Confiabilidad
- Conformancia: ajuste al diseño
- Otros: variedad, versatilidad

SERVICIO

- Productos conexos: Accesorios, paquetes de artículos (kit), reimpresión
- Servicios al cliente: Horarios
- Servicios al producto: Asesoría, Ajustes y Garantía

IMAGEN

- Publicidad: Habilidad para reproducir fielmente un objeto (informativa y comparativa)
- Apariencia del producto: Acabados finos, colores y detalle.
- Asociaciones favorables: Cuidado del medio ambiente
- Símbolos: Novedoso y moderno

4.2.1.3. Promoción

Los métodos que la empresa puede utilizar para dar a conocer el producto son equivalentes en ambos segmentos de mercado, estos se describen a continuación:

- **Publicidad**
Marketing directo. El envío de correos electrónicos para demostración del producto podría realizarse al 10% de las unidades de negocio que son las que cuentan con servicio de internet, con el restante podría establecerse contacto vía telefónica.
- **Fuerza de ventas**
Presentaciones, exposiciones. El contacto se establece directamente cliente-propietario, y en este caso, si le interesa al cliente, se le puede hacer una visita para demostración del producto. Venta directa y en línea.
- **Promociones**
Atracción del cliente por medio de descuentos y demostraciones.

4.2.1.4. Beneficios: restauración/reparación de artículos discontinuados, vintage

El flujo de caja o de efectivo constituye la base del análisis y la evaluación financiera. El período que hipotéticamente se debería considerar es el de la vida útil del proyecto, aunque en el mundo pragmático de los negocios este tiempo va de unos 5 a 7 años, que se extiende a unos 15 o 20 años si las inversiones son muy fuertes.

Para que los valores monetarios sean homogéneos se emplean precios constantes, es decir, no se considera el efecto de la inflación sobre los costos o sobre los ingresos.

A la utilidad de operación (ingresos menos costos de operación) se le debe restar el impuesto sobre la renta y otros cargos como el reparto de utilidades. Para un cálculo rápido y simple, se propone aplicar una tasa del 30% sobre el margen de operación⁴ (Fuentes, 2014).

Con las consideraciones que se han tomado a lo largo del bloque 4.2, se realiza un panorama del primer año del funcionamiento de este modelo de negocio.

El presupuesto de ingresos esta basado en el supuesto de la venta de 2 piezas de 1 hora de impresión (\$400) y 1 hora de diseño a un 25% de las unidades de negocio que tienen sitio web en el D.F. dedicadas al mantenimiento y reparación de equipos (711), ver página 66.

Se considera que en una primera etapa sólo incluiría la zona del D.F. con lo que se obtiene un pronóstico de ventas por \$568,800.00.

El presupuesto de inversión considera 2 equipos de cómputo (\$26,000), 2 impresoras 3D FDM (\$50,000) y equipo de oficina (\$21,000) en total \$97,000.00.

Los costos de operación por un año consideran renta, luz y agua, servicio telefónico, internet, contabilidad y salarios por un total de \$39,100 mensuales, lo que resulta en \$469,200.00 anuales.

La utilidad de la operación en \$99,600.00, impuestos \$29,880 y flujo de caja por \$69,720.

El período para el que se realiza el análisis es de 6 años, figura 28, en un inicio se espera que las ventas sean un poco más bajas, para en los años siguientes crecer y mantenerse estables.

Notas:

- 2014 fue el año para el que se obtuvieron los precios y costos que se emplearon para los cálculos.
- (ISR + RU) se refiere al Impuesto sobre la renta, reparto de utilidades y otros gravámenes.

⁴ Un cálculo más fiel debería considerar sólo la utilidad contable o base gravable, que se obtiene al deducir del flujo operativo la depreciación y amortización de activos, así como los intereses de los créditos contratados.

