



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Estudio de viabilidad para la creación y desarrollo de una
empresa dedicada a la venta online de impresiones 3D

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

AUTOR/A: Dong , Xin

Tutor/a: Conesa García, María Pilar

Cotutor/a: Suárez Ruz, María Esperanza

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



**ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA**

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

**Estudio de viabilidad para la creación y
desarrollo de una empresa dedicada a
la venta online de impresiones 3D**

Autor: Dong, Xin

Tutora: Conesa García, María Pilar

Cotutora: Suárez Ruz, María Esperanza

Curso Académico: 2022/2023

RESUMEN

Este proyecto consiste en la creación, el desarrollo y el estudio de la viabilidad de una empresa para la venta online de impresiones 3D. La venta online tiene como finalidad abarcar a un público más amplio, publicitándose en varias plataformas y medios sociales, cada vez más predominantes para la venta de cualquier tipo de producto sin necesidad de una tienda física para su transacción. Durante el desarrollo de este proyecto se va a presentar la impresión 3D y su recorrido, se realizará un análisis del entorno mediante herramientas como PESTEL, las 5 fuerzas de Porter, DAFO, etc. para identificar y evaluar los factores y tendencias externas que puedan afectar al negocio, seguido de un plan de marketing, utilizando el marketing mix (4P) para ayudar a alinear los esfuerzos de marketing con los objetivos empresariales junto a un plan de operaciones que permita comprender claramente los procesos del negocio y un plan de organización y recursos humanos para establecer una estructura organizativa clara y eficiente. Además, se realizará un plan económico-financiero donde se mostrarán estimaciones de los ratios económicos y financieros para evaluar la viabilidad del proyecto. Con la combinación de estos planes, se espera tener una visión integral del negocio y poder tomar decisiones informadas y estratégicas para asegurar el éxito del proyecto.

Palabras Clave: Impresión 3D, diseño 3D, materiales, venta online, páginas web, marketing digital, cliente.

RESUM

Aquest projecte consisteix en la creació, el desenvolupament i l'estudi de la viabilitat d'una empresa per a la venda en línia d'impressions 3D. La venda en línia té com a finalitat abastar a un públic més ampli, publicitant-se en diverses plataformes i mitjans socials, cada vegada més predominants per a la venda de qualsevol tipus de producte sense necessitat d'una botiga física per a la seua transacció. Durant el desenvolupament d'aquest projecte es presentarà la impressió 3D i el seu recorregut, es realitzarà una anàlisi de l'entorn mitjançant eines com *PESTEL, les 5 forces de *Porter, *DAFO, etc. per a identificar i avaluar els factors i tendències externes que puguen afectar el negoci, seguit d'un pla de màrqueting, utilitzant el màrqueting mix (4P) per a ajudar a alinear els esforços de màrqueting amb els objectius empresarials al costat d'un pla d'operacions que permeta comprendre clarament els processos del negoci i un pla d'organització i recursos humans per a establir una estructura organitzativa clara i eficient. A més, es realitzarà un pla economicofinancer on es mostraran estimacions dels ràtios econòmics i financers per a avaluar la viabilitat del projecte. Amb la combinació d'aquests plans, s'espera tindre una visió integral del negoci i poder prendre decisions informades i estratègiques per a assegurar l'èxit del projecte.

Paraules Clau: Impressió 3D, disseny 3D, materials, venda en línia, pàgines web, màrqueting digital, client.

ABSTRACT

This project consists of the creation, development, and feasibility study of an online company for the sale of 3D prints. Online sales aim to reach a wider audience by advertising on various platforms and social media, which are increasingly dominant in the sale of any type of product, without the need for a physical store for transactions. During the development of this project, 3D printing and its process will be presented, an environmental analysis will be conducted using tools such as PESTEL, Porter's Five Forces, SWOT, etc., to identify and evaluate external factors and trends that may affect the business. This will be followed by a marketing plan, utilizing the marketing mix (4Ps) to align marketing efforts with business objectives, alongside an operations plan to clearly understand the business processes, and an organizational and human resources plan to establish a clear and efficient organizational structure. Furthermore, an economic-financial plan will be developed to provide estimations of economic and financial ratios in order to evaluate the viability of the project. By combining these plans, it is expected to have a comprehensive understanding of the business and make informed and strategic decisions to ensure the success of the project.

Keywords: 3D printing, 3D design, materials, online sales, websites, digital marketing, customer.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Objeto del TFG	10
1.2. Justificación	10
1.3. Alcance y estructura del Trabajo de Fin de Grado	10
1.4. Misión, visión y valores	11
2. INTRODUCCIÓN AL E-COMMERCE.....	12
3. ANÁLISIS DEL ENTORNO	17
3.1. Análisis del sector.....	17
3.2. Análisis del macroentorno	19
3.3. Análisis microentorno.....	30
3.4. Análisis DAFO	33
3.5 Análisis CAME	35
3.6. Modelo de negocio Canvas	38
4. INTRODUCCIÓN A LA IMPRESIÓN 3D	41
4.1. Definición de impresión 3D.....	41
4.2. Historia y evolución de la tecnología	41
4.3. Tecnologías de impresión 3D y materiales utilizados	45
4.5. Software de corte, diseño y modelado 3D	49
4.6. Elección de impresoras	51
5. PLAN DE MARKETING.....	54
5.1. Marketing estratégico	54
5.1.1. Segmentación.....	54
5.1.2. Objetivos.....	55
5.1.3. Marketing digital.....	56
5.1.4. Plan de acción	58
5.1.5. Identidad corporativa y Marca	60
5.2. Marketing operativo.....	61
5.2.1. Las 4P (Producto, Precio, Punto de venta y Promoción)	61
6. PLAN DE OPERACIONES.....	70
7. PLAN DE ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS	75



8. PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO.....	77
8.1. Ingresos	77
8.2. Análisis de gastos	78
8.3. Financiación	82
8.4. Cuenta de resultados.....	82
9. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	86
10. CONCLUSIONES	87
11. GLOSARIO	88
12. BIBLIOGRAFÍA	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de e-commerce. Fuente: www.director.cr	12
Figura 2. Previsión de Volumen de Ventas Online (2021-2026). Fuente: Insider Intelligence, 2021.	13
Figura 3. Evolución del % de usuarios que navegan por internet en Europa.	13
Figura 4. Plataformas de medios de comunicación más populares para la venta.Fuente: Statista, 2022.....	14
Figura 5. Gráfico de porcentaje de usuarios en internet y compras por internet. Fuente: Eurostat, 2022.....	14
Figura 6. Potencial de crecimiento del sector de la Impresión 3D.	18
Figura 7. Evolución Trimestral e Interanual del PIB en España. Fuente: INE, 2023	21
Figura 8. Variación anual del PIB de la eurozona. Fuente: Eurostat, 2023	21
Figura 9. Tasa de desempleo en la Unión Europea. Fuente: Eurostat, 2022	21
Figura 10. Tasa de variación anual del paro en porcentaje. Fuente: INE, 2023	22
Figura 11. Evolución interanual de la inflación en la Eurozona. Fuente: Eurostat, 2023	23
Figura 12. Evolución del IPC General y Subyacente de España. Fuente: INE, 2022	23
Figura 13. Tipo de interés del BCE. Fuente: BCE, 2023	24
Figura 14. Evolución de nacimientos en España. Fuente: Statista, 2021	24
Figura 15. Flujo migratorio en España de 2010 a 2021. Fuente: Statista, 2021	25
Figura 16. Evolución en porcentaje de hogares españoles con conexión a Internet de 2005 a 2022. Fuente: Statista, 2022	26
Figura 17. DAFO. Fuente: Elaboración propia	33
Figura 18. Matriz CAME. Fuente: Elaboración propia	36
Figura 19. Modelo Business Canvas. Fuente: Elaboración propia	38
Figura 20. FDM. Fuente: www.todo3d.com	45
Figura 21. SLA. Fuente: www.xeometry.eu	46
Figura 22. SLS. Fuente: www.hubs.com	46
Figura 23. DLP. Fuente: www.wevolver.com	47
Figura 24. Impresión SLM. Fuente: www.ResearchGate.com	47
Figura 25. Impresión EBM. Fuente: www.researchgate.com	48
Figura 26. Impresión MJ. Fuente: www.tanerxun.com	49
Figura 27. Desplegable en Ultimaker. Fuente: Elaboración propia	49

Figura 28. Modelado en Fusion360. Fuente: Elaboración propia	50
Figura 29. Coste de los planes de Squarespace. Fuente: Squarespace	60
Figura 30. Logotipo inicial. Fuente: Elaboración propia	61
Figura 31. Lámpara de la luna personalizables. Fuente: lithophanemaker.com	62
Figura 32. Caja con 5 litofanias. Fuente: 3DCult	62
Figura 33. Cortadores de galleta. Fuente: Unicorn cutters	62
Figura 34. Figuras de star wars Baby yoda. Fuente: www.printables.com	63
Figura 35. Dragon. Fuente: cinderwing patreon	63
Figura 36. Casco mandalorian plateado utilizando electroplating. Fuente: www.Anet3DPrinter.com	63
Figura 37. Anillo dorado mediante Electroplating. Fuente: www.Hackaday.com	63
Figura 38. Electroplating con capa de cobre. Fuente: HEN3DRIK	66
Figura 39. Consumo estimado de la litofania. Fuente: Elaboración propia	67
Figura 40. Litofania con logo UPV. Fuente: Elaboración propia	67
Figura 41. Costes envío peninsular utilizando PacklinkPRO. Fuente: PacklinkPRO	68
Figura 42. Diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia	70
Figura 43. Parámetros relevantes BambuStudio. Fuente: Elaboración propia	72
Figura 44. Pieza en vista previa. Fuente: Elaboración propia	73
Figura 45. Pieza cortada, lista para imprimir. Fuente: Elaboración propia	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen PESTEL. Fuente: Elaboración propia	29
Tabla 2. Cuadro Resumen de las 5 Fuerzas de Porter. Fuente: Elaboración propia	32
Tabla 3. Ficha técnica comparativa X1C AMS y P1P. Fuente: www.bambulab.com	53
Tabla 4. Amortizaciones impresoras. Fuente: Elaboración propia	64
Tabla 5. Estimación consumo eléctrico impresoras. Fuente: Elaboración propia	65
Tabla 6. Características de los materiales: PLA, ABS, PETG y TPU. Fuente: Elaboración propia	65
Tabla 7. Coste de materiales. Fuente: Elaboración propia	66
Tabla 8. Previsión de Venta para la producción bajo pedido Año 1. Fuente: Elaboración propia	78
Tabla 9. Previsiones de venta a 3 años. Fuente: Elaboración propia	78
Tabla 10. Equipamiento, unidades y precio. Fuente: Elaboración propia	79

Tabla 11. Costes Recursos Humanos. Fuente: Elaboración propia.....	79
Tabla 12. Costes Fijos. Fuente: Elaboración propia	79
Tabla 13. Costes Producción. Fuente: Elaboración propia	80
Tabla 14. Costes comerciales. Fuente: Elaboración propia	81
Tabla 15. Costes comerciales anuales. Fuente: Elaboración propia	81
Tabla 16. Costes variables anuales. Fuente: elaboración propia.....	81
Tabla 17. Amortizaciones. Fuente: Elaboración propia	82
Tabla 18. Cuenta de resultados. Fuente: Elaboración propia.....	83
Tabla 19. Flujos de caja. Fuente: Elaboración propia	84
Tabla 20. VAN y TIR. Fuente: Elaboración propia	85

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Valor Actual Neto.....	84
Ecuación 2. Tasa interna de rentabilidad.....	84

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del TFG

El objetivo del TFG es realizar un estudio para la creación, desarrollo y estudio de viabilidad de una empresa que brinde servicios para la fabricación y venta de objetos 3D a través de un portal web. Se desarrolla un plan de negocio de una empresa que produce y comercializa productos impresos en 3D y que, además, permite que los clientes creen las piezas que deseen en tres dimensiones. La impresión 3D es una tecnología en constante crecimiento y ofrece numerosas oportunidades de negocio en diversos sectores. En este trabajo, se explorará el proceso de establecer una empresa en este campo, analizando aspectos clave como el mercado objetivo, la oferta de productos y servicios, la logística, el marketing y la viabilidad económica. Se llevará a cabo un estudio detallado para evaluar la viabilidad y el potencial éxito de la empresa en el mercado actual.

A pesar de que este proyecto se centra en la producción de artículos para uso personal o consumo, es posible considerar prestar servicios a empresas o proyectos más grandes debido a la versatilidad del activo principal de la empresa, una impresora 3D.

1.2. Justificación

En lo personal, pienso que la elección de un plan de empresa como proyecto final de carrera es una decisión acertada tanto desde una perspectiva personal y académica como de negocio, ya que permite consolidar los conocimientos y habilidades adquiridos durante los 4 años de carrera, fomentar la creatividad y el espíritu emprendedor, poder evaluar la viabilidad de una idea de negocio y diseñar una estrategia para su puesta en marcha.

Las asignaturas más relevantes para el desarrollo del TFG son: Empresa, Fundamentos de Organización de Empresas, Análisis Contable y Financiero, Análisis de Costes y Análisis y comercialización de productos y servicios de base tecnológica.

La razón por la que se ha elegido la impresión 3D es debido a su creciente importancia en los últimos años y su potencial impacto en un futuro cercano. Se prevé que la impresión 3D revolucionará diversos campos, como la medicina, la moda, la construcción, la industria aeroespacial y la industria alimentaria, según los expertos en la materia. Esta tecnología ofrece la posibilidad de personalizar la producción y crear estructuras complejas, lo que la convierte en una herramienta de gran potencial en muchos sectores.

1.3. Alcance y estructura del Trabajo de Fin de Grado

El alcance se delimita en un proyecto para la creación y desarrollo de una empresa online innovadora de servicios de impresión en 3D. Para ello, la memoria contiene un plan de empresa con los siguientes capítulos: una introducción al e-commerce, una introducción y descripción de la impresión 3D, un análisis del entorno, un plan de marketing, un plan de operaciones, un plan de organización y recursos humanos y, un plan económico financiero. Por último, se explicará la

relación de la empresa con los objetivos de desarrollo sostenible y unas conclusiones del proyecto.

1.4. Misión, visión y valores

Para una mejor comprensión del tipo de organización del que se va a realizar un plan de empresa, en este epígrafe se va a proponer una declaración de misión y visión de la empresa online de impresiones 3D. La misión define propósito o razón de ser de la compañía. La visión, se desarrolla teniendo en cuenta dónde quiere llegar la empresa en el futuro, más a largo plazo. Además, se examinan los valores que orientarán la labor diaria, enfocados en brindar soluciones personalizadas a los clientes.

La *misión* de la empresa es ofrecer soluciones personalizadas para todas las necesidades de nuestros clientes, con un servicio excepcional y un acceso fácil a la impresión 3D, permitiéndoles transformar sus ideas en realidad.

La *visión* de la empresa es ser líder en la venta de impresiones 3D por internet, proporcionando una experiencia fácil, rápida y segura, satisfaciendo las expectativas de nuestros clientes.

Los *valores* de la empresa se centran en la **calidad**, ofrecer al cliente productos que satisfagan sus expectativas además de estar **orientada al cliente**, esforzándose en adecuarse a sus necesidades con la **personalización**, ofreciendo soluciones personalizadas y adaptadas, ofreciendo un **servicio al cliente** excepcional con soporte y atención al cliente antes, durante y después de la compra.

2. INTRODUCCIÓN AL E-COMMERCE

Definición de e-commerce

“El E-commerce se define como el proceso de compra y venta de bienes o servicios por medios electrónico, generalmente con usuarios de origen diferentes; utilizando redes sociales, páginas web y aplicaciones móviles, etc. Se estima que los empresarios que utilizan el E-commerce reducen significativamente sus costos fijos, ya que no gastan en infraestructura física del local y en remuneración de colaboradores de tienda. Por otro lado, el E-commerce influye en el consumidor porque apoyan sus decisiones de compra con medios electrónicos que aportan mayores beneficios sobre los productos o servicios.” Según (Guillen, 2018)

Tipos de e-commerce

En este apartado se explicarán los diferentes tipos de e-commerce que existen y además se comentarán las tendencias del comercio electrónico:

En primer lugar, **B2C (Business to Customer)** es decir de empresas a consumidores. Es un modelo de negocio donde los consumidores adquieren productos o servicios de las empresas.

Seguidamente se tiene **B2B (Business to Business)** cuya traducción sería de empresas a empresas. El modelo de negocio en este caso, como su nombre implica, es el de adquisición de productos y/o servicios de empresas a empresas.

C2C (Customer to Customer), como su nombre indica, de consumidores a consumidores. Un ejemplo para verlo claro sería: eBay y Wallapop.

D2C (Direct to Customer), cuya traducción es “directo a consumidores” es un modelo de venta directa. En términos simples significa entregar el producto al cliente final sin necesidad de un intermediario.



Figura 1. Tipos de e-commerce. Fuente: www.director.cr

En nuestro caso cabe destacar que por la versatilidad que ofrece la impresión 3D, se abarcaría principalmente el modelo de negocio **B2C**, sin descartar la posibilidad de **B2B** una vez la empresa se consolide.

¿Por qué e-commerce?

Según el artículo de *Forbes: 38 E-Commerce Statistics Of 2023*, se espera que las ventas online mundiales al por menor aumenten en un 20.8% en 2023 y para 2026 en un 24%. (Baluch, 2023)



Figura 2. Previsión de Volumen de Ventas Online (2021-2026). Fuente: Insider Intelligence, 2021.

Además, viene acompañado de una tendencia alcista de usuarios que navegan por internet, en Europa se observa un crecimiento lento, pero siguiendo la misma direccionalidad.

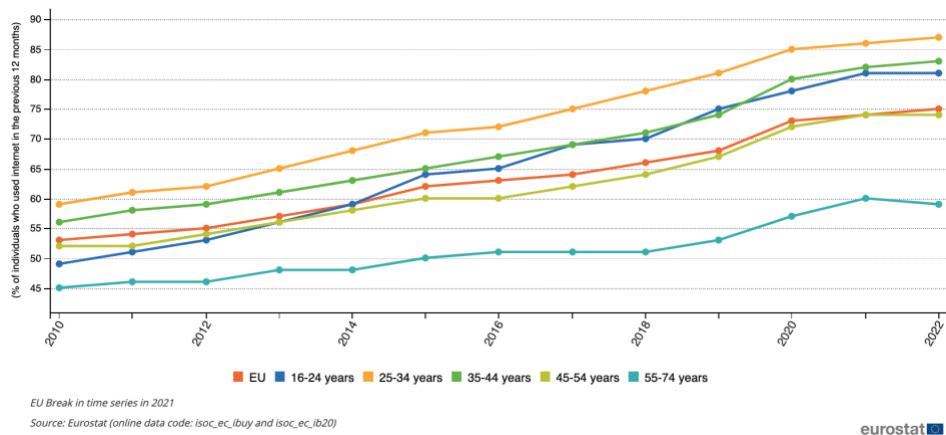


Figura 3. Evolución del % de usuarios que navegan por internet en Europa.

Fuente: Eurostat, 2022

También se puede apreciar, las plataformas de redes sociales donde los usuarios suelen realizar compras, destacando Facebook:

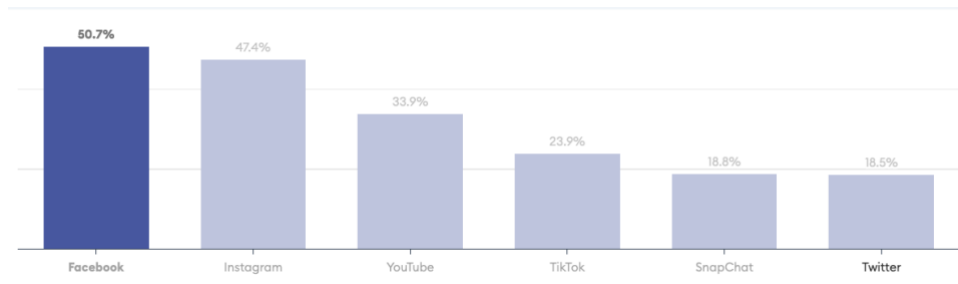
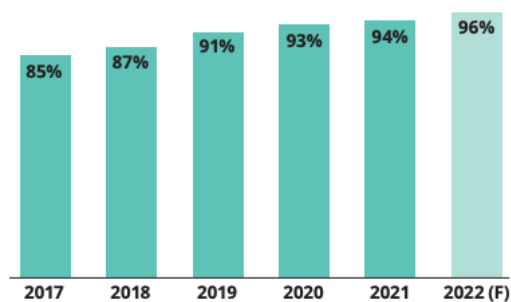


Figura 4. Plataformas de medios de comunicación más populares para la venta. Fuente: Statista, 2022

También hay que mencionar que en España el porcentaje de navegantes por internet sigue aumentando, las compras por internet aumentan en una misma proporción. Cuanto más tráfico se genere, mayor probabilidad de conversión.

Internet usage

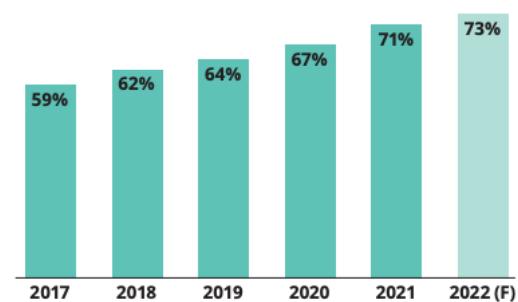
Percentage of the population accessing the internet



SOURCE: EUROSTAT

E-Shoppers

Percentage of internet users that bought goods or services online



SOURCE: EUROSTAT

Figura 5. Gráfico de porcentaje de usuarios en internet y compras por internet. Fuente: Eurostat, 2022

El entorno en línea presenta una mayor accesibilidad y, por tanto, resulta pertinente dirigir la atención hacia las oportunidades empresariales que se encuentran en Internet. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el éxito en el ámbito comercial no se logra sin invertir adecuadamente: el marketing digital es un claro ejemplo de cómo destinar capital a determinados servicios se convierte en una decisión inteligente de cara al futuro hacia el que nos dirigimos. *“En una era digitalizada, el marketing digital es esencial para cualquier negocio online que se quiera diferenciar, es una actividad que promueve una marca en entornos de internet mediante una comunicación digital. Tiene como objetivo atraer, convertir y fidelizar a los clientes potenciales que buscan soluciones a sus necesidades o problemas.”* Según, (La voz de galicia, 2023)

El comercio electrónico tiene varias ventajas tanto para los consumidores como para los vendedores (Taher, 2021), entre las que se pueden destacar las siguientes:

Para los consumidores, el ecommerce ofrece comodidad y facilidad para comprar desde cualquier lugar y a cualquier hora, sin tener que desplazarse ni hacer colas. Además, permite

acceder a una mayor variedad y cantidad de productos y servicios, que se pueden comparar fácilmente en cuanto a precios, características y opiniones. También ofrece seguridad y confianza, ya que cumple con la normativa legal y garantiza la calidad, la privacidad y la protección de los datos de los clientes.

Para los vendedores, el ecommerce ofrece ahorro y eficiencia, ya que reduce los costes operativos y logísticos, lo que les permite ofrecer precios más competitivos y mejorar su rentabilidad. Además, el ecommerce permite acceder a un mercado global, sin limitaciones geográficas ni horarias, lo que aumenta el alcance y la visibilidad de la marca. También permite establecer una comunicación bidireccional con los clientes, que facilita la interacción, el feedback y la atención al cliente, y que mejora la confianza y la reputación de la marca. Por último, permite segmentar y personalizar las campañas de publicidad, para que lleguen al segmento adecuado de forma eficaz y eficiente, además de tener herramientas que ayudan

La elección de venta online de impresiones 3D puede ser una buena opción por varias razones:

- Permite ofrecer productos personalizados y originales, que se pueden fabricar bajo demanda y según las especificaciones de los clientes, lo que aporta un valor añadido y una diferenciación frente a la competencia.
- Consigues mayor exposición y visibilidad utilizando buscadores, redes sociales u otras plataformas digitales para captar la atención y atraer a clientes potenciales.
- Dirigirse a las personas adecuadas es un factor clave para promocionar los servicios de comercio electrónico. Los proveedores en línea recopilan una gran cantidad de datos de los consumidores para asegurarse de que están orientando a la audiencia correcta a sus productos. Por ejemplo, si se está promocionando un producto orientado al público masculino, son capaces de dirigirse a un solo sexo y obtener más interacciones, y como resultado obtener un mayor porcentaje de conversiones.
- Aprovecha las ventajas de la tecnología 3D, que permite crear productos de alta nivel de detalle, con un menor consumo de materiales y energía, y con una mayor rapidez y flexibilidad en la producción y la entrega.
- Permite convertir a más clientes, ya que ofrece una mayor facilidad y comodidad para comprar desde cualquier lugar y a cualquier hora, y permite ofrecer una mayor variedad y cantidad de productos y servicios, que se pueden comparar fácilmente en cuanto a precios, características y opiniones.
- Permite acceder a un mercado global, sin limitaciones geográficas ni horarias, lo que amplía el potencial de clientes y de ingresos. Además, el ecommerce permite segmentar y personalizar las ofertas y las promociones, lo que aumenta la satisfacción y la fidelización de los clientes.
- Permite reducir los costes operativos y logísticos, ya que no se necesita tener un espacio físico ni un stock de productos para exposición. Además de seguir la política bajo pedido, *print on demand*, por lo que no existen costes de almacenamiento de productos.

Por otra parte, existen desventajas que se han de tener en cuenta:

- Incapacidad de probar los objetos antes de comprarlos, en el caso de un nuevo potencial comprador.
- Tiempos de envío y posibilidad de producto dañado durante el transporte.

- Algunos consumidores necesitan sentir la experiencia íntima de ir físicamente a la tienda y relacionarse con los asistentes de ventas. Por lo tanto, con las compras en línea no hay lugar para la creación de estas experiencias.
- Dependencia tecnológica para el procesamiento de pagos y acceso a la página web.

El e-commerce es una forma de comercio que ofrece ventajas tanto para los consumidores como para los vendedores, como la comodidad, la variedad, la personalización, el ahorro, el alcance y la eficiencia. Sin embargo, el e-commerce también implica algunos desafíos y riesgos, como la falta de contacto físico y personal, los tiempos de envío, la posibilidad de daños en el transporte, y la dependencia de la tecnología. La venta online de impresiones 3D puede ser una buena opción de negocio, ya que permite ofrecer productos originales y de calidad, que se pueden fabricar y entregar con rapidez y flexibilidad, y que se pueden promocionar y segmentar de forma efectiva.

3. ANÁLISIS DEL ENTORNO

Este apartado del proyecto es muy importante ya que, dependiendo del análisis y los resultados obtenidos, la empresa elegirá ir por un lado u otro en la elección de la estrategia de cada plan funcional.

