



**Escuela Superior Politécnica del Litoral**

**Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual**

Chocoth: Kit termoformador enfocado en la fabricación de moldes  
personalizados para chocolate

ARTE-512

**Proyecto Integrador**

Previo la obtención del título de:

**Licenciado en Diseño de Productos**

Presentado por:

Lilibeth Micaela Solís Hidalgo

Jonathan Jair Zavala Zavala

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

## Dedicatoria

---

Este proyecto se lo dedico a mis padres, a quienes siempre he querido se enorgullecian de mí, a quienes me dieron la vida.

Se lo dedico a Kuro, a Kero, a Kenzo y a Togo que está en el cielo, porque fueron los que se trasnocharon conmigo, desde el inicio de mi carrera universitaria hasta el fin.

Y Dios sabe que sin él esto no fuera posible, te dedico este gran paso en mi vida.

*Lilibeth Solís Hidalgo*

Este trabajo se lo dedico a mis padres, Javier y Noemi quienes siempre han estado para mí y me han enseñado que las cosas se deben hacer bien para tener grandes resultados, también a mis abuelos Jesús e Ítalo, quienes han sido mi pilar para conseguir este logro, adicionalmente a mi perro Tobías quien me ha acompañado desde la secundaria hasta ahora que estoy a punto de convertirme en un profesional.

Finalmente, a Dios, quien me ayudo en los buenos y malos momentos durante mi etapa universitaria, no lo hubiera logrado sin él.

*Jonathan Zavala Zavala*

## Agradecimientos

---

Quisiera agradecer al Mgtr. Jimmy Cañizares por guiarnos durante todo este proceso, y especialmente a nuestro tutor Mtr. Francesco Giuseppe Magnone, quien confió en nosotros desde un inicio y que, con su corazón de padre, nos brindó soporte académico.

Y, por último, pero no menos importante, a Jonathan, mi compañero de tesis, mi amigo y mi novio, porque a pesar de los altos y bajos estuvo ahí siempre, dando lo mejor de sí para que nuestro proyecto saliera adelante. Gracias por seguir a mi lado.

*Lilibeth Solís Hidalgo*

Quiero agradecer profundamente al Mgtr. Jimmy Cañizares por servir de guía durante el desarrollo de este trabajo y aportar en mi formación como diseñador de productos, y al Mtr. Francesco Magnone, por aceptar ser nuestro tutor y confiar en el desarrollo de esta idea para llevarla a su mejor versión.

Por último, un agradecimiento especial a Lilibeth, mi compañera de fórmula, mi amiga y novia, quien tuvo la idea y convicción de hacer este proyecto. Sin su apoyo no se hubiera logrado culminar, muchas gracias Lili por confiar en mí y estar mi lado.

*Jonathan Zavala Zavala*

## Declaración Expresa

---

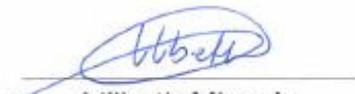
Nosotros Lilibeth Micaela Solís Hidalgo y Jonathan Jair Zavala Zavala acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 10 de Octubre del 2024.

  
Lilibeth Micaela  
Solís Hidalgo

  
Jonathan Jair  
Zavala Zavala

## **Evaluadores**

---

**Mgtr. Jimmy Ernesto Cañizares Pozo**  
Profesor de Materia



---

**Mgtr. Francesco Giuseppe Magnone**  
Tutor de proyecto

# Resumen

El termoformado es una técnica de fabricación que consiste en calentar una lámina termoplástica y mediante un proceso de vacío, esta adopta una forma definida, una de las aplicaciones de este proceso es en la fabricación de moldes para la elaboración de productos con diseños personalizados, como por ejemplo chocolate artesanal, sin embargo, el costo de las maquinarias que realizan esta operación es muy elevado para chocolateros artesanales emergentes y otros emprendedores dedicados al desarrollo de productos personalizados en Ecuador. Por esta razón, se decidió crear un producto que simule el termoformado con el fin de obtener moldes. Es así como nace CHOCOTH, un kit de termoformado que permita a emprendedores chocolateros ecuatorianos crear moldes personalizados de manera accesible, económica y eficiente, utilizando artefactos comunes como aspiradoras domésticas y hornos de cocina. La hipótesis plantea que un dispositivo asequible puede democratizar el acceso a tecnologías de personalización, mejorando la competitividad del sector artesanal, justificado por la falta de opciones económicas en el mercado, el proyecto busca brindar una solución innovadora que impulse la diferenciación y creatividad de productos tanto en el sector chocolatero artesanal, como en otros mercados con productos potencialmente personalizables.

**Palabras Clave:** termoformado, moldes para chocolate, chocolatería artesanal, emprendimiento creativo

## Abstract

*Thermoforming is a manufacturing technique that consists of heating a thermoplastic sheet and, through a vacuum process, it adopts a defined shape. One of the applications of this process is in the manufacture of molds for the production of products with personalized designs, such as artisanal chocolate. However, the cost of the machinery that performs this operation is very high for emerging artisanal chocolatiers and other entrepreneurs dedicated to the development of personalized products in Ecuador. For this reason, it was decided to create a product that simulates thermoforming in order to obtain molds. This is how CHOCOTH was born, a thermoforming kit that allows Ecuadorian chocolatier entrepreneurs to create personalized molds in an accessible, economical and efficient way, using common appliances such as household vacuum cleaners and kitchen ovens. The hypothesis is that an affordable device can democratize access to customization technologies, improving the competitiveness of the artisanal sector, justified by the lack of economic options in the market. The project seeks to provide an innovative solution that drives the differentiation and creativity of products both in the artisanal chocolate sector, as well as in other markets with potentially customizable products.*

**Keywords:** *thermoforming, chocolate molds, artisanal chocolate making, creative entrepreneurship.*

# Índice general

Evaluadores.....	5
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Índice general.....	8
Índice de Figuras.....	11
Índice de tablas .....	14
Índice de planos .....	15
CAPÍTULO 1.....	18
1.1    Introducción .....	19
1.2    Descripción del problema.....	19
1.3    Antecedentes .....	19
1.4    Objetivos .....	20
1.4.1    Objetivo general.....	20
1.4.2    Objetivos específicos .....	21
1.5    Justificación.....	21
1.6    Grupo Objetivo.....	22
1.7    Marco Teórico: Estado del Arte .....	22
1.7.1    Evolución histórica del termoformado.....	23
1.7.2    Aspectos técnicos del termoformado .....	23
1.7.3    Termoformado .....	24
1.7.4    Tipos de termoformado.....	24
1.7.5    Materiales de termoformado para moldes de chocolatería .....	27
1.7.6    Tecnologías de moldeado para chocolate .....	28
1.7.7    Industria chocolatera artesanal en Ecuador.....	31
1.7.8    Diseño de equipos adaptados .....	32
1.7.9    Productos Análogos .....	33

CAPÍTULO 2.....	36
2.1  Metodología .....	37
2.1.1  Metodología Design Thinking .....	37
2.1.2  Empatizar .....	39
2.1.3  Investigar.....	42
2.1.4  Definir .....	43
2.1.5  Idear .....	44
2.1.6  Prototipar.....	45
2.1.7  Testear y evaluar .....	46
CAPÍTULO 3.....	47
3.1  Investigación, resultados y análisis .....	48
3.1.1  Fase 1 – Empatizar.....	48
3.1.2  Fase 2 – Investigar .....	49
3.1.3  Fase 3 – Definir.....	49
3.1.4  Fase 4 – Idear .....	51
3.1.5  Fase 5 – Prototipar .....	57
3.1.6  Fase 6 - Probar y validar .....	63
.....	64
CAPITULO 4.....	65
4.1  Presentación del proyecto.....	66
4.1.1  Validación de CHOCOTH.....	66
4.1.2  Mapa de experiencia con CHOCOTH .....	70
4.1.3  Análisis de resultados de CHOCOTH .....	72
4.2  Aspectos conceptuales.....	73
4.2.1  Inspiración.....	73
4.2.2  Branding de CHOCOTH.....	75
4.2.3  Elementos de CHOCOTH.....	76

4.2.4	Modalidad de uso.....	78
4.3	Aspectos técnicos.....	84
4.3.1	Materiales, proceso de manufactura y ensamble.....	84
4.3.2	Planos técnicos.....	88
4.3.3	Empaque.....	92
4.4	Aspectos estéticos.....	92
4.4.1	Renders o Ilustraciones.....	93
4.4.2	Fotos de prototipos y maquetas.....	93
4.5	Presupuesto para CHOCOTH.....	95
4.5.1	Presupuesto para producto final.....	95
4.5.2	Presupuesto del packaging.....	96
4.5.3	Precio venta al publico.....	97
4.6	Aspectos comunicacionales.....	97
CAPÍTULO 5.....		99
5.1	Conclusiones.....	100
5.2	Recomendaciones.....	100
Recursos bibliográficos.....		102
ANEXOS.....		106

# Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b>	Evolución cronológica del termoformado (1900 – 1980).....	23
<b>Figura 2.</b>	Ilustración de termoformado al vacío .....	25
<b>Figura 3.</b>	Ilustración de termoformado a presión .....	26
<b>Figura 4.</b>	Ilustración de termoformado adaptativo .....	27
<b>Figura 5.</b>	Moldes de policarbonato para elaborar chocolates .....	28
<b>Figura 6.</b>	Molde de grenetina para elaborar chocolates.....	29
<b>Figura 7.</b>	Molde de silicona para elaborar chocolates .....	30
<b>Figura 8.</b>	Molde fabricado por termoformado para elaborar chocolates.....	31
<b>Figura 9.</b>	Chocolatera artesanal ecuatoriana.....	32
<b>Figura 10.</b>	Mayku FormBox.....	33
<b>Figura 11.</b>	FORMART 2 Smart Vacuum Former .....	34
<b>Figura 12.</b>	Vaquiform DT2.....	35
<b>Figura 13.</b>	Modelo del Doble Diamante en Design Thinking .....	39
<b>Figura 14.</b>	Estructura del Brief.....	44
<b>Figura 15.</b>	Moodboard para el kit de termoformado .....	51
<b>Figura 16.</b>	Logotipo para ChocoTh .....	53
<b>Figura 17.</b>	Primeros bocetos sobre el diseño de CHOCOTH.....	53
<b>Figura 18.</b>	Bocetos mejorados sobre el diseño de CHOCOTH.....	54
<b>Figura 19.</b>	Diseño de prototipo de página web en Figma.....	55
<b>Figura 20.</b>	Diseño CAD de matriz o modelo para reproducir en molde .....	56
<b>Figura 21.</b>	Impresión 3D en PLA de matriz o modelo para reproducir en molde.....	56
<b>Figura 22.</b>	Diseño 3D del primer prototipo digital.....	57
<b>Figura 23.</b>	Diseño 2D de superficie perforada o área de trabajo .....	58
<b>Figura 24.</b>	Diseño de logo de CHOCOTH .....	58
<b>Figura 25.</b>	Prototipo inicial elaborado en MDF .....	59