FLUJO DE CAJA ANUAL

IMPRESSIONNANT

2015 jun-14

Flujo de caja pronóstico 6 años								
	0	Jun-15	Jun-16	Jun-17	Jun-18	Jun-19	Jun-20	Annual Totals
Inversión	1	1	1	1	1	1	1	7
Sale price @ unit	97	0	0	0	0	0	0	
Cat 1 TOTAL	97	0	0	0	0	0	0	97
Costos de operación		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		469	483	498	513	528	544	
Cat 2 TOTAL		469	483	498	513	528	544	3,035
Ingresos (ventas)		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		569	586	603	622	640	659	
Cat 3 TOTAL		569	586	603	622	640	659	3,679
Utilidad de operación		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		100	103	106	109	112	115	
Cat 4 TOTAL		100	103	106	109	112	115	644
ISR + RU (30%)		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		30	31	32	33	34	35	
Cat 5 TOTAL		30	31	32	33	34	35	193
Flujo de caja		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		70	72	74	76	78	81	
Cat 6 TOTAL	97	70	72	74	76	78	81	548

Figura 28. Flujo de caja artículos vintage

Fuente: Elaboración propia, unidades en miles de pesos

A continuación se realiza la evaluación financiera. La evaluación financiera tiene como propósito definir si el negocio es suficientemente atractivo como para comprometer en él los recursos que demanda.

El propósito central de este análisis es hacer la ideación y valoración general del negocio, dar cauce a la imaginación más que adormecerla con análisis detallados.

Para el cálculo de los indicadores de interés se emplean los resultados del flujo de caja del negocio.

Flujo de caja	(97)	70	72	74	76	78	81
$\Sigma =$	451						

Basados en el análisis de Fuentes (2014), se consideran los siguientes criterios:

¿Cuánto se espera ganar?

$$\text{Utilidad total} = 451 - 97 = 354 \text{ miles de pesos}$$

¿Cuál es la ganancia promedio anual?

$$\text{Utilidad promedio anual} = 354 / 6 = 59 \text{ miles de pesos}$$

¿Qué tan rentable es la inversión?

$$\text{Rentabilidad anual promedio} = 59 / 97 = 61\%$$

¿Cuándo se recuperará la inversión?

Nota: se recupera hasta que sumen los 97 de la inversión.

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Flujo de caja	(97)	70	72	74	76	78	81

$$\text{Periodo de recuperación del capital} = \text{año 1} + 27 / 72 = 1.4 \text{ años}$$

Con lo anterior se puede decir que el negocio resultaría rentable. Sin considerar que esta tecnología esta siendo cada vez más adoptada y es una de las tecnologías con crecimiento considerable en los últimos años.

4.2.1.5. Modelo de negocio: restauración/reparación de artículos discontinuados, vintage

En la siguiente figura se expone el modelo del negocio actual de la empresa analizada, destacando los aspectos más importantes en cada uno de los bloques.