El análisis externo requiere analizar todas las variables que pueden afectar directa o indirectamente a la empresa, en beneficio o en perjuicio de la empresa. Para analizar estos factores, se realizará un estudio basado en las publicaciones comerciales de las empresas del sector y las condiciones en las que se posicionan y se mantienen. Usando toda la información que se obtiene de esto, se puede predecir el desarrollo que puede seguir el mercado en función de los diferentes escenarios que se presenten. A continuación, se examinarán los factores externos de la empresa, que determinarán su competitividad o desempeño, influyendo así en la estrategia adoptada para alcanzar las metas planteadas. Para ello, el análisis distingue:

- **Sector**
- **Macroentorno:** PESTEL
- **Entorno competitivo:** 5 Fuerzas de Michael Porter
- **DAFO** (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades)

3.1. Análisis del sector

En este apartado se pretende introducir una visión general del sector, los principales actores del propio sector y su proyección de crecimiento.

Como se ha expuesto previamente, la impresión 3D, también llamada fabricación aditiva, son un conjunto de actividades que tienen como finalidad crear piezas funcionales, de diseño o prototipos rápidos.

El mercado mundial de la impresión 3D está en auge, gracias a los avances técnicos, el aumento de las aplicaciones en diferentes sectores y la creciente demanda de artículos personalizados. Según un reciente informe publicado por *MarketWatch*, un sitio web que se centra en noticias financieras e investigación del mercado de valores, se prevé que el mercado crezca a una fuerte tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 24,3% entre 2020 y 2030. Llegando a alcanzar los 52.3 billones de dólares (52.3 miles de millones) al final del año 2030 como se muestra en la *Imagen 16*. Esta previsión de crecimiento hace hincapié en el enorme potencial de la fabricación aditiva. (MarketWatch, 2023)

Los avances técnicos significativos han incrementado tanto las capacidades como el coste de las impresoras 3D, lo que ha llevado al rápido crecimiento de la industria de la impresión 3D. Los recientes avances en la velocidad de impresión, la precisión y las diferentes posibilidades de tratar distintos materiales cada uno con distintas propiedades han hecho de la impresión 3D una alternativa viable para una amplia gama de sectores y diferentes negocios, como en la construcción, en la bio-impresión de órganos humanos, la industria alimentaria, joyerías, etc.

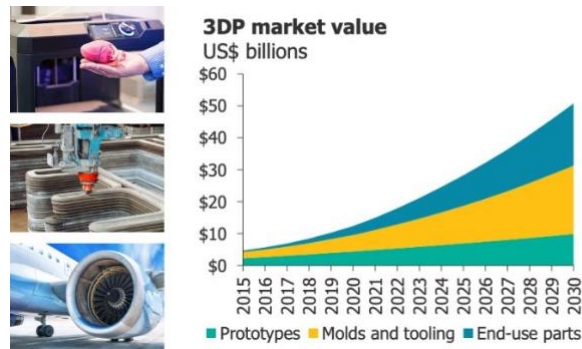


Figura 6. Potencial de crecimiento del sector de la Impresión 3D.

Fuente: Lux research, Leslie Lok 2022.

A continuación se mencionarán los principales actores del sector, según un informe por *Market Research Future* en 2022, que son los siguientes: Strataysys Ltd., 3D Systems Corporation, EOS GmbH, Materialise NV, GE Additive, HP Inc., ExOne Co., voxeljet AG, SLM Solutions Group AG, Ultimaker BV, Renishaw plc, EnvisionTEC GmbH, Arcam AB, Concept Laser GmbH, Prodways Group, XYZprinting Inc., Markforged Inc., Formlabs Inc., BigRep GmbH and Carbon Inc. (Future, 2022).

Estos actores se dedican a realizar impresiones para un uso final y generalmente poco personalizable, la empresa podrá obtener las siguientes ventajas competitivas frente a los actores del sector:

Agilidad y flexibilidad: se puede adaptarse con rapidez a las variaciones del mercado y a las demandas de los clientes. Modificar la oferta de productos, los precios y las estrategias de marketing con mayor facilidad. Esto permite responder de forma más efectiva a las tendencias emergentes y a las necesidades cambiantes de los clientes.

Reducción de costes operativos: Al no necesitar una infraestructura física costosa, como tiendas o almacenes, los costes operativos en la venta online se mantienen bajos, además se adopta una estrategia de *print on demand*, es decir cuando un cliente realiza un pedido este se imprimirá, no se almacena el producto esperando a que un cliente lo adquiera. Esto permite ser más competitivas en términos de precios, lo que puede atraer a un mayor número de clientes.

Alcance geográfico amplio: A través de internet, se tiene acceso a un público global sin las limitaciones geográficas de una ubicación física. Es posible atender pedidos y realizar envíos a clientes en diferentes partes del mundo, lo que les brinda la oportunidad de expandir su mercado y aumentar su base de clientes potenciales.

Conveniencia en la compra: Internet proporciona a los clientes la comodidad de realizar compras desde cualquier lugar y en cualquier momento. Pueden explorar fácilmente una amplia variedad de opciones de impresiones 3D, comparar precios, leer reseñas y realizar transacciones sin requerir el traslado físico a un establecimiento. Esto ofrece una experiencia de compra más ventajosa y seductora para los consumidores.

Personalización y recomendaciones: Las empresas que venden por internet pueden utilizar tecnologías y algoritmos para brindar sugerencias a medida a los clientes, fundamentadas en sus gustos y conductas de compra previas. Esto puede mejorar la experiencia del cliente y aumentar las posibilidades de venta cruzada o venta adicional.

3.2. Análisis del macroentorno

Aunque la idea de negocio abarca más de un país ya que se trata de la venta online, se procede a realizar un análisis del entorno macro de España mediante un análisis PESTEL ya que la empresa se va a crear en España, con todos los trámites burocráticos que conlleva desde la solicitud del certificado negativo de denominación social en el Registro Mercantil Central, redactar estatutos sociales, abrir cuenta bancaria en nombre de la empresa, hasta las bonificaciones, subvenciones y deducciones fiscales por creación de la empresa (administración.gob.es, 2023), entre los factores a analizar en el macroentorno español destacan los siguientes: Políticos, Económicos, Sociales-Culturales, Tecnológicos y legales.

Se van a tener en cuenta aquellos factores para analizar en cada dimensión que tengan un impacto en la empresa, ya sea directa o indirectamente y que se tendrán en cuenta durante el análisis PESTEL. Entre otras cosas, en cada dimensión se destacan las siguientes:

Dimensión Político (PESTEL)

- Política fiscal
- Ayudas / Subvenciones para empresas
- Situación política
- Política económica

En cuanto a la **política fiscal**, los tipos impositivos en el IVA en 2023, según la Agencia Tributaria son:

- a) Tipo de IVA general (**21%**), tiene efecto en todos los bienes y servicios en los que los otros tipos de IVA no repercuten. En el caso de la empresa, los servicios de modelado, la impresión y materia prima utilizada estarían situados en éste.
- b) Tipo de IVA reducido (**10%**), afecta a alimentos para la nutrición, el transporte
- c) Tipo de IVA superreducido (**4%**), este aplica a productos básicos como el pan o la leche, relacionados con la salud o con la cultura.

Cabe destacar también el Impuesto de Sociedades, por norma general se aplica el 25%, (23% para pymes hasta 1 millón de euros), pero: *“...en el caso de entidades de nueva creación, el tipo de gravamen se mantiene en el 15 por ciento para el primer período impositivo en que obtienen una base imponible positiva y el siguiente. Todo ello incide directamente en la competitividad de la economía española y en la internacionalización empresarial”* según la Ley 27/2014, de 27 de noviembre. (BOE, 2022)

Por lo que no se descarta la opción de crear una sociedad limitada ya que puede ser favorable fiscalmente.

En cuanto a las **ayudas y/o subvenciones para empresas**, existen diversas asignaciones económicas orientadas a emprendedores y empresas consolidadas, entre las cuales destacan: el Instituto de Crédito Oficial (ICO), el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) a través de su programa NEOTEC, la Empresa Nacional de Innovación (Enisa), el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINETUR) y el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE). Todas estas entidades persiguen el objetivo de respaldar a aquellas

compañías que presenten una perspectiva innovadora y generen un impacto positivo en sus respectivos sectores. Hay que destacar que cada comunidad autónoma tiene su propio programa de subvenciones y ayudas. En general, son ayudas que oscilan entre el 15% y el 40% de la inversión a empresas innovadora. (EmprendePYME, 2020)

El ICO, como organismo financiero estatal, se encarga de otorgar préstamos y créditos a empresas con el fin de fomentar su crecimiento y desarrollo. El CDTI, a través de su programa NEOTEC, se enfoca en apoyar financiera y técnicamente a proyectos empresariales basados en la tecnología y la innovación. Enisa, por otro lado, se dedica a conceder préstamos participativos a empresas que demuestren un alto potencial de crecimiento.

En cuanto al MINETUR, su labor se concentra en el impulso de la competitividad industrial, el fomento de la innovación y el desarrollo de la industria turística. Por último, el IVACE, en el contexto de la Comunidad Valenciana, busca promover la competitividad empresarial y el avance tecnológico. Estas ayudas y subvenciones son recursos aprovechables para los emprendedores ofreciéndoles la oportunidad de acceder a financiamiento y respaldo económico y técnico.

Por último, en cuanto a la **situación política**, España se encuentra en un entorno político inestable, debido a la fragmentación del panorama político, la ausencia de mayorías absolutas en el Parlamento y las dificultades para la formación de gobiernos estables.

La proliferación de partidos políticos emergentes ha llevado a una mayor fragmentación del voto y a la conformación de un Congreso de los Diputados más diverso. Esta situación ha dificultado conseguir mayorías parlamentarias sólidas, obligando a establecer coaliciones y acuerdos entre diferentes fuerzas políticas para la formación de gobiernos.

La política fiscal en España ha experimentado un cambio radical durante la pandemia, con un aumento significativo del déficit y la deuda pública, apoyado por una intervención masiva del Banco Central Europeo. La inestabilidad política también ha motivado la convocatoria de elecciones generales anticipadas en múltiples ocasiones, lo que ha generado incertidumbre y obstáculos para implementar **políticas a largo plazo**. Estos procesos electorales recurrentes han reflejado las dificultades para alcanzar acuerdos estables y duraderos entre los partidos políticos.

Dimensión Económica (PESTEL)

- PIB
- Tasa de desempleo
- IPC
- Tipos de interés
- Inflación

La evolución del **PIB** en España se puede observar elevada volatilidad, esto es debido a la situación de pandemia que se vivió, además de una situación de incertidumbre debido al conflicto geopolítico y una crisis energética. Pese a un crecimiento económico moderado, según el artículo: *Bruselas eleva su previsión de PIB para España en 2023, pero el déficit superará el 3% exigido por la Unión Europea en 2024, "... según las estimaciones de la Comisión Europea, España*

es uno de los seis Estados miembros en los que la deuda pública superará el 100% del PIB a finales de 2024, junto a Bélgica, Grecia, Francia, Italia y Portugal. En concreto, Bruselas vaticina una deuda pública en España del 110,6% del PIB para 2023 y del 109,1% para 2024, por encima del 90,8% y del 99,9% esperado en la eurozona y del 83,4% y 82,6% en el conjunto de la Unión Europea.” (Fuentes, 2023)



Figura 7. Evolución Trimestral e Interanual del PIB en España. Fuente: INE, 2023

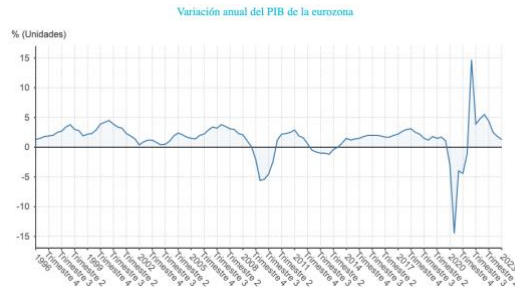


Figura 8. Variación anual del PIB de la eurozona. Fuente: Eurostat, 2023

La **tasa de desempleo** es la división entre la población parada y la población activa, en España la relación entre la tasa de paro y vacantes de empleo fue la peor en 2022 en la unión europea en porcentaje, según el artículo de *eleconomista: El gráfico con el que Bruselas pone en duda la confianza del Banco de España en el empleo.* (eleconomista, 2023)

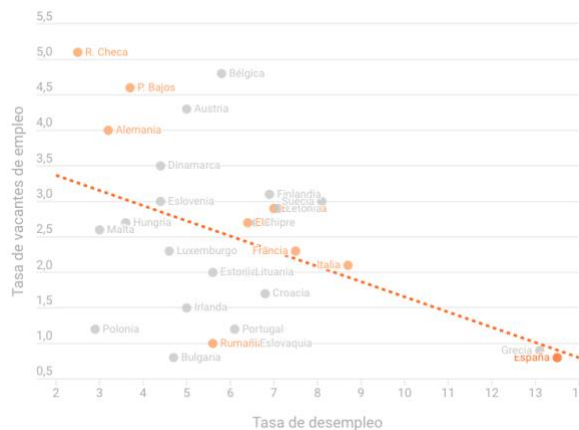


Figura 9. Tasa de desempleo en la Unión Europea. Fuente: Eurostat, 2022

La tasa de desempleo ha experimentado una evolución anual con una disminución significativa del -12,78%. Durante el período de un año, se ha observado una reducción total de 436.500 individuos desempleados, de los cuales 270.800 corresponden a hombres y 165.700 a mujeres. (INE, 2023)

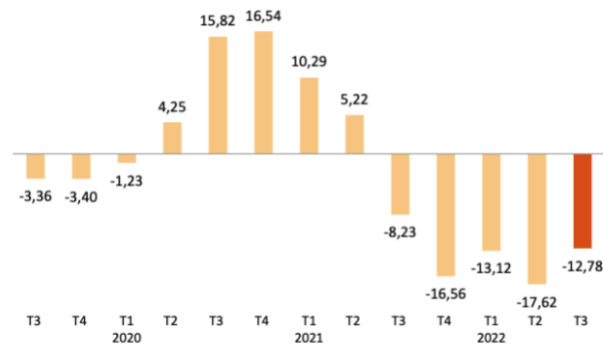


Figura 10. Tasa de variación anual del paro en porcentaje. Fuente: INE, 2023

Por edad, el número de desempleados ha variado en el último año en:

- a) Menores de 25 años, un aumento de 15.900
- b) Entre 25 y 54 años, 313.200 menos
- c) 55 y más años, 139.200 menos

Por sectores, el desempleo ha variado en:

- a) Construcción, con una reducción de 38.300.
- b) Agricultura, con una reducción de 35.200.
- c) Servicios, con una reducción de 17.600.
- d) Industria, con un aumento de 12.000.

El **IPC**, Índice de Precios de representa la medida de la evolución de los precios de los bienes y servicios adquiridos por la población en España. En caso de que el dato de variación anual del IPC sea positivo, se establece la presencia de inflación anual. Por el contrario, si el valor resultante es negativo, se le asigna la denominación de deflación o inflación negativa. Un elevado IPC es capaz de ralentizar la actividad económica e incrementar las desigualdades, pero una deflación también es negativa para la economía, debido a que los consumidores retrasarían sus compras para comprar más bajo y como consecuencia la economía se estancaría.

Evolución interanual de la inflación en la eurozona

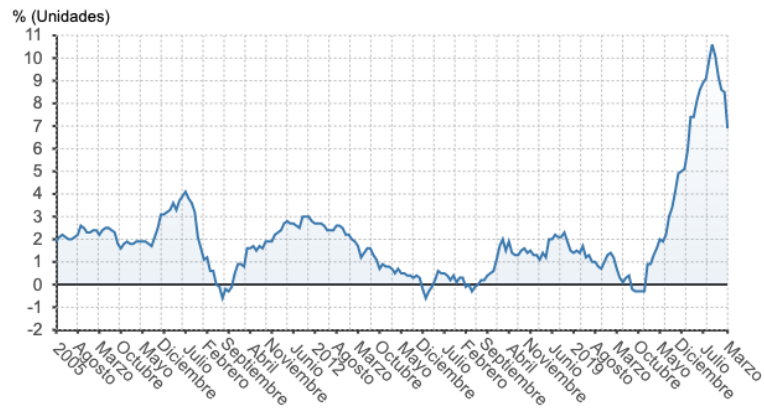


Figura 11. Evolución interanual de la inflación en la Eurozona. Fuente: Eurostat, 2023

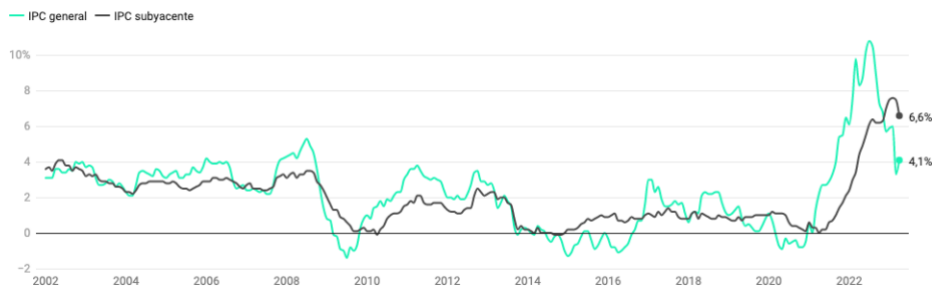


Figura 12. Evolución del IPC General y Subyacente de España. Fuente: INE, 2022

El IPC subyacente excluye los alimentos no elaborados y los productos energéticos. Este índice por tanto está sujeto a menor volatilidad, por lo que se considera un índice “más estable”.

En cuanto a los **tipos de interés**, el BCE (Banco Central Europeo) ha ido aumentando los tipos de interés al mismo ritmo que la FED (*Federal Reserve* o Reserva Federal) para poder contener la inflación descontrolada, situación en la que la mayoría de los países se encuentran tras una década de “dinero barato”.

En esencia, que el Banco Central Europeo suba los tipos de interés conlleva un encarecimiento del capital, lo cual es necesario si quieren reducir la inflación. “*Haremos todo lo que sea necesario para que la inflación retorne hasta el 2%*”, afirmó Christine Lagarde, presidenta del BCE. (La Sexta, 2023)

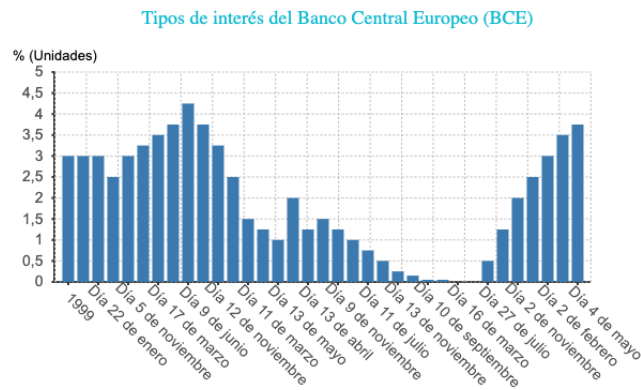


Figura 13. Tipo de interés del BCE. Fuente: BCE, 2023

Es por ello por lo que, un elevado tipo de interés e inflación, con una tasa de desempleo elevada indica una situación de crisis económica que afecte negativamente al poder adquisitivo de la población y ello repercute en el consumo de los clientes, así como el acceso a recursos y financiación por parte de las empresas. De este modo, se va a procurar que el negocio minimice su financiación externa para la adquisición del activo fijo, así como agilizar un cobro a clientes de manera inmediata a la vez que un pago a proveedores con un plazo superior a 30 días.

Dimensión Social-Cultural (PESTEL)

- Nacimientos
- Migración
- Estilo de vida

Según los datos publicados por (Statista, 2021), se puede observar una tendencia bajista en los números de **nacimientos en España**, en el gráfico se puede observar que esta tendencia empezó en 2008. Visto desde el punto de vista de nuestro negocio puede resultar una amenaza, aunque los jóvenes no sean el público objetivo de la empresa.

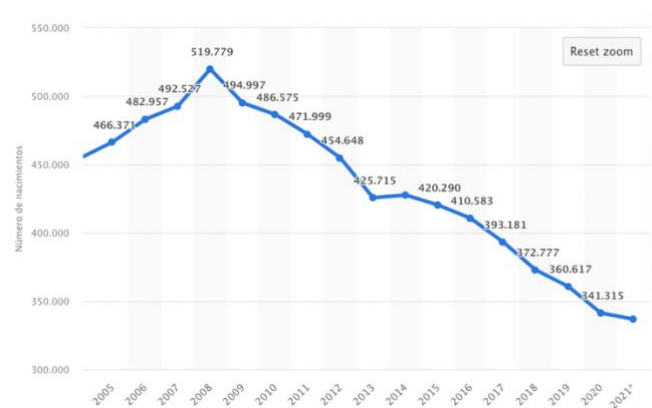


Figura 14. Evolución de nacimientos en España. Fuente: Statista, 2021

En cuanto a las **migraciones** se observa en el siguiente gráfico que, a partir del 2015, el país se ha convertido en uno receptor de inmigrantes, por lo que el saldo migratorio es positivo.

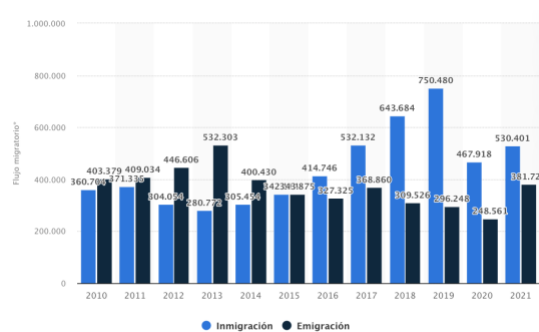


Figura 15. Flujo migratorio en España de 2010 a 2021. Fuente: Statista, 2021

España es un país diverso y multicultural, que se caracteriza por su sentido del humor, su solidaridad y su apego a sus tradiciones e historia. Los españoles valoran la calidad de vida, el ocio, las relaciones sociales y la salud como aspectos fundamentales de su bienestar y estilo de vida.

Sin embargo, se enfrentan a problemas como la crisis económica, el desempleo, el envejecimiento de la población y el cambio climático. Esta crisis ha tenido un efecto en la percepción pública, cambiando el comportamiento del consumidor, entre otras cosas. Anteriormente, la conexión calidad-precio reinaba supremo, pero el consumidor común de hoy sólo se preocupa por el precio. Debido a su papel prominente en el diseño y la tecnología, se cree que las impresiones tridimensionales son más apropiadas para la sociedad de hoy porque pueden atender a una variedad de factores, incluyendo la tendencia hacia la personalización y adaptación de objetos, la reducción de costes y la demanda continua de formación.

Dimensión Tecnológica (PESTEL)

- Población conectada
- Infraestructura
- Innovaciones
- Patentes
- Política de I+D

En España, como en el resto de los países han sufrido una rápida evolución tecnológica que conlleva una notable transformación cultural tanto a nivel de persona como de empresa. En una sociedad caracterizada por su avanzado desarrollo tecnológico y adopción de innovaciones de mercado, se ha logrado mejorar la productividad y mantener a la población interconectada.

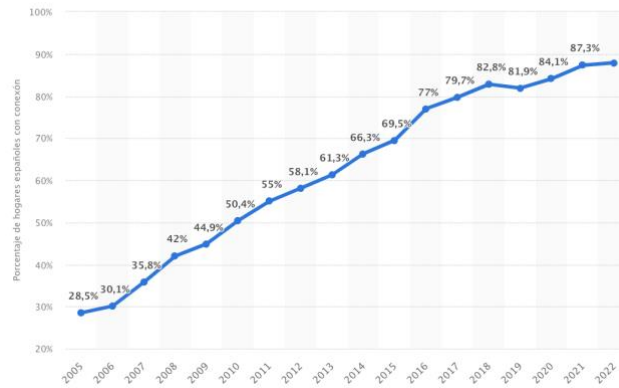


Figura 16. Evolución en porcentaje de hogares españoles con conexión a Internet de 2005 a 2022.
Fuente: Statista, 2022

En el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), España ha mostrado avances notables. La expansión de la banda ancha, el aumento en la penetración de dispositivos móviles y el despliegue de infraestructuras de telecomunicaciones han contribuido a una mayor conectividad y acceso a internet en todo el territorio nacional.

La adopción de soluciones digitales en áreas como el comercio y la administración electrónicos ha mejorado la eficiencia, la accesibilidad y la calidad de los servicios ofrecidos.

“España ha batido su récord histórico de solicitudes de patentes en la Oficina Europea de Patentes (OEP) en 2021 con un crecimiento del 8,9% respecto al año anterior.”, según el artículo (elEconomista, 2022). Este aumento muestra las expectativas de inversión empresarial y la capacidad de adaptación al mercado, además las patentes sirven como un indicador de la innovación de los países.

La variable tecnológica en este análisis alude a los progresos tecnológicos y su incidencia en el entorno empresarial. En el caso de una empresa de venta de impresiones 3D online, esta variable desempeña un papel esencial considerando que los avances en la tecnología de impresión 3D han posibilitado una mayor exactitud, rapidez y calidad. Asimismo, a medida que la tecnología de impresión 3D ha evolucionado, los costes de las impresoras 3D han disminuido, por lo que son más asequibles para los consumidores y las empresas. Esta variable es también muy relevante para el negocio de impresoras 3D online considerando que la empresa puede utilizar la tecnología online para ofrecer una plataforma que facilite el acceso, la personalización y la gestión de los productos. La empresa puede, aprovechando la digitalización:

Utilizar plataformas online que permitan vender modelos 3D válidos a la vez que se pueda acceder a una amplia variedad de diseños finalizados que puedan personalizarse o directamente un diseño desde cero, al mismo tiempo se ofrecen los servicios de impresión 3D de dichos modelos, realizando envíos tanto nacionales como internacionales, con diferentes materiales, calidades y precios

Dimensión Ecológica (PESTEL)

- Disponibilidad de recursos naturales
- Contaminación medioambiental
- Normas sobre reciclado

España es un país rico en biodiversidad y recursos naturales, que son esenciales para el desarrollo sostenible. Aunque también es un país que consume más recursos de los que genera, lo que implica una deuda ecológica con el planeta y con las generaciones futuras. Por ello, ha de gestionar sus recursos naturales de forma eficiente, equitativa y respetuosa con los límites ecológicos. Para ello, España cuenta con una legislación que regula la conservación, el uso sostenible y la restauración del patrimonio natural y la biodiversidad, así como con diversos instrumentos de planificación, financiación, cooperación y participación: Ley 42/2007. El país ha adoptado medidas para fomentar el reciclado de todo tipo de residuos, desde domésticos, industriales y comerciales, a hasta los envases, los aceites usados, los biorresiduos, etc. Entre estas medidas se encuentran la implantación de sistemas de recogida selectiva, la creación de regímenes de responsabilidad ampliada del productor, el establecimiento de planes y programas de gestión y prevención de residuos o el desarrollo de infraestructuras y tecnologías para el tratamiento y transformación de los residuos, según la ley directiva 2008/98/CE. (BOE, 2022)

En el caso de la empresa, la actividad principal: La impresión tridimensional, presenta diversas ventajas ambientales, tales como: Disminución de la producción en serie. Este método de impresión, que se adapta a las demandas específicas de los clientes, permitiría disminuir el consumo excesivo de recursos naturales y la generación de desechos. Ecodiseño. Al poder crear formas más eficientes y optimizadas, se puede economizar material y energía, y favorecer el reciclaje¹. Utilización de bioplásticos. Algunos filamentos 3D están elaborados con materiales biodegradables y renovables, como el ácido poliláctico (PLA), filamento que se utiliza para la impresión de fundición de material, derivado del maíz, o con residuos orgánicos, como conchas de marisco, trigo o café.