<b>Figura 26.</b>	Diseño 3D de prototipo de alta fidelidad .....	61
<b>Figura 27.</b>	Impresión 3D de pieza que compone el Kit.....	61
<b>Figura 28.</b>	Prototipo de alta fidelidad impreso en 3D .....	62
<b>Figura 29.</b>	Prototipo de alta fidelidad completo .....	62
<b>Figura 30.</b>	Molde de acetato fabricado con CHOCOTH.....	63
<b>Figura 31.</b>	Validación de kit de termoformado CHOCOTH .....	64
<b>Figura 32.</b>	Encuesta de aceptación pregunta 1 .....	68
<b>Figura 33.</b>	Encuesta de aceptación pregunta 2 .....	68
<b>Figura 34.</b>	Encuesta de aceptación pregunta 3 .....	69
<b>Figura 35.</b>	Encuesta de aceptación pregunta 4 .....	69
<b>Figura 36.</b>	Encuesta de aceptación pregunta 5 .....	70
<b>Figura 37.</b>	Diseño de productos con formas orgánicas .....	73
<b>Figura 38.</b>	Diseño de productos con estilo “diseño de superficie” .....	75
<b>Figura 39.</b>	Diseño del branding de CHOCOTH .....	76
<b>Figura 40.</b>	Caja de vacío de CHOCOTH.....	77
<b>Figura 41.</b>	Bastidor con sistema de sujeción magnético de CHOCOTH .....	77
<b>Figura 42.</b>	Adaptador universal compatible con aspiradoras de CHOCOTH .....	78
<b>Figura 43.</b>	Pre calentamiento de horno de cocina .....	79
<b>Figura 44.</b>	Colocación de lámina de acetato en bastidor .....	79
<b>Figura 45.</b>	Colocación de adaptador universal y boquilla de aspiradora en kit.....	80
<b>Figura 46.</b>	Levantamiento de guías de CHOCOTH .....	80
<b>Figura 47.</b>	Colocación de objetos o modelos en área de trabajo .....	81
<b>Figura 48.</b>	Encendido de aspiradora para generar vacío .....	81
<b>Figura 49.</b>	Ingreso de bastidor con lámina de acetato en horno precalentado.....	82
<b>Figura 50.</b>	Retirada del bastidor del horno .....	82
<b>Figura 51.</b>	Colocación de bastidor con lamina caliente sobre área de trabajo .....	83
<b>Figura 52.</b>	Resultado final de creación de molde .....	83

<b>Figura 53.</b>	Filamento PLA para impresión 3D .....	85
<b>Figura 54.</b>	Tableros de MDF en 3mm .....	85
<b>Figura 55.</b>	Bastidor con imanes de ferrita redondos.....	86
<b>Figura 56.</b>	Pieza de CHOCOTH fabricada en impresión 3D .....	86
<b>Figura 57.</b>	Corte laser en MDF.....	87
<b>Figura 58.</b>	Ensamble de superficie perforada en el kit .....	87
<b>Figura 59.</b>	Integración de imanes en el marco de sujeción .....	88
<b>Figura 60.</b>	Colocación de adaptador universal .....	88
<b>Figura 61.</b>	Empaque de CHOCOTH .....	92
<b>Figura 62.</b>	Render ambientado de CHOCOTH .....	93
<b>Figura 63.</b>	Prototipos iniciales del kit.....	94
<b>Figura 64.</b>	Prototipos avanzados para evaluar funcionalidad del kit.....	95
<b>Figura 65.</b>	Prototipo de página web sobre CHOCOTH.....	98

# Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	<i>Tipo de información esperada en las sesiones de entrevista.....</i>	40
<b>Tabla 2.</b>	<i>Preguntas para obtener datos cuantitativos en entrevistas a chocolateros .....</i>	41
<b>Tabla 3.</b>	<i>Preguntas para obtener datos cualitativos en entrevistas a chocolateros .....</i>	42
<b>Tabla 4.</b>	<i>Preguntas para sesiones de entrevistas a expertos en la fabricación de moldes para chocolate .....</i>	42
<b>Tabla 5.</b>	<i>Clasificación de softwares utilizados para prototipado digital .....</i>	45
<b>Tabla 6.</b>	<i>Encuesta de aceptación para chocolateros artesanales.....</i>	66
<b>Tabla 7.</b>	<i>Mapa de experiencia al utilizar CHOCOTH.....</i>	71
<b>Tabla 8.</b>	<i>Explicación Journey Map de CHOCOTH .....</i>	71
<b>Tabla 9.</b>	<i>Presupuesto para fabricar un kit de termoformado CHOCOTH .....</i>	96
<b>Tabla 10.</b>	<i>Tabla de costo para elaborar packaking .....</i>	96
<b>Tabla 11.</b>	<i>Total de costos y precio venta al publico.....</i>	97

# Índice de planos

<b>Plano 1.</b>	<i>Dimensiones generales de CHOCOTH .....</i>	89
<b>Plano 2.</b>	<i>Vista superior, frontal y lateral de caja de vacío .....</i>	90
<b>Plano 3.</b>	<i>Vista superior y frontal del del marco de sujeción magnética .....</i>	90
<b>Plano 4.</b>	<i>Vista frontal y lateral del adaptador universal .....</i>	91
<b>Plano 5.</b>	<i>Plano de despiece mostrando componentes individuales.....</i>	91

## Abreviaturas

3D	Tridimensional
ABS	Acrilonitrilo Butadieno Estireno
CAD	Computer-Aided Design
ESPOL	Escuela Superior Politecnica del Litoral
FDM	Fused Deposition Modeling
HIPS	Poliestireno de Alto Impacto
MDF	Medium Density Fibreboard
PET G	Polietileno Tereftalato Glico
PLA	Ácido Poliláctico
PVC	Cloruro de polivinilo

## **Simbología**

°C	Grados centígrados
\$	Dólares estadounidenses
cm	Centímetro
mm	Milímetro

# **CAPÍTULO 1**

## **1.1 Introducción**

La industria chocolatera artesanal representa un sector en crecimiento que demanda constantemente innovación en sus procesos de producción y personalización. En Ecuador, particularmente, la elaboración de chocolates personalizados enfrenta desafíos significativos relacionados con la fabricación de moldes exclusivos. El termoformado, una técnica que ha evolucionado considerablemente desde principios del siglo XX emerge como una solución potencial para este sector, aunque su accesibilidad presenta limitaciones importantes para los emprendedores.

## **1.2 Descripción del problema**

El mercado de chocolates y productos personalizados es limitado debido a la dificultad de realizar moldes, lo que se representa un desafío. Los moldes de grenetina son económicos, pero no logran el nivel de detalle necesario; los de silicona alimentaria, aunque funcionales, son costosos a largo plazo para emprendedores. Las termoformadoras comerciales son la mejor opción en términos de calidad, pero su elevado costo inicial las vuelve inaccesibles para muchos. Como resultado, la mayoría de los emprendedores terminan usando moldes genéricos, lo que les resta exclusividad y competitividad. Algunos intentan fabricar termoformadoras caseras, pero con resultados variables. Este problema afecta no solo a emprendedores individuales, sino que puede extenderse a todo el sector chocolatero artesanal, limitando la innovación y la personalización en el mercado de chocolates en Ecuador.

## **1.3 Antecedentes**

Actualmente, los moldes para chocolates están disponibles en diferentes materiales como policarbonato, silicona, acetato y PVC. Estos se fabrican por diferentes métodos. Los moldes profesionales de silicona y policarbonato se realizan con el material en grado

alimenticio usando una máquina de inyección debido a que este método les proveerá mayor detalle al crear el producto.

En cambio, los moldes de PVC y acetato se realizan por medio de máquinas industriales de termoformado al vacío. Usan láminas de grosores predeterminados que inducen al calor y después crean la forma final mediante el vacío provocado por la succión de la termoformadora.

Cesar Arboleda de Moldes Arboleda, experto en la realización de moldes por más de 30 años, indica que varios chocolateros recurren a sus servicios para los diferentes pedidos personalizados. Mediante termoformadoras industriales de aproximadamente 60x60 cm, con láminas importadas de PVC de grado alimenticio y matrices que realiza por impresión 3D en resina o corte de mdf, logra crear diferentes moldes de alta calidad y de numerosas cavidades.

Según Jhonny Caicedo, propietario de Chocofreak, puede realizar pedidos personalizados porque posee una termoformadora industrial con el cuál realizar sus propios moldes. Cabe resaltar que esta máquina la tiene desde que su padre inició en la industria chocolatera.

Por otro lado, Jaime Freire, chocolatero profesional en Quito, recurre a proveedores externos con lo que manda a realizar diferentes moldes.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Diseñar un kit de termoformado doméstico que incorpore artefactos disponibles en el hogar, como un horno de cocina y una aspiradora con el objetivo de facilitar la creación de moldes personalizados para elaborar chocolate de forma accesible, económica y eficiente.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Desarrollar un prototipo funcional del kit de termoformado, que integre una zona de termoformado y permita el uso de una aspiradora doméstica para generar el vacío, garantizando precisión en la creación de moldes personalizados.
2. Optimizar el diseño del artefacto para garantizar su facilidad de uso y seguridad en entornos de cocina, priorizando un bajo costo de producción y mantenimiento en comparación con las máquinas de termoformado industriales.
3. Validar la funcionalidad del kit mediante pruebas con emprendedores chocolateros, evaluando la precisión, calidad y eficiencia en la creación de moldes personalizados.

### **1.5 Justificación**

En Ecuador, la creación de moldes personalizados para chocolates enfrenta limitaciones significativas debido a la falta de opciones accesibles y eficientes en el mercado. La mayoría de los emprendedores en este sector debe recurrir a moldes genéricos, lo cual limita la exclusividad y el atractivo de sus productos. Alternativas como moldes de grenetina o de silicona alimentaria resultan costosas o carecen de la precisión deseada, y las termoformadoras industriales presentan un alto costo inicial, lo cual dificulta su adquisición para quienes están iniciando en la chocolatería.

La creación de un kit de termoformado se justifica al ofrecer una alternativa económica y fácil de usar, adaptada a las necesidades de los emprendedores chocolateros, que les permita fabricar moldes personalizados de alta calidad con un costo accesible. Este dispositivo podría ampliar las oportunidades de diferenciación y creatividad en sus productos, impulsando la competitividad de pequeños negocios sin requerir grandes inversiones.

Además, la versatilidad del kit permite su uso en otros ámbitos, como la elaboración de moldes para velas y otros productos artesanales, abriendo su potencial a diferentes sectores.

## **1.6 Grupo Objetivo**

El grupo objetivo son emprendedores chocolateros que buscan una solución accesible y eficiente para la creación de moldes personalizados. Actualmente, este segmento enfrenta limitaciones en el acceso a herramientas asequibles para personalizar sus productos, lo que reduce su capacidad de diferenciación y exclusividad en un mercado en expansión. Este kit de termoformado pretende ofrecer a estos pequeños empresarios una alternativa económica y fácil de usar, que no requiera inversión en maquinaria industrial costosa ni conocimientos técnicos avanzados. Así, el proyecto está enfocado en apoyar a chocolateros que desean innovar en sus productos y destacarse en el mercado con un equipo accesible, adaptable a otros artefactos caseros, y diseñado especialmente para sus necesidades.

## **1.7 Marco Teórico: Estado del Arte**

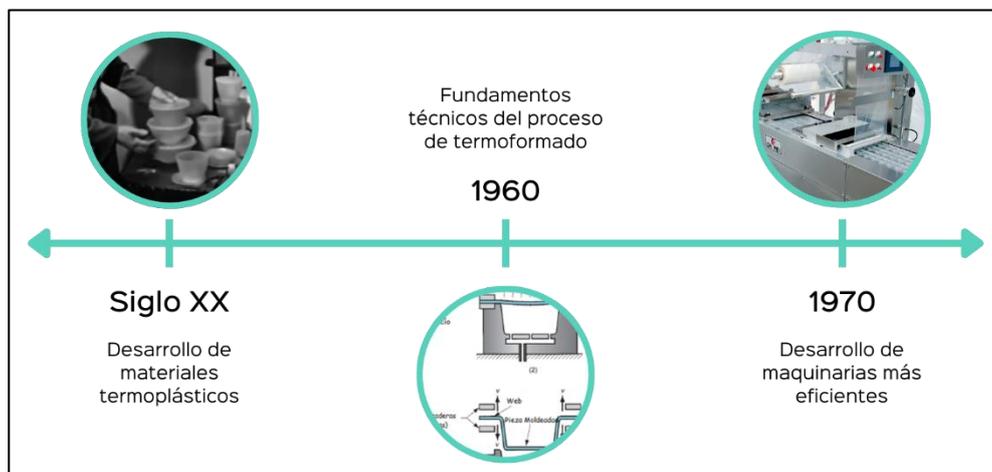
Comprender un conocimiento exacto y preciso de la fabricación de moldes plásticos mediante el proceso de termoformado es muy extenso y complejo, debido a que existen diferentes materiales para la elaboración de moldes personalizados, ya sea mediante termoformado o algún otro proceso; por ende, lo ideal es definir qué aspectos sobre esta técnica son necesarios para lograr una comprensión elemental.