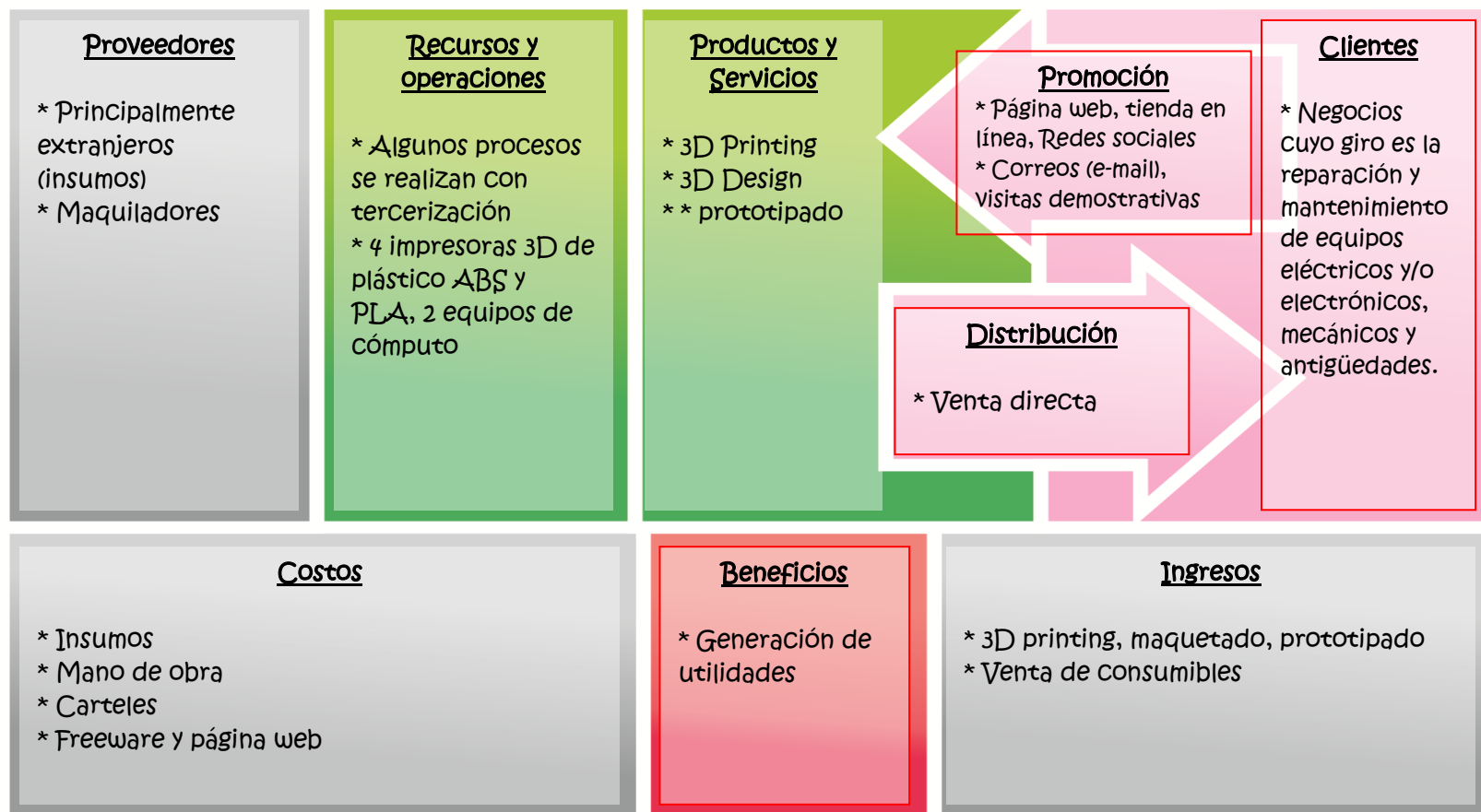


Figura 29. Modelo de negocio reparación de artículos discontinuados

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, p. 24)

4.2.2. PROPUESTA 2

4.2.2.1. Mercado: Impresión de artículos decorativos para eventos especiales (Bodas y eventos especiales)

El mercado que se pretende abarcar también tiene como cliente objetivo minoristas que distribuyan los productos y servicios que ofrece la empresa. Está dirigido a los negocios cuyo giro es la venta de artículos, como recuerdos personalizados, reconocimientos, agradecimientos, etc., para eventos especiales (bodas, fiestas de quince años y bautizos), además de negocios cuyo giro sea la organización de eventos, venta de artículos decorativos “recuerdos” para eventos o tiendas de productos personalizados con diseños exclusivos.

Este tipo de artículos ha tomado gran importancia al grado de que existe una vasta oferta de productos de empresas. Esos negocios, disponen de una gran variedad de materiales para dichos fines, sin embargo, en ocasiones se tiene la complicación de lograr acabados perfectos o muy intrincados.

Actualmente se ha producido un gran interés por personalizar los “recuerdos” de eventos especiales, los clientes buscan en sus eventos originalidad, personalización o adecuación de los productos, de tal forma que tratan de diferenciar cada evento por esta particularidad.