Dimensión Legal (PESTEL)

- Legislación
- Salario

En España, no existe una normativa específica que regule la impresión 3D, por lo que se debe atender a las disposiciones generales que se aplican a cualquier actividad económica y a las normas sectoriales que puedan afectar al tipo de producto o servicio que se ofrezca. Algunas de las cuestiones legales que se deben tener en cuenta son las siguientes:

La propiedad intelectual: se debe respetar el derecho de autor y los derechos conexos de los creadores de los modelos digitales y de los objetos impresos, así como las posibles patentes o diseños industriales que puedan existir sobre ellos. Se debe obtener la autorización previa de los titulares de estos derechos para poder utilizar sus obras o invenciones, salvo que se trate de casos de excepción o limitación previstos por la ley.

La protección de datos: se debe garantizar el cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos y de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los

derechos digitales, especialmente si se trata de datos sensibles o biométricos, como los que se pueden obtener mediante el escaneo 3D de personas. Se debe informar a los interesados sobre el tratamiento de sus datos, obtener su consentimiento expreso y adoptar las medidas técnicas y organizativas necesarias para asegurar su confidencialidad e integridad. (Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales., 2018)

La seguridad: los productos o servicios que se ofrecen mediante la impresión 3D deben garantizar el cumplimiento de los requisitos legales de seguridad y calidad que les sean aplicables según su naturaleza y finalidad. Por ejemplo, si se trata de productos cosméticos o sanitarios, se deben seguir las normas específicas que regulan los distintos sectores.

En términos de salario, es la compensación monetaria que recibe un trabajador por el desempeño de sus deberes relacionados con el trabajo. El salario puede ser en efectivo o en especie, y está compuesto por el salario básico y los complementos salariales. En España, existe un salario mínimo interprofesional que es establecido anualmente por el gobierno y establece la remuneración mínima que un trabajador debe recibir cada día de trabajo legal. (Mites, 2022)

Existen otros factores legales que se deben tener en cuenta como: La clasificación profesional, los complementos salariales, el pago en especie y las retenciones e ingresos a cuenta.

A modo resumen se expone a continuación el gráfico PESTEL para su mejor visualización:

		Muy Negativo	Negativo	Normal	Positivo	Muy Positivo
Política	Política Fiscal					
	Ayudas/Subvenciones					
	Situación Política					
	Política Económica					
Económico	PIB					
	Tasa de desempleo					
	IPC					
	Tipos de interés					
	Inflación					
Sociocultural	Nacimientos					
	Migraciones					
	Estilo de vida					

3.3. Análisis microentorno

Con el fin de analizar en profundidad el entorno específico, se empleará el modelo de las cinco fuerzas competitivas (Porter, 1997) propuesto por el autor por primera vez en 1979. Para ello, se requiere realizar un estudio de las empresas similares que operan en el sector industrial en cuestión.

El objetivo del análisis de las cinco fuerzas competitivas propuestas por Porter es identificar aquellas fuerzas que representen oportunidades y aquellas que presenten amenazas más significativas. Asimismo, se buscará comprender los factores determinantes de la rentabilidad potencial, evaluar el atractivo del sector y analizar las tendencias estructurales pertinentes.

AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES

La amenaza de ingreso de nuevos rivales en el campo de la impresión 3D, se considera que esta amenaza es significativa, debido a la existencia de **barreras de entrada** relativamente bajas para los nuevos participantes, tales como el acceso a proveedores y canales de distribución, la lealtad a las marcas establecidas y los costes de salida.

Estas barreras de entrada son:

Economías de escala: Las economías de escala se refieren a los beneficios obtenidos al aumentar la producción, lo cual permite a las empresas reducir los costos unitarios y obtener una ventaja competitiva. Las empresas establecidas que ya han alcanzado economías de escala significativas pueden dificultar la entrada de nuevos competidores debido a que estos últimos no pueden competir en costes.

Diferenciación del producto: Cuando las empresas en una industria han logrado diferenciar sus productos o servicios de manera significativa, se crea una barrera de entrada. Esto se debe a que los nuevos competidores deben superar el desafío de crear una propuesta de valor única que atraiga a los clientes y compita con las marcas ya establecidas.

Acceso a canales de distribución: El acceso a canales de distribución establecidos y eficientes puede ser una barrera de entrada significativa. Si los canales de distribución están controlados por empresas establecidas y tienen relaciones sólidas con los minoristas o distribuidores clave, los nuevos competidores pueden encontrar dificultades para llegar a los clientes de manera efectiva.

Capital inicial: Requieren una inversión inicial considerable en activos fijos, maquinaria e infraestructura para poder ingresar. Estos altos requisitos de capital pueden dificultar que nuevos participantes ingresen al mercado, ya que pueden tener dificultades para financiarlo.

Propiedad intelectual: La propiedad intelectual desempeñan un papel fundamental en una empresa ya ha desarrollado con tecnologías patentadas o derechos exclusivos sobre ciertos activos de propiedad intelectual, esto puede generar una barrera de entrada para los nuevos competidores que no tienen acceso a estas innovaciones.

Además, la industria de la impresión 3D se está expandiendo constantemente, impulsada por la alta demanda y los atractivos niveles de rentabilidad, lo que atrae a un grupo más grande de competidores potenciales. Ante esta situación, se han propuesto diversas estrategias para hacer frente a esta amenaza, tales como la diferenciación de productos, la protección de la propiedad intelectual (los modelos) y una fuerte inversión en marketing. Estas acciones pueden ayudar a mantener una ventaja en el mercado frente a los potenciales competidores que buscan ingresar al sector.

RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES

Se postula que las entidades empresariales que pertenecen al mismo ámbito industrial se encuentran interrelacionadas, lo cual establece que el nivel de hostilidad estará influenciado por los siguientes elementos: el nivel de concentración, la tasa de crecimiento, la diferenciación y los obstáculos para abandonar el mercado.

El nivel de concentración guarda una relación directa con la intensidad de la rivalidad en el mercado. Es decir, si existe escasez de entidades del mismo sector dentro de una región geográfica específica, esto resultará en un grado reducido de rivalidad. La diferenciación se basa en la impresión de calidad, cumpliendo las expectativas y las necesidades de los clientes. Esto establecerá un servicio exclusivo con el propósito de reducir la rivalidad. En cuanto a los obstáculos para abandonar el mercado, siempre y cuando se asuma la pérdida por parte de la inversión, estos obstáculos son mínimos. Por lo tanto, el grado de rivalidad también será bajo. Además, se anticipa un crecimiento del sector en los próximos años, hasta que esta tasa de crecimiento no se reduzca y se pueda seguir expandiendo sin perjudicar a los competidores, el grado de rivalidad se mantendrá bajo.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES

En el sector de la impresión 3D, el poder de negociación de los proveedores se constata en un nivel reducido de poder, debido a la presencia de una amplia diversidad de proveedores y materiales, así como una intensa competencia y una escasa fidelidad hacia las marcas. Aquellos proveedores que comercializan productos o servicios con características diferenciadas o innovadoras poseen una mayor capacidad de negociación en comparación con aquellos que ofrecen productos o servicios genéricos o comunes. Con el propósito de incrementar este nivel de poder, los proveedores deben proporcionar un valor añadido a sus clientes, tales como un servicio personalizado, una entrega rápida o una garantía de calidad.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS CLIENTES

El poder de negociación de los clientes está intrínsecamente relacionado con una serie de variables, tales como la existencia de alternativas sustitutivas en el mercado, el volumen de compras efectuadas y la sensibilidad a las variaciones de precios. En el ámbito de la impresión 3D, se puede afirmar que este poder se encuentra en un punto intermedio, ya que coexisten múltiples proveedores y una amplia gama de productos, no obstante, también se observa una demanda considerable, así como una distinción significativa basada en aspectos relacionados

con la calidad que esperan los clientes y el grado de personalización a obtener teniendo en cuenta la tecnología a utilizar. Aquellos clientes que adquieren un gran volumen de servicios de impresión 3D poseen una mayor capacidad de negociación en comparación con aquellos que realizan compras en menor escala, debido a que constituyen una proporción significativa de los ingresos empresariales.

AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTIVOS

En el contexto específico de la industria de la impresión 3D, se puede afirmar que dicha amenaza se sitúa en un nivel bajo, dado que se trata de un sector caracterizado por su carácter innovador, una elevada diferenciación y personalización de los productos, así como una ventaja competitiva frente a los métodos tradicionales de fabricación. Los productos sustitutivos que podrían rivalizar con la impresión 3D son aquellos que se sustentan en procesos tales como el moldeo, el corte, la extracción o la soldadura, sin embargo, estos métodos se ven limitados por mayores costos, tiempos y restricciones. Con el objetivo de preservar esta ventaja competitiva, se debe de continuar invirtiendo en investigación y desarrollo, seguir proporcionando valor añadido a los clientes y adaptarse a las exigencias del mercado. Por ello se va a emplear otra herramienta que va ligada y complementa al análisis DAFO, un análisis CAME

CUADRO RESUMEN DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

Cinco Fuerzas de Porter	Amenaza		<->	Oportunidad	
AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES					
RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES					
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES					
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS CLIENTES					
AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTIVOS					

Tabla 2. Resumen de las 5 Fuerzas de Porter. Fuente: Elaboración propia

3.4. Análisis DAFO

A continuación, se va a realizar el análisis DAFO, que se presenta como una herramienta estratégica fundamental para la identificación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas inherentes a un proyecto o en este caso de un negocio. Este análisis adquiere una relevancia significativa al momento de establecer de manera precisa la estrategia empresarial, los objetivos a perseguir, el mercado objetivo, la competencia existente y los recursos necesarios para el desarrollo exitoso de la actividad. (Díaz & Hernández, 2011)

Este análisis presenta tanto un aspecto externo como interno, por lo que el DAFO queda dividido en dos:

1. Aspecto **externo**: analizando potenciales amenazas y oportunidades.
2. Aspecto **interno**: diagnosticando las fortalezas y debilidades de la empresa.



Figura 17. DAFO. Fuente: Elaboración propia

Fortalezas: Son las ventajas internas que tiene la empresa frente a la competencia, como:

- Ofrecer un servicio innovador, creativo y personalizado de impresión 3D a la demanda. Esto supone una diferenciación y un valor añadido para los clientes, que pueden obtener productos únicos y adaptados a sus necesidades y gustos. Además, implica una reducción de los costes de inventario y almacenamiento, al no tener que producir en masa ni mantener un stock fijo.
- Contar con un equipo motivado, cualificado y apasionado por la tecnología 3D por lo que la formación continua no va a suponer ningún problema. Esto implica un alto nivel de conocimiento, experiencia y motivación por parte del personal, lo que se traduce

en una mayor calidad y eficiencia del servicio. Asimismo, supone una ventaja competitiva frente a otras empresas que no cuenten con personal especializado o formado en este ámbito.

- Disponer de maquinaria y software de última generación para garantizar la calidad y rapidez de las impresiones 3D. Esto implica una mayor capacidad de producción y adaptación a las demandas del mercado, así como una mayor satisfacción de los clientes por el resultado final de las impresiones 3D. Además, supone una barrera de entrada para otras empresas que no dispongan de los recursos o la tecnología necesarios para ofrecer este servicio.
- Tener una página web atractiva, funcional y segura, que facilite el proceso de compra y fidelice a los clientes. Esto implica una mayor visibilidad y accesibilidad de la empresa en internet, así como una mayor confianza y comodidad por parte de los clientes al realizar sus pedidos online. Además, supone una oportunidad para recoger datos e información sobre los clientes, sus preferencias y su comportamiento, lo que permite mejorar el servicio y ofrecer ofertas personalizadas.
- Establecer alianzas estratégicas con proveedores, distribuidores y plataformas de diseño 3D. Esto implica una mayor disponibilidad y variedad de materiales, acabados y opciones de diseño para las impresiones 3D, así como una mayor rapidez y eficacia en la entrega de los pedidos.

Debilidades: Son las desventajas internas que tiene la empresa frente a la competencia, como:

- Ser una empresa nueva y desconocida en el mercado, con poca reputación y confianza. Esto implica una menor captación y retención de clientes, así como una mayor dificultad para acceder a financiación o subvenciones. Además, supone un riesgo frente a posibles acciones legales o reclamaciones por parte de clientes insatisfechos o competidores desleales.
- Tener una capacidad limitada de producción y almacenamiento, que puede afectar al cumplimiento de los plazos y pedidos. Esto implica una menor flexibilidad y agilidad para responder a las demandas del mercado, así como una mayor dependencia de los proveedores y distribuidores. Además, supone un riesgo frente a posibles imprevistos o incidencias que puedan afectar al funcionamiento o la disponibilidad de la maquinaria o el software 3D.
- Depender de la disponibilidad y el precio de los materiales para la impresión 3D. Esto implica una mayor vulnerabilidad frente a posibles fluctuaciones o escasez en el mercado. Además, supone un riesgo frente a posibles cambios en la legislación o la normativa que puedan afectar al uso o la calidad de los materiales.
- Enfrentarse a una inversión inicial junto al mantenimiento de la maquinaria y el software 3D. Esto implica una mayor dificultad para recuperar la inversión realizada y generar beneficios, así como una mayor presión financiera sobre la empresa

Oportunidades: Son las ventajas externas que ofrece el entorno para el desarrollo de la empresa, como:

- Aprovechar el crecimiento y la proyección del mercado de la impresión 3D, tanto a nivel nacional como internacional. Esto implica una mayor demanda y potencial de clientes, así como una mayor diversificación y expansión de la oferta.
- Satisfacer las necesidades y expectativas de un público diverso y exigente, que busca soluciones creativas y personalizadas para sus proyectos. Para conseguir una mayor valoración y reconocimiento del servicio, así como una mayor fidelización y recomendación de los clientes.
- Ampliar el catálogo de productos y servicios, incorporando nuevas opciones de diseño, materiales, acabados o aplicaciones. Para adaptarse y satisfacer las necesidades y gustos de los clientes, así como una mayor diversificación y reducción del riesgo. Además, supone una oportunidad para explorar nuevos nichos o segmentos de mercado con potencial de crecimiento.
- Explorar nuevos canales y formatos de promoción y venta online, como las redes sociales, los blogs, los podcasts... lo que supone una mayor visibilidad y accesibilidad de la empresa en internet, así como una mayor interacción y confianza con los clientes. Además, supone una oportunidad para aprovechar las tendencias y las oportunidades que ofrece el entorno digital.

Amenazas: Son las desventajas externas que presenta el entorno para el desarrollo de la empresa, como:

- Enfrentarse a una alta competencia en el sector de la impresión 3D, tanto de empresas consolidadas como de nuevos entrantes. Por lo que existe una mayor presión y dificultad para mantener o aumentar la cuota de mercado y los beneficios, junto a una mayor vulnerabilidad frente a posibles acciones agresivas por parte de los competidores.
- Sufrir posibles cambios en la legislación, la normativa o la fiscalidad que afecten al funcionamiento o la rentabilidad de la empresa. Por lo que se vuelve más complejo y costoso cumplir con los requisitos legales y una menor competitividad frente a otras empresas que se benefician de dichos cambios.

Con esta matriz se puede determinar las estrategias comerciales y de marketing de la empresa ya que permite:

- Conocer las debilidades con el fin de intentar mejorarlas y descubrir las fortalezas para focalizar los esfuerzos en potenciarlas.
- Conocer las oportunidades de crecimiento que ofrece el mercado, poder anticiparse a las posibles amenazas del mercado, estar prevenido y tener un plan de actuación para evitar posibles efectos en la marcha de la empresa.

3.5 Análisis CAME

Este estudio tiene como propósito realizar un análisis CAME. El análisis CAME es una técnica estratégica que se apoya en el análisis DAFO. Su función es valorar y proponer acciones en cuatro categorías principales:

- **Corregir:** Se centra en abordar las debilidades internas y las amenazas externas identificadas en el análisis DAFO. El objetivo es desarrollar estrategias correctivas para mitigar los aspectos negativos y mejorar la posición de la empresa.
- **Afrontar:** Busca adaptarse y ajustarse a las oportunidades externas identificadas en el análisis DAFO. Implica desarrollar estrategias para capitalizar y beneficiarse de las condiciones favorables del entorno empresarial.
- **Mantener:** Se enfoca en identificar y fortalecer las fortalezas internas de la organización. El objetivo es preservar y consolidar los aspectos positivos identificados en el análisis DAFO para mantener la competitividad y el éxito en el mercado.
- **Explotar:** Explora acciones y estrategias para aprovechar al máximo las fortalezas internas identificadas y maximizar su impacto en el mercado. El objetivo es capitalizar plenamente los recursos y capacidades existentes para obtener una ventaja competitiva sostenible.

El análisis CAME permite desarrollar un plan de acción estratégico, considerando tanto los aspectos negativos como los positivos. Al abordar estas cuatro categorías, se establecen estrategias para afrontar, corregir, mantener y explotar las situaciones internas y externas para conseguir ventajas frente a los competidores. (Amazon Business, 2022)



Figura 18. Matriz CAME. Fuente: Elaboración propia

Las acciones que se podrían realizar son:

Corregir las debilidades

- Diseñar e implementar un plan de marketing y comunicación que permita dar a conocer la empresa y sus servicios, así como captar y fidelizar clientes.
- Buscar fuentes de financiación o subvenciones que faciliten la inversión y el mantenimiento de la maquinaria y el software 3D.
- Ampliar la capacidad de producción y almacenamiento, mediante la adquisición o el alquiler de más equipos o espacios, o mediante la externalización o la subcontratación de parte del servicio.

Afrontar las amenazas:

- Estar al día de la legislación, la normativa y la fiscalidad que afectan al sector de la impresión 3D, así como cumplir con todos los requisitos legales o administrativos que se establezcan.
- Realizar un estudio de mercado periódico que permita conocer las tendencias, las necesidades y las preferencias de los clientes potenciales, así como las acciones y los precios de la competencia.
- Plantear contratar un seguro que cubra posibles pérdidas o daños en las mercancías durante el transporte o la entrega, así como posibles reclamaciones o sanciones por parte de los clientes o las autoridades.

Mantener las fortalezas

- Seguir ofreciendo un servicio innovador, creativo y personalizado de impresión 3D a la demanda, adaptándose a las necesidades y gustos de cada cliente.
- Seguir contando con un equipo profesional, cualificado y apasionado por la tecnología 3D, motivándolo y formándolo continuamente.
- Seguir disponiendo de maquinaria y software de última generación para garantizar la calidad y rapidez de las impresiones 3D, realizando un seguimiento y un mantenimiento periódicos.
- Seguir teniendo una página web atractiva, funcional y segura, que facilite el proceso de compra y fidelice a los clientes, mejorándola y actualizándola constantemente.

Explotar las oportunidades

- Aprovechar el crecimiento y la proyección del mercado de la impresión 3D, tanto a nivel nacional como internacional, expandiendo el ámbito geográfico del servicio y buscando nuevos clientes potenciales.
- Ampliar el catálogo de productos y servicios, incorporando nuevas opciones de diseño, materiales, acabados o aplicaciones, que aporten valor añadido y diversifiquen la oferta.
- Explorar nuevos canales y formatos de promoción y venta online, como las redes sociales, los blogs, los podcasts, que aumenten la visibilidad y la accesibilidad de la empresa en internet.

3.6. Modelo de negocio Canvas

A continuación, se va a explicar qué es un **Modelo de negocio Canvas**. Este modelo, fue desarrollado por Alexander Osterwalder, en un libro escrito junto a Yves Pigneur, titulado: *Business Model Generation* en 2010. (Osterwalder & Pigneur, 2010) El modelo es una herramienta que permite crear y analizar el modelo de un negocio de forma visual y estratégica. Se compone de un lienzo dividido en nueve bloques que representan los elementos clave del negocio: propuesta de valor, segmento de clientes, canales, relaciones con clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costes.

Gracias al modelo Canvas se puede ver de forma muy simplificada los elementos clave del negocio. Se trata de una visión conjunta, estructurada y simplificada de lo que es o será la empresa. A continuación, se muestra el modelo de negocio inicial:



Figura 19. Modelo Business Canvas. Fuente: Elaboración propia

Empezando por el primer bloque, los **socios clave**. Este bloque presenta la red de proveedores y colaboradores esencial para el funcionamiento eficiente del modelo de negocio. Se identifican dos factores que motivan la búsqueda de socios:

- Optimización y economías de escala: Dado que la empresa no puede cubrir todas sus necesidades de forma interna, es imperativo establecer alianzas con proveedores para lograr una reducción de costos mediante la optimización y la obtención de economías de escala.
- Adquisición de recursos o actividades: Dado que la empresa no cuenta con todos los recursos necesarios ni pueden desarrollar todas las actividades de forma interna, resulta fundamental establecer relaciones con socios comerciales que puedan proporcionar los recursos faltantes o llevar a cabo las actividades complementarias requeridas para el éxito del modelo de negocio, siendo estas las actividades de mantenimiento y hosting de la página web y el servicio de envío de paquetes.

La colaboración con proveedores y socios estratégicos se vuelve esencial para alcanzar la optimización de costos y garantizar la adquisición de recursos y actividades necesarios para el funcionamiento eficiente del modelo de negocio. Es por ello por lo que cumplen un papel fundamental los proveedores de materiales, software de modelado 3D y las impresoras 3D, además del propio diseñador de modelos como las plataformas en las que se realizará el marketing digital y venta a través de páginas web.

En las **actividades clave** se encuentran las actividades de diseño y producción como pueden ser el modelado 3D y la impresión 3D, actividades de plataforma para mejorar el posicionamiento en los motores de búsqueda y optimizar la visibilidad (SEO), el SEO es un proceso continuo y requiere de tiempos y esfuerzos constantes. Además, para generar tráfico y promocionar productos en el entorno digital se utilizará la herramienta de marketing digital, por las razones mencionadas anteriormente.

La **propuesta de valor** es el valor que otorga la empresa a sus clientes. Este es el modelado y posterior impresión de las ideas de los clientes, ofreciendo también la posibilidad de personalizar productos predefinidos como pueden ser litofanias, cortadores de galletas, etc., permitiendo convertir las ideas de los clientes en productos reales, a la vez que se les ofrece la opción de personalizar los productos para adaptarlos a sus gustos y necesidades únicas, además de acercar la tecnología de impresión 3D a cualquier público.

La **relación con los clientes** en una empresa especializada en la venta online es de suma importancia, ya que en el entorno digital es crucial establecer una comunicación efectiva y ofrecer un servicio personalizado para garantizar la satisfacción del cliente. Es por ello por lo que se ha pensado que para fidelizar a los clientes se utilicen herramientas mediante la página web y sus correos electrónicos al registrarse, es necesario fomentar sus compras mediante descuentos, promociones exclusivas o programas de recompensa incentivando las necesidades de impresión 3D de los clientes.

El **segmento de clientes** va a ser en un principio consumidores finales (B2C), sin discriminar género ni edad, se piensa que este tipo de servicio resultará más atractivo a clientes con un nivel de ingresos medio-alto.

Los **canales** para entregar la propuesta van a ser la propia página web y las plataformas que habilitan el comercio electrónico como Facebook Marketplace y Etsy.

Los **recursos clave** van a ser las impresoras 3D, el software de modelado 3D (Diseño CAD, Blender, SketchUP, etc.), el material para la impresión (PLA, ABS, TPU, etc.) y los recursos humanos con las habilidades y conocimientos necesarios para llevar a cabo las actividades clave de la empresa.

La **estructura de costes** describe todos los costes operacionales en el modelo de negocio. Se encuentran costes de los anuncios en las distintas plataformas e-commerce, coste del dominio y hosting de la propia página web, coste de optimizar el motor de búsqueda (SEO), coste de recursos humanos, coste de materiales, impresoras 3D y softwares de modelado 3D.

La **fuentes de ingresos** va a ser ventas, es decir la empresa vende un producto a un cliente por el que recibirá un único pago. Siendo este el modelado 3D y/o impresión 3D.

El Business Model Canvas ofrece una perspectiva integral del modelo de negocio, lo que facilita la identificación de áreas clave y la toma de decisiones estratégicas fundamentadas. Mediante el análisis exhaustivo de las diversas secciones del lienzo, es posible obtener conclusiones sustanciales que contribuirán a mejorar el modelo de negocio, teniendo en cuenta las demandas del mercado y los clientes.

4. INTRODUCCIÓN A LA IMPRESIÓN 3D

4.1. Definición de impresión 3D

La impresión 3D, también conocida como fabricación aditiva, es un procedimiento por el cual se forma un objeto tridimensional a partir de un diseño digital, empleando una impresora 3D y materiales específicos. En este proceso, el objeto se construye capa por capa, de forma automatizada, siguiendo las instrucciones del modelo digital.

El proceso de impresión tridimensional se inicia con la creación de un modelo 3D en un software de diseño, que se exporta en formato STL, *Standard Triangle Language*, para que la impresora pueda interpretar las acciones. La impresora utiliza una serie de tecnologías de fabricación aditiva, como deposición de material fundido (FDM), estereolitografía (SLA) o sinterización selectiva por láser (SLS), para construir el objeto capa por capa, a partir de los materiales que se seleccionen.

La impresión 3D tiene múltiples aplicaciones en diversos campos, como la medicina, la ingeniería, la arquitectura, la moda, el arte y la construcción, entre otros. Gracias a la capacidad de producir objetos personalizados y prototipos en tiempos muy interesantes, la impresión 3D se ha convertido en una herramienta clave para la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías.

4.2. Historia y evolución de la tecnología

Los orígenes de la impresión 3D se remontan a principios de los años 80, cuando el Dr. Hideo Kodama inventó una de las primeras máquinas de prototipado rápido que utilizaba una resina polimerizada por luz UV para crear piezas capa por capa. Sin embargo, no fue hasta 1986 que Chuck Hull presentó la primera patente para la **estereolitografía** (SLA), un avance que le valió el apodo de "inventor de la impresión 3D". Hull luego comercializó tanto la SLA como el formato de archivo .stl, que sigue siendo el tipo de archivo más utilizado para la impresión 3D.

En 1988, Carl Deckard, un estudiante de la Universidad de Texas, adquirió la licencia de la tecnología de **sinterización láser selectiva** (SLS), otro tipo de impresión 3D que utiliza un láser para sinterizar el polvo en estructuras sólidas. La innovación de Deckard allanó el camino para que SLS se convirtiera en un método popular de impresión 3D. (Savini, 2015)

Poco después, en 1989, Scott Crump patentó el **modelado por deposición fundida** (FDM), que también se conoce como fabricación por **deposición de filamento fundido** (FFF). La invención de Crump implicaba alimentar un filamento delgado de plástico a través de una boquilla calentada que derretía el material y lo depositaba capa por capa para crear un objeto 3D. Más tarde fundó Stratasys, uno de los principales actores de la industria de la impresión 3D hasta el día de hoy.