En consecuencia, este marco teórico estará enfocado en el proceso general que se lleva a cabo para fabricar un molde de plástico personalizado mediante termoformado para el uso de chocolateros artesanales y otros emprendedores, logrando así una comprensión holística de los elementos claves y necesarios para que el desarrollo del kit de termoformado pueda suplir las necesidades principales que tienen aquellos chocolateros al momento de querer desarrollar chocolates con diseños únicos mediante el uso de moldes.

### 1.7.1 Evolución histórica del termoformado

El proceso de termoformado ha experimentado una transformación significativa desde principios del siglo XX, pero no es hasta que los avances tecnológicos durante la Segunda Guerra Mundial resultaron fundamentales en el desarrollo de nuevos materiales termoplásticos que transformaron la industria. Veinte años después, en la década de 1960 se establecieron los fundamentos técnicos y elementales del proceso de termoformado, los cuales continúan vigentes hasta el día de hoy. El hito más significativo para este proceso de manufactura ocurrió en los 70, cuando la demanda masiva de productos fabricados con termoplásticos impulso el desarrollo de maquinarias más eficientes, las cuales eran capaces de producir hasta cien mil unidades de contenedores de termoformado por hora (Throne, 2008).

**Figura 1.** Evolución cronológica del termoformado (1900 – 1980)



### 1.7.2 Aspectos técnicos del termoformado

El termoformado se considera un procesamiento de plásticos que se emplea comúnmente en diversas industrias manufactureras. Este proceso involucra el uso de una lámina plana de material termoplástico, que puede adaptarse a una forma específica, el principio elemental de esta técnica incluye dos etapas, las cuales son el calentamiento y el moldeo (Plastiglas, 2020).

La técnica destaca por su amplia gama de aplicaciones en la transformación de materiales plásticos, superando las limitaciones de otros métodos tradicionales. Su principal ventaja radica en el uso de presiones reducidas durante el moldeo, por ende es posible utilizar equipamientos más asequibles para obtener buenos resultados, básicamente la combinación de bajos requerimientos de presión y materiales de bajo costo resulta en ciclos de producción más breves. Esta característica hace que el proceso sea particularmente rentable para fabricar componentes voluminosos en grandes series. La capacidad de automatización y compatibilidad con materiales económicos como láminas plásticas aumenta aún más su eficiencia en entornos industriales (Formech, 2021).

### **1.7.3 Termoformado**

El termoformado es como un proceso de fabricación o tratamiento de plásticos que consiste calentar una lámina termoplástica semiacabada hasta que este alcance su punto de maleabilidad a una temperatura optima, para luego ser colocada sobre un objeto o matriz y adaptarse a su forma mediante la aplicación de vacío, presión o fuerza mecánica. Tras el enfriamiento de la lámina, el material mantiene la forma del objeto establecido como matriz y se obtiene el producto final.

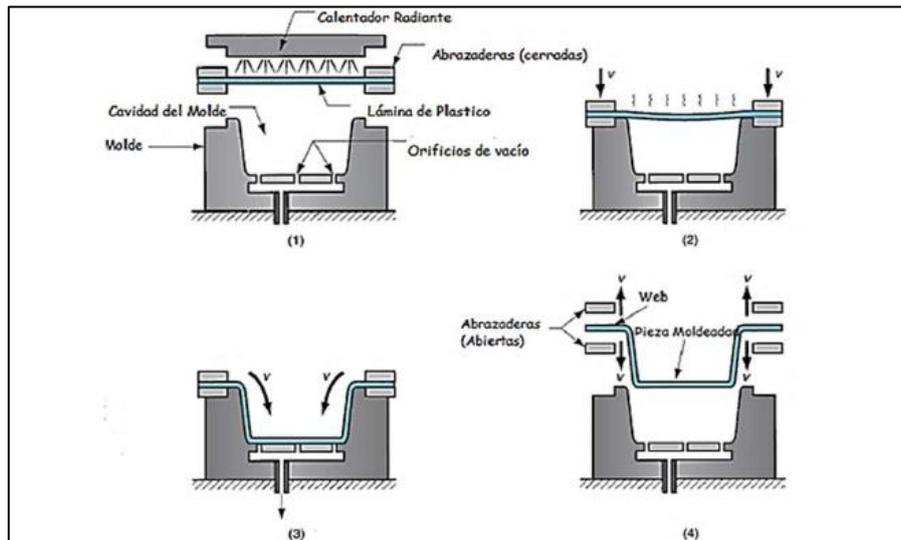
### **1.7.4 Tipos de termoformado**

Los tipos de termoformado que pueden ejecutarse son: termoformado al vacío, a presión y adaptativo.

#### **1.7.4.1 *Termoformado al vacío***

Es el método de moldear una la lámina ablandada mediante calor, este se lo efectúa únicamente con presión negativa, permitiendo evacuar el aire contenido entre un molde tipo hembra, como se observa en la Figura.2.

**Figura 2.** Ilustración de termoformado al vacío



Nota: Tomado de Diseño y construcción de una máquina termoformadora de plástico con control automático para la empresa Miviltech Soluciones Industriales S.A., por Repositorio Institucional ESPE, <https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6e3fdfa7-2425-4576-bc92-c5b9130086a5/content>. Copyright 2024 por Repositorio Institucional ESPE

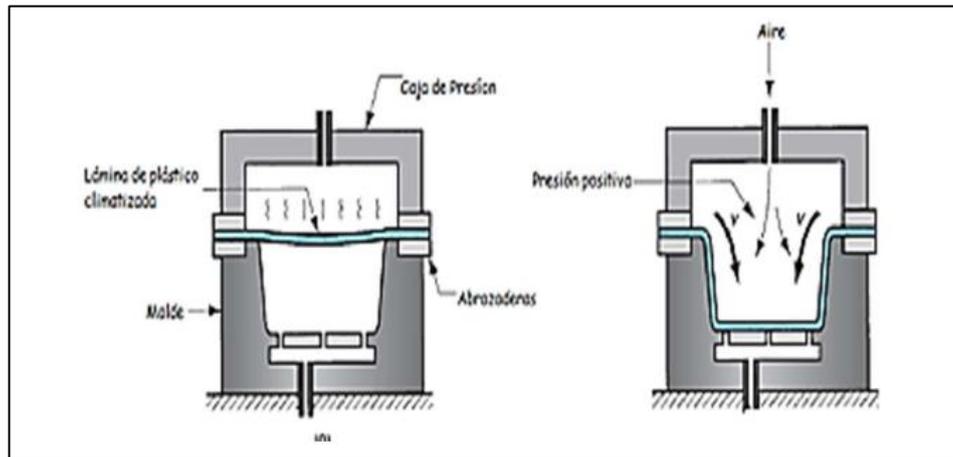
Una vez suavizada la lámina se la traslada a la estación de formado, en donde se encuentra una matriz en donde la lámina será colocada para formar un aislamiento provocando que el aire quede retenido en la cavidad, tal y como se aprecia en la Figura 2, posteriormente se le introduce vacío para formar la pieza, después se deja reposar un tiempo para que se enfríe, para que dicha pieza final no tenga alteración producida por el espasmo en la pieza (Plastiglas, 2020).

#### 1.7.4.2 Termoformado a presión

Consiste en suministrar aire comprimido sobre el material a moldear, en donde es fundamental tener una cámara herméticamente cerrada en su cara superior, esto es necesario ya que posiciona al material contra el molde de manera precisa, este proceso se lo puede apreciar a través de la Figura 3, adicionalmente este método de termoformado cuenta con la

ventaja de fabricar moldes que no tienen bajo nivel de detalles en un tiempo corto, sin embargo cabe destacar que este método no es recomendable si se espera fabricar moldes que su geometría sea compleja, dado que posiblemente las matrices u objetos a reproducir no se plasmarían en el moldeo.

**Figura 3.** Ilustración de termoformado a presión

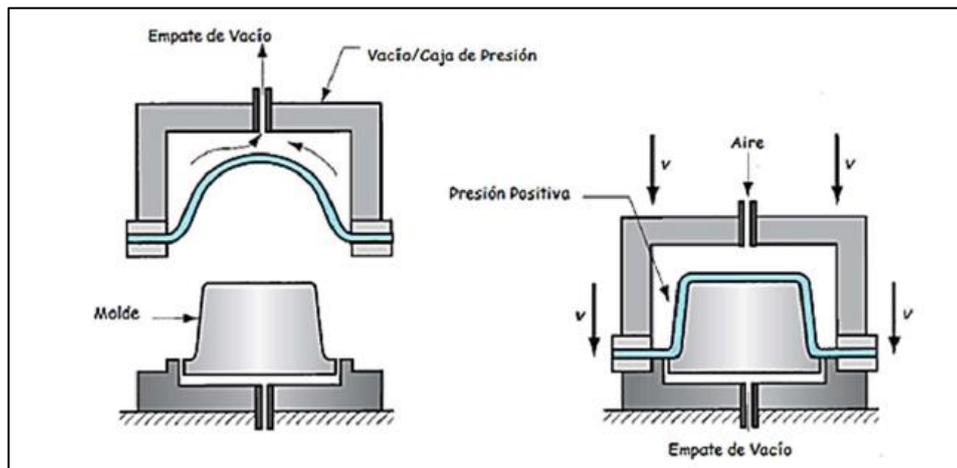


Nota: Tomado de Diseño y construcción de una máquina termoformadora de plástico con control automático para la empresa Miviltech Soluciones Industriales S.A., por Repositorio Institucional ESPE, <https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6e3fdfa7-2425-4576-bc92-c5b9130086a5/content>. Copyright 2024 por Repositorio Institucional ESPE

#### 1.7.4.3 Termoformado adaptativo

Este método radica en permitir que la placa de polímero se adapte a un molde determinado de forma normal o por otra parte ser apoyada mediante un sistema de vacío o de presión, dependiendo la máquina, tal y como se aprecia en la figura mostrada anteriormente. La adaptación, en este proceso se generan, como antes mencionado, por medio de vaciado dentro del molde macho y la placa de plástico, o por presión, la diferencia que se genera entre estas se debe en cuanto al espesor que se generan en cada método.

**Figura 4.** Ilustración de termoformado adaptativo



Tomado de Diseño y construcción de una máquina termoformadora de plástico con control automático para la empresa Miviltech Soluciones Industriales S.A., por Repositorio Institucional ESPE, <https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6e3fdfa7-2425-4576-bc92-c5b9130086a5/content>. Copyright 2024 por Repositorio Institucional ESPE

### 1.7.5 Materiales de termoformado para moldes de chocolatería

Una de las tantas aplicaciones que tiene el termoformado se evidencia en la producción de moldes destinados a la chocolatería, donde la selección correcta del material termoplástico equivale a una acción determinante y que representa una influencia directa en el nivel de calidad tanto de los moldes como de los productos realizados en ellos.

Hoy en día, la industria chocolatera cuenta con varias opciones de polímeros especializado como la principal materia prima, dentro de esta amplia gama encontramos materiales como el polipropileno, el poliestireno, el PET, el PVC de grado alimenticio, el policarbonato, el ABS y el acetato, cada uno aportando con características y propiedades específicas que benefician al producto final (Formlabs, 2021).

**Figura 5.** *Moldes de policarbonato para elaborar chocolates*



Nota: Tomado de Molde de policarbonato para chocolate, forma de hemisferio profesional de 1.26 pulgadas, para bombones de caramelo, 15 cavidades, por Amazon, [https://m.media-amazon.com/images/I/61e1mn+-ZKL.\\_AC\\_UF894,1000\\_QL80\\_.jpg](https://m.media-amazon.com/images/I/61e1mn+-ZKL._AC_UF894,1000_QL80_.jpg). Copyright 2024 por Amazon.