A continuación se describe brevemente el tipo de mercado que se pretende abarcar:

MERCADO:

- Negocios cuyo giro es la organización de eventos
Características:
 - Ocupación (demográfica)
 - En una primera fase: zona sur del D.F. y Guadalajara centro (geográfica)
 - Venta directa, contacto a través de medios electrónicos (Canales y puntos de venta)
 - Requieren piezas especiales, productos personalizados (otras: tipo de uso)
- Negocios cuyo giro es la venta de artículos decorativos “recuerdos” para eventos
Características:
 - Ocupación (demográfica)
 - En una primera fase: zona sur del D.F. y Guadalajara centro (geográfica). Estos puntos se eligen de esta manera debido a la localización de la empresa y los socios.
 - Venta directa, contacto a través de medios electrónicos (Canales y puntos de venta)
 - Requieren piezas especiales, productos personalizados (otras: tipo de uso)

- Tiendas cuyo giro es la venta de productos personalizados con diseños exclusivos
Características:
 - Tiendas establecidas (sociográfica)
 - Zona sur del D.F. y Guadalajara centro (geográfica)
 - Venta directa, contacto a través de medios electrónicos (Canales y puntos de venta)
 - Requieren piezas especiales, productos personalizados (otras: tipo de uso)

El cliente final al que estaría dirigido el producto tendría las siguientes características:

Cliente Final	Variables Cliente Final
▪ Personas que desean obsequiar un "recuerdo" de su evento con alguna característica particular y muy distintiva	▪ Personas de ingreso medio y alto ▪ Clientes con personalidad extrovertida ▪ Estilo de vida presuntuoso

Para estimar la segmentación de mercado y los clientes potenciales que tendría la empresa en este modelo de negocio, se toma en cuenta que para 2013 de acuerdo con cifras del INEGI, al año se registran 600,000 bodas, cifra que se ha mantenido constante durante la última década. Para 2012 se registraron 289,167 eventos en el D.F., de los cuales sólo el 53% fue religioso, es decir 81,227 eventos. De estos 35,536 (12%) fueron bodas (Ruíz, 2013).

Esto se traduce en un mercado con alto potencial para atender; desde la organización de despedidas de solteros hasta la luna de miel, sin olvidarse de todos los productos y servicios que necesiten los novios para festejar su día.

De acuerdo a cifras del INEGI para el año 2015 en el país existen 50,497 unidades de negocio dedicadas al comercio al por menor de regalos y artículos religiosos. En el DF están ubicadas 5,340. Considerando que sólo el 10% de las unidades de negocio tiene página web, el estimado se reduce a 534 unidades de negocio (Soy entrepreneur, 2011). Esto se debe a que la propuesta pretende limitar el alcance como programa piloto a las unidades de negocio que pueden ser contactadas a través de correo electrónico.

Esta última cifra es la utilizada para estimar el valor de los clientes potenciales en el bloque 4.2.5 de beneficios.

4.2.2.2. Beneficios: Impresión de artículos decorativos para eventos especiales (Bodas y eventos especiales)

Como se menciona en el análisis del punto 4.2.1.4, el flujo de caja o de efectivo constituye la base del análisis y la evaluación financiera.

Para que los valores monetarios sean homogéneos se emplean precios constantes, es decir, no se considera el efecto de la inflación sobre los costos o sobre los ingresos.

A la utilidad de operación (ingresos menos costos de operación) se le debe restar el impuesto sobre la renta y otros cargos como el reparto de utilidades. Para un cálculo rápido y simple, se propone aplicar una tasa del 30% sobre el margen de operación⁵ (Fuentes, 2014).

Con las consideraciones que se han tomado a lo largo de los bloques propuestos, se realiza un panorama del primer año del funcionamiento de este modelo de negocio.