En ese mismo año, la compañía de Hull, 3D Systems Corporation, lanzó la impresora 3D SLA-1, que revolucionó la industria al hacer posible crear formas complejas e intrincadas que eran imposibles de producir con técnicas de fabricación tradicionales. Con la introducción de estas nuevas tecnologías, la impresión 3D se convirtió en un campo en rápido crecimiento que pronto tendría un impacto en varias industrias, desde la aeroespacial hasta la medicina

Una vez se establecieron las bases, la evolución de la fabricación aditiva ha sido nada menos que rápida en los años 90. La aparición de fabricantes de impresoras 3D, el desarrollo de nuevas tecnologías y la creación de herramientas de modelado 3D han contribuido al siguiente nivel de fabricación aditiva.

En Europa, EOS GmbH se destacó con la creación del primer sistema EOS "Stereos", un pionero en aplicaciones de prototipado y producción industrial de impresión 3D. Su calidad industrial en tecnología SLS (Selective Laser Sintering) para plásticos y metales ahora es reconocida en todo el mundo.

En 1992, se emitió la patente de Modelado por Deposición Fundida a Stratasys, que rápidamente desarrolló una miríada de impresoras 3D tanto para profesionales como para particulares. De 1993 a 1999, surgieron los principales actores del sector de impresión 3D con una avalancha de diversas técnicas, incluyendo ZCorp y la unión de aglutinantes, que utilizaban la tecnología de impresión de inyección de tinta del MIT para producir modelos utilizando materiales en polvo a base de almidón y yeso, y un aglutinante líquido a base de agua. Mientras tanto, la tecnología de MCP de Arcam y la Fusión Selectiva por Láser también estaban causando revuelo en el campo.

Al mismo tiempo, la proliferación de nuevas herramientas de CAD diseñadas para crear modelos 3D es cada vez más evidente, y Sanders Prototype (ahora conocida como Solidscape) fue uno de los primeros actores en desarrollar herramientas específicas para la fabricación aditiva, abriendo el camino para más avances en el campo.

En 1999, la impresión 3D empieza a tomar relevancia en la medicina. Un año más tarde se observó por primera vez el primer riñón impreso en 3D, aunque no fue trasplantado hasta 2013.

En 2004, se presentó el Proyecto RepRap, marcando un punto de inflexión significativo en el mundo de la impresión 3D. Este proyecto se centró en el desarrollo de una impresora 3D autor replicables, lo que hizo posible imprimir una impresora 3D, un logro notable en cualquier medida. La naturaleza de código abierto del proyecto permitió que la tecnología se compartiera libremente dentro de la comunidad de creadores, lo que llevó a la adopción generalizada de impresoras 3D de escritorio FDM. (Romo, 2019)

En 2005 se lanzó la Spectrum Z510 de ZCorp, la primera impresora 3D a color de alta definición del mundo, lo que impulsó aún más la tecnología a la vanguardia.

Pero fue en 2008 cuando la impresión 3D realmente hizo titulares con otra aplicación médica innovadora: la primera extremidad protésica impresa en 3D. Este proyecto innovador fue notable porque incorporaba todas las partes intrincadas de una extremidad biológica, sin necesidad de un ensamblaje posterior. El uso de la tecnología de escaneo 3D, junto con la impresión 3D, ha hecho que las prótesis y ortesis médicas sean más asequibles y rápidas de obtener para los pacientes. Además, estas prótesis ahora están más optimizadas y adaptadas a la morfología del paciente individual, ofreciendo un nivel de personalización en masa que antes era inimaginable.

A medida que el tiempo seguía avanzando, llegó el año 2009 y con él, un evento innovador que enviaría ondas de choque a través de la industria de la impresión 3D. Este fue el año en que las cadenas de exclusividad que sujetaban las patentes de la tecnología de Modelado por Depósito

Fundido (FDM) cayeron, liberando la tecnología y abriendo un mundo de oportunidades para que los innovadores desataran su potencial creativo.

Este acontecimiento trascendental marcó el comienzo de una nueva era, una ola de innovación que barrería el panorama de la impresión 3D por FDM. El precio de las impresoras 3D de escritorio comenzaron a desplomarse, lo que hizo que la tecnología fuera más accesible que nunca. Como resultado, obtuvieron un incremento en accesibilidad y visibilidad.

El cambio de década trajo consigo un crecimiento explosivo en la impresión 3D, gracias a la expiración de la patente FDM. Este fue un momento en el que la fabricación aditiva emergió como una técnica rentable para la creación de prototipos y producción para empresas, brindando nuevas posibilidades para la innovación.

En ese mismo año nace MarkerBot, una empresa especializada en producir impresoras 3D para individuos, y que posteriormente fue adquirida por Stratasys en 2013. Ese mismo año presencié el salto trascendental de la impresión 3D al mundo del *crowdfunding* a través de *kickstarter.com*.

La tendencia continuó en 2013, cuando el entonces presidente de los Estados Unidos, Barack Obama, mencionó la impresión 3D como un problema importante en su discurso del Estado de la Unión. La mención de "impresión 3D" se convirtió en una palabra en tendencia, ganando una amplia atención en la mente del público y en las decisiones de los responsables políticos.

El primer automóvil prototipo impreso en 3D, Urbee, fue presentado en 2010. Su carrocería fue completamente impresa en 3D utilizando una gran impresora 3D. Hoy en día, los automóviles impresos en 3D se están convirtiendo gradualmente en una realidad, con la fabricación aditiva desempeñando un papel cada vez más importante en el sector automotriz. Desde la integración de la tecnología de impresión 3D en el proceso de herramientas hasta las piezas de automóviles impresas en 3D.

En 2011 se comenzó a construir las impresoras 3D para la comida comestible.

En 2012, se realiza el primer implante de prótesis de mandíbula impresa en 3D.

En 2016, el laboratorio de Daniel Kelly anuncia la posibilidad de la bioimpresión en 3D de huesos para los implantes que se pueden utilizar para regenerar articulaciones sinoviales enfermas. Esta estrategia de implante, podría ser una alternativa al reemplazo de articulaciones con prótesis metálicas o polímeros.

En 2018, en el mundo de la arquitectura y la construcción, lo imposible se volvió posible. Con la innovación de la impresión 3D de concreto se construyó en cuestión de días una casa de 94m² completamente habitable.

Según las observaciones a futuro sobre la impresión 3D de (Savini, 2015): *"Al hablar de la impresión 3D, la nueva tecnología de fabricación, el término revolución se usa a menudo. La tecnología acaba de salir de su infancia, está creciendo tremendamente y es increíblemente difícil prever el impacto a largo plazo en el mundo de la fabricación y, en general, en la economía y sociedad.*

Alguien espera un impacto tan grande en el mundo como el que, por ejemplo, produjo en el pasado la invención de la máquina de vapor que inició la primera revolución industrial o, más recientemente, por la difusión de las computadoras personales y los teléfonos inteligentes. "

Estas afirmaciones se complementan con otro artículo sobre futuras oportunidades y tendencias en la aplicación biomédica de la impresión 3D de (Bozkurt, 2021):

“La tecnología de impresión 3D puede proporcionar la producción de piezas de forma compleja que son difíciles de producir con métodos tradicionales, puede producir más fácil y rápido con menos costo, y su uso y prevalencia en diferentes sectores están aumentando debido a estas ventajas. Se utiliza especialmente en el campo biomédico gracias a sus ventajas, y se prefiere para diferentes aplicaciones en este campo cada día. Algunas de estas aplicaciones se incluyen como aplicaciones quirúrgicas que utilizan biomodelos o plantillas, modelado e imagen para una mejor comprensión de las enfermedades, fabricación de dispositivos médicos, aplicaciones de implantes y prótesis específicos del paciente, aplicaciones de medicina veterinaria, aplicaciones de ingeniería de tejidos, aplicaciones de la industria farmacéutica y bioprinting de órganos que actualmente se encuentra en la etapa de prueba. Gracias al uso de esta tecnología especialmente en el modelado y diagnóstico de enfermedades, es posible modelar, diagnosticar y monitorear el curso del cáncer que es uno de los problemas de salud de nuestra época. Además, los modelos 3D producidos aumentan la precisión de la operación en comparación con el examen radiográfico y clínico. Este desarrollo es de gran beneficio no solo para los cirujanos sino también para los veterinarios y los estudiantes de medicina. Además, este método se prefiere en la producción de prótesis e implantes personalizados. La calidad de vida de muchos pacientes ha aumentado con implantes y prótesis, que se pueden producir en tamaños y colores deseados modelados según la anatomía del paciente. El uso de esta tecnología milagrosa en el sector farmacéutico y las aplicaciones de bioprinting aún no está muy extendido y continúa siendo probado y desarrollado, pero se piensa que traerá desarrollos revolucionarios cuando se generalice. Cuando se desarrolle en un futuro cercano, traerá innovaciones revolucionarias al campo médico y puede salvar muchas vidas. Desde el tratamiento del cáncer hasta el tratamiento de defectos congénitos, desde prótesis funcionales; En todas las áreas de la medicina, se buscan inventos impulsados por la impresión 3D para proporcionar a los pacientes una alta calidad de vida y una vida más larga.”

Para cerrar este apartado, se concluye que la impresión 3D es una tecnología que está transformando la forma de producir y consumir objetos, ofreciendo ventajas como la personalización, la eficiencia y la innovación. El futuro de la impresión 3D se presenta con grandes retos y oportunidades para diferentes sectores e industrias, que deberán adaptarse a las nuevas tendencias y demandas del mercado. Algunas de las claves para el éxito de la impresión 3D serán el desarrollo de nuevos materiales y procesos, la consolidación del sector, la sostenibilidad y el impacto ambiental, y la integración con otras tecnologías digitales.

4.3. Tecnologías de impresión 3D y materiales utilizados

En este apartado, se van a explicar de manera resumida los principales tipos de impresión en 3D que existen (Jandyal, y otros, 2022), algunas ya se han mencionado antes, pero no se habían explicado con detalle, algunos de los materiales se explican en mayor detalle en el **glosario**.

▪ Tecnología FDM

El modelado por deposición fundida (FDM) es un tipo de impresión 3D que utiliza un filamento termoplástico que se derrite y se extruye a través de una boquilla para construir un objeto capa por capa. Sin embargo, los avances en la tecnología FDM han permitido el uso de otros materiales especializados que ofrecen una variedad de propiedades, como mayor resistencia al calor, impacto, resistencia a productos químicos y rigidez. Estos materiales incluyen, entre otros, PET, PETG, TPU, PC, Nylon, ASA y ULTEM1. Con la capacidad de imprimir con materiales tan diversos, las posibilidades de impresión 3D FDM son verdaderamente amplias.

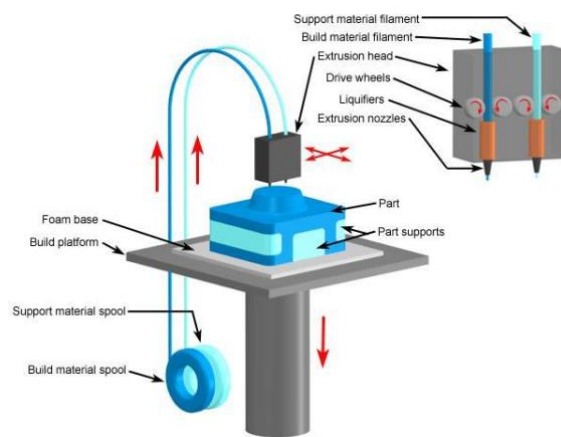


Figura 20. FDM. Fuente: www.todo3d.com

▪ Tecnología SLA

La tecnología SLA, también conocida como, estereolitografía, es un método de vanguardia de impresión 3D que emplea un rayo láser ultravioleta (UV) para discriminar y curar selectivamente una resina líquida en una magnífica y robusta estructura basada en un modelo 3D. Con un nivel de precisión asombrosamente alto, la impresión 3D SLA exhibe la capacidad de generar piezas intrincadas con superficies lisas y suaves, un logro que la ha convertido en una técnica excepcional para la creación de piezas de alto nivel de detalle.

El proceso de impresión SLA utiliza polímeros termoestables fotosensibles que, en su forma líquida, son maleables y cambiantes. Estas resinas tienen una amplia gama de propiedades, como la transparencia, la flexibilidad y la biocompatibilidad entre otros... Una gran cantidad de resinas están disponibles para la tecnología SLA, incluyendo resina estándar, resina clara, resina resistente, resina duradera, resina flexible, resina para fundición y resina dental, cada una con sus propias características y propiedades únicas.

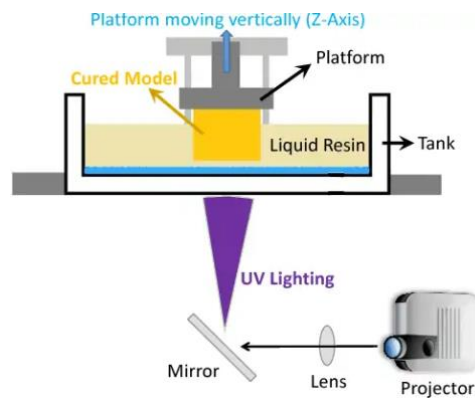


Figura 21. SLA. Fuente: www.xeometry.eu

▪ Tecnología SLS

La tecnología SLS, también conocida como *Selective laser sintering*, es una forma revolucionaria de impresión 3D que utiliza un láser de alta potencia para sinterizar minúsculas partículas de polvo de polímero en una estructura sólida. Basado en un modelo 3D, este método de impresión no requiere estructuras de soporte ya que el polvo no sinterizado actúa como un material de soporte increíblemente eficiente para la pieza. La impresión 3D SLS tiene la capacidad de producir piezas resistentes y duraderas con geometrías complejas, lo que la convierte en un método superior de impresión para fines industriales. La tecnología SLS tiene una alta versatilidad de utilizar una amplia gama de materiales, específicamente polímeros termoplásticos como el nylon, la poliamida y el poliuretano termoplástico. Estos materiales pueden tener propiedades variables como flexibilidad, resistencia al impacto e incluso biocompatibilidad, convirtiéndola en una forma revolucionaria de impresión 3D.

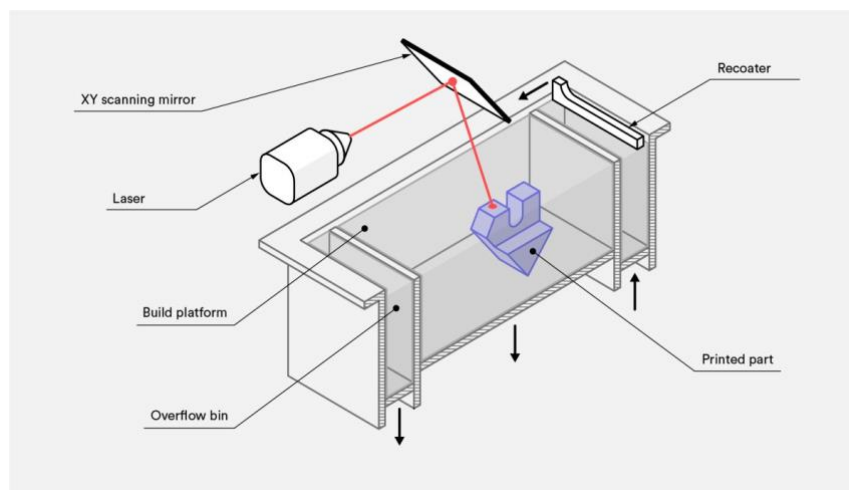


Figura 22. SLS. Fuente: www.hubs.com

▪ Tecnología DLP

La tecnología DLP, también conocida como Procesamiento Digital de Luz, es una forma altamente compleja e innovadora de impresión 3D que utiliza un proyector en conjunto con un dispositivo de espejo digital, o DMD, para curar selectivamente una resina fotopolimérica

con luz UV, una capa a la vez. El proceso comienza con el DMD, que es esencialmente un conjunto de espejos minúsculos que dirigen con precisión la luz UV en la placa de construcción, en el patrón exacto de cada rebanada del modelo 3D. Es importante tener en cuenta que la calidad y resolución de la impresión están directamente relacionadas con la densidad del conjunto de espejos. La tecnología DLP, que es similar a la tecnología SLA, tiene varios beneficios, incluyendo velocidades de impresión más rápidas y menos desperdicio de resina. Las impresoras DLP pueden utilizar una variedad de resinas curables con UV, como resinas acrílicas, epoxi y poliuretano, que pueden ofrecer diferentes propiedades, como flexibilidad, transparencia o biocompatibilidad.

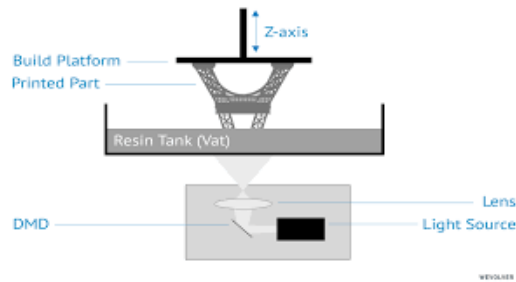


Figura 23. DLP. Fuente: www.wevolver.com

▪ Tecnología SLM

La tecnología SLM, conocido como *Selective Laser Melting*, donde un láser de alta potencia funde y fusiona las partículas de polvo de metal en una estructura sólida y resistente basada en un modelo 3D. Los materiales utilizados en SLM, compuestos principalmente por polvos de metal de un solo componente, son una mezcla heterogénea de acero inoxidable austenítico, aleaciones basadas en níquel, aleaciones basadas en titanio, aleaciones de cobalto-cromo y metales preciosos, cada uno con sus propias propiedades distintivas que agregan una capa compleja de intrincación al proceso. Con propiedades que van desde la resistencia a la corrosión y la resistencia al calor hasta la biocompatibilidad, estos materiales son versátiles y dinámicos.

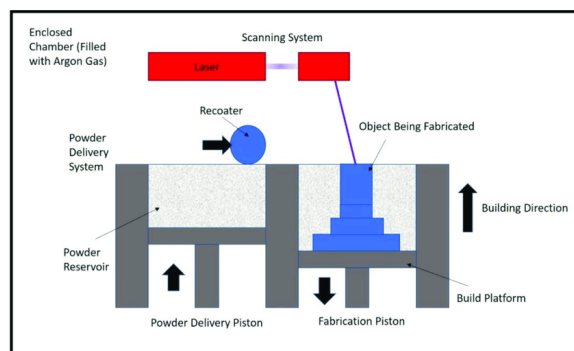


Figura 24. Impresión SLM. Fuente: www.ResearchGate.com

• Tecnología EBM

La tecnología EBM, también conocida como *Electron Beam Melting*, es una técnica excepcional en el campo de la impresión 3D, utiliza un haz de electrones de alta potencia, capaz de inducir la fusión entre las partículas de polvo de metal, lo que lleva a la creación de

estructuras metálicas sólidas, según un modelo 3D dado. Al aprovechar la impresión 3D con EBM, se pueden crear piezas de metal que poseen una densidad, fuerza y precisión formidables, y que pueden resistir diversas condiciones rigurosas. Es importante destacar que las aleaciones de metal conductoras, como las aleaciones de titanio y cromo-cobalto, representan los materiales preferidos en la tecnología EBM, ya que ofrecen una amplia gama de propiedades interesantes que pueden hacer que el producto final sea inmune a cualquier efecto dañino potencial. Estas propiedades, que pueden incluir resistencia a la corrosión, resistencia al calor o incluso biocompatibilidad, entre otras.

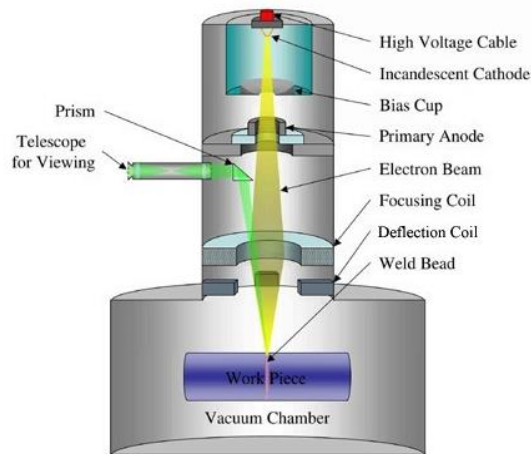


Figura 25. Impresión EBM. Fuente: www.researchgate.com

▪ Tecnología MJ

La tecnología MJ, también conocido como *Material Jetting*, opera mediante el uso de cabezales de impresión de chorro de tinta, capaces de depositar hábilmente gotas de material sobre una plataforma de construcción. El proceso es facilitado por la aplicación prudente de la luz UV, que proporciona un efecto solidificador. Estas gotas se solidifican de manera similar a la formación de estalactitas y estalagmitas, permitiendo así la creación de un objeto 3D maravillosamente detallado, capa por capa, gota por gota. Al aprovechar la tecnología MJ, se puede trabajar con una amplia gama de materiales como termoplásticos, fotopolímeros, ceras e incluso metales, cada uno con sus propiedades idiosincráticas. Estas propiedades pueden variar desde la flexibilidad hasta la transparencia o incluso la biocompatibilidad.

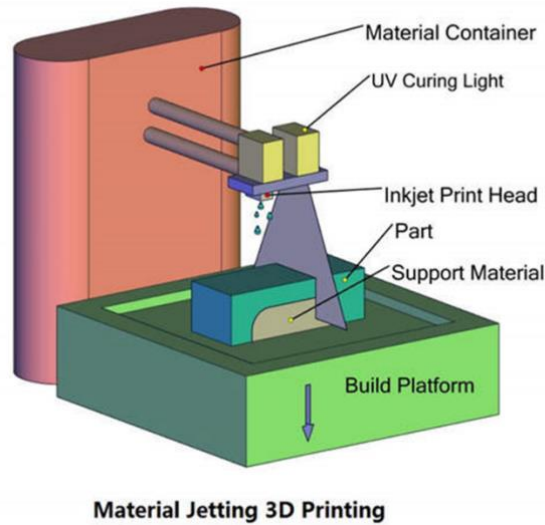


Figura 26. Impresión MJ. Fuente: www.tanerxun.com

4.5. Software de corte, diseño y modelado 3D

Para la impresión de un modelo 3D es necesario tanto el modelo, con un software de modelado, como el cortado, con un software de cortado. Este software de cortado actúa como traductor del modelo. El software de cortado, también llamado *slice*, es el responsable de convertir el modelo 3D, usualmente con la extensión de archivo .STL, .OBJ o .3MF, en un archivo que pueda usar la impresora. Este archivo que genera el *slice* se llama G-code, que se encarga de la traducción del modelo 3D en el corte de varias capas teniendo en cuenta parámetros como: la temperatura, la velocidad, el porcentaje de relleno, material extruido en cada capa, entre otros.

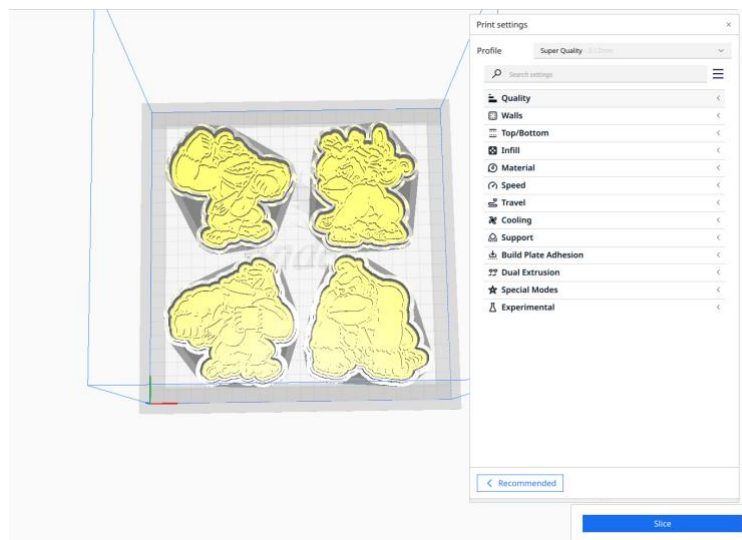


Figura 27. Desplegable en Ultimaker. Fuente: *Elaboración propia*

Como se puede apreciar en la imagen, aparece un desplegable con los distintos parámetros para configurar, a esos parámetros se le añaden las coordenadas de cada capa para que la impresora

ejecute con precisión la impresión del modelo con la ayuda del archivo G-code generado por el slicer.

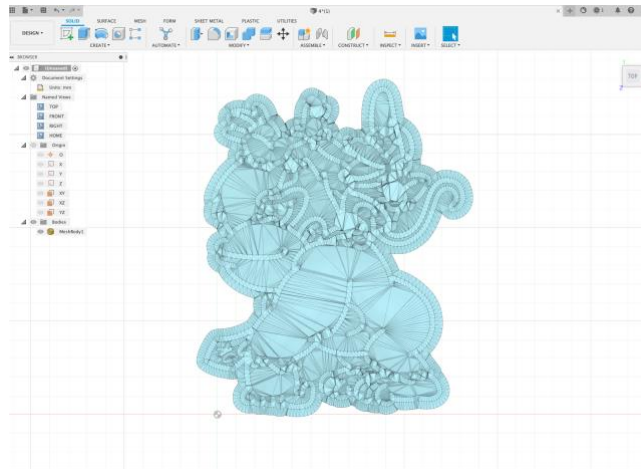


Figura 28. Modelado en Fusion360. Fuente: Elaboración propia

En esta imagen se puede observar el uso de la aplicación Fusion360, un software para crear y modificar modelos 3D. Recalcar que el software para modelar crea archivos .STL, .OBJ, .STEP, .IGES, entre otros, y el software para cortar los prepara para la impresión 3D generando un archivo .GCODE que tiene en cuenta todos los parámetros.

Ahora que se conocen ambos softwares y la función crucial que tienen cada uno, se va a mencionar los programas que más relevancia tienen en el mercado, así como su precio.

En cuanto al software de cortado destacan:

1. **PrusaSlicer**, aunque el software ha sido desarrollado por la empresa Prusa, empresa que vende impresoras 3D, tiene un gran rango de impresoras compatibles con el software. El software es gratis.
2. **UltiMaker Cura**, es un software con código abierto y tiene alta compatibilidad con los principales actores en el mercado de impresoras 3D. El software es gratis
3. **Chitubox**, es un software dedicado especialmente a la impresión 3D en resina, con la peculiaridad de que se agregan las estructuras de soporte para el objeto a imprimir distinto a una impresora FDM. El software es gratis y tiene una versión pro por 170€/año.
4. **Simplify3D**, es uno de los slicers más antiguos en cuanto a recorrido histórico y tiene gran variedad de opciones y soportes para las impresiones, también es compatible con la gran mayoría de impresoras. Su precio es de 199€.
5. **BambuStudio**, es un slicer más reciente que tiene compatibilidad con las impresoras que tienen más cuota de mercado y que funciona mejor con su propia impresora, debido a que sus impresoras tienen accesorios propios que mejoran la experiencia del usuario y de impresión. El software es gratis.