### **1.7.6 Tecnologías de moldeo para chocolate**

Las tecnologías de moldeo para chocolate comprenden tres métodos principales: moldes de grenetina, silicona alimentaria y termoformado industrial (Beckett, 2008).

#### **1.7.6.1 Moldes de grenetina**

Los moldes de grenetina se elaboran a partir de una mezcla de gelatina animal (colágeno hidrolizado), agua y azúcar, que se calienta y vierte sobre un modelo para crear una matriz flexible temporal (Beckett, 2008). Este método es común en aplicaciones artesanales o prototipos rápidos.

#### **Ventajas:**

- Materiales económicos
- Ideal para diseños limitados.

#### **Limitaciones:**

- Baja calidad al reproducir detalles pequeños

- La viscosidad de la grenetina crea burbujas complicando una superficie lisa
- No soporta líquidos a tan altas temperaturas.
- Pierde detalles con los usos.

**Figura 6.** *Molde de grenetina para elaborar chocolates*



Nota: Tomado de Moldes, por El arte de hacer arte,

<https://i0.wp.com/elartedehacerarte.com/wp-content/uploads/2021/06/molde-silicon-paletas-1.jpg?fit=1440%2C1440&ssl=1>. Copyright 2024 por El arte de hacer arte.

### 1.7.6.2 *Silicona alimentaria*

Los moldes de silicona alimentaria están fabricados con elastómeros de grado alimenticio, los cuales aportan flexibilidad y son reutilizables, además de ser populares en el sector de la chocolatería artesanal (Formlabs, 2022)

#### **Ventajas:**

- Resisten temperaturas entre 40°C a 230°C
- Fácil de desmoldar
- Capaz de reproducir formas complejas

#### **Limitaciones:**

- Costo elevado para diseños limitados

- Dificulta un relleno uniforme
- El material opaca la superficie del chocolate.

**Figura 7.** Molde de silicona para elaborar chocolates



Nota: Tomado de Molde silicona para bombones, por Plásticosur,

[https://www.plasticosur.com/images/thumbs/0184026\\_ibil860307-molde-silicona-bombones-550.jpeg](https://www.plasticosur.com/images/thumbs/0184026_ibil860307-molde-silicona-bombones-550.jpeg). Copyright 2024 por Plásticosur.

### **1.7.6.3 Termoformado industrial**

Este tipo de termoformado utiliza láminas de plástico (ej. PETG, policarbonato) calentadas y vacío para crear moldes rígidos, ya que es el método estándar en la industria chocolatera para la producción masiva de moldes (Beckett, 2008).

#### **Ventajas:**

- Alta precisión al reproducir detalles
- Durabilidad prolongada
- Da un acabado brillante al chocolate

#### **Limitaciones:**

- Altos precios
- Fabricado con termoformadoras industriales

- Por su rigidez requiere diseños con inclinaciones que faciliten el desmolde.
- Disponible en diseños genéricos

**Figura 8.** Molde fabricado por termoformado para elaborar chocolates



Nota: Tomado de Ejemplos de moldes termoformados, por Tomric,

<https://tomric.com/molds/custom-molds/thermoformed/>. Copyright 2024 por Tomric.

### 1.7.7 Industria chocolatera artesanal en Ecuador

De acuerdo con el análisis del sector chocolatero artesanal ecuatoriano desarrollado por el Observatorio de la Pequeña y Mediana Empresa -PyME- de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador, logro identificar una concentración significativa de emprendimientos en las principales ciudades del país como lo son Quito, Guayaquil, Cuenca. El mercado actual evidencia que la personalización de productos representa una oportunidad de diferenciación crucial, aunque limitada por restricciones tecnológicas y económicas. Los datos que he recopilado sugieren que existe un nicho de mercado desatendido en el sector de chocolates personalizados, principalmente debido a las barreras de entrada (Observatorio de la PyME, 2014).

Según datos del Centro de Promociones de Exportaciones e Inversiones PRO ECUADOR, la acción de personalizar cualquier producto conlleva a una oportunidad de diferenciación crucial en el sector cacaotero, sin embargo esta característica muchas veces puede verse limitada por restricciones tecnológicas y económicas (PRO ECUADOR, 2023). Adicionalmente, se sugiere la existencia de un nicho de mercado desatendido en el mercado de los chocolates personalizados, probablemente sea debido al posicionamiento que tienen marcas de renombre en este sector como Nestle, La Universal, Pacari, Republica de Cacao y Chocolate Minka en las preferencias del consumidor, a esto se suma los altos costos de publicidad para tener alcance (Cedeño & Torres, 2021).

**Figura 9.** *Chocolatera artesanal ecuatoriana*



Nota: Tomado de En Cuenca se disfruta el chocolate más fino del mundo, por Ministerio de Turismo de Ecuador, <https://www.turismo.gob.ec/en-cuenca-se-disfruta-el-chocolate-mas-fino-del-mundo/>. Copyright 2024 por Ministerio de Turismo de Ecuador.

### **1.7.8 Diseño de equipos adaptados**

Un análisis socioeconómico del emprendedor chocolatero reveló que la principal barrera es la inversión inicial para conseguir los equipos especializados y la tecnología

necesaria. Según el Informe Global Entrepreneurship Monitor Ecuador 2019/2020 realizado por la Escuela de Negocios de la ESPOL, (ESPAE, 2020), el 32.7% de emprendedores dieron marcha atrás debido a la poca rentabilidad, mientras que el 16.6% por falta de financiamiento suficiente, demostrando la necesidad de una solución costo-eficiente.

### 1.7.9 Productos Análogos

Son aquellos que sirven como punto de comparación o referencia para un producto en cuestión, dado que resuelven el mismo problema o similares y tienen características en común.

**Figura 10.** *Mayku FormBox*



Nota: Tomado de Formbox How it Works, por Mayku, <https://mayku.me/formbox/how-it-works>. Copyright 2024 por Mayku.

Máquina de termoformado de escritorio que utiliza una bomba de vacío integrada y una plataforma de calentamiento para crear moldes personalizados. Diseñado para pequeñas empresas y makers, permite fabricar moldes con materiales como PETG o ABS.

#### **Ventajas:**

- Cuenta con su propio sistema de succión y calentamiento
- Trabaja con diferentes plásticos como PETG, polipropileno, etc.

- Reproduce moldes en 2 minutos

**Desventajas:**

- Tamaño de trabajo limitado de 20 x 20 cm
- Costo elevado

**Precio:** \$799

**Figura 11.** *FORMART 2 Smart Vacuum Former*



Nota: Tomado de FORMART 2 Smart Vacuum Former por My Yard,

[https://myyardtech.com/wp-content/uploads/2019/11/FORMART-2\\_1200x1200.png](https://myyardtech.com/wp-content/uploads/2019/11/FORMART-2_1200x1200.png).

Copyright 2024 por My Yard.

Termoformadora compacta industrial que permite crear moldes de plástico mediante vacío y calor. Utiliza un sistema de calentamiento eléctrico y requiere materiales como láminas de HIPS o PETG.

**Ventajas:**

- Sistema de calentamiento y vacío incluido
- Compatible con láminas plástica como PETG, ABS, PVC, etc.
- Cuenta con una interfaz digital y sensores para una temperatura y succión automatizada

**Desventajas:**

- Mayor tamaño, peso y consumo energético.
- Dificultad en conseguir repuestos en Ecuador

**Precio:** \$2199

**Figura 12.***Vaquiform DT2*



Nota: Tomado de Vaquiform DT2, por Vaquiform,

<https://www.vaquiform.com/products/vaquiform-dt2>. Copyright 2024 por Vaquiform.

Es una termoformadora de escritorio, que facilita el proceso de termoformado a pequeña escala, ideal para creadores, diseñadores y prototipadores.

**Ventajas:**

- Sistema de vacío y succión integrado
- Interfaz digital para controlar la temperatura
- Trabaja con variadas láminas como PETG, ABS, PVC

**Desventajas:**

- Mayor costo y consumo eléctrico
- Mayor consumo eléctrico

**Precio:** \$1150

## **CAPÍTULO 2**

## **2.1 Metodología**

La metodología de investigación utilizada para el desarrollo de este proyecto de titulación es clave debido a que esperamos tener resultados palpables y apegados a la realidad, todo el contenido de este capítulo está centrado en recopilar información de primera mano del público objetivo o target, con la finalidad de conocer cuáles han sido sus experiencias, motivaciones, decisiones y puntos de dolor al momento de crear o utilizar moldes para obtener chocolates personalizados, ahondar en esta información nos permitirá realizar una mejor toma de decisiones al momento de idear la solución.

Para efectos de este proyecto, emplearemos la reconocida metodología de innovación y resolución de problemas denominada “Design Thinking”, esta técnica comprende seis etapas, donde cada una de ellas proporciona herramientas que permiten analizar datos, tomar decisiones acertadas y mejorar continuamente el diseño del producto.

### **2.1.1 Metodología Design Thinking**

El Design Thinking en palabras de Tim Brown, menciona que es una herramienta con un enfoque que posiciona al usuario como el punto principal del entorno, que utiliza la sensibilidad y los métodos del diseñador para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y económicamente viable (Brown, 2008). Esta aproximación integra la innovación con una profunda comprensión de las necesidades de los usuarios, permitiendo transformar observaciones en ideas y estas en productos y servicios que mejoran vidas.

Un atributo particular del Design Thinking es su enfoque centrado en las necesidades del usuario, incluyendo aquellas que no son expresadas explícitamente o identificadas a primera vista, esta “estrategia de trabajo” resulta especialmente valiosa para abordar problemas complejos o mal definidos, situaciones que necesitan un replanteamiento desde la empatía o perspectiva del usuario, momentos que requieren generación intensiva de ideas mediante

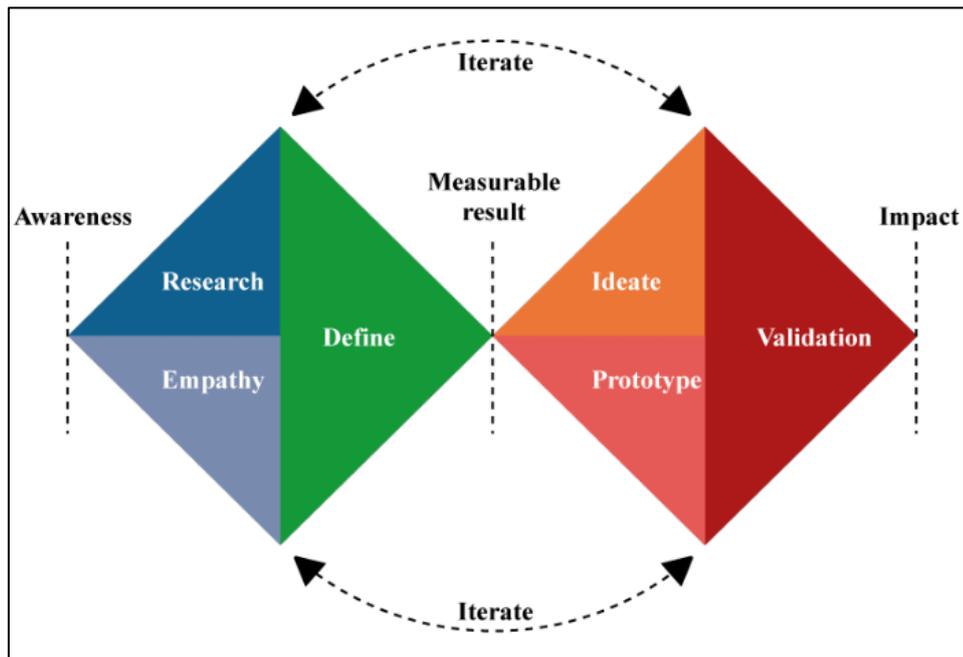
técnicas como el brainstorming y proyectos que demanden un planteamiento práctico basado en prototipos y validaciones.