El presupuesto de ingresos esta basado en el supuesto de la venta de 5 piezas ornamentales iguales de 2 horas de impresión y 2 horas de diseño (\$2,400) a un 40% de las entidades economicas que existen en el D.F. con servicio de página web en un año (214).

Se considera que en una primera etapa sólo incluiría la zona del D.F. con lo que se obtiene un pronóstico de ventas por \$513,600.00

El presupuesto de inversión considera 2 equipos de cómputo (\$26,000), 2 impresoras 3D FDM (\$50,000) y equipo de oficina (\$21,000) en total \$97,000.00

Los costos de operación por un año consideran renta, luz y agua, servicio telefónico, internet, contabilidad y salarios por un total de \$39,100 mensuales, lo que resulta en \$469,200.00 anuales.

La utilidad de la operación en \$44,400.00, impuestos \$13,320 y flujo de caja por \$31,080.

El período para el que se realiza el análisis es de 6 años, figura 30, en un inicio se espera que las ventas sean un poco más bajas, para en los años siguientes crecer y mantenerse estables.

Notas:

- 2014 fue el año para el que se obtuvieron los precios y costos que se emplearon para los cálculos.
- (ISR + RU) se refiere al Impuesto sobre la renta, reparto de utilidades y otros gravámenes.

⁵ Un cálculo más fiel debería considerar sólo la utilidad contable o base gravable, que se obtiene al deducir del flujo operativo la depreciación y amortización de activos, así como los intereses de los créditos contratados.

FLUJO DE CAJA ANUAL

IMPRESSIONNANT

2015 jun-14

Flujo de caja pronóstico 6 años								
	0	Jun-15	Jun-16	Jun-17	Jun-18	Jun-19	Jun-20	Annual Totals
Inversión	1	1	1	1	1	1	1	7
Sale price @ unit	97	0	0	0	0	0	0	
Cat 1 TOTAL	97	0	0	0	0	0	0	97
Costos de operación		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		469	483	498	513	528	544	
Cat 2 TOTAL		469	483	498	513	528	544	3,035
Ingresos (ventas)		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		514	529	545	561	578	595	
Cat 3 TOTAL		514	529	545	561	578	595	3,322
Utilidad de operación		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		44	46	47	49	50	51	
Cat 4 TOTAL		44	46	47	49	50	51	287
ISR + RU (30%)		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		13	14	14	15	15	15	
Cat 5 TOTAL		13	14	14	15	15	15	86
Flujo de caja		1	1	1	1	1	1	6
Sale price @ unit		31	32	33	34	35	36	
Cat 6 TOTAL	97	31	32	33	34	35	36	298

Figura 30. Flujo de caja eventos especiales

Fuente: Elaboración propia, unidades en miles de pesos

A continuación se realiza la evaluación financiera. La evaluación financiera tiene como propósito definir si el negocio es suficientemente atractivo como para comprometer en él los recursos que demanda.

El propósito central de este análisis es hacer la ideación y valoración general del negocio, dar cauce a la imaginación más que adormecerla con análisis detallados.

Para el cálculo de los indicadores de interés se emplean los resultados del flujo de caja del negocio.

Flujo de caja	(97)	31	32	33	34	35	36
$\Sigma =$	201						

Basados en el análisis de Fuentes (2014), se consideran los siguientes criterios:

¿Cuánto se espera ganar?

$$\text{Utilidad total} = 201 - 97 = 104 \text{ miles de pesos}$$

¿Cuál es la ganancia promedio anual?

$$\text{Utilidad promedio anual} = 104 / 6 = 17 \text{ miles de pesos}$$

¿Qué tan rentable es la inversión?

$$\text{Rentabilidad anual promedio} = 17 / 97 = 18\%$$

¿Cuándo se recuperará la inversión?

Nota: se recupera hasta que sumen los 97 de la inversión.