En cuanto al software de modelado destacan:

1. **Blender**, aunque se utiliza para la animación de videos, efectos visuales y arte, también se utiliza para el modelado 3D. Es un software gratuito de código abierto.
2. **Autodesk Fusion 360**, es un programa de diseño CAD y CAM que hace posible la creación de modelos 3D. Su precio es 59€/mes.
3. **Tinkercad**, es un programa online para el modelado 3D, con características simples. La creación de modelos es fácil debido a su interfaz intuitiva. El software es gratuito.
4. **SketchUp**, es un programa popular para diseñadores y arquitectos, con una interfaz fácil de usar e intuitiva. Tiene distintos precios que varían entre 109 y 639€ por año.
5. **SolidWorks**, es un programa con herramientas avanzadas. Es un programa de pago, pero hay que contactar con el soporte técnico para conocer su precio.

Existen muchos más programas, pero los que más popularidad tienen son los que se han mencionado. Cada programa tiene sus pros y contras, dependiendo del material a imprimir o la impresora, es más atractivo uno que otro al igual que el nivel de detalle o funcionalidades en el modelado 3D.

También existen páginas web que pueden ser útiles y tienen relación con el mundo 3D:

1. **Vectorizer.ai**, es un programa que traza píxeles a vectores, puede ser especialmente útil para conseguir .svg de alta definición y crear modelos a partir del archivo.
2. **Thingiverse**, es una página web donde los internautas interesados en la impresión 3D, comparten y mejoran sus modelos de manera gratuita.
3. **Cults3D**, en este caso es como Thingiverse, pero existen opciones de compra para los modelos 3D.
4. **Zortax Library**, es otra página web como Cults3D.
5. **3DExport**, es una página web como Thingiverse, pero se enfoca más en el sector de la automoción.
6. **GrabCAD**, es una buena alternativa para conseguir modelos de mayor nivel de detalle.

4.6. Elección de impresoras

Se van a elegir las siguientes impresoras para iniciar el negocio:

- BambuLab X1C AMS
- BambuLab P1P
- Anycubic Photon M5s

Las dos primeras son impresoras FDM, el modelo X1C AMS, permite imprimir en múltiples colores y diferentes materiales, con un sistema de alimentación automático, un sensor lidar de alta precisión y una estructura CoreXY de alta velocidad. La tercera es una impresora de resina que utiliza una pantalla monocroma de alta calidad de 10,1 pulgadas, con una resolución de hasta 11520*5120, es decir una impresora de consumo de 12K, y una placa de impresión texturizada que mejora la adhesión.

Algunas ventajas de elegir estas impresoras podrían ser:

- La impresora Bambu Lab X1C AMS ofrece una gran variedad de colores y materiales, lo que puede atraer a más clientes que buscan personalizar sus productos o imprimir piezas complejas con diferentes propiedades.
- La impresora BambuLab P1P no ofrece variedad de colores, pero produce impresiones de similar calidad a la anterior.
- La impresora Anycubic photon M5s ofrece una alta resolución y calidad de impresión, lo que puede satisfacer las necesidades de los clientes que buscan detalles finos o acabados profesionales en sus productos.
- Estas impresoras tienen un gran volumen de impresión, lo que puede permitir imprimir más piezas en menos tiempo y reducir los costes operativos. Cuentan con funciones avanzadas como la nivelación automática de la base, la detección de fallos, la reanudación tras un corte de corriente o el sensor de filamento, lo que puede mejorar la fiabilidad y la seguridad de las impresiones.

A continuación, se muestra una tabla resumen de los aspectos técnicos más relevantes (BambuLab, 2023), sin entrar en demasiado detalle de las especificaciones técnicas de las impresoras FDM elegidas:

	X1C AMS	P1P
Tecnología de impresión	FDM	FDM
Volumen de impresión	256 x 256 x 256 mm ³	256 x 256 x 256 mm ³
Sistema de alimentación automático	AMS (Automatic Material System) que permite imprimir en hasta 16 colores y materiales diferentes	No tiene
Sensor lidar	Micro lidar que mide la profundidad en micrómetros y calibra el flujo, la altura de la boquilla y la primera capa	Sensor que mide la altura de la boquilla y realiza la nivelación automática
Estructura	CoreXY de alta velocidad con una aceleración de 20 m/s ² y una velocidad máxima de 500 mm/s	CoreXY de alta velocidad con una aceleración de 20 m/s ² y una velocidad máxima de 500 mm/s
Extrusor	All-metal hotend con una temperatura máxima de 300°C y una boquilla de acero endurecido	Direct drive extruder con una temperatura máxima de 300°C y una boquilla de acero inoxidable
Cama caliente	Con una temperatura máxima de 120°C y un sistema de doble nivelación automática	Con una temperatura máxima de 100°C y un sistema de nivelación automática simple
Cámara de impresión	Con una temperatura estable de 60°C y un ventilador auxiliar de 12W	Sin cubierta ni control térmico

Materiales compatibles	PLA, ABS, PETG, TPU, PA, PC y otros polímeros	PLA, ABS, PETG, TPU, PA, PC y otros polímeros
Software	Bambu Studio y Bambu Handy para controlar la impresora y monitorizar las impresiones	Bambu Studio y Bambu Handy para controlar la impresora y monitorizar las impresiones
Otras funciones	Compensación de vibraciones, detección de fallos, reanudación tras un corte de corriente, sensor de filamento agotado, sensor de humedad, RFID, cuentakilómetros de filamento, etc.	Reanudación tras un corte de corriente, sensor de filamento agotado, compensación de vibraciones, etc.

Tabla 3. Ficha técnica comparativa X1C AMS y P1P. Fuente: www.bambulab.com

En cuanto a la ficha técnica de la impresora Anycubic Photon Mono M5s (Anycubic, 2023), destacan las siguientes características:

Tecnología de impresión: Resina o DLP

Volumen de impresión: 192 x 120 x 245 mm³

Pantalla DLP: Monocroma de 10.1 pulgadas con una resolución de 11520 x 5120 (12K)

Velocidad de impresión: Hasta 105 mm/hora

Sistema de nivelación automática: Sensor mecánico que ajusta el ángulo entre la plataforma y el módulo de nivelación flotante

Cama de impresión: Texturizada con un sistema de liberación rápida

Resinas compatibles: Resinas fotopoliméricas de 405 nm

Software: Photon Workshop 3.1 para preparar y editar los modelos

Otras funciones: Sensor de humedad, sensor de resina, monitoreo inteligente, reanudación tras un corte de corriente, aplicación Anycubic, etc

5. PLAN DE MARKETING

El plan de marketing es un documento estratégico que establece las acciones y estrategias a seguir para promocionar y comercializar los productos o servicios de una empresa. Su objetivo principal es alcanzar los objetivos comerciales establecidos, identificar el público objetivo, desarrollar estrategias de comunicación y establecer los canales de distribución adecuados.

El marketing digital es especialmente importante para una empresa dedicada a la venta online de productos impresos 3D, ya que le permite:

- Aprovechar las ventajas del comercio electrónico, como la reducción de costes operativos, el amplio alcance geográfico, la conveniencia en la compra y la personalización de productos.
- Posicionarse en los buscadores con un adecuado SEO, para captar el tráfico orgánico de los usuarios que buscan información o productos relacionados con la impresión 3D.
- Utilizar las redes sociales, como Facebook, Instagram o Twitter, para generar una comunidad de seguidores, interactuar con ellos, mostrar los productos y obtener feedback a la vez que potenciales compradores.
- Crear un sitio web atractivo y funcional, que muestre las características de los productos impresos 3D y facilite el proceso de compra generando confianza y credibilidad.
- Implementar estrategias de marketing por email para mantener el contacto con los clientes actuales, enviándoles ofertas personalizadas como bonos de descuento o regalos y esta estrategia también puede servir como recordatorio para las compras no finalizadas cuando un cliente se registra.

Por lo tanto, el marketing digital es una herramienta clave para el crecimiento y la competitividad de la empresa, ya que le ayuda a diferenciarse de la competencia, a aumentar su visibilidad y reputación online, a generar más tráfico, a mejorar las conversiones en ventas y a fidelizar a los clientes.

5.1. Marketing estratégico

El marketing estratégico es una de las dos partes del plan de marketing, ésta se enfoca en el análisis y la planificación de las acciones a largo plazo para lograr los objetivos de la empresa, teniendo en cuenta tanto las expectativas y necesidades de los clientes como la competencia. El marketing estratégico sirve tanto para, detectar las necesidades actuales y futuras de los clientes, crear valor y ventaja competitiva, además de alinear las estrategias de marketing con los objetivos generales de la empresa.

5.1.1. Segmentación

La diferenciación de los grupos de consumidores en función de sus necesidades, preferencias y características relacionadas con el consumo se denomina segmentación del mercado. Esta segmentación es más importante en las pequeñas empresas, cuando los recursos son limitados y es imposible satisfacer una alta demanda. Por lo tanto, es esencial que el segmento de mercado al que se dirigen nuestros bienes y servicios sean definidos de manera coherente y realista de acuerdo con nuestros objetivos corporativos y estrategias de negocio. Existen varios criterios de segmentación, incluyendo factores sociales, geográficos, demográficos y de estilo

de vida. Las pequeñas empresas suelen utilizar criterios como la ubicación geográfica, la edad o el sexo.

Debido a que se trata de una venta por internet, la zona de influencia estará en España, así como en la mayoría de los países de Europa, sin embargo, otros continentes no están excluidos, ni mucho esfuerzo se centrará en estos últimos. Se tiene dos tipos de clientes para los servicios que ofrece la empresa. Por un lado, hay empresas de fabricación que operan en una variedad de industrias como la aviación, la medicina, el transporte marítimo y el automóvil. Estas empresas quieren adquirir piezas personalizadas ya que es más conveniente para ellos en términos de capacidad, costo, amortización, etc., en lugar de fabricarlos ellos mismos. Por otro lado, se tiene a clientes específicos, como talleres o personas con necesidades especiales que desean artículos altamente personalizados, así como entusiastas generales de productos funcionales y/o decorativos. Además, es importante considerar que, entre los potenciales clientes particulares, el nivel de ingresos es un factor determinante al segmentar el mercado. Dado que se trata de una tecnología costosa, aunque están en constante disminución, el rango de edad también influye en este nivel de ingresos. El público objetivo principal de la empresa se encuentra en el grupo de edad de 20 a 65 años, donde se concentra la mayor parte de los potenciales clientes, sin discriminar géneros.

5.1.2. Objetivos

En este apartado se definirán los objetivos SMART que debe seguir el plan de marketing, estos objetivos traducidos del inglés significan que deben ser: específicos, medibles, obtenibles, realistas y en un marco temporal definido.

Se proponen los siguientes objetivos:

- Establecer y configurar una presencia sólida en plataformas de comercio electrónico, como Etsy y Facebook Marketplace, mediante la creación de perfiles, selección y configuración de productos y servicios y elaboración de descripciones detalladas en un plazo de 1 mes.
- Crear cuentas de redes sociales e implementar el **marketing digital** para conseguir aumentar el tráfico de la propia página web de la empresa y conseguir una tasa de conversión de al menos 1% mediante promociones y sorteos para aumentar la visibilidad y la autoridad de la marca en los primeros 3 meses.
- Atraer a un mínimo de 180 nuevos clientes en los primeros 3 meses de operación.
- Generar ingresos de al menos 8,000€ en los primeros 3 meses.
- Obtener una calificación promedio de 4 estrellas o superior en las plataformas de comercio electrónico en las que se operan en el primer trimestre.
- Mejorar los procesos de producción y envío para reducir los tiempos de entrega en un 20% durante los primeros 3 meses.

5.1.3. Marketing digital

Según las observaciones de (Desai, 2019) :

“El marketing digital abarca todos los esfuerzos de marketing que utilizan un dispositivo electrónico o internet. Las empresas aprovechan los canales digitales como los motores de búsqueda, las redes sociales, el correo electrónico y sus sitios web para conectarse con clientes actuales y potenciales. Esto también se puede denominar como ‘marketing online’, ‘marketing por internet’ o ‘marketing web’. El marketing digital se define por el uso de numerosas tácticas y canales digitales para conectarse con los clientes donde pasan gran parte de su tiempo: en línea. Desde el sitio web hasta los activos de marca en línea de la empresa: publicidad digital, marketing por correo electrónico, folletos en línea y más, hay un espectro de tácticas que caen bajo el paraguas del “marketing digital”. “El marketing digital es el marketing de productos o servicios utilizando tecnologías digitales, principalmente en Internet, pero también incluyendo teléfonos móviles, publicidad gráfica y cualquier otro medio digital”. Los métodos de marketing digital como la optimización de motores de búsqueda (SEO), el marketing de motores de búsqueda (SEM), el marketing de contenidos, el marketing de influencers, la automatización de contenidos, el marketing de campañas, el marketing basado en datos, el marketing de comercio electrónico, el marketing en redes sociales, la optimización en redes sociales, el marketing por correo electrónico directo, la publicidad gráfica, los libros electrónicos y los discos ópticos y los juegos se están volviendo más comunes en el avance de la tecnología. El marketing digital ahora se extiende a canales no basados en Internet que proporcionan medios digitales, como teléfonos móviles (SMS y MMS), devolución de llamada y tonos de espera móviles.”

Complementando las aportaciones de Desai, (Pursell, 2023) dice que el marketing digital es un conjunto de técnicas y estrategias que promueven a una marca, un producto o un servicio en entornos de internet, como los sitios web, los buscadores y las redes sociales. Busca conocer a la audiencia en profundidad para ofrecerles contenidos y ofertas personalizadas de acuerdo con sus intereses y comportamiento en línea.

Diferencias del marketing digital frente al marketing tradicional:

- **Segmentación:** Permite dirigirse a un público más específico y relevante, según sus características demográficas, psicográficas y su patrón de comportamiento en línea.
- **Precio:** El marketing digital es más accesible y se adapta a todo tipo de presupuestos, ya que requiere menos recursos que el marketing tradicional y ofrece un mayor retorno de la inversión.
- **Audiencia activa:** Facilita la interacción y la participación de la audiencia con la marca, mediante comentarios, valoraciones, opiniones, etc. Esto genera confianza, credibilidad y fidelización.
- **Medición:** Mide y analiza los resultados de las acciones de marketing en tiempo real, mediante herramientas de analítica web. Esto ayuda a optimizar las estrategias y a tomar mejores decisiones.
- **Globalidad:** Permite llegar a un mercado global, sin limitaciones geográficas ni temporales. Esto amplía las oportunidades de negocio y de crecimiento.
- **Flexibilidad:** Se adapta rápidamente a los cambios del entorno, del mercado y de los consumidores. También permite personalizar los mensajes y las ofertas según las preferencias y necesidades de cada cliente.

Algunas de las ventajas del marketing digital son:

- **Mayor alcance y público objetivo:** El marketing digital permite llegar a un público más amplio y específico, según sus características demográficas, psicográficas y de comportamiento en línea.
- **Costes más bajos en comparación con el marketing tradicional:** Las campañas de marketing digital suelen ser más rentables que los métodos de marketing tradicionales, como la televisión y la publicidad impresa.
- **Más datos y métricas para medir el éxito:** El marketing digital permite medir y analizar los resultados de las acciones de marketing en tiempo real, mediante herramientas de analítica web. Esto ayuda a optimizar las estrategias y a tomar mejores decisiones.
- **Mayor compromiso e interactividad:** El marketing digital ofrece la posibilidad de interactuar con los clientes y entablar relaciones. Las plataformas de medios sociales ofrecen a las empresas un espacio para interactuar con sus clientes, responder a comentarios y consultas y crear una comunidad.
- **Personalización:** El marketing digital permite personalizar los mensajes y las ofertas según las preferencias y necesidades de cada cliente. Esto genera una mayor satisfacción y fidelización.
- **Globalidad:** El marketing digital permite llegar a un mercado global, sin limitaciones geográficas ni temporales. Esto amplía las oportunidades de negocio y de crecimiento.
- **Competitividad:** El marketing digital permite a las pequeñas y medianas empresas competir con las grandes corporaciones, ya que no requiere de una gran inversión ni infraestructura.

Y en cuanto a los objetivos del marketing digital cabe destacar los siguientes:

- **Aumentar el tráfico del sitio web:** El tráfico del sitio web es el número de visitantes que acceden al sitio web de una empresa. Es un indicador del nivel de interés y visibilidad que tiene la marca en internet. Para aumentar el tráfico del sitio web se pueden utilizar estrategias como el SEO, el SEM, el email marketing o el marketing en redes sociales.
- **Generar leads:** Los *leads* son los contactos o clientes potenciales que han mostrado interés por la oferta de una empresa. Se pueden obtener mediante formularios, suscripciones, descargas o registros en el sitio web mediante el correo electrónico, en general. Para generar leads se pueden utilizar estrategias como el marketing de contenidos, las landing pages o las campañas de publicidad online.
- **Conversión de leads a clientes:** La conversión es el proceso por el que un *lead* pasa a ser un cliente que realiza una compra o contrata un servicio. Para convertir *leads* en clientes se pueden utilizar estrategias como el email marketing.
- **Fidelizar clientes:** La fidelización es el proceso por el que un cliente repite una compra o contratación con una empresa. Para fidelizar clientes se pueden utilizar estrategias como el email marketing, las redes sociales, los programas de lealtad o las encuestas de satisfacción.
- **Aumentar la reputación y la autoridad de la marca:** La reputación y la autoridad de la marca son el nivel de confianza, credibilidad y prestigio que tiene una empresa en su sector. Para aumentar la reputación y la autoridad de la marca se pueden utilizar

estrategias como el marketing de contenidos, las redes sociales, los *influencers* o las reseñas online.

- **Mejorar la experiencia del cliente:** La experiencia del cliente es el conjunto de percepciones y emociones que tiene un cliente antes, durante y después de interactuar con una empresa. Para mejorar la experiencia del cliente se pueden utilizar estrategias como el diseño web, la usabilidad, la atención al cliente o la personalización.

A modo de conclusión cerrando este apartado se mencionan las observaciones de (Sustaeta Navarro, 2014):

“...para una PYME el marketing online es una de las mejores maneras (si no la mejor) de invertir en publicidad puesto que:

- *Permite una grandísima segmentación del mercado*
- *Puede llegar potencialmente a millones de usuarios*
- *Posibilita un seguimiento exhaustivo y en tiempo real de la campaña.*
- *La tasa de retorno es la más alta de todos los tipos de publicidad, y el desembolso inicial es nulo en el caso del SEO y moderado en el caso del SEM.*

Por todo esto concluyo que toda PYME debería de cuidar mucho su presencia online pues es el mejor escaparate que tiene para obtener clientes, y aunque lógicamente es más eficiente solicitar los servicios de una empresa especializada, el SEO es una de las pocas herramientas de marketing útiles y gratuitas que existen en el mercado.”

Con los datos expuestos, se puede concluir que el marketing digital contribuye al éxito y crecimiento de cualquier empresa, en específico, una dedicada a la venta online de impresiones 3D, se podrían destacar los siguientes motivos: Facilita el acceso a un segmento de mercado interesado en la impresión 3D, compuesto tanto por aficionados como por profesionales, que demandan soluciones creativas y personalizadas para sus proyectos. Proporciona una ventaja competitiva por la calidad, el precio, el servicio o la innovación de las impresiones 3D ofrecidas. Aprovecha las redes sociales, los blogs, los podcasts y otros canales digitales para difundir el proceso de impresión 3D, las opiniones de los clientes y los beneficios de este tipo impresión. Utilizar herramientas de analítica web, SEO, SEM y email marketing para optimizar el tráfico, las conversiones y la fidelización de los clientes en la página web de la empresa y crear una comunidad de seguidores que lleguen a recomendar y compartir las impresiones 3D con sus conocidos y contactos.

5.1.4. Plan de acción

En este apartado se detallarán las distintas plataformas y redes sociales a utilizar, así como sus respectivos planes de actuación para alcanzar los objetivos definidos en el anterior apartado.

Etsy y Facebook Marketplace

Etsy es una plataforma de comercio electrónico que vende artículos hechos a mano, vintage y artesanales. Estos productos se clasifican en varias categorías, incluyendo joyas, bolsas, ropa, decoración y muebles, juguetes, arte y materiales y herramientas para la fabricación de artesanías.

Facebook Marketplace es la sección de anuncios clasificados de la red social, Facebook, que se especializa en ayudar a individuos y empresas a vender artículos.

Tanto en Etsy como Facebook Marketplace se venderán productos similares por lo que los pasos a seguir van a ser similares por no decir idénticos:

1. Registrarse en las plataformas de comercio electrónico seleccionadas, como Etsy y Facebook Marketplace, para crear el perfil de vendedor y configurarlos.
2. Seleccionar los productos y servicios, considerando la demanda del mercado y la viabilidad logística.
3. Crear anuncios atractivos para los productos y servicios, utilizando imágenes de alta definición y descripciones detalladas.
4. Optimiza tus descripciones y títulos de productos con palabras clave relevantes para aumentar la visibilidad.
5. Establecer los precios y condiciones de venta claras, incluyendo políticas de envío, tiempos de entrega y opciones de pago disponibles.
6. Utilizar los anuncios dentro de las plataformas para generar tráfico.
7. Monitorear regularmente el rendimiento de los anuncios, incluyendo las métricas de visitas, conversiones y opiniones de los clientes.

En este caso debido al nicho que se quiere atraer, se usará **Instagram** para crear la imagen de marca, aunque no se descarta utilizar en algún futuro plataformas como Reddit y Twitter. Utilizar Instagram como parte de la estrategia de marketing de una marca ofrece varias ventajas significativas como pueden ser: el acceso a una amplia base de usuarios, la capacidad de capturar visualmente al público puede conducir a una mayor conciencia de la marca, aumentar la lealtad de los clientes y contribuir al crecimiento de la marca.

Para ello se seguirán los siguientes pasos:

1. Registrarse, crear el perfil y configurarlo.
2. Seleccionar los productos y servicios, así como imágenes que los representen con un alto nivel de detalle.
3. Crear anuncios atractivos para los productos y servicios, utilizando imágenes de alta definición y descripciones detalladas.
4. Palabras clave para mejor posicionamiento SEO.
5. Utilizar los anuncios dentro de la plataforma, así como sorteos y regalos para generar tráfico y atracción por la marca.
6. Enviar el tráfico generado a la página web donde se podrá observar los distintos productos existentes, así como personalizar sus ideas y convertirlas en realidad.
7. Monitorear regularmente el rendimiento de los anuncios, incluyendo las métricas de visitas, conversiones y opiniones de los clientes.

Es importante destacar que en este caso se ha decidido solo redirigir el tráfico a la página web ya que las plataformas como Etsy y Facebook Marketplace tienen sus propios sistemas de búsqueda, los cuales utilizan parámetros como las conversiones por visitas, es decir cuantas personas acaban comprando algún producto dividido entre las visitas totales, además de que estas plataformas tienen una audiencia predeterminada. Por estas razones es beneficioso no

redirigir el tráfico en estas dos plataformas ya que afectaría negativamente al posicionamiento de los perfiles.

Pero para poder redirigir el tráfico generado a la página web, primero es necesario crearla y en este caso se ha pensado en utilizar plataformas que ayuden con el proceso de creación y todo el mantenimiento ya sea seguridad y actualizaciones técnicas como funcionalidades y herramientas implementadas, para la creación se ha pensado en utilizar **Squarespace** ya que además de ser fácil de usar, tiene flexibilidad y capacidad de personalización además de una amplia gama de características y herramientas integradas como pueden ser la lista de correos, formularios de contacto, analíticas, etc. Ya que la interfaz es muy intuitiva de utilizar no se van a mostrar pantallazos de cómo crearla, pero los pasos a seguir son: Elegir un tema/plantilla, editarla y personalizarla al gusto, además se ha de crear un logo para la empresa y elegir un dominio que puede costar entre 10-20€ anuales conservarlo. En cuanto al coste del servicio, Squarespace ofrece 4 planes de los cuales nos interesan las opciones de 17 y 24€ mensuales, ya que cumplen con las necesidades para la página web, además tienen la opción de cambiar de plan por lo que se podrá ajustar a las necesidades de la empresa a medida que pasa el tiempo.

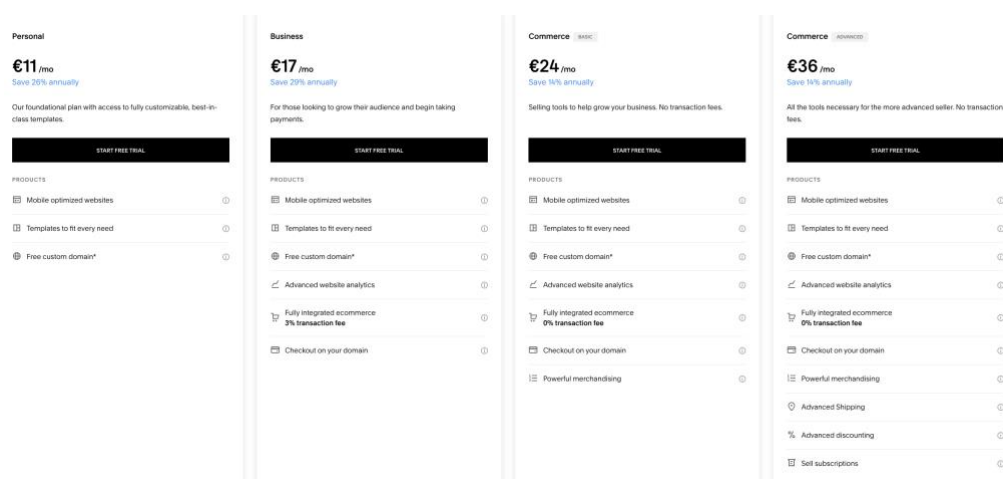


Figura 29. Coste de los planes de Squarespace. Fuente: Squarespace

5.1.5. Identidad corporativa y Marca

La identidad corporativa y el logotipo son componentes de suma relevancia para una organización, ya que constituyen una representación visual que refleja su imagen y personalidad. La identidad corporativa engloba todos los aspectos visuales y verbales que caracterizan a la empresa, incluyendo su logotipo, colores, tipografía, eslóganes y otros elementos de diseño.

El logotipo, por su parte, consiste en una representación gráfica única y distintiva de la empresa, que puede comprender símbolos, formas, letras o una combinación de estos elementos. Su finalidad principal radica en establecer una conexión inmediata y memorable con la empresa, transmitiendo su propósito y valores fundamentales. Un logotipo bien concebido debe ser

reconocible, versátil y coherente con la identidad de la marca. Un posible logotipo inicial puede ser el siguiente:



Figura 30. Logotipo inicial. Fuente: Elaboración propia

5.2. Marketing operativo

Según el libro, investigación de marketing fundamentos de (Martinez, 1997): *“El marketing operativo se refiere a las actividades de organización de estrategias de venta y de comunicación para dar a conocer a los posibles compradores las particulares características de los productos ofrecidos. Se trata de una gestión voluntaria de conquista de mercados a corto y mediano plazo, más parecida a la clásica gestión comercial sobre la base de los cuatro. El marketing operativo gestiona las decisiones y puesta en práctica del programa de marketing-mix y se concreta en decisiones relativas al producto, precio, distribución y comunicación.”*

Por lo tanto, el plan de marketing operativo detalla la estrategia del marketing mix (las 4P) cuyo propósito es comprender la situación de la empresa y poder formular estrategias específicas para el posicionamiento futuro.