El modelo del Design Thinking se estructura en seis fases fundamentales, representadas en el diagrama del doble diamante como se muestra en la figura 13, dichas fases son:

- Empatizar: Comprensión profunda de las necesidades del usuario
- Investigar: Recopilación y análisis de datos relevantes
- Definir: Establecimiento claro del problema a resolver
- Idear: Generación de posibles soluciones
- Prototipar: Creación de versiones preliminares de la solución
- Testear y validar: Evaluación y refinamiento de las soluciones propuestas

Es importante mencionar que la secuencia de las etapas de este procedimiento no es rígida ni obligatoria, sino que permite una implementación flexible y dinámica. Al ser un proceso iterativo, es posible que varias fases se desarrollen de manera simultánea, permitiendo incluso que durante las etapas finales se pueda retornar a las etapas iniciales para refinar ajustes y mejorar resultados. Como parte integral de este trabajo, todas las etapas fueron implementadas estratégicamente, estableciendo objetivos específicos para cada una.

**Figura 13.** *Modelo del Doble Diamante en Design Thinking*



Nota: Tomado de Design Thinking as a methodology for solving problems: contributions from academia to society de ResearchGate, [https://www.researchgate.net/figure/Design-Thinking-Double-diamond-scheme-applied-in-ARP-courses\\_fig1\\_319342653](https://www.researchgate.net/figure/Design-Thinking-Double-diamond-scheme-applied-in-ARP-courses_fig1_319342653). Copyright 2024 por ResearchGate

### 2.1.2 Empatizar

Para esta etapa se realizaron acercamientos con nuestros posibles usuarios mediante de entrevistas personales, que en su gran mayoría nos permitieron tener una noción más amplia del proceso que llevan a cabo los chocolateros al emplear moldes de plástico para realizar chocolates con formas personalizadas, se efectuaron nueve preguntas que fueron clasificadas de la siguiente manera:

**Tabla 1.** *Tipo de información esperada en las sesiones de entrevista.*

<b>Tópico</b>	<b>Información esperada</b>
Información personal básica	Datos demográficos y sociográficos
Material de los moldes utilizados	Puntos de dolor
Uso de moldes personalizados	Dimensiones y tipo de material

Adicionalmente, para la realización de las entrevistas se utilizó dos técnicas correspondientes a la clasificación de datos, el uso de estas herramientas nos permitió tabular los datos de manera cuantitativa y cualitativa, dichos métodos son los siguientes:

#### **2.1.2.1 Método Cuantitativo**

La investigación cuantitativa consta de analizar las mediciones objetivas y el análisis estadístico de aquellos datos reunidos mediante encuestas o entrevistas, este método está enfocado en recoger datos numéricos y generalizarlos dentro de un grupo de individuos o para la descripción de un fenómeno en particular.

Para efectos de este proyecto, se efectuaron 8 entrevistas a chocolateros artesanales o profesionales, todos ellos con moldes de plásticos para realizar chocolates, algunas preguntas nos sirvieron para cuantificar el promedio estimado a que un chocolatero le tomaría crear un molde y cuantas cavidades debería tener un molde para hacer chocolates personalizados. La aplicación de este instrumento nos proporcionó datos con mayor precisión, debido a que las preguntas empleadas para obtener la información fueron interrogantes pensadas para responder de manera puntual, es decir preguntas cerradas y eso simplificó la tabulación de estos datos, entre las de carácter cuantitativo se incluyeron las siguientes:

**Tabla 2.** Preguntas para obtener datos cuantitativos en entrevistas a chocolateros

<b>Tópico</b>	<b>Pregunta</b>
Importancia comercial	¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?
Eficiencia temporal	¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?
Disposición al cambio	¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?
Capacidad productiva	¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?
Interés en innovación	¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?

#### **2.1.2.2 Método Cualitativo**

La investigación cualitativa consiste en un proceso de indagación naturalista que busca una comprensión profunda de los fenómenos sociales dentro de su entorno natural. Es una técnica que prioriza entender el 'por qué' de los fenómenos sociales sobre el 'qué' y se fundamenta en las vivencias directas de las personas como agentes generadores de sentido en su día a día.

En esta sección se formularon preguntas de interés que requerían respuestas más detalladas que en lugar de un simple sí o no. Las preguntas abiertas nos permitieron comprender mejor las necesidades y deseos profundos de los usuarios, así como identificar las características esenciales de un molde plástico para elaborar chocolates. Algunas de las preguntas más significativas son:

**Tabla 3.** Preguntas para obtener datos cualitativos en entrevistas a chocolateros

<b>Tópico</b>	<b>Pregunta</b>
Proceso actual	¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?
Dificultades y limitaciones	¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?
Requerimientos técnicos	¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?
Potencial de mercado	¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?

### 2.1.3 Investigar

Para este apartado, recopilamos información de expertos en la fabricación de moldes por termoformado para la elaboración de chocolates mediante entrevistas realizadas a 3 profesionales de esta técnica, se realizaron 8 preguntas, destacando las siguientes como las más relevantes:

**Tabla 4.** Preguntas para sesiones de entrevistas a expertos en la fabricación de moldes para chocolate

<b>Tópico</b>	<b>Información esperada</b>
Proceso técnico	¿Cuál es el proceso general que sigues para fabricar moldes mediante termoformado?
Materiales y ventajas	¿Qué materiales utilizas para fabricar los moldes y cuáles son sus ventajas?
Técnicas específicas	¿Qué técnicas específicas de termoformado utilizas y por qué?
Control de calidad	¿Qué medidas tomas para asegurar la calidad y durabilidad de los moldes?

Adicionalmente, durante la etapa de investigación se utilizaron recurso de fuentes secundarias, como el análisis de literatura para explorar los parámetros necesarios para desarrollar un molde por termoformado y el tipo de chocolate ideal para reproducir en moldes, considerando también los comentarios de los usuarios, así mismo en esta fase se encuentran diversos análisis relacionados con el diseño del kit termoformado y se llevaron a cabo dos visitas técnicas a expertos en el área del diseño de productos con el fin de adquirir una perspectiva más amplia para diseñar un producto apetecible por los usuarios.

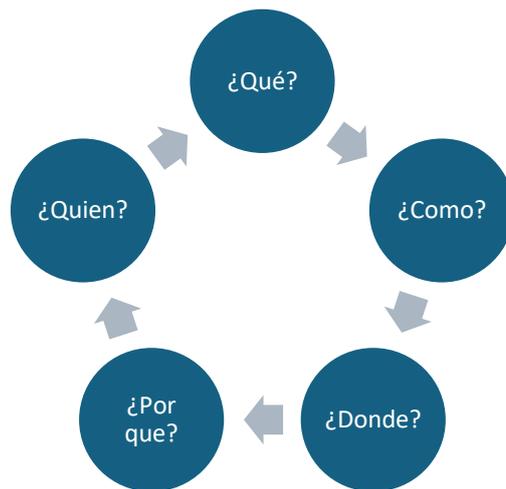
#### **2.1.4 Definir**

En esta etapa, se organizó y analizo la información recopilada durante las etapas de empatizar e investigar para definir los principales problemas identificados hasta este punto. La definición del problema y su respectiva declaración se llevó a cabo considerando un enfoque centrado en las necesidades del usuario, es decir en los chocolateros. A su vez, esta etapa nos permitió descubrir insights claves y determinar las necesidades de los usuarios para el desarrollo de nuestro proyecto. Con respecto al kit termoformado, estas necesidades se dividieron en tres grupos:

- Necesidad funcional
- Necesidad socio psicológicas
- Necesidad estética

Las mencionadas necesidades fueron exploradas y establecidas para tener una guía y mejor comprensión durante el proceso de ideación, Tras haber identificado y definido los problemas y necesidades que presentan los usuarios, se elaboró un brief para el producto que se estructura de la siguiente manera:

**Figura 14.***Estructura del Brief*



### 2.1.5 Idear

En esta fase, luego de haber obtenido la información producto del desarrollo de las etapas previas, es posible explorar el problema desde diversas perspectivas e idear soluciones innovadoras, hay varias técnicas de ideación útiles para diseñar un producto, y en este caso se utilizaron:

- Brainstorm
- Brainwrite

Estas técnicas facilitan la generación de un sin número de ideas al inicio del proceso creativo, al respecto conviene decir que estas técnicas fueron iteradas hasta lograr un diseño óptimo que responda a las necesidades funcionales y estéticas demandadas por los usuarios, a su vez se tomaron como referencias modelos existentes en el mercado y en esta fase se diseñaron tanto el kit de termoformado como la página web para la sección de “aspecto comunicacional”.

### 2.1.6 Prototipar

Esta etapa en su totalidad es de carácter experimental y tiene como objetivo principal encontrar las soluciones idóneas para los problemas identificados en las etapas previas, La acción de prototipar consiste en materializar las ideas en objetos tangibles para evaluar su funcionamiento y viabilidad con usuarios reales.

El uso de herramientas digitales facilita el desarrollo de prototipos, debido a que este método posee recursos que tienen la posibilidad de simular el posible comportamiento real del producto de manera interactiva, esta técnica no solo ayuda a comprender el funcionamiento, sino también a identificar y solucionar posibles problemas. Para este proyecto, el prototipado se trabajará con la ayuda de tres programas específicos para diseñar el kit de termoformado.

**Tabla 5.** *Clasificación de softwares utilizados para prototipado digital*

<b>Prototipado digital</b>	
<b>Kit de termoformado</b>	<b>Página web</b>
Adobe Illustrator	Figma
Autodesk Fusion	
Blender	

Inicialmente, los prototipos físicos de baja resolución fueron elaborados con materiales económicos como el MDF para desarrollar el kit de termoformado, láminas de acetato para crear los moldes de termoformado y se recurrió a la impresión 3D con PLA para realizar las matrices que simulan la forma del chocolate. Mas adelante, se realizaron prototipos de alta fidelidad empleando impresión 3D con PLA para el Kit de termoformado y MDF para el bastidor, esta decisión ayudo a determinar ciertas dimensiones y a refinar ciertos detalles previos al desarrollo final del producto.

### **2.1.7 Testear y evaluar**

Para este punto del proyecto, esta fase está totalmente enfocada en evaluar la funcionalidad del prototipo final del kit termoformado. El propósito principal es recopilar los datos necesarios que proporcionen una retroalimentación integral sobre los aspectos funcionales y estéticos del prototipo, esto nos lleva a la implementación de ajustes y mejoras para conseguir resultados propicios. La validación se llevará a cabo mediante:

- Sesiones de testeo cara a cara con usuarios potenciales.
- Encuestas de satisfacción sobre el kit de termoformado.

## **CAPÍTULO 3**

### **3.1 Investigación, resultados y análisis**

En este capítulo se detallará el proceso de diseño, empleando principalmente la metodología Design Thinking con el objetivo de desarrollar un kit de termoformado destinado a la fabricación de moldes personalizados para chocolates. Por tal motivo, en este capítulo se desarrollarán cada una de las etapas de la metodología escogida, con el propósito de obtener un resultado final que se alinee a los objetivos de este proyecto.

#### **3.1.1 Fase 1 – Empatizar**

Para el desarrollo de esta fase, inicialmente se efectuó una encuesta a 106 personas para conocer un poco sus expectativas sobre los chocolates con formas personalizadas.

Luego de ello, procedimos a realizar entrevistas a 8 chocolateros artesanales o profesionales con el objetivo de comprender mejor sus experiencias y necesidades en relación con uso y la creación de moldes para elaborar chocolates personalizados. Los resultados más destacados incluyen:

- El 85% de los entrevistados utiliza moldes de plástico para elaborar sus chocolates.
- El tiempo promedio ideal para crear un molde personalizado varía entre 5 a 15 minutos.
- El número ideal de cavidades en un molde para chocolates personalizados es de 6-12, según el 70% de los entrevistados.