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Flujo de caja	(97)	31	32	33	34	35	36

$$\text{Periodo de recuperación del capital} = \text{año 1} + \text{año 2} + \text{año 3} + 1/34 = 3.03 \text{ años}$$

Con lo anterior se puede decir que el negocio resultaría rentable. Sin considerar que esta tecnología esta siendo cada vez más adoptada y es una de las tecnologías con crecimiento considerable en los últimos años.

4.2.2.3. Modelo de negocio: Impresión de artículos decorativos para eventos especiales (Bodas y eventos especiales)

En las siguientes páginas se expone el modelo del negocio actual de la empresa analizada, destacando los aspectos más importantes en cada uno de los bloques.

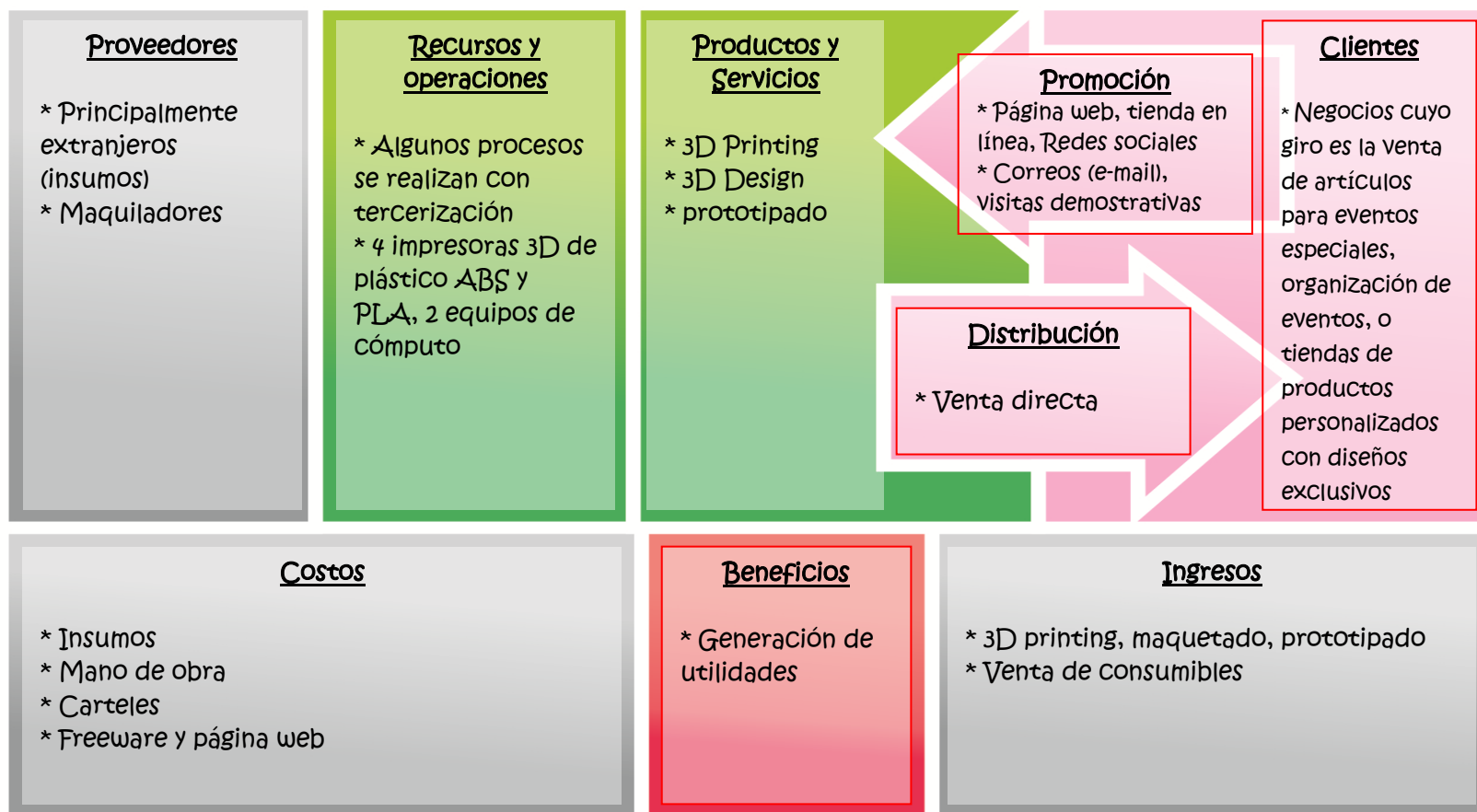


Figura 31. Modelo de negocio artículos decorativos para eventos especiales

Imagen adaptada de: (Fuentes, 2014, p. 24)