5.2.1. Las 4P (Producto, Precio, Punto de venta y Promoción)

Producto

El núcleo de la oferta de la empresa reside en la prestación del servicio de impresión tridimensional de objetos. Dicha actividad se llevará a cabo utilizando impresoras 3D y se ejecutará principalmente bajo el enfoque de pedidos personalizados. Tomando en consideración la propuesta de valor de la entidad en cuestión, se procede a exponer la política de producto que regirá el desarrollo de la línea de negocio.

En tal sentido, se observa una amplia diversidad de necesidades presentes en nuestra clientela, lo cual implica que la empresa debe disponer de una gama variada de servicios. Consecuentemente, se ha planificado la clasificación de los clientes siguiendo el esquema detallado a continuación:

1. Cliente que posee ya un archivo modelado y quiere adquirir solo los servicios de impresión. Es necesario que el archivo esté en formato legible ya sea .stl o bien .obj.

2. Cliente que tiene la idea del modelo, pero no tiene ningún archivo, en este caso es necesario la cooperación del cliente con el encargado de diseño para conseguir modelar la idea y posteriormente imprimirla.
3. Cliente que escoge algún producto disponible por la empresa y tiene la posibilidad de realizar algunos cambios, ya sea el color, tamaño, dimensiones, añadir volúmenes, agregar textos, etc.

Para el tercer tipo de clientes, los diseños que la empresa posee inicialmente son entre otros:

- **Litofanias**, en este producto el cliente debe de elegir y enviar sus fotos para imprimir las litofanias. Se ofrecen productos como cajas ligeras y lámparas, tanto de pie como en forma de luna, también existe la posibilidad de adquirir litofanias por separado



Figura 32. Caja con 5 litofanias. Fuente: 3DCult



Figura 31. Lámpara de la luna personalizable. Fuente: lithophanemaker.com

- **Cortadores de galleta**, este producto tiene la posibilidad de personalizar los cortadores de galleta con personas, animales, objetos, textos, etc., así como ofrecer productos menos personalizables como galletas con temática de series de televisión, set de animales u objetos.

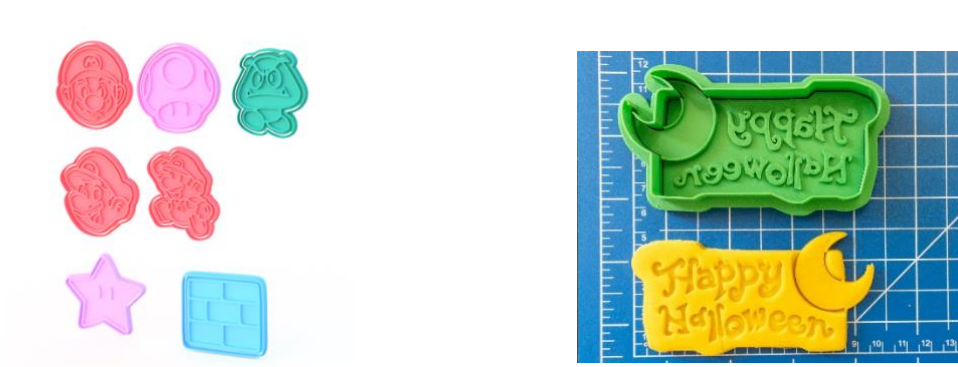


Figura 33. Cortadores de galleta. Fuente: Unicorn cutters

- **Dragones y figuras**, estos productos son menos personalizables, solo se podría cambiar el color o la escala del modelo, la empresa posee una amplia variedad de figuras ya sea de series de televisión como personajes icónicos.



Figura 35. Dragon. Fuente: [cinderwing patreon](#)



Figura 34. Figuras de star wars Baby yoda. Fuente: [www.printables.com](#)

- **Joyería y artículos con post-procesado utilizando electroplating**, estos artículos se imprimen mediante FDM o bien SLA, pero para conseguir un acabado dorado o plateado se necesita utilizar técnicas de bañado de metal, mejorando la apariencia y proporcionando características para mejorar la conducción y protección contra la abrasión.



Figura 37. Anillo dorado mediante Electroplating. Fuente: [www.Hackaday.com](#)



Figura 36. Casco mandalorian plateado utilizando electroplating. Fuente: [www.Anet3DPrinter.com](#)

Ahora bien, para aquellos clientes que desean **los servicios de modelado**, será necesario contar con un **diseñador o modelador**, este se presenta como un proveedor de servicios multifacéticos en respuesta a las necesidades de los clientes, ofreciendo una amplia gama de servicios relacionados con el diseño. Estos servicios abarcan desde el diseño integral de la idea hasta el asesoramiento en detalles de menor escala para su estructuración. Asimismo, este profesional desempeñará un papel fundamental al encargarse de la implementación y puesta en marcha de la impresora, asegurándose de que el archivo esté dispuesto de **manera viable** para su impresión, es decir en un formato .stl o .obj.

Precio

El precio es uno de los componentes más importantes del mix de marketing, así como la única fuente de ingresos de la empresa. Las percepciones de los clientes sobre el valor de nuestros productos varían significativamente; como consecuencia, es crucial realizar un estudio y análisis exhaustivo de nuestra estrategia de precios para cada uno de nuestros servicios. Este análisis debe tener en cuenta los costes de producción, promoción y distribución, así como el valor percibido por nuestros competidores y los precios que establecen para sus productos. En este

sentido, primero y, ante todo, se deben estimar los costes asociados con la impresión 3D, así como los servicios de modelado.

El cálculo de dichos costes resulta complejo debido a que cada pieza o modelo es único, lo cual impide establecer un precio fijo por impresión. Los costos de producción, por ende, dependen de múltiples factores como:

- La **amortización** de la impresora a utilizar.
- **Consumo eléctrico** de la impresora, se ha de considerar el precio del kilovatio hora.
- Cantidad de material en gramos que la pieza va a necesitar para ser imprimida.
- El **tipo de material** utilizado: ABS, PLA, PETG, etc.
- El tiempo y recursos usados para **modelar**.
- El **post-procesado**, si es necesario, con procesos como la pintura, lubricantes o el *electroplating*.
- Los **reprocesos** e impresiones fallidas.

Se considera una estimación de las impresoras, estas van a estar en funcionamiento 300 días en un año y van a realizar 5 impresiones al día con las impresoras FDM y 2 impresiones con la impresora SLA.

Impresoras	Coste (€)	Años amortización	Días	Impresiones	€/impresión
Bambu Lab X1C AMS	1800	5	1500	7500	0,24
Bambu Lab P1P	1100	5	1500	7500	0.1467
Anycubic M3	900	5	1500	7500	0.3

Tabla 4. Amortizaciones impresoras. Fuente: Elaboración propia

El consumo eléctrico en España en mayo de 2023 tiene el kilovatio hora tiene un precio medio de 0,1957 €/kWh. El tiempo de impresión varía en cuanto al nivel de detalle y/o el volumen de la pieza a imprimir, por ello es difícil estimar un tiempo de impresión ya que cada impresión puede ser única. Es por ello por lo que se realiza una estimación de las impresiones, considerando una media de 3 horas por impresión se obtiene:

Impresora	W/h (estimación)	€/impresión h	€/impresión
Bambu Lab X1C AMS	(200-600)	0,039-0,1176	0,117-0,353

Bambu Lab P1P	(200-600)	0,039-0,1176	0,117-0,353
Anycubic Photon M3	(350-800)	0,0683 - 0,1566	0,205-0,47

Tabla 5. Estimación consumo eléctrico impresoras. Fuente: Elaboración propia

En cuanto al tipo de material utilizado, se destacan: PLA, ABS, PETG y TPU, estos vienen en formato de bobina en filamento de 1kg y diámetros de 1,75mm. Dependiendo de las características a dotar, se utilizará un material u otro.

Material	PLA	ABS	PETG	TPU
Dureza	Medio	Bueno	Muy bueno	Muy bueno
Flexibilidad	Malo	Medio	Bueno	Perfecto
Resistencia al calor	Malo	Medio	Bueno	Bueno
Resistencia a UV	Medio	Medio	Medio	Bueno
Resistencia al agua	Medio	Medio	Bueno	Bueno
Pegado y pintado	Posible	Posible	Posible	Posible
Tratamiento con acetona	Imposible	Posible	Imposible	Posible
Colores	Amplia selección	Amplia selección	Amplia selección	Amplia selección

Tabla 6. Características de los materiales: PLA, ABS, PETG y TPU. Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se muestran los precios por bobina de cada material, donde se muestra el coste por gramo y el coste por cm³ de nuestro proveedor.

Material	Coste (€)	Peso (g)	Volumen (cm ³)	€/g	€/cm ³
PLA	24	1000	900	0,024	0,0267
ABS	24	1000	900	0,024	0,0267
PETG	26,5	1000	900	0,0265	0,0294

TPU	30,3	1000	900	0,0303	0,0337
------------	------	------	-----	---------------	---------------

Tabla 7. Coste de materiales. Fuente: Elaboración propia

Sin entrar en detalles técnicos del post-procesado utilizando electroplating, este coste por impresión es difícil de calcular, pero se puede estimar que una pieza de un volumen de 100 cm³ puede tener un coste de materiales y consumo eléctrico en torno a los 2,5€ para añadir a la impresión la capa de grafito mediante pintura de spray para posteriormente añadir una capa de cobre mediante *electroplating*. Consiguiendo el siguiente resultado:



Figura 38. Electroplating con capa de cobre. Fuente: HEN3DRIK

Una vez conseguido la capa de cobre, es posible añadir otra capa de acabado con materiales como: el oro, la plata y el níquel.

En cuanto a los reprocesos, ya sea por fallo en la primera capa de impresión o por algún defecto visible se volverá a imprimir la pieza después de analizar las causas del fallo. Los reprocesos deberían ser eventos puntuales con un buen mantenimiento de las impresoras, así como la preparación de la impresora antes de comenzar la impresión: archivo correcto en el formato correcto, temperatura, velocidad y tiempos de desplazamiento del extrusor. Por ello se considera que los reprocesos no supondrán un problema, a no ser que se quiera imprimir una pieza artística con una estructura compleja y poco estable. En ese caso el reproceso si repercutirá al precio final.

Los servicios de modelado se fijan en 30€/h debido al personal y cualificado necesario para realizar esta tarea de modelado.

Como ejemplo de cálculo de costes se va a mostrar el cortado de una impresión:

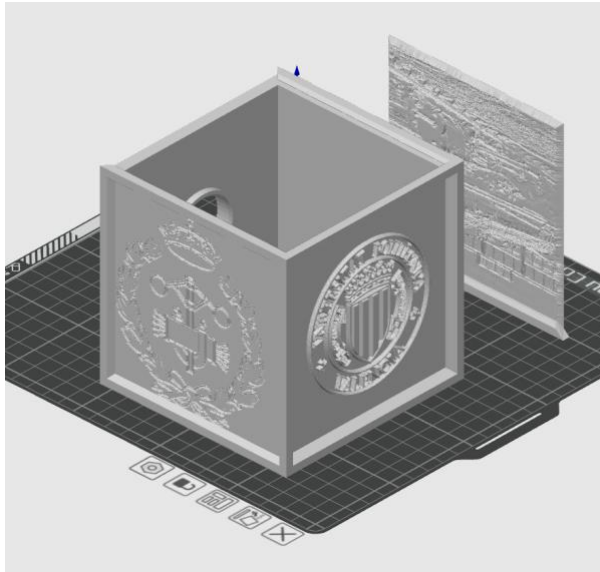


Figura 40. Litofania con logo UPV. Fuente: Elaboración propia

Line Type	Time	Percent	Display
Inner wall	1h29m	19.4%	<input checked="" type="checkbox"/>
Outer wall	2h19m	30.3%	<input checked="" type="checkbox"/>
Overhang wall	1m26s	0.3%	<input checked="" type="checkbox"/>
Sparse infill	52m19s	11.4%	<input checked="" type="checkbox"/>
Internal solid infill	34m16s	7.5%	<input checked="" type="checkbox"/>
Top surface	9m24s	2.1%	<input checked="" type="checkbox"/>
Bottom surface	6m29s	1.4%	<input checked="" type="checkbox"/>
Bridge	11m59s	2.6%	<input checked="" type="checkbox"/>
Gap infill	18m23s	4.0%	<input checked="" type="checkbox"/>
Brim	4m30s	1.0%	<input checked="" type="checkbox"/>
Custom	7m13s	1.6%	<input checked="" type="checkbox"/>
Travel	1h24m	18.4%	<input type="checkbox"/>
Retract			<input type="checkbox"/>
Unretract			<input type="checkbox"/>
Wipe			<input type="checkbox"/>
Seams			<input checked="" type="checkbox"/>
Total estimation			
Filament:	65.67 m	199.02 g	
Cost:	4.97		
Prepare time:	6m57s		
Model printing time:	7h31m		
Total time:	7h38m		

Figura 39. Consumo estimado de la litofania. Fuente: Elaboración propia

Cuya duración estimada son 7h y 38min junto a un consumo de filamento de 199 gramos.

Con ello podemos calcular el coste, sin reprocesos ni postprocesado y sin servicios de modelado. En este caso el material utilizado va a ser PLA y la impresora a utilizar BambuLab X1C AMS:

$$\text{Coste} = \text{tiempo} * (\text{€/impresión.h}) + \text{€/g (PLA)} * \text{consumo} + \text{coste amortización/impresión}$$

$$\text{Coste} = 7,633 \text{ h} * (0,039, 0,1176) \text{ €/impresión.h} + 0,024 \text{ €/g (PLA)} * 199 + 0,24\text{€}$$

$$\text{Coste} = (5,314, 5,913) \text{ €}. \quad \text{Coste estimado entre 5,31€ y 5,913€}$$

También se ha de considerar el coste de envío para los productos físicos, así como el embalaje y el papel de burbujas para amortiguar golpes y caídas. Para este ejemplo se va a realizar un envío Peninsular utilizando PacklinkPRO, se obtiene los siguientes resultados:

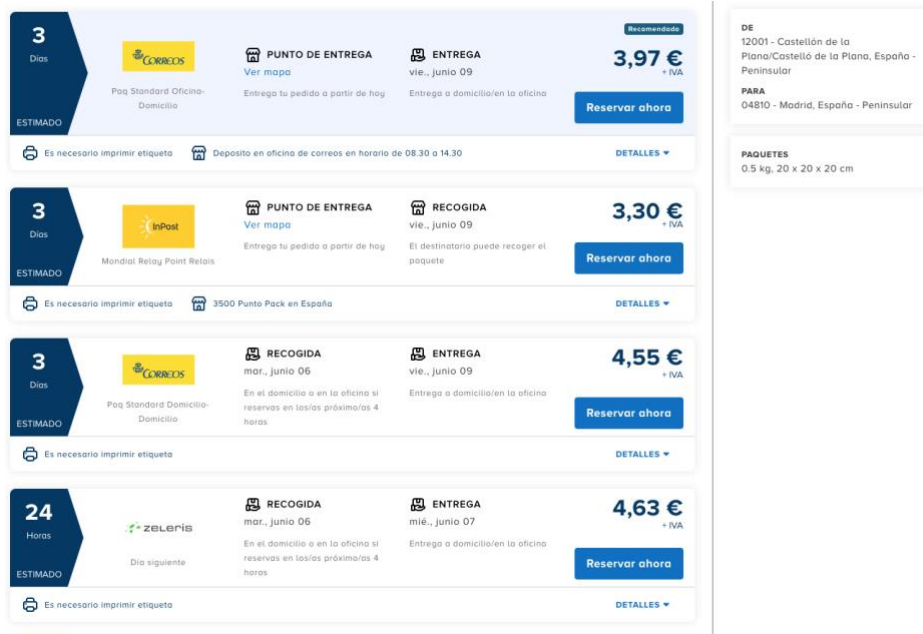


Figura 41. Costes envío peninsular utilizando PacklinkPRO. Fuente: PacklinkPRO

Si se elige la opción de Correos, este supone un coste de 3,97 + IVA, es decir **4,80€**, si se supone un precio de embalaje, añadiendo protección de burbujas con un coste alrededor de 1,2€.

Sumando todos los costes, se obtiene los costes totales.

$$\text{Coste Total} = 5,913 + 4,8 + 1,2 = \mathbf{11,913€}$$

Si se desea obtener un margen del 70%. La siguiente fórmula determina el precio de venta de esta pieza:

$$0,7 = (\text{PVP} - 11,913) / \text{PVP} \quad ; \quad \text{PVP} = 11,913 / 0,3 = \mathbf{39,71€}$$

Este cálculo es un ejemplo sencillo para ilustrar el cálculo de costes. Por otro lado, hay que mencionar que también se han de tener en cuenta los costes de las campañas promocionales, los anuncios en las plataformas y los sorteos de impresiones gratuitos para generar tráfico, aunque estos no deberían de tener un coste elevado, pero es necesario obtener más datos para concretar cifras.

Punto de venta

La estrategia de punto de venta o distribución para la venta online de impresiones 3D se fundamenta en el empleo de varias plataformas en línea además de la propia página web, a través de los cuales los clientes tienen la posibilidad de realizar pedidos y recibir posteriormente los productos.

Adicionalmente a las plataformas y a la página web, la empresa puede considerar la posibilidad de establecer acuerdos con puntos de recogida locales o asociarse con socios de distribución estratégicos, con el propósito de ofrecer opciones complementarias de entrega y recolección de pedidos.

Promoción

Para garantizar un adecuado tráfico tanto a la página web como a las tiendas en Etsy y FacebookMarketplace, es fundamental contar con acciones para promocionar la empresa y los productos se utilizará el marketing digital, además de contar con un diseño atractivo, una navegación sencilla y una optimización para los motores de búsqueda (SEO). Utilizando palabras clave relevantes en el contenido, descripciones de productos y etiquetas para aumentar tu visibilidad en los resultados de búsqueda.

Las acciones de promoción iniciales van a ser las siguientes:

- Sorteo semanal mediante Instagram de impresiones 3D personalizado con algún producto del catálogo o nuevo producto a vender.
- Anuncios de pago en las plataformas de redes sociales como Instagram y las plataformas de venta como Etsy y Facebook Marketplace.
- Mantener actualizados los catálogos tanto en Etsy como en Facebook Marketplace, con imágenes atractivas, descripciones detalladas y precios competitivos.
- Solicitar a los clientes satisfechos reseñas y testimonios para generar confianza en la empresa y estimular a otros clientes potenciales a realizar compras.
- Descuentos del 10% a clientes que tienen los productos en favoritos o en la cesta.
- Descuentos de hasta 15% en productos que empiezan a venderse.
- Cupones de descuento de 5€ para clientes que traen a su amigo y este realiza una compra.
- Marketing vía email, consiguiendo el email del cliente una vez registra una cuenta. Con esta actuación se puede complementar con cupones de descuento del 10% después de cada 2 meses para “traerlo de vuelta”.
- Marketing de *influencers*, por medio de redes sociales promocionar productos de la empresa.

El marketing digital persigue la meta de generar tráfico y convertirlo en conversiones, es decir compras de los clientes, para la empresa. También persigue aumentar la visibilidad y el reconocimiento de la marca en el mercado digital, atraer, convertir y fidelizar a los clientes potenciales y actuales, además de generar confianza, credibilidad y autoridad en el sector al mismo tiempo que medir y analizar los resultados de las acciones de marketing en tiempo real. Este proceso requiere una planificación estratégica, donde se busca captar el interés del usuario, dirigirlo hacia la plataforma en línea, ofrecer una experiencia atractiva y convincente, y facilitar la conversión de manera efectiva.

6. PLAN DE OPERACIONES

El Plan de Operaciones es un resumen detallado de los aspectos técnicos y organizativos relacionados con los productos y servicios que se prestan. Se divide en cuatro secciones principales: productos y servicios, procesos, programa de producción, aprovisionamiento y gestión de existencias. Este análisis brindará la oportunidad de estructurar la empresa de manera eficiente, estableciendo límites claros en términos de consumo, lo que permitirá definir la estructura, la maquinaria junto a las tecnologías y materiales necesarios, entre otros aspectos fundamentales.

Cabe destacar las consideraciones que se han tomado en cuenta. Tal como se ha señalado con antelación, las proyecciones de ventas conllevarán una reestructuración constante del proceso de producción, a medida que se obtiene más datos históricos, mejor se podrá proyectar. Ante la introducción de un producto novedoso y personalizable, se prevé un crecimiento sustancial de la demanda, lo cual demandará una reconfiguración gradual de las actividades empresariales. No obstante, este proyecto únicamente considera los recursos iniciales disponibles en la actualidad.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo sencillo para comprender las actividades a llevar a cabo para poder ofrecer los productos y servicios una vez el cliente aterriza en la página web o en las otras plataformas.

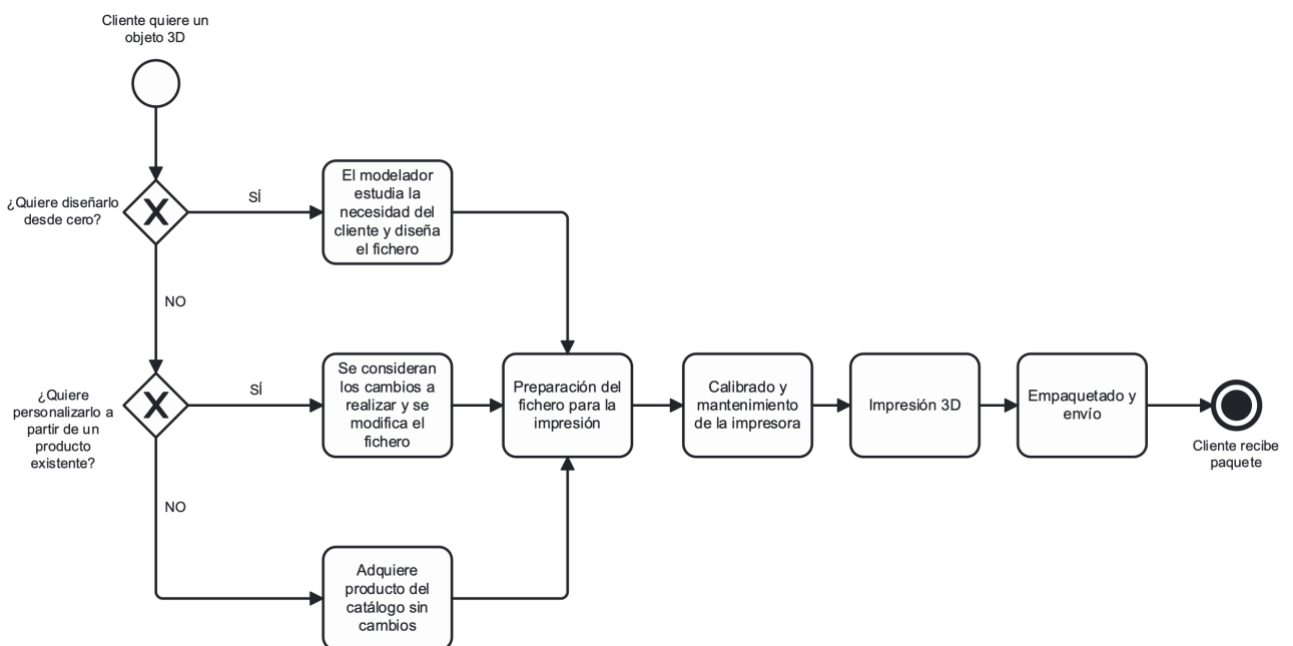


Figura 42. Diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia

Para llevar a cabo las actividades, se debe de tener en cuenta los recursos necesarios en estas:

Actividad de atención a las necesidades del cliente

Esta es la primera actividad una vez el cliente aterriza en la página web o las otras plataformas online y quiere adquirir un objeto 3D. Si el cliente decide adquirir un **producto del catálogo sin cambios** no es necesario realizar ningún cambio por lo que no supone un coste. Si el cliente quiere **personalizar el objeto a partir de un producto existente** ya sea añadiendo un texto, cambiando la escala, añadir o extraer piezas volumétricas, cambiar el color, añadir imágenes, etc., esta actividad supone un consumo de tiempo no muy elevado, se podría estimar una duración de 10min ya que suelen ser cambios sencillos, que necesitan un nivel básico de modelado, por lo que será necesario la actuación de un técnico.

En el caso de que el cliente quiera **diseñar un producto desde cero**, será necesario la actuación del modelador, para estudiar las necesidades del cliente y diseñar una o varias soluciones. El tiempo en esta actividad es difícil de estimar, pues depende de la complejidad del objeto. Para el modelado se utilizarán programas como *Blender*, *SketchUp* y los softwares de cortado como *BambuStudio*.