Los principales puntos de dolor identificados fueron:

- Alto costo de la maquinaria y materia prima para elaborar moldes personalizados.
- Dificultad para lograr detalles finos en moldes genéricos o caseros
- Falta de opciones accesibles para producir moldes en pequeñas cantidades
- Tiempo excesivo requerido para la fabricación manual de moldes

### **3.1.2 Fase 2 – Investigar**

En esta etapa se recopiló información de 3 expertos en la fabricación de moldes por termoformado para elaborar chocolates, todos ellos de la ciudad de Quito, Ecuador y las entrevistas realizadas revelaron que:

- Los materiales más utilizados son PVC y acetato de grado alimenticio.
- El grosor óptimo de las láminas para termoformado es de 0.2-0.5 mm.
- La temperatura ideal para termoformar estos materiales oscila entre 150-270°C.
- El tiempo de enfriamiento recomendado después del termoformado es de 30-60 seg.

Adicionalmente, tras realizar una revisión de literatura y analizar fuentes secundarias, pudimos determinar que:

- El chocolate ideal para reproducir en moldes plásticos debe tener en su mayoría grasas vegetales en lugar de manteca de cacao.
- Debido al clima cálido de Guayaquil, el chocolate sucedáneo es buena opción para ser utilizado en moldes plásticos, debido a que no se derrite fácilmente.
- Las dimensiones más comunes en moldes para chocolates son de 21 x 29,7 cm.

### **3.1.3 Fase 3 – Definir**

Con la información recopilada, se definieron las necesidades clave para el kit:

#### **Necesidades funcionales**

- Capacidad de termoformar láminas de acetato de hasta 21 x 29.7 cm (formato A4).
- Compatibilidad con aspiradoras domésticas para generar vacío.
- Fácil desmontaje para limpieza y mantenimiento.
- Bastidor con sujeción rápida y magnética para retener las láminas de acetato.
- Guías para la colocación correcta del bastidor en la superficie del sistema de vacío.

## **Necesidades sociopsicológicas**

- Diseño compacto y atractivo para uso en cocinas domésticas
- Operación intuitiva sin requerir conocimientos técnicos avanzados
- Percepción de profesionalismo y calidad en los resultados

## **Necesidades estéticas**

- Acabado profesional y limpio
- Colores neutros que combinen con el entorno de una cocina
- Diseño moderno y minimalista

Con base en la información proporcionada al realizar la fase de definir, procedimos a elaborar el brief para el producto.

### **¿Qué?**

Un kit de termoformado de uso doméstico para crear moldes personalizados de chocolate.

### **¿Cómo?**

Mediante un artefacto que integra una zona de termoformado, para que junto a una aspiradora se genere el vacío, complementado con piezas diseñadas para facilitar el proceso.

### **¿Dónde?**

Se podrá usar en cocinas domésticas, pequeños talleres de chocolatería o espacios de trabajo de emprendedores chocolateros.

### **¿Quién?**

Emprendedores emergentes y artesanos del chocolate, principalmente entre 25 y 45 años, que buscan innovar en sus productos sin grandes inversiones iniciales en equipamiento industrial.

### **¿Por qué?**

Para democratizar la creación de moldes personalizados de chocolate, permitiendo a los emprendedores aumentar su competitividad y creatividad en el mercado de chocolates artesanales.

### 3.1.4 Fase 4 – Idear

#### 3.1.4.1 Lluvia de ideas

Utilizando técnicas de brainstorming y brainwriting, se generaron múltiples conceptos para el diseño y funcionalidad del kit de termoformado, entre las ideas más potenciales destacan las siguientes:

- Objeto de sujeción (bastidor) para sostener las láminas de acetato.
- Adaptador universal para conectar diferentes modelos de aspiradoras.
- Diseño de superficie óptima para proceso de termoformado
- Sistema de guía para la correcta colocación del bastidor.
- Formas curvas y con esquinas redondeadas para simular la apariencia de un electrodoméstico de cocina.
- Promocionar el kit de termoformado mediante una página web.

#### 3.1.4.2 Moodboard

**Figura 15.** Moodboard para el kit de termoformado



### ***3.1.4.3 Nombre del producto***

El nombre para nuestro producto es CHOCOTH, dicho nombre surge luego de un proceso creativo donde se fusionan dos conceptos elementales detrás de este proyecto de grado, CHOCOTH está compuesto por 7 letras en total. Las primeras 5 letras “CHOCO” hace referencia directa al chocolate en general, mientras que las 2 últimas letras “TH” deriva de la palabra termoformado en inglés (thermoforming), es así como esta combinación de letras da como resultado un nombre que transmite tanto el propósito como la tecnología del producto.

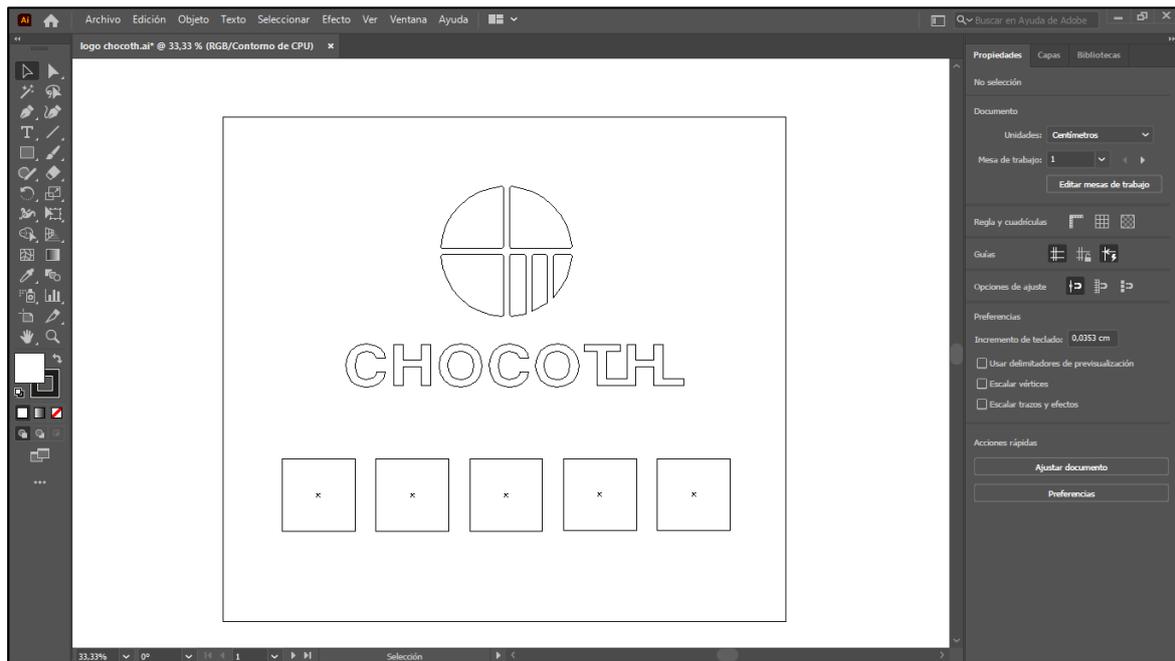
La decisión de usar letras mayúsculas en la tipografía del nombre refuerza la identidad visual y profesional que buscamos lograr con este producto, así mismo su pronunciación sencilla facilita su recordación en el mercado para un futuro registro de marca.

### ***3.1.4.4 Diseño del logotipo***

El logotipo de CHOCOTH se elaboró bajo un concepto minimalista que busca transmitir la esencia del producto y su propósito principal. El elemento central es un círculo dividido en cuatro secciones distintivas que simbolizan el proceso de transformación en la creación de moldes. Los tonos cafés en degradado, que comprenden desde un café oscuro hasta uno más claro, representan las diferentes variedades y texturas del chocolate, mientras que las tres barras verticales en azul representan la precisión técnica del producto, finalmente la división asimétrica del círculo sugiere dinamismo y transformación, acciones que son clave durante un proceso de termoformado.

Con respecto a la tipografía fue diseñada en mayúsculas primordialmente para garantizar legibilidad en cualquier tamaño donde se ubique el logotipo, acompañada de un color marrón oscuro que refuerza la conexión con la industria chocolatera.