CONCLUSIONES



El objetivo inicial del trabajo presentado fue alcanzado. Se realizó la identificación de oportunidades, a través de la investigación del uso y aplicaciones más comerciales de la tecnología de impresión 3D y el reconocimiento del entorno de la empresa. Lo anterior permitió la generación de ideas de las cuales se eligieron dos propuestas de modelo de negocio. La primera dirigida a la restauración/reparación de artículos discontinuados ó vintage, la segunda a artículos decorativos para eventos especiales (bodas y eventos especiales). Se utilizó la misma metodología para el análisis en ambas propuestas.

Se sugiere a la empresa analizada cambiar el mercado al que está dirigida y la manera en la que realiza sus ventas al consumidor final. Para ello se propone el cambio en una primera etapa a alguno de los mercados descritos en el desarrollo de los modelos, como programa piloto. La promoción del producto apunta a los intermediarios y no al consumidor final, ellos ayudan a desplazar el producto, es por eso que las propuestas contemplan la inclusión de intermediarios en los procesos de distribución y venta del producto, ya que la empresa no es lo suficientemente fuerte para llegar directamente al consumidor final. El mercado y el producto que se ofrece deben estar conectados, para concebir el nicho de mercado.

La metodología utilizada para el análisis y desarrollo de ambos modelos propuestos está basada en el análisis de la empresa y su entorno, toma en cuenta diversos factores que influyen en el desempeño de la misma dentro del mercado en el que se desenvuelve. Esta tiene como resultado una visión global del negocio en un punto definido.

El panorama global de la impresión 3D es dinámico, prometedor, ya que las aplicaciones no se limitan a un campo específico de acción y cada vez más productos, modelos de negocio y tecnologías se unen al universo de posibilidades que esta tecnología representa.

El tema tratado se limita a la generación de propuestas, sin embargo queda abierto para investigación futura el desarrollo de un plan de negocio para la implementación de alguna de las dos propuestas resultantes.

Referencias

3Dilla. (s.f.). Recuperado el 1 de 06 de 2014, de 3D Scanner, Free software: <http://www.3dilla.com/3d-object/3d-scanner/>

BBC Mundo Tecnología. (27 de Marzo de 2014). *Los 10 puntos oscuros de las impresoras 3D*. Obtenido de BBC: http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/03/140327_tecnologia_impresoras_3d_lado_oscuro_rg

Bejerano, P. G. (29 de Diciembre de 2013). *Guía para una impresión 3D barata*. Recuperado el 29 de Julio de 2014, de eldiario.es: http://www.eldiario.es/turing/impresion_3d-low_cost_0_210329324.html

Blanche, F., Sendra, P., & Tristanchó, J. (07 de Julio de 2014). *Lean Startup methodology applied on Wayna ltd*. Recuperado el 14 de Marzo de 2015, de Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech: <http://hdl.handle.net/2099.1/24965>

Emprentec. (30 de Julio de 2014). *Impresoras 3D: las máquinas clave de la tercera revolución industrial*. Recuperado el 29 de Agosto de 2014, de Emprentec: <https://emprentec.wordpress.com/2014/07/30/impresoras-3d-las-maquinas-clave-de-la-tercera-revolucion-industrial/>

Frangi, S. (2013). Impresoras y escaners 3D Aplicación a la criminalística. *Skopein La justicia en manos de la ciencia*, 28-34.