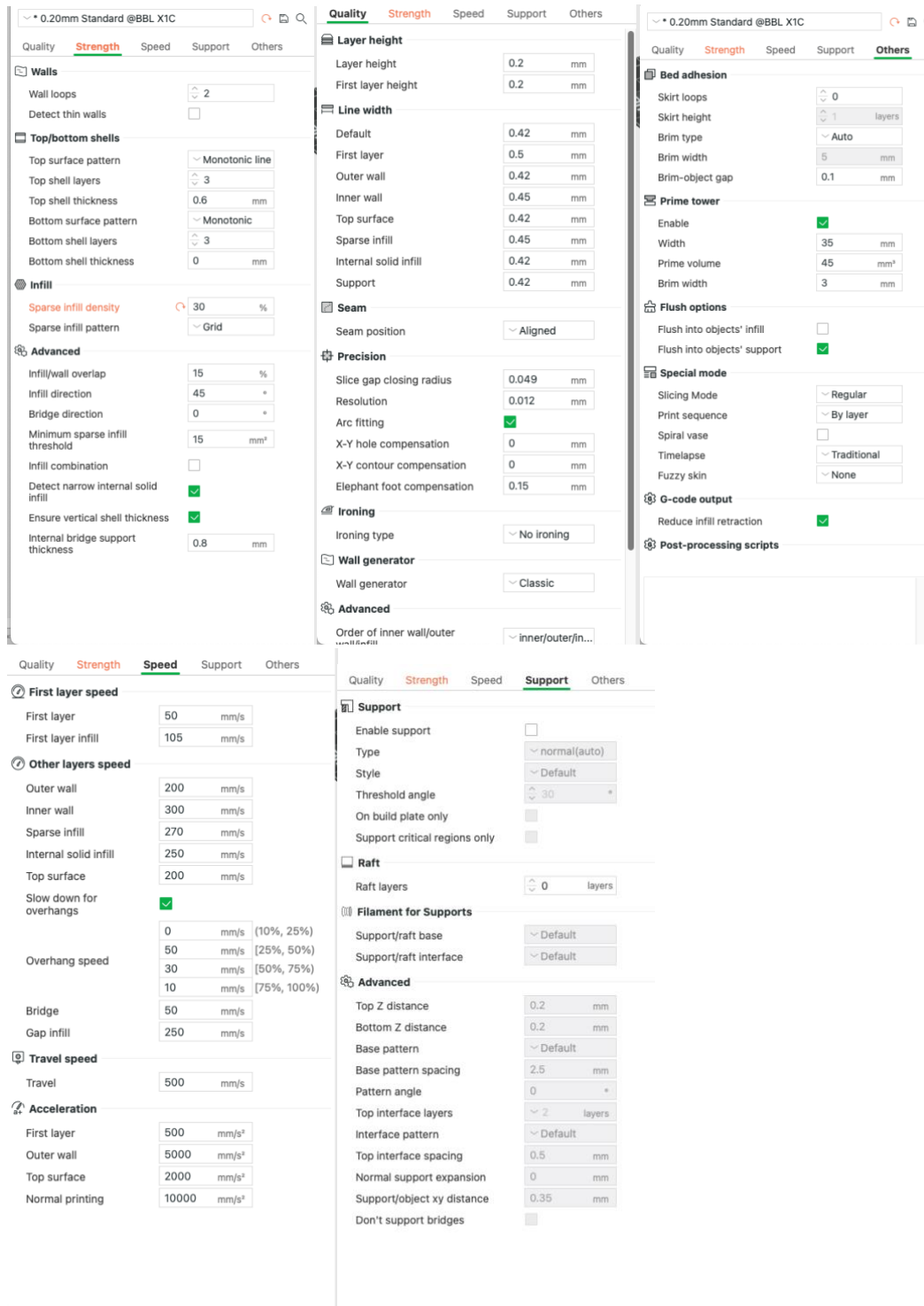
Preparación del archivo

Una vez se obtiene el archivo del objeto a imprimir, este ha de pasar por el software de cortado y se ha de indicar los parámetros de la impresión, ya que afectan a las características del objeto 3D. Entre los parámetros relevantes se encuentran: la velocidad de impresión, la temperatura de extrusión, las capas de altura, el relleno, la adhesión de la cama de impresión, los soportes, así como el material utilizado. Cada uno de estos parámetros influye en aspectos específicos de la impresión. Ajustar correctamente estos parámetros, considerando las características de la impresora y la tecnología utilizada, es fundamental para lograr resultados que satisfagan las expectativas de los clientes en la impresión 3D. A continuación, se detallan los parámetros relevantes:

- **La velocidad de impresión** es un parámetro crucial que incide directamente en la calidad y precisión del objeto. Un incremento en la velocidad puede disminuir el tiempo de impresión, pero se traduce en una menor calidad y definición de los detalles.
- **La temperatura de extrusión**, por su parte, ejerce influencia sobre la adhesión de las capas y la resistencia del objeto impreso. Una temperatura inapropiada puede ocasionar deformaciones o desprendimiento de capas.
- **Las capas de altura** representan el grosor de cada capa depositada durante el proceso de impresión. Una menor altura permite una mayor resolución y detalles más precisos, aunque también implica un aumento en el tiempo de impresión.
- **El relleno** determina la densidad de material dentro del objeto impreso. Un mayor porcentaje de relleno proporciona mayor resistencia y rigidez, pero a su vez incrementa el consumo de material y el tiempo de impresión.
- **La adhesión del objeto** a la cama de impresión tiene un impacto directo en la estabilidad y calidad de la impresión. Factores como la temperatura de la cama, el uso de adhesivos o superficies especiales pueden afectar la adherencia para que la impresión se mantenga estable.

- En caso de imprimir objetos con partes voladizas o salientes, puede ser necesario utilizar **soportes temporales** para evitar deformaciones.

Estos parámetros son controlados en el software de cortado, se pueden ver a continuación:



The image displays the BambuStudio software interface, showing various printing parameters organized into tabs: Quality, Strength, Speed, Support, and Others. The parameters are as follows:

Quality Tab:

- Walls:** Wall loops (2), Detect thin walls (checkbox).
- Top/bottom shells:** Top surface pattern (Monotonic line), Top shell layers (3), Top shell thickness (0.6 mm), Bottom surface pattern (Monotonic), Bottom shell layers (3), Bottom shell thickness (0 mm).
- Infill:** Sparse infill density (30%), Sparse infill pattern (Grid).
- Advanced:** Infill/wall overlap (15%), Infill direction (45°), Bridge direction (0°), Minimum sparse infill threshold (15 mm²), Infill combination (checkbox), Detect narrow internal infill (checkbox), Ensure vertical shell thickness (checkbox), Internal bridge support thickness (0.8 mm).
- Layer height:** Layer height (0.2 mm), First layer height (0.2 mm).
- Line width:** Default (0.42 mm), First layer (0.5 mm), Outer wall (0.42 mm), Inner wall (0.45 mm), Top surface (0.42 mm), Sparse infill (0.45 mm), Internal solid infill (0.42 mm), Support (0.42 mm).
- Seam:** Seam position (Aligned).
- Precision:** Slice gap closing radius (0.049 mm), Resolution (0.012 mm), Arc fitting (checkbox), X-Y hole compensation (0 mm), X-Y contour compensation (0 mm), Elephant foot compensation (0.15 mm).
- Ironing:** Ironing type (No ironing).
- Wall generator:** Wall generator (Classic).
- Advanced:** Order of inner wall/outer wall (inner/outer/in...).

Strength Tab:

- Bed adhesion:** Skirt loops (0), Skirt height (1 layers), Brim type (Auto), Brim width (5 mm), Brim-object gap (0.1 mm).
- Prime tower:** Enable (checkbox), Width (35 mm), Prime volume (45 mm³), Brim width (3 mm).
- Flush options:** Flush into objects' infill (checkbox), Flush into objects' support (checkbox).
- Special mode:** Slicing Mode (Regular), Print sequence (By layer), Spiral vase (checkbox), Timelapse (Traditional), Fuzzy skin (None).
- G-code output:** Reduce infill retraction (checkbox).
- Post-processing scripts:**

Speed Tab:

- First layer speed:** First layer (50 mm/s), First layer infill (105 mm/s).
- Other layers speed:** Outer wall (200 mm/s), Inner wall (300 mm/s), Sparse infill (270 mm/s), Internal solid infill (250 mm/s), Top surface (200 mm/s), Slow down for overhangs (checkbox), Overhang speed (0 mm/s [10%, 25%], 50 mm/s [25%, 50%], 30 mm/s [50%, 75%], 10 mm/s [75%, 100%]), Bridge (50 mm/s), Gap infill (250 mm/s).
- Travel speed:** Travel (500 mm/s).
- Acceleration:** First layer (500 mm/s²), Outer wall (5000 mm/s²), Top surface (2000 mm/s²), Normal printing (10000 mm/s²).

Support Tab:

- Support:** Enable support (checkbox), Type (normal(auto)), Style (Default), Threshold angle (30°), On build plate only (checkbox), Support critical regions only (checkbox).
- Raft:** Raft layers (0 layers).
- Filament for Supports:** Support/raft base (Default), Support/raft interface (Default).
- Advanced:** Top Z distance (0.2 mm), Bottom Z distance (0.2 mm), Base pattern (Default), Base pattern spacing (2.5 mm), Pattern angle (0°), Top interface layers (2 layers), Interface pattern (Default), Top interface spacing (0.5 mm), Normal support expansion (0 mm), Support/object xy distance (0.35 mm), Don't support bridges (checkbox).

Figura 43. Parámetros relevantes BambuStudio. Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizado los parámetros se realiza el “cortado” de la pieza para que la impresora pueda interpretar las acciones a realizar para conseguir imprimir la pieza.

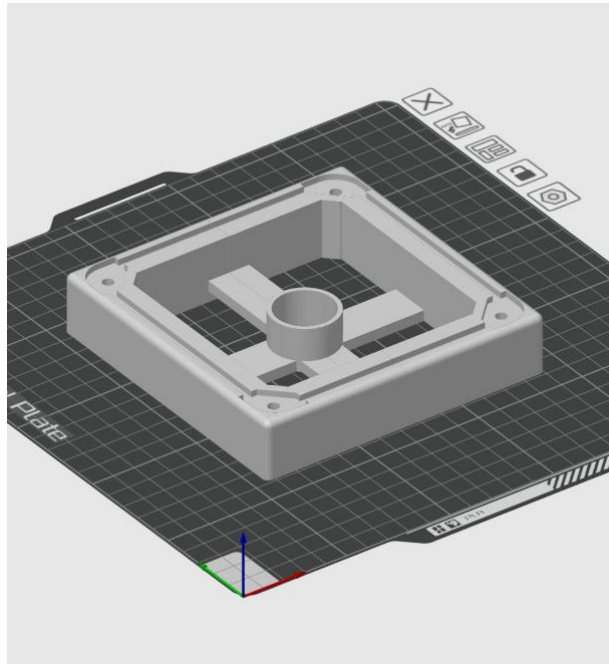


Figura 44. Pieza en vista previa. Fuente: Elaboración propia

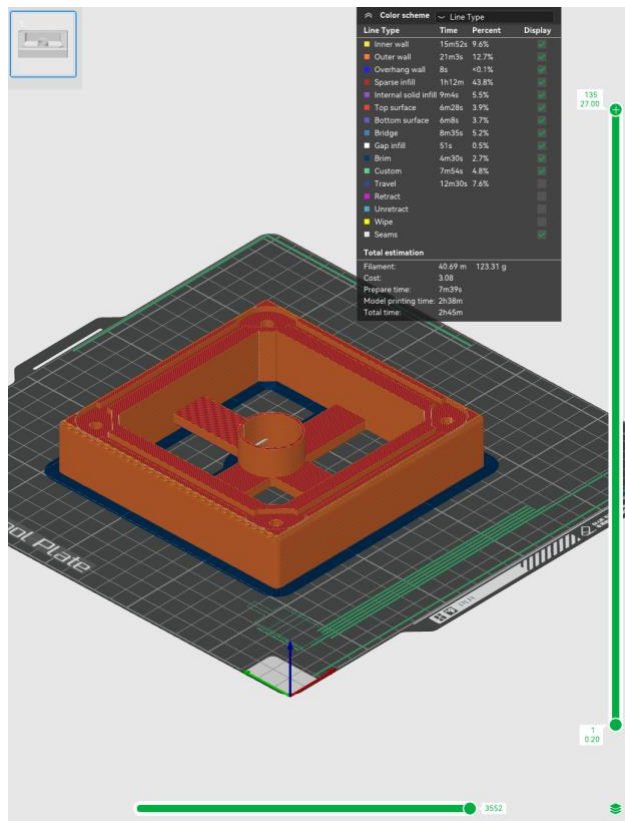


Figura 45. Pieza cortada, lista para imprimir. Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que una vez cortada la pieza, el software otorga una estimación bastante fiable del tiempo de impresión, así como el consumo de materiales. En la imagen se observa un consumo de 123.31g y un tiempo de impresión total de 2h 45min.

Una vez se obtiene el archivo .stl o .3mf se procede a realizar la calibración y el mantenimiento necesario para realizar la impresión sin problemas. Esta calibración y mantenimiento suele tener una duración aproximada de 5 minutos, donde se realiza el nivelado de la cama, cambios de materiales y otros ajustes a realizar. Al acabar esta actividad, se puede empezar con la impresión y una vez acabada la impresión se realiza el post-procesado necesario, seguido del empaquetado y el envío.

En cuanto a los **materiales** a utilizar ya se han detallado anteriormente en la Tabla 3 y Tabla 4 donde se exponen los precios del proveedor y las características que ofrece cada material.

Cabe destacar que el envío de los paquetes se **subcontratará**, al igual que el hosting y el mantenimiento de la página web. Como se ha mencionado anteriormente en el plan de marketing, se utilizará *PackLinkPRO* para decidir qué empresa de transporte será la encargada de transportar el paquete, siendo los factores de decisión: el precio y el tiempo estimado de llegada. En cuanto al mantenimiento y el hosting de la página web, se ha elegido utilizar, como se ha mencionado anteriormente, *SquareSpace* por su facilidad de uso y mantenimiento, ofrece herramientas de marketing y ofrece diversidad de plantillas modernas y profesionales.

Localización

Para iniciar este negocio no es necesario tener alquilado un local ya que los productos se comercializan y venden en línea, a medida que la demanda crezca, se puede plantear alquilar un espacio más grande para ubicar más impresoras. En un inicio se va a dedicar una habitación completa de 25 m² para ubicar el mobiliario necesario, estanterías para colocar el material necesario, ya sea ABS, PLA, TPU, PETG como los materiales de mantenimiento, además de las 5 impresoras, las cuales son los mencionados anteriormente. Tomando esta decisión, se ahorran los gastos mensuales de tener alquilado un espacio para el trabajo.

7. PLAN DE ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS

Una vez delineados los objetivos y estrategias de marketing y operaciones, resulta imperativo el desarrollo del plan de recursos humanos y organización que la empresa seguirá. Las personas, al ser el factor clave en el éxito empresarial, poseen el potencial de conferir una ventaja competitiva a la entidad.

En un principio, se establece que *GiftsPrintLab* adquirirá la condición de una empresa de pequeña escala, conformada por un total de dos empleados, ambos poseen las aptitudes técnicas necesarias para el diseño CAD como la cualificación necesaria para realizar las impresiones y el mantenimiento de las impresoras, este personal es indispensables para emprender exitosamente este proyecto. Aunque se comience con solo 2 empleados, estos son multifuncionales y se observan 4 puestos de trabajo con distintas funciones y responsabilidades:

- **Diseñador 3D:**
Funciones: Diseñar y modificar modelos, gestionar los archivos
Responsabilidades: se encarga de crear y modificar modelos 3D según las especificaciones de los clientes o las necesidades internas de la empresa.
Perfil: Debe tener conocimientos de software de diseño 3D, impresión 3D y técnicas de modelado. También debe tener creatividad, atención al detalle y orientación al cliente.
- **Técnico de impresora 3D:**
Funciones: preparar y operar las impresoras 3D, seleccionar los materiales adecuados, supervisar el proceso de impresión y realizar el postprocesado de las piezas que sean necesarias, además del propio mantenimiento de la impresora.
Responsabilidades: garantizar la calidad y el acabado de los productos impresos, cumplir con los plazos de entrega y resolver los posibles problemas técnicos que surjan.
Perfil: Estudios técnicos y de impresión 3D.
- **Comercial de ventas online:**
Funciones: promocionar y vender los productos y servicios de impresión 3D de la empresa a través de internet, utilizando diferentes plataformas, redes sociales y herramientas.
Responsabilidades: captar y fidelizar a los clientes, generar confianza y valor añadido, alcanzar los objetivos de ventas y conversiones.
Perfil: Estudios comerciales y de marketing digital. A su vez, es indispensable el dominio en las técnicas de venta online y la atención al cliente.
- **Director:**
Funciones: : la planificación, dirección y evaluación de la estrategia empresarial; la gestión comercial, que implica la captación, fidelización y atención de los clientes; el soporte al servicio técnico de operaciones, que se encarga de garantizar el correcto funcionamiento de los procesos productivos y de calidad, la coordinación de los servicios subcontratados, que supone la supervisión y el control de los proveedores externos y el control de los flujos de ingresos y egresos, la liquidez, los tributos y los informes contables, que implica la administración financiera y tributaria de la empresa.
Responsabilidades: dirigir la estrategia empresarial, gestionar las pérdidas y ganancias.
Perfil: estudios superiores y de dirección comercial, es indispensable el dominio en la gestión comercial y el liderazgo de equipos.

Ambos empleados se reparten y comparten los puestos de trabajo, debido a las características de la impresión 3D, un técnico de impresora 3D podría llevar sin mayor problema varias impresoras simultáneamente, ya que primordialmente el tiempo necesario de *setup* sería el tiempo de preparación del archivo con las modificaciones pertinentes, así como su exportación para su posterior lectura y nivelado de cama de la impresora 3D. Una vez realizadas estas actividades el técnico tiene vía libre para realizar otro pedido mientras la impresora está trabajando. También podría realizar otras actividades de otros puestos de trabajo. Por ello se piensa que, aunque la empresa tenga solo a 2 empleados, debido a las características del negocio, es una estrategia viable.

8. PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO

Un plan económico financiero es un documento que establece los objetivos económicos de una nueva empresa, los recursos necesarios para alcanzarlos y la situación financiera actual y futura del negocio. Su finalidad es medir la rentabilidad y analizar la viabilidad económica del proyecto. El plan financiero es un documento que refleja las inversiones requeridas, las fuentes de financiación y los resultados del negocio en su operación habitual. Con el primer plan financiero se establecen los recursos imprescindibles para poner en marcha el negocio, se analiza su liquidez a corto plazo y su solvencia a largo plazo.

8.1. Ingresos

Como se ha mencionado anteriormente en el plan de marketing, la principal fuente de ingresos en los inicios de la empresa va a ser la venta de impresiones 3D y los servicios de modelado a clientes finales. Se baraja la opción de la venta B2B en un futuro cuando se consolide la empresa, pero queda fuera del alcance del proyecto.

Estimación de ventas

Una estimación de ventas conlleva la elaboración de un resumen conciso que proyecta las ventas futuras de un negocio o empresa. Se trata de un análisis cuantitativo fundamentado en datos históricos, tendencias del mercado y estrategias de marketing junto a otros factores relevantes como pueden ser investigación de mercado, retroalimentación de los clientes, etc. (Montero, 2023)

En el caso de la empresa, no se cuenta con datos históricos, por lo que la estimación se basará en los demás elementos mencionados anteriormente. Es fundamental tener presente que una estimación de ventas sin datos históricos implica un nivel más elevado de **incertidumbre**. Por consiguiente, se adoptará un enfoque conservador. A medida que se vayan obteniendo datos reales y experiencias comerciales, será posible realizar ajustes y perfeccionar las proyecciones para obtener estimaciones más precisas y confiables en el futuro. Un método habitual para efectuar una previsión de ventas en las empresas es el incremento porcentual, que se emplea en sectores con una significativa estabilidad de mercado y que consiste en calcular un porcentaje de crecimiento sobre la cifra de ventas del año anterior, en base a las expectativas de la compañía y del mercado. Por lo tanto, la previsión y la de los años siguientes es:

PRODUCTOS	UNIDADES	PRECIO DE VENTA MEDIO ESTIMADO	INGRESOS
LITOFANIAS	250	45€	11.250€
CORTADORES DE GALLETAS	180	35€	6.300€
DRAGONES Y FIGURAS	150	65€	9.750 €

JOYERÍA Y ARTICULOS CON POSTPROCESADO (ELECTROPLATING)	100	85€	5.100€
DISEÑO PERSONALIZADO	300	70€	21.000€
DISEÑO DE MODELOS	75	40€	3.000€
TOTAL	655		56.400€

Tabla 8. Previsión de Venta para la producción bajo pedido Año 1. Fuente: Elaboración propia

Como hipótesis de partida, se establece que, la empresa ganará clientes habituales y aumentará poco a poco su cartera de productos a ofrecer con el paso del tiempo, por lo que se prevé un incremento sustancial en las ventas año tras año en base a las expectativas del mercado.

PREVISIONES DE VENTA		
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
56.400€	97.200€	143.500€

Tabla 9. Previsiones de venta a 3 años. Fuente: Elaboración propia

8.2. Análisis de gastos

Inversión inicial

En cuanto al equipamiento inicial necesario se aportarán los ordenadores por parte propia, por lo que no será necesario comprarlos, se necesitarán, por tanto:

EQUIPAMIENTO INICIAL			
Concepto	Unidades	Importe	Total
Estanterías	4	50 €	200 €
Silla	2	150 €	300 €
Mesa	1	150 €	150 €
Impresora BambuLab X1C AMS	2	1.800 €	3.600 €
Impresora BambuLab P1P	2	1.100 €	2.200 €
Impresora Anycubic M5s	1	900 €	900 €

Materiales (PLA, ABS, PETG, TPU)	20	25,5 €	510 €
Materiales de mantenimiento	1	150 €	150 €
TOTAL			8.010 €

Tabla 10. Equipamiento, unidades y precio. Fuente: Elaboración propia

Costes Fijos

A parte del equipamiento inicial y posibles adquisiciones futuras, en cuanto a los salarios, ambos empleados cobrarán lo mismo, siendo el desglose de este el siguiente, con las siguientes consideraciones:

- En el primer año los empleados no cobrarán el primer semestre.
- El salario/año tiene en cuenta 14 pagas de salario mensual (12 +2 extras).
- Incremento del salario mensual en 50 € a partir del segundo año.

Coste Recursos Humanos			
Empleado	Año 1	Año 2	Año 3
Salario/mes	1.450 €	1.500 €	1.500€
Salario/año	10.150 €	21.000 €	21.000 €
Seguridad Social (30%)	3045 €	6300 €	6300 €
Total 1 empleado	13.195 €	27.300 €	27.300 €
TOTAL	26.390 €	54.600 €	54.600 €

Tabla 11. Costes Recursos Humanos. Fuente: Elaboración propia.

Además, se prevé la adquisición de diferentes impresoras para satisfacer las necesidades y demanda de los clientes, sin descartar aquellas tecnologías de impresión que tenga mayor avance tecnológico y sean asequibles. Para facilitar el cálculo, se adquirirán dos impresoras por año con un coste unitario de 2.000 € y en el segundo año se adquiere un ordenador con un coste de 2.500€ para satisfacer la creciente demanda. Por lo tanto, los costes fijos quedan definidos:

Coste Fijos			
	Año 1	Año 2	Año 3
Recursos Humanos	26.390 €	54.600 €	54.600 €
Alquiler local	0 €	0 €	0 €
Equipamiento	8.010 €	6.500 €	4.000 €
TOTAL	34.400 €	61.100 €	58.600 €

Tabla 12. Costes Fijos. Fuente: Elaboración propia

Se ha de mencionar que no se proyecta el uso de un local para alquilar, por las características del negocio ya que al ser venta online no es necesario tener una tienda física, además de que se tiene un espacio dedicado para las impresoras sin tener un coste para la empresa. Si que se proyecta que si la demanda aumenta considerablemente pueda ser necesario alquilar un espacio por el espacio que ocuparían más impresoras, pero para esta proyección no se considera en los inicios de la empresa.

Costes Variables

De los costes variables destacan:

- Coste de material
- Consumo eléctrico
- Post-procesado
- Materiales de mantenimiento
- Envío
- Costes Comerciales

El coste del material puede variar según el tipo de filamento o resina que se utilice, así como la cantidad a utilizar y el proveedor, como se ha detallado anteriormente en el plan de marketing en las tablas 5 y 6. El tiempo de impresión también influye en el coste, y este depende del tamaño y la complejidad de la pieza, y el tiempo de impresión influye en el consumo eléctrico.

El postprocesado puede incluir el lijado, el pintado o el ensamblaje de piezas. El mantenimiento implica el cuidado y la reparación de la impresora 3D, así como la sustitución de piezas desgastadas.

El envío es un coste que varía dependiendo del lugar y distancia y es difícil de estimar, como se mencionó en el plan de marketing se utilizará en los inicios *PackLinkPRO* para realizar los envíos.

Para el cálculo del coste de material, consumo eléctrico, post-procesado, materiales de mantenimiento y envío, haciendo similar al cálculo del coste y margen que se ha expuesto en el plan de marketing, ya que depende prioritariamente de las ventas de impresiones 3D, se va a simplificar suponiendo que tienen un coste promedio estimado del 30% de los ingresos, aumentando en 35% en el tercer año debido al gran volumen que se adquiere con el paso del tiempo, por lo tanto, quedarían definidos de la siguiente manera:

COSTES PRODUCCIÓN		
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
16.335 €	26.160 €	50.225€

Tabla 13. Costes Producción. Fuente: Elaboración propia

Se consideran otros costes variables que van a ser necesarios para el funcionamiento de la empresa, las cuales van a ser: Gastos de anuncios, tanto en las redes sociales, como en las plataformas de venta online, desarrollo y mantenimiento de la página web junto al hosting y

otros gastos derivados del plan de marketing, Internet y el marketing digital, en la siguiente tabla se muestra una estimación anual de estos gastos, a medida que se obtengan más datos históricos se podrá proyectar con mayor fiabilidad ya que los costes de anuncios son variables y dependen tanto del volumen como la temporalidad en las que se realizan. Cabe destacar que los sorteos son de piezas impresas, por lo que el gasto en este es el coste operacional, el cálculo de este se ha detallado anteriormente en el plan de marketing.

COSTES COMERCIALES	
Anuncios y Publicidad	1.650 €
Desarrollo y mantenimiento de la página web	240 €
Promoción y sorteos	1.500 €
Internet	120 €
TOTAL	3.510 €

Tabla 14. Costes comerciales. Fuente: Elaboración propia

Se espera que a medida que aumente el catálogo de productos y aumente la audiencia a la que le lleguen los anuncios, el coste de publicidad y sorteos aumentará proporcionalmente, mientras que los gastos de mantenimiento web y el internet se mantendrán constantes.

COSTES COMERCIALES		
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
3.510 €	5.640 €	8.850 €

Tabla 15. Costes comerciales anuales. Fuente: Elaboración propia

Por lo que los costes variables quedarían:

COSTES VARIABLES		
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
19.845 €	31.800 €	59.075 €

Tabla 16. Costes variables anuales. Fuente: elaboración propia

Amortizaciones

Para el cálculo de este apartado se van a tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se adquiere dos nuevas impresoras cada año a partir del segundo año, con un coste unitario estimado de 2.000€.
- En el segundo año se adquiere un ordenador con un coste de 2.500 €.
- La amortización de los equipos se hará de forma lineal y en un período de 5 años.

AMORTIZACIONES			
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Por años	1.120 €	2.620 €	3.420 €
Acumulada	1.120 €	3.740 €	7.160 €

Tabla 17. Amortizaciones. Fuente: Elaboración propia

8.3. Financiación

Se ha decidido emprender un negocio de venta online de impresiones 3D, pero para ello se necesita una financiación inicial de 8.010€. Se ha valorado la posibilidad de financiarse externamente, solicitando un préstamo bancario o buscando inversores que quieran apoyar el proyecto. Sin embargo, ambas opciones tienen sus inconvenientes. Por un lado, el préstamo bancario implica pagar unos intereses y unas comisiones que encarecen el coste de la financiación y reducen el margen de beneficio. Además, se tendría que cumplir con unos requisitos y unas condiciones que podrían limitar la autonomía y la flexibilidad. Por otro lado, buscar inversores supone ceder parte del control y de los beneficios del negocio a terceros que podrían tener intereses o criterios distintos a los propios. Además, se tendría que dedicar tiempo y recursos a convencerlos de la viabilidad y el potencial de la idea.

Por eso, se ha optado por financiarse propiamente y por familia, pidiendo prestados los 8.010€. De esta forma, se consigue una financiación más rápida, más barata y segura. Los familiares no cobran intereses ni comisiones por el dinero que prestan, sino que confían en la capacidad para devolvérselo en un plazo razonable. Tampoco imponen ninguna condición ni exigen ningún tipo de garantía o aval. Además, apoyan y asesoran en todo lo que se necesita para poner en marcha el negocio. Gracias a esta financiación propia y por familia, se puede iniciar el proyecto con más confianza y tranquilidad.

8.4. Cuenta de resultados

Como último paso del plan financiero, se va a presentar la estimación de la cuenta de resultados que se prevé obtener durante los tres primeros años de actividad del negocio. En esta cuenta de resultados se reflejarán los ingresos y los gastos que se esperan generar en cada ejercicio, así como el resultado neto que se obtendrá después de deducir los impuestos. De esta forma, se podrá evaluar la rentabilidad y la viabilidad del proyecto empresarial a corto y medio plazo.