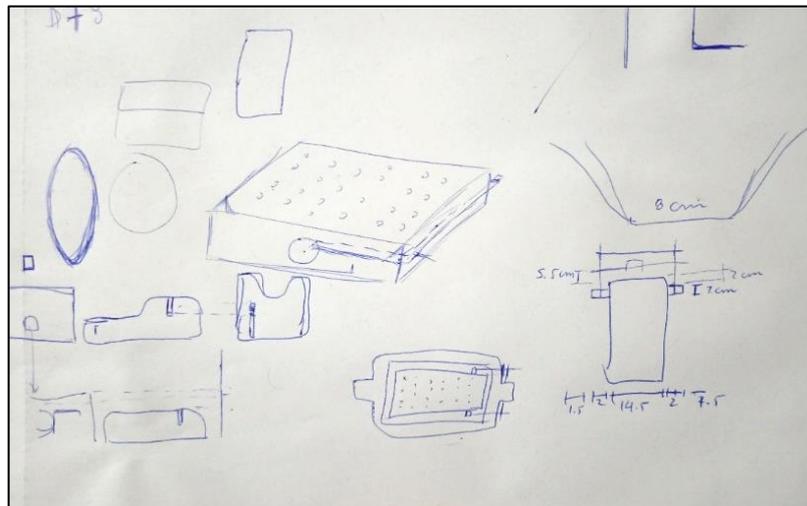
**Figura 16.** Logotipo para Chocoth



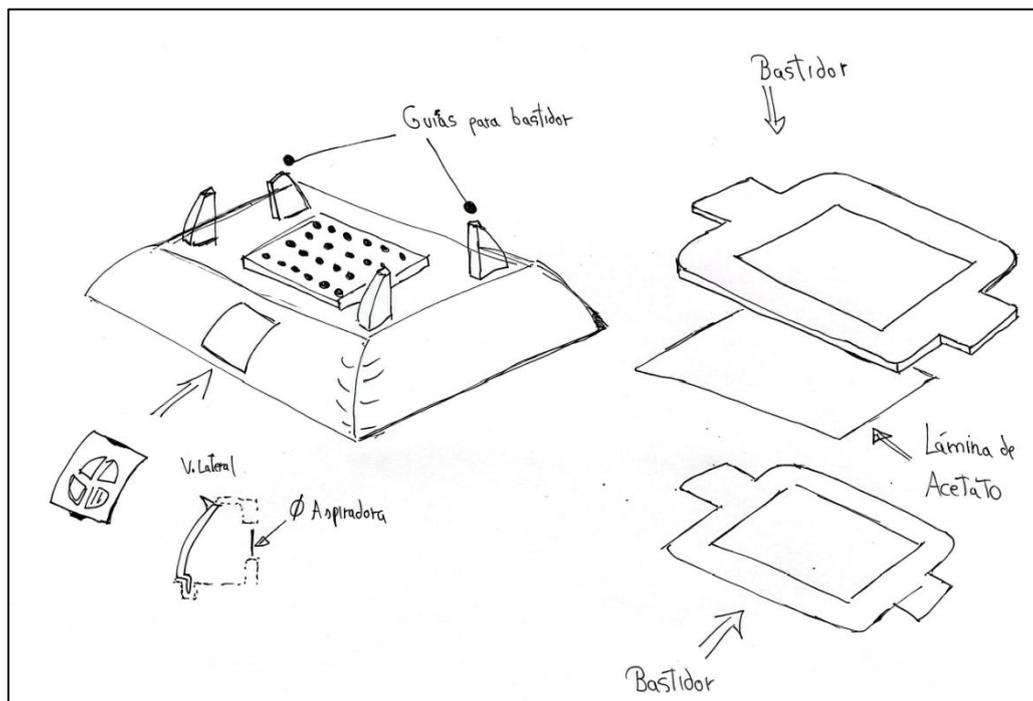
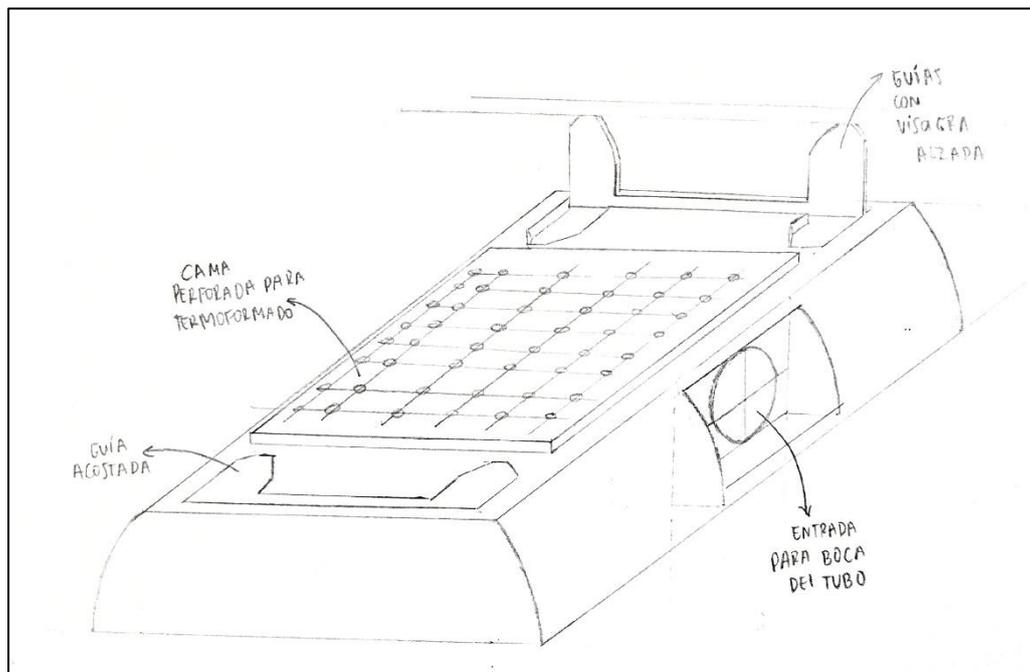
### 3.1.4.5 Diseño del kit de termoformado

El diseño del kit de termoformado CHOCOTH se justifica en principios de funcionalidad y usabilidad, priorizando la experiencia del usuario y la eficiencia en el proceso de creación de moldes. La estructura principal se compone de una base sólida de plástico, que proporciona estabilidad, un bastidor para sostener las láminas de acetato las cuales servirán para hacer los moldes y una pieza universal compatible con diversas aspiradoras.

**Figura 17.** Primeros bocetos sobre el diseño de CHOCOTH



**Figura 18.** Bocetos mejorados sobre el diseño de CHOCOTH

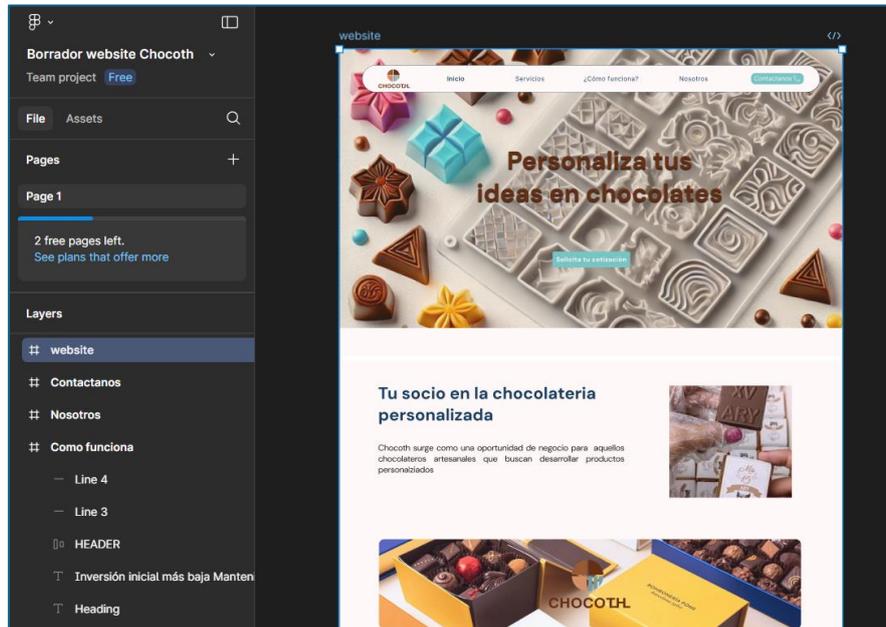


### 3.1.4.6 Diseño de página web para promocionar CHOCOTH

El desarrollo de las matrices para fabricar los moldes destinados para la producir chocolates personalizados se realizó en el programa de diseño CAD Autodesk Fusion 360 para luego ser impresas en 3D con material PLA, el diseño de estas matrices considera ciertos

aspectos técnicos y estéticos para garantizar un correcto proceso de termoformado en la fabricación del molde.

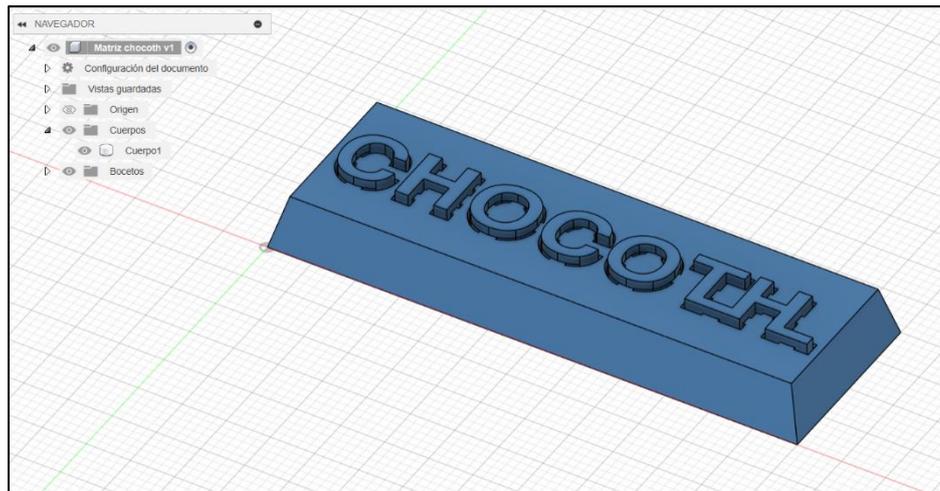
**Figura 19.** *Diseño de prototipo de página web en Figma*



### **3.1.4.7 Diseño de matrices de chocolates personalizados**

El desarrollo de las matrices para fabricar los moldes destinados para la producir chocolates personalizados se realizó en el programa de diseño CAD Autodesk Fusion 360 para luego ser impresas en 3D con material PLA, el diseño de estas matrices considera ciertos aspectos técnicos y estéticos para garantizar un correcto proceso de termoformado en la fabricación del molde.

**Figura 20.** *Diseño CAD de matriz o modelo para reproducir en molde*



**Figura 21.** *Impresión 3D en PLA de matriz o modelo para reproducir en molde*



**Consideraciones de diseño:**

- Caras con inclinaciones optimizadas para facilitar el retiro de las matrices.
- Superficies pulidas que garantizan acabados brillantes en el chocolate.
- Bordes redondeados que previenen la acumulación de material.
- Patrones geométricos básicos para principiantes.
- Capacidad para reproducir logos y diseños corporativos.

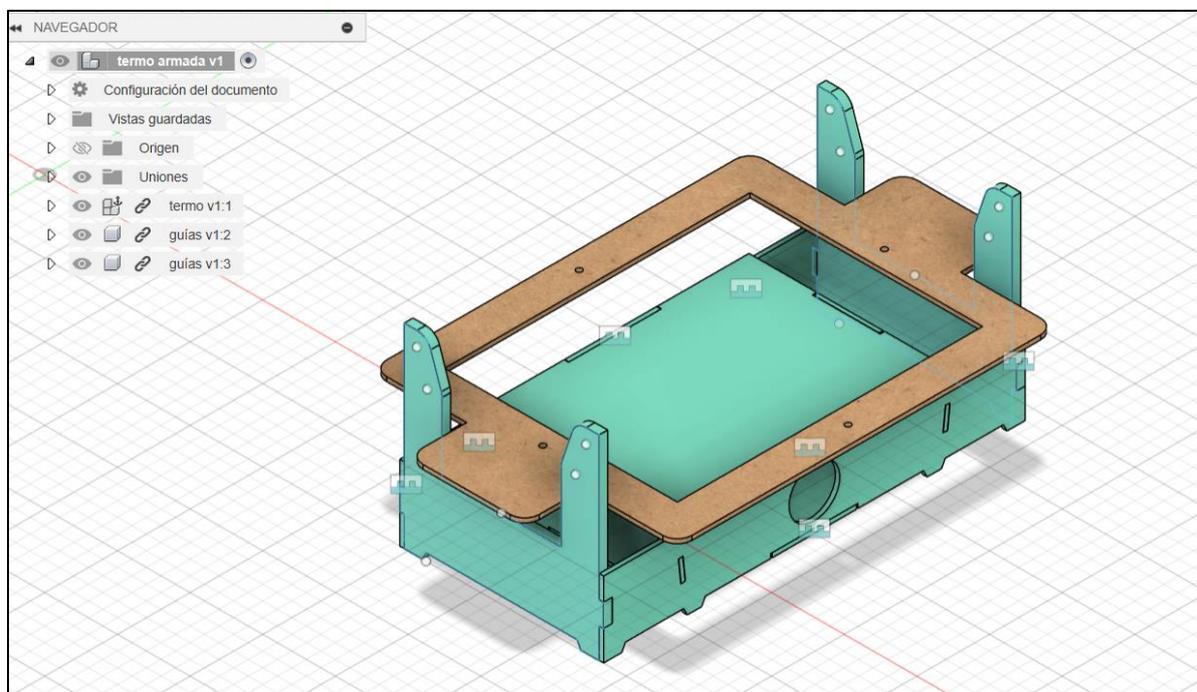
### 3.1.5 Fase 5 – Prototipar

El proceso de prototipado para el del kit de termoformado contemplo las etapas de prototipado digital y prototipado físico, en cada una de ellas se identificaron mejoras que posteriormente se aplicaron al diseño del kit.