Fuentes, A. (2014). Guía para formular un modelo de negocio. En A. Fuentes Zenón, *Guía para formular un modelo de negocio* (págs. 21-24). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Johnson, M. (2008). *Reinventing your business model*. Recuperado el 10 de Marzo de 2015, de Harvard Business Review: <http://syv.pt/login/upload/userfiles/file/Reinventing%20Your%20business%20model%20HBR.pdf#page=57>

Morales, C. (30 de Diciembre de 2013). *Impresión en 3D, ¿qué diablos es eso?* Recuperado el 12 de Junio de 2014, de Forbes México: <http://www.forbes.com.mx/impresion-en-3d-que-diablos-es-eso/>

NOTIMEX. (2 de Julio de 2014). *Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México*. Obtenido de Tiene UNAM las impresoras en 3D más grandes del país: <http://www.agu.df.gob.mx/sintesis/index.php/tiene-unam-las-impresoras-en-3d-mas-grandes-del-pais/>

Nunes, P., & Cespedes, F. (2003). El cliente se escapó. *Harvard Business Review América Latina*, 2-11.

Ocaña, Á. (Mayo de 2014). *Revolución 3D N° 38*. Obtenido de Cómo funciona: <http://www.argentinawarez.com/diarios-y-periodicos/3549685-como-funciona-mayo-2014-la-impresora-3d-pdf.html>

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de Modelos de Negocio*. Grupo Planeta Spain.

PFISTER et al. (2004). Biofunctional Rapid Prototyping for Tissue-Engineering Applications: 3D Bioplotting versus 3D Printing. *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* 42, 624–638.

Rivero, E. (27 de Julio de 2013). *¿Impresora 3D dañinas para la salud?* Obtenido de UNOCERO: www.unocero.com/2013/07/27/impresoras-3d-daninas-para-la-salud/

Ruíz, A. L. (11 de febrero de 2013). *50 oportunidades para ganar con las bodas*. Obtenido de Soy entrepreneur: <http://www.soyentrepreneur.com/24673-50-oportunidades-para-ganar-con-las-bodas.html>

Ruiz, P. A. (2013). Impresión 3D: Modelos Reales, Productos Más Funcionales. *Metal Actual*, 30-36. Obtenido de Metalactual: http://www.metalactual.com/revista/21/maquinaria_prototipado.pdf

Soy entrepreneur. (2011). *Pymes desperdician beneficios de Internet*. Obtenido de Soy entrepreneur: <http://www.soyentrepreneur.com/pymes-desperdician-beneficios-de-internet.html>

Unocero. (12 de Diciembre de 2013). *Ideaz 3D: Primera tienda de impresión 3D en México*. Obtenido de Unocero: <https://www.unocero.com/2013/12/12/ideaz-3d-primera-tienda-de-impresion-3d-en-mexico/>

Upcraft, S., & Fletcher, R. (2003). The rapid prototyping technologies. *Assembly Automation* 23, 318 - 330.

Vonxiriox. (17 de Noviembre de 2013). *Tecnologías Del Futuro – Tecnologías Que Cambiarán El Mundo y La Sociedad En El Futuro*. Obtenido de Oh que sitio: <http://www.ohquesitio.com/tag/nanotecnologia-2/>

Revista Letreros No. 92 (2008). Impresoras 3D, tecnologías de avanzada al alcance de la industria nacional. Documento recuperado el 17 de junio de 2014 del sitio web <http://www.revistaletreros.com/pdf/92-052a056.pdf>

Kochan A., (2003), "Rapid prototyping helps Renault F1 Team UK improve championship prospects", *Assembly Automation*, Vol. 23 Iss 4 pp. 336 - 339

Stucker B., "Additive Manufacturing Technologies: Technology Introduction and Business Implications," National Academy of Sciences, *Frontiers of Engineering* 2011: Reports on Leading-Edge Engineering from the 2011 Symposium, pp. 5-14.