“...en el caso de entidades de nueva creación, el tipo de gravamen se mantiene en el 15 por ciento para el primer período impositivo en que obtienen una base imponible positiva y el siguiente. Todo ello incide directamente en la competitividad de la economía española y en la internacionalización empresarial” según la Ley 27/2014, de 27 de noviembre. (BOE, 2022). Se aplica el 23% para pymes hasta 1 millón de euros y 25% por norma general.

Cuenta de resultados			
Año	2024	2025	2026
Ingresos	56.400€	97.200€	143.500€
Costes Variables	19.845 €	31.800 €	59.075 €
Margen Bruto	36.555 €	65.400 €	84.425 €
Costes Fijos	34.400 €	61.100 €	58.600 €
EBITDA	2.155 €	4.300 €	25.825 €
Amortizaciones	1.120 €	2.620 €	3.420 €
EBIT	1.035 €	1.680 €	22.405 €
Gastos Financieros	0 €	0 €	0 €
Resultado Extraordinario	-	-	-
Beneficios antes de Impuestos	1.035 €	1.680 €	22.405 €
Impuestos	155,25 €	252 €	5153,15 €
Beneficios después de Impuestos	879,75 €	1.428 €	17.251,85 €

Tabla 18. Cuenta de resultados. Fuente: Elaboración propia

Viabilidad económica

A continuación, se realiza un análisis de la inversión, utilizando los ratios de rentabilidad, el VAN (Valor actual neto), la TIR (Tasa interna de rendimiento) y el periodo de retorno.

El VAN (Valor Actual Neto) es un indicador financiero que permite evaluar la viabilidad y la rentabilidad de un proyecto de inversión. Consiste en calcular el valor presente de los flujos de caja futuros que generará el proyecto, descontándolos a una tasa de interés que refleje el coste de oportunidad de la inversión. El VAN expresa el beneficio neto que se obtendrá del proyecto en términos monetarios absolutos. (Mete, 2014)

La fórmula del VAN es la siguiente:

$$VAN = -A + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t}$$

Ecuación 1. Valor Actual Neto.

Donde:

- A es el desembolso inicial o el costo del proyecto
- F_t es el flujo de caja neto en el período t
- i es la tasa de descuento o el coste de capital
- n es el número de períodos

El criterio de decisión para aceptar o rechazar un proyecto basado en el VAN es el siguiente:

- Si $VAN > 0$, el proyecto es rentable y se acepta
- Si $VAN = 0$, el proyecto no genera ni beneficios ni pérdidas y se puede aceptar o rechazar indistintamente
- Si $VAN < 0$, el proyecto es no rentable y se rechaza

El cálculo de los flujos de caja es el siguiente:

Flujos de caja			
Año	2024	2025	2026
Beneficios después de Impuestos	879,75 €	1.428 €	17.251,85 €
Amortizaciones	1.120 €	2.620 €	3.420 €
FC	1.999,75	4.048 €	20.671,85 €

Tabla 19. Flujos de caja. Fuente: Elaboración propia

La TIR (Tasa Interna de Rentabilidad) es un indicador financiero que mide la rentabilidad de un proyecto de inversión, para el cálculo de la TIR, se obliga al VAN a ser igual a cero:

$$0 = -A + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t}$$

Ecuación 2. Tasa interna de rentabilidad.

El criterio de decisión para aceptar o rechazar un proyecto basado en la TIR es el siguiente:

- Si $TIR > i$, el proyecto es rentable y se acepta, donde i es la tasa mínima requerida
- Si $TIR = i$, el proyecto no genera ni beneficios ni pérdidas y se puede aceptar o rechazar indistintamente

- Si $TIR < i$, el proyecto es no rentable y se rechaza

Con esto, podemos calcular la TIR y el VAN con una tasa de descuento del 6%:

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
VAN	-8.010 €	1.886,55 €	3.602,70 €	17.356,48 €
VAN acumulado	-8.010 €	-6.123,45 €	-2.520,75 €	14.835,73 €
TIR	58,93%			

Tabla 20. VAN y TIR. Fuente: Elaboración propia

Con esta tabla se observa que el periodo de retorno sería a los inicios del tercer año, pues hasta el segundo año el VAN acumulado es negativo. Con los criterios de decisión para aceptar o rechazar un proyecto este proyecto sería rentable y aceptado ya que:

- $VAN = 14.835,73 \text{ €} > 0$
- $TIR = 58,93\% > i = 6\%$

En conclusión, el plan económico financiero muestra que el proyecto es viable y rentable, ya que genera un valor actual neto positivo, una tasa interna de retorno superior a la requerida y un periodo de recuperación razonable. El plan también refleja la capacidad de la empresa para generar ingresos suficientes para cubrir sus costes y obtener beneficios, además de basarse en unos supuestos realistas y coherentes, es decir un escenario normal, ni pesimista ni optimista. Pese a unos resultados positivos, el plan deberá ser revisado, periódicamente para ajustarlo a las condiciones del mercado y del entorno.

9. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La Agenda 2030 de las Naciones Unidas plantea 17 ODS que pretenden lograr un mundo más justo, próspero y sostenible para todas las personas, según (Ministerio de Derechos Sociales Y Agenda 2030, 2023). Estos objetivos abordan los principales desafíos globales que afectan a la humanidad, como la pobreza, el hambre, la salud, la educación, el clima, la energía, el trabajo, la innovación y la paz. Los ODS suponen una oportunidad y una responsabilidad para las empresas, que pueden contribuir a su cumplimiento mediante sus actividades y prácticas.

Una empresa de nueva creación dedicada a la venta online de impresiones 3D puede alinearse con varios ODS, en función de su modelo de negocio, su mercado y su visión. La impresión 3D es una tecnología disruptiva que ofrece múltiples ventajas para el desarrollo sostenible, como la personalización, la eficiencia, la reducción de costes y de residuos, y la democratización del acceso a bienes y servicios. Algunos ODS que puede tener la empresa son:

- **ODS 8:** Trabajo decente y crecimiento económico. La empresa puede generar empleo de calidad, fomentar el emprendimiento y la innovación. Además, puede impulsar el desarrollo local y regional mediante la creación de redes de colaboración con proveedores, clientes y socios.
- **ODS 9:** Industria, innovación e infraestructura. La empresa puede impulsar el desarrollo tecnológico y la digitalización, facilitar el acceso a las impresiones 3D a personas y sectores que lo necesiten, y promover la eficiencia energética y el uso de materiales sostenibles en sus procesos.
- **ODS 12:** Producción y consumo responsables. La empresa puede reducir el desperdicio y la huella ambiental de sus productos, ofrecer opciones de reciclaje o reutilización de los materiales, e informar y sensibilizar a sus clientes sobre el impacto de sus compras. También puede adoptar medidas para garantizar la calidad, la seguridad y la ética de sus productos y servicios. Las impresoras disponibles tienen un bajo nivel de ruido, por lo que el negocio no generará contaminación acústica. En cuanto a las emisiones de estas, no son elevadas, ya que las impresoras 3D funcionan con energía eléctrica. Asimismo, la producción de piezas no implica la emisión de gases nocivos.

10. CONCLUSIONES

Después de realizar un plan de negocio para crear una empresa basada en la venta online de impresión 3D, se puede concluir que:

- Existe una demanda creciente de productos personalizables y únicos que se pueden fabricar mediante la impresión 3D, tanto por parte de consumidores finales como de empresas de diversos sectores.
- La compra online es una tendencia que se debe a la comodidad, la variedad, la seguridad, el ahorro y la innovación que ofrece este canal de compra frente al tradicional.
- Las redes sociales son una estrategia de diferenciación que puede generar más tráfico y más conversiones a una página web o a un ecommerce, siempre que se utilicen de forma adecuada y se adapten a las características y necesidades de cada negocio y de cada audiencia.
- El marketing digital es una herramienta esencial para las empresas pequeñas, ya que les permite segmentar, ampliar y medir su mercado, planificar y optimizar sus estrategias, usar diversas disciplinas online y reducir sus costos e incrementar sus ventas.
- El negocio presenta unas oportunidades de crecimiento y expansión muy interesantes, ya que se puede ampliar el catálogo de productos, diversificar los canales de distribución, incorporar nuevas tecnologías de impresión y alianzas estratégicas, y acceder a nuevos segmentos de mercado o nichos distintos según los productos a ofrecer.

En cuanto al plan económico financiero de la empresa, se puede concluir que:

- Los resultados económicos que se muestran en la cuenta de resultados anticipan un gran potencial para el crecimiento del negocio.
- Desde la perspectiva del accionista, se trata de una inversión muy rentable y viable con unos valores del VAN positivos a partir del tercer año y una TIR elevada.

Por tanto, la venta online de impresiones 3D es una forma de negocio que aprovecha las ventajas de la tecnología de impresión 3D y de Internet para ofrecer productos personalizados y originales a clientes de cualquier lugar mediante diferentes plataformas de venta online. Este tipo de ecommerce tiene un gran potencial de crecimiento, pero también requiere una diferenciación y marketing constante, una seguridad para garantizar piezas de alto detalle, una logística fiable y una atención al cliente de calidad, así como una innovación y una adaptación constantes a las necesidades y preferencias de los clientes y tendencias del mercado.

11. GLOSARIO

De los materiales frecuentemente utilizados en la impresión 3D destacan (Jandyal, y otros, 2022):

Polímeros termoplásticos: son los materiales más utilizados para la impresión 3D, especialmente en el proceso FDM (deposición fundida). Son termoplásticos, es decir, que pueden fundirse y solidificarse varias veces. Son versátiles, económicos y biodegradables en algunos casos. Los tipos más comunes son:

- **PLA:** ácido poliláctico, un plástico biodegradable derivado del almidón de maíz o la caña de azúcar. Tiene buena resistencia mecánica, rigidez y brillo. Es fácil de imprimir y viene en una variedad de colores. Se usa para prototipos, juguetes, envases y objetos decorativos.
- **ABS:** acrilonitrilo butadieno estireno, un plástico resistente y duradero que se usa en la industria automotriz y electrónica. Tiene buena resistencia al impacto, al calor y a los disolventes. Es más difícil de imprimir que el PLA y requiere una cama caliente. Se usa para piezas funcionales, herramientas y carcasas.
- **PETG:** polietileno tereftalato modificado con glicol, un plástico transparente y flexible que se usa para botellas y envases. Tiene buena resistencia al impacto, a la humedad y a los productos químicos. Es más fácil de imprimir que el ABS y no requiere cama caliente. Se usa para piezas funcionales, objetos transparentes y flexibles
- **TPU:** poliuretano termoplástico, un tipo de elastómero que se caracteriza por su alta flexibilidad y durabilidad en el procesamiento. Es un material plástico que puede soportar numerosos ciclos de fusión y solidificación. Tiene buena resistencia al impacto, al desgaste, a la abrasión y a los cortes. También tiene buena cohesión de capa y homogeneidad mecánica en las piezas impresas.

Metales: son materiales que se usan para la impresión 3D de piezas con alta resistencia mecánica, térmica y química. Se usan procesos como el SLS (sinterización selectiva por láser) o el DMLS (fusión directa por láser de metal). Son más caros y complejos que los plásticos. Los tipos más comunes son:

Acero inoxidable: un metal con alto contenido de cromo que le confiere resistencia a la corrosión. Tiene buena resistencia mecánica y dureza. Se usa para piezas industriales, médicas y de joyería.

Titanio: un metal con bajo peso específico y alta resistencia mecánica y térmica. Tiene buena biocompatibilidad y resistencia a la corrosión. Se usa para piezas aeroespaciales, médicas y dentales.

Aluminio: un metal con bajo peso específico y buena conductividad térmica y eléctrica. Tiene buena resistencia a la corrosión y al desgaste. Se usa para piezas automotrices, aeroespaciales y electrónicas.

Otros: existen otros tipos de materiales para la impresión 3D que tienen propiedades o aplicaciones específicas. Algunos ejemplos son:

Resina: un material líquido que se solidifica por exposición a la luz ultravioleta. Se usa en el proceso SLA (estereolitografía). Tiene buena resolución, precisión y acabado superficial. Se usa

para prototipos, joyas, dentales y modelos anatómicos. A continuación, se mencionan los materiales de resina, junto a sus propiedades y aplicaciones:

- **DC 100** Menor contracción con mayor precisión. Utilizado para el moldeo de patrones para piezas de joyería.
- **DC 500** De naturaleza similar a la cera y puede quemarse fácilmente. Para la fabricación de patrones de alambre precisos y más delgados de joyería que no se pueden copiar fácilmente con métodos de moldeo de goma.
- **DL 350** Altamente flexible y resistente a la fatiga y a los productos químicos, etc. Similar al polipropileno. Utilizado para producir piezas para fines industriales y generales.
- **DL 360** Fuerte y transparente por naturaleza. Produce piezas para fines generales e industriales que requieren propiedades transparentes.
- **AB 001** Proporciona buena resistencia y rigidez y características eléctricas. Utilizado para producir piezas que son fuertes y lisas por naturaleza.
- **GM 08** Altamente flexible, fuerte y elástico, junto con la transparencia comprende su naturaleza. Produce piezas que no requieren operaciones de acabado posteriores.
- **DM 210** Grandes cualidades superficiales e incluye propiedades tipo cerámica. Utilizado para patrones de joyería que requieren silicona líquida que se puede extraer fácilmente de la goma.

Grafeno: un material formado por una capa de átomos de carbono con forma hexagonal. Tiene propiedades excepcionales como alta conductividad eléctrica y térmica, alta resistencia mecánica y flexibilidad. Se usa para crear materiales compuestos con otros materiales como plásticos o metales.

Materiales compuestos: son materiales formados por la combinación de dos o más materiales con propiedades diferentes. Se usan para mejorar las características de los materiales base o crear nuevas funcionalidades. Algunos ejemplos son el PLA reforzado con fibra de carbono o el ABS mezclado con madera.

Cobalto-Cromo: compatible, con mayor dureza, resistencia a la corrosión y resistencia y ductilidad comparables. En el campo médico y dental, e industrias que requieren propiedades de mayor resistencia térmica, por ejemplo, en motores a reacción.

Aleaciones a base de níquel: Gran soldabilidad y dureza, junto con la resistencia a la corrosión y la excelente resistencia mecánica. Utilizado en ingeniería aeroespacial y campos que requieren propiedades resistentes al calor, también tiene aplicaciones en la fabricación de herramientas.

Acero inoxidable: Resistente al calor y a la corrosión con mayor resistencia a la tracción. Utilizado para piezas de bombas, maquinaria de perforación y minería.

Perlas de cerámica: Altamente permeables y con mejores propiedades térmicas. Las aleaciones de acero se funden con esto y también se pueden utilizar para la impresión de núcleos que tienen que soportar altas fuerzas metalostáticas y condiciones de estrés posteriores durante la fundición.

Las definiciones de SEO, SMO, SEM y SMM según (Arias M. A., 2013) son:

“• **SEO:** es la más común de entre las siglas, es el acrónimo de *Search Engine Optimization* que es generalmente traducido como *"Optimización para Mecanismos de Búsqueda"*. El principal objetivo es mejorar el posicionamiento de cualquier tipo de website dentro de los mecanismos de búsqueda como Google, Bing, Yahoo! Search, etc. A través de diversas estrategias, el principal objetivo sería dejar una web en el primer lugar de la búsqueda cuando se busca por términos relacionados a esta, como por ejemplo cuando usted busca por fútbol en Google, usted va a recibir la web de algunas marcas específicas antes de las otras.

• **SMO:** *El Social Media Optimization. traducido como "Optimización de Medias Sociales", es uno de los dos métodos de optimización de websites, el otro es el SEO mostrado en la cumbre de todas estas siglas. El objetivo es aumentar la cantidad de visitantes únicos dentro de cualquier media social a través de diversas estrategias, como añadir la posibilidad del contenido compartido, facilitar la interacción del usuario, etc.*

• **SEM:** *Así como el SEO, el SEM también está conectado a los mecanismos de búsqueda. Search Engine Marketing o "Marketing para Herramientas de Búsqueda" es un conjunto de acciones que tienen como objetivo mejorar la visibilidad de websites en los mecanismos de búsqueda. Utilizando como estrategia el propio SEO, además de los links patrocinados y otras herramientas. El link patrocinado puede ser visualizado en el ejemplo de la busca por fútbol en el Google, en que el primer resultado es el MARCA, que paga a Google para ser el primer resultado.*

• **SMM:** *Social Media Marketing, o Marketing de Medias Sociales, es el área responsable de toda estrategia de marketing dentro de las medias sociales. Sigla reciente que apareció como una ramificación más dentro del área de marketing, tiene como objetivo crear contenido de calidad y atraer a los lectores para compartir su contenido por la web."*

Email marketing: El email marketing es el envío masivo y personalizado de correos electrónicos a una base de datos de contactos o clientes potenciales. El email marketing se utiliza para informar, educar, persuadir y fidelizar a los destinatarios, ofreciéndoles contenidos y ofertas de valor según sus intereses y necesidades.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Arias, M. A. (2013). *Marketing digital. Posicionamiento SEO, SEM y Redes sociales*. IT Campus Academy.
- Bozkurt, Y. &. (2021). *3D printing technology; methods, biomedical applications, future opportunities and trends*. Journal of Materials Research and Technology, 14, 1430-1450.
- Desai, V. &. (2019). *Digital marketing: A review*. International Journal of Trend in Scientific Research and Development, 5(5), 196-200.
- Guillen, F. D. (2018). *Revisión del concepto E-commerce*. In IV Coloquio de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Empresariales.
- Martinez, T. L. (1997). *Investigación de Marketing: Fundamentos*. Barcelona: Editorial Ariel, España.
- Jandyal, A., Chaturvedi, I., Wazir, I., Raina, A., & Haq, M. I. U. (2022). 3D printing—A review of processes, materials and applications in industry 4.0. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 33-42.
- Olivera, D., & Hernández, M. (2011). *El análisis DAFO y los objetivos estratégicos. Contribuciones a la Economía*, marzo.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Porter, M. E. (1997). Competitive strategy. *Measuring business excellence*, 1(2), 12-17.
- Savini, A. &. (2015). *A short history of 3D printing, a technological revolution just started*. In 2015 ICOHTEC/IEEE international history of high-technologies and their socio-cultural contexts conference (HISTELCON) (pp. 1-8): IEEE.
- Sustaeta Navarro, Á. M. (2014). *La importancia del SEO y el SEM en el emprendimiento*. Start Up.
- Taher, G. (2021). *E-Commerce: Advantages and Limitations*. International Journal of Academic Research in Accounting Finance and Management Sciences, 11(1), 153-165.
- Mete, M. R. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85.

Fuentes externas

Baluch, A. (8 de febrero de 2023). *38 E-Commerce Statistics Of 2023*. Retrieved from Forbes: <https://www.forbes.com/advisor/business/ecommerce-statistics/#:~:text=This%20figure%20increased%20to%20431.4,and%20710.42%20billion%20in%202025.> [Consulta: 15 de marzo 2023]

BOE. (6 de septiembre 2022). *Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Retrieved from BOE: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-14581>. [Consulta: 6 de abril 2023]

eleconomista. (2 de marzo de 2023). *El gráfico con el que Bruselas pone en duda la confianza del Banco de España en el empleo*. Retrieved from eleconomista: <https://www.eleconomista.es/economia/noticias/12199478/03/23/El-grafico-con-el-que-Bruselas-pone-en-duda-la-confianza-del-Banco-de-Espana-en-el-empleo-.html>. [Consulta: 26 de marzo 2023]

Fortune Business Insights. (4 de enero 2023). *3D Printing Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Component (Hardware, Software, Services), By Technology (FDM, SLS, SLA, DMLS/SLM, Polyjet, Multi Jet Fusion, DLP, Binder Jetting, EBM, CLIP/CDLP, SDL, LOM), By Application (Prototyping, Production, Proof of Concept, Others), By End User (Automotive, Aerospace, and Defense, Healthcare, Architecture and Construction, Consumer Products, Education, Others), and Regional Forecast, 2023-2030*. Retrieved from Fortune Business Insights: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/3d-printing-market-101902>. [Consulta: 23 de mayo 2023]

MarketWatch. (9 de mayo 2023). *3D Printing Market Current and Future Analysis | Forecast till 2030*. Retrieved from MarketWatch: <https://www.marketwatch.com/press-release/3d-printing-market-current-and-future-analysis-forecast-till-2030-2023-05-09>. [Consulta: 3 de junio 2023]

Sánchez, J. (29 de diciembre 2022). *Estas son las nuevas ayudas y subvenciones para pymes en 2023*. Retrieved from pymesyautonomos: <https://www.pymesyautonomos.com/actualidad/estas-nuevas-ayudas-subvenciones-para-pymes-2023>. [Consulta: 3 de junio 2023]

La Sexta. (2 de marzo 2023). *Christine Lagarde apuesta por la subida de tipos de interés para que "la inflación baje al 2%": "Haremos lo necesario"*. Retrieved from LaSexta: https://www.lasexta.com/noticias/economia/christine-lagarde-apuesta-subida-tipos-interes-que-inflacion-baje-2-haremos-necesario_2023030264005f561e80a4000149037f.html. [Consulta: 12 de mayo 2023]

Datosmacro. (2 de mayo de 2023) *Desempleo de España*. Retrieved from Datosmacro: <https://datosmacro.expansion.com/paro/espana>. [Consulta: 12 de mayo 2023]

eleconomista. (2022, Abril). *España bate su récord histórico de solicitudes de patentes, un indicador avanzado sobre las expectativas de inversión empresarial*. Retrieved from eleconomista: <https://www.eleconomista.es/mercantil/noticias/11702800/04/22/Espana-bate-su-record-historico-de-solicitudes-de-patentes-un-indicador-avanzado-sobre-las-expectativas-de-inversion-empresarial.html>. [Consulta: 12 de mayo 2023]

Eur-Lex. (2008). *Legislación de la Unión Europea sobre gestión de residuos*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/eu-waste-management-law.html>. [Consulta: 17 de mayo 2023]

- Statista. (21 de diciembre 2021). *Número de nacimientos en España de 1975 a 2021*. Retrieved from Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/474737/serie-historica-nacimientos-en-espana/>. [Consulta: 17 de mayo 2023]
- INE. (2 de abril de 2023) *Encuesta de Población Activa (EPA). Serie histórica (Datos en miles de personas)*. Retrieved from INE: https://www.ine.es/prensa/epa_tabla.htm. [Consulta: 17 de mayo 2023]
- Pecharromán, X. G. (4 de marzo de 2022). *España bate su récord histórico de solicitudes de patentes, un indicador avanzado sobre las expectativas de inversión empresarial*. Retrieved from elEconomista: <https://www.eleconomista.es/mercantil/noticias/11702800/04/22/Espana-bate-su-record-historico-de-solicitudes-de-patentes-un-indicador-avanzado-sobre-las-expectativas-de-inversion-empresarial.html#:~:text=Las%20solicitudes%20de%20patente%20de,8%25%20en%20e>. [Consulta: 17 de mayo 2023]
- Romo, S. (21 de junio de 2019). *La impresión 3D*. Retrieved from LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/la-impresi%C3%B3n-3d-cumple-40-a%C3%B1os-sebas-romo/?originalSubdomain=es>. [Consulta: 2 de junio 2023]
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales*. (7 de diciembre 2018) Retrieved from BOE, Ley Orgánica 3/2018: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>. [Consulta: 2 de junio 2023]
- Mites. (22 de febrero de 2022). *El salario y tiempo de Trabajo*. Retrieved from Mites, El salario y tiempo de Trabajo: https://www.mites.gob.es/es/guia/texto/guia_6/contenidos/guia_6_13_2.htm. [Consulta: 2 de junio 2023]
- Future, M. R. (22 de octubre de 2022). *3D Printing Market Research Report*. Retrieved from Market Research Future: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/3d-printing-market-1031>. [Consulta: 2 de junio 2023]
- administración.gob.es. (26 de mayo 2023) *Crear una empresa*. Retrieved from administración.gob.es: https://administracion.gob.es/pag_Home/es/Tu-espacio-europeo/derechos-obligaciones/empresas/inicio-gestion-cierre/registro-cambio-cierre/crear.html. [Consulta: 6 de junio 2023]
- Fuentes, I. (15 de mayo de 2023). *Bruselas eleva su previsión de PIB para España en 2023, pero el déficit superará el 3% exigido por la Unión Europea en 2024*. Retrieved from 20minutos: <https://www.20minutos.es/noticia/5127915/0/bruselas-eleva-al-1-9-su-prevision-de-pib-para-espana-en-2023-y-recorta-inflacion-al-4/>. [Consulta: 4 de junio 2023]
- EmprendePYME. (10 de junio de 2020). *Ayudas y subvenciones para crear empresas en España 2020*. Retrieved from EmprendePYME: <https://emprendepyme.net/ayudas-y-subvenciones-para-crear-empresas-en-espana.html>. [Consulta: 4 de junio 2023]

- La voz de galicia. (13 de junio de 2023). *El papel del marketing digital en las empresas actuales: invierte para crecer*. Retrieved from La Voz de Galicia:
<https://www.lavozdegalicia.es/noticia/contenidos-patrocinados/2023/06/13/papel-marketing-digital-empresas-actuales-invierte-crecer/00031686656886245833932.htm>. [Consulta: 2 de julio 2023]
- Amazon Business. (3 de febrero de 2022). *Qué es un análisis CAME y cómo se hace*. Retrieved from Amazon Business: <https://business.amazon.es/es/descubre-mas/blog/que-es-analisis-came#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20CAME%20es%20una,%2C%20amenazas%2C%20fortalezas%20y%20oportunidades>. [Consulta: 22 de mayo 2023]
- All3DP. (16 de febrero de 2022). *Tipos de impresoras 3D: las 7 tecnologías de impresión 3D*. Retrieved from All3DP: <https://all3dp.com/es/1/tipos-de-impresoras-3d-tecnologia-de-impresion-3d/>. [Consulta: 12 de mayo 2023]
- Anycubic. (s.f.). Retrieved from Anycubic: <https://www.anycubic.com/products/photon-mono-m5s?variant=43292054618274>. [Consulta: 24 de mayo 2023]
- BambuLab. (s.f.). *P1P and X1C specifications*. Retrieved from BambuLab: <https://bambulab.com/en/p1>. [Consulta: 24 de mayo 2023]
- Ministerio de Derechos Sociales Y Agenda 2030. (s.f.). Retrieved from <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/index.htm>. [Consulta: 10 de junio 2023]
- Montero, M. (18 de abril de 2023). *¿Cómo hacer una previsión de ventas?* Retrieved from emprendepyme.net: <https://emprendepyme.net/como-hacer-una-prevision-de-ventas.html>. [Consulta: 12 de junio 2023]
- Pursell, S. (30 de mayo de 2022). *Qué es el marketing digital, sus ventajas y tipos*. Retrieved from hubspot: <https://blog.hubspot.es/marketing/que-es-marketing-digital>. [Consulta: 15 de mayo 2023]