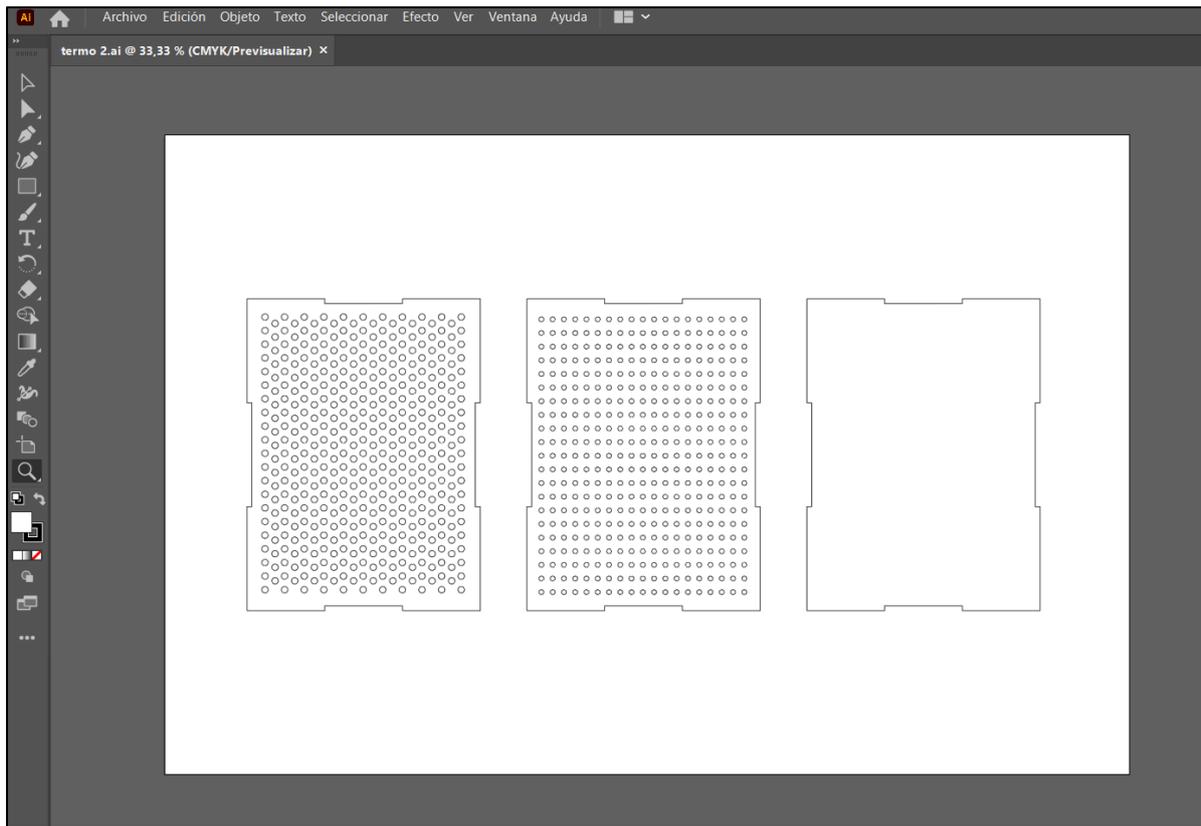
#### 3.1.5.1 Prototipado digital

Para el desarrollo del prototipado digital, se utilizó el software de diseño asistido por computador Autodesk Fusión 360 para modelar los componentes del kit (figura 22) y simular su ensamblaje, adicionalmente decidimos utilizar Adobe Illustrator para desarrollar ciertas piezas para prototipado rápido (figura 23) y el logotipo de nuestro kit (figura 24).

**Figura 22.** *Diseño 3D del primer prototipo digital*



**Figura 23.** *Diseño 2D de superficie perforada o área de trabajo*



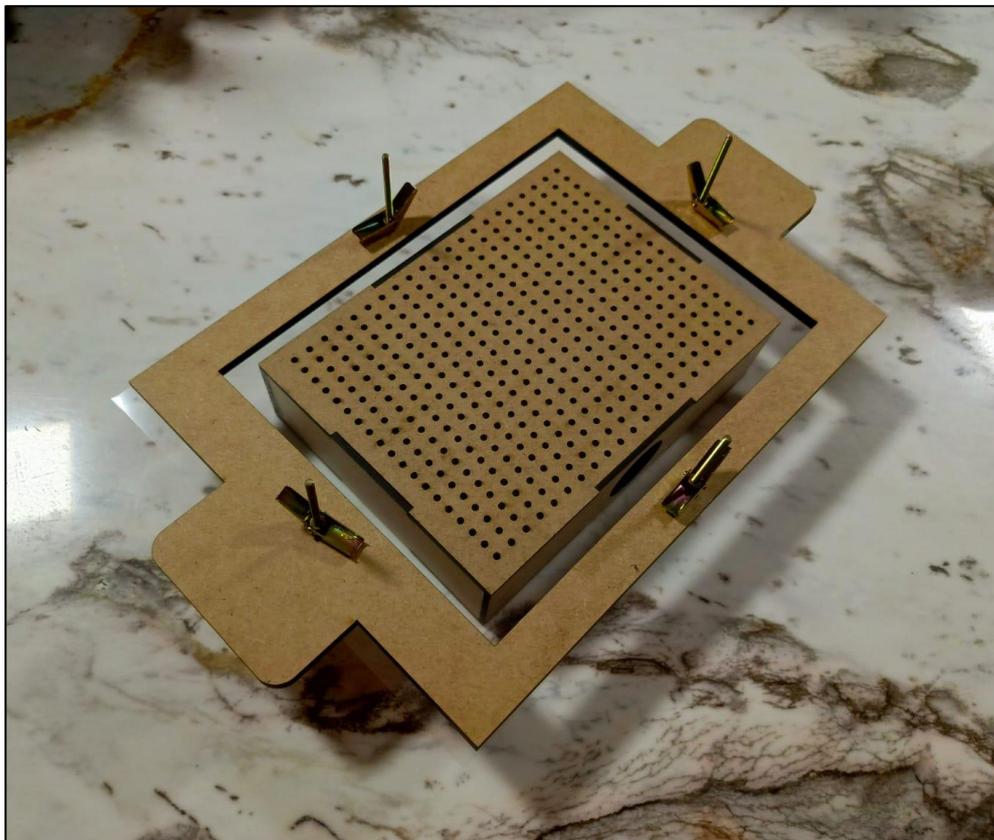
**Figura 24.** *Diseño de logo de CHOCOTH*



### ***3.1.5.2 Prototipado de baja fidelidad***

En cuanto al desarrollo de nuestro primer prototipo para evaluar la funcionalidad de nuestra propuesta, fue elaborado completamente en MDF a través de corte laser, debido a su bajo costo y consistió en una caja con varios orificios en su cara superior y un marco o bastidor para sostener la lámina de acetato, donde la principal característica de este prototipo radicaba en simular el funcionamiento de una cámara de vacío, para que al momento de conectar una aspiradora y encenderla, pueda succionar el aire dentro de la cámara y así darle forma a la lámina de acetato deformada por el calor que se encontraba en la superficie.

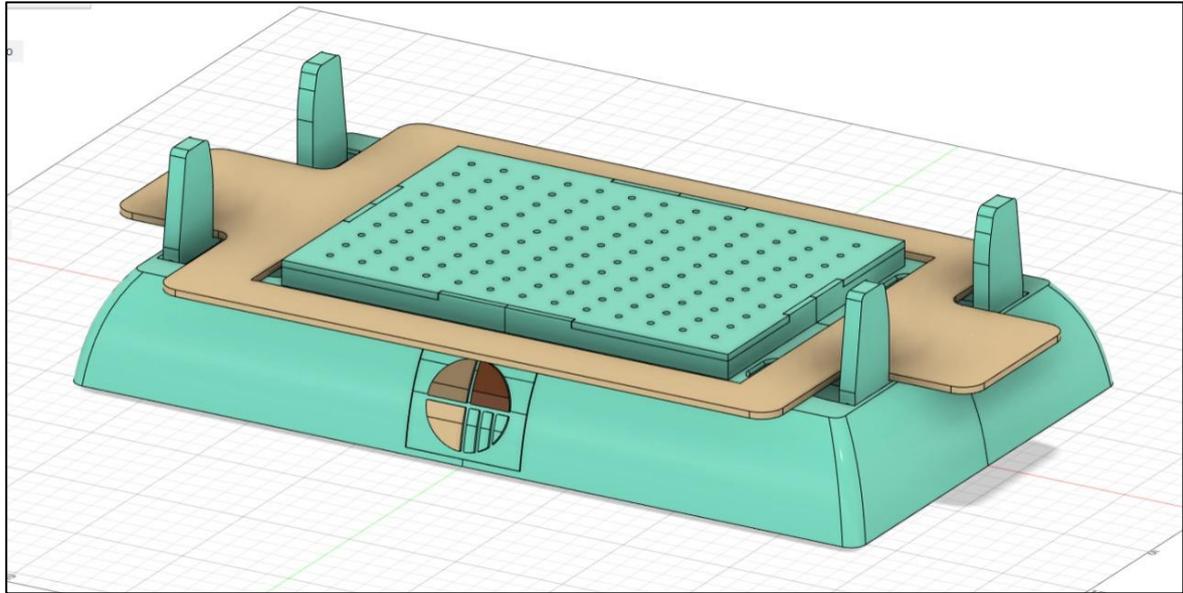
**Figura 25.***Prototipo inicial elaborado en MDF*



### ***3.1.5.3 Prototipado de alta fidelidad***

Un prototipo de alta fidelidad representa una versión avanzada y cercana al producto final en términos de apariencia y funcionalidad para evaluar los aspectos principales que componen el producto. Para este punto, la mayoría del prototipo avanzado de CHOCOTH fue fabricado mediante impresión 3D con la tecnología de *modelado por deposición fundida* (FDM, según sus siglas en inglés) a excepción del bastidor y la pieza con orificios, las cuales se desarrollaron nuevamente mediante corte laser en MDF, adicionalmente al bastidor o marco de sujeción se le colocaron retazos de láminas magnéticas para simplificar el ajuste de la lámina de acetato. Empleando estos recursos, obtuvimos como resultado un prototipo totalmente funcional y listo para realizar las validaciones. Un adaptador ajustable para aspiradoras con diferentes diámetros en su pieza de aspiración o absorción.

**Figura 26.** *Diseño 3D de prototipo de alta fidelidad*



**Figura 27.** *Impresión 3D de pieza que compone el Kit*



**Figura 28.** *Prototipo de alta fidelidad impreso en 3D*



**Figura 29.** *Prototipo de alta fidelidad completo*



### 3.1.6 Fase 6 - Probar y validar

Se realizaron pruebas con 10 chocolateros artesanales, evaluando los siguientes aspectos:

1. Facilidad de uso
2. Calidad de los moldes producidos
3. Tiempo requerido para crear un molde
4. Satisfacción general con el producto

Los resultados obtenidos mediante las validaciones mostraron que:

- 90% de los usuarios lograron crear un molde satisfactorio en su primer intento
  - El tiempo promedio para producir un molde se redujo a 30-45 minutos
  - La calidad de los detalles en los moldes fue calificada como "muy buena" por el 80% de los participantes
  - El 85% expresó interés en adquirir el producto una vez esté disponible en el mercado
- basados en la retroalimentación, se realizaron ajustes finales como:
- Mejora en el sistema de fijación de las láminas plásticas
  - Adición de marcas de alineación para facilitar el posicionamiento de las matrices

**Figura 30.** Molde de acetato fabricado con CHOCOTH



**Figura 31.**Validación de kit de termoformado CHOCOTH



## **CAPITULO 4**

## 4.1 Presentación del proyecto

CHOCOTH es un kit de termoformado diseñado para facilitar la creación de moldes personalizados dentro de la industria chocolatera artesanal en Ecuador. El kit integra una zona de termoformado optimizada y su funcionamiento consiste en aprovechar una aspiradora doméstica para generar el vacío necesario y un horno de cocina para calentar una lámina de acetato que se convertirá en un molde luego de adoptar la forma de un objeto, permitiendo así a emprendedores chocolateros crear moldes profesionales a un costo accesible. El kit fue desarrollado considerando las necesidades específicas de chocolateros artesanales que buscan diferenciarse en el mercado con diseños únicos.

### 4.1.1 Validación de CHOCOTH

CHOCOTH fue evaluado con un grupo de 12 chocolateros artesanales y 2 expertos en termoformado. Durante las pruebas, el 85% de los participantes logró crear moldes personalizados en su primer intento, demostrando un sistema de funcionamiento intuitivo. A pesar de que algunos usuarios mostraron inicial escepticismo sobre el uso de una aspiradora doméstica, el kit demostró ser eficiente y confiable. La aceptación del kit de termoformado se evaluó mediante una encuesta dirigida a los chocolateros que utilizaron el producto durante el período de prueba.

Mediante una encuesta realizada a chocolateros artesanales que utilizan moldes genéricos para elaborar chocolates, se analizaron/valoraron diversos aspectos que componen CHOCOTH.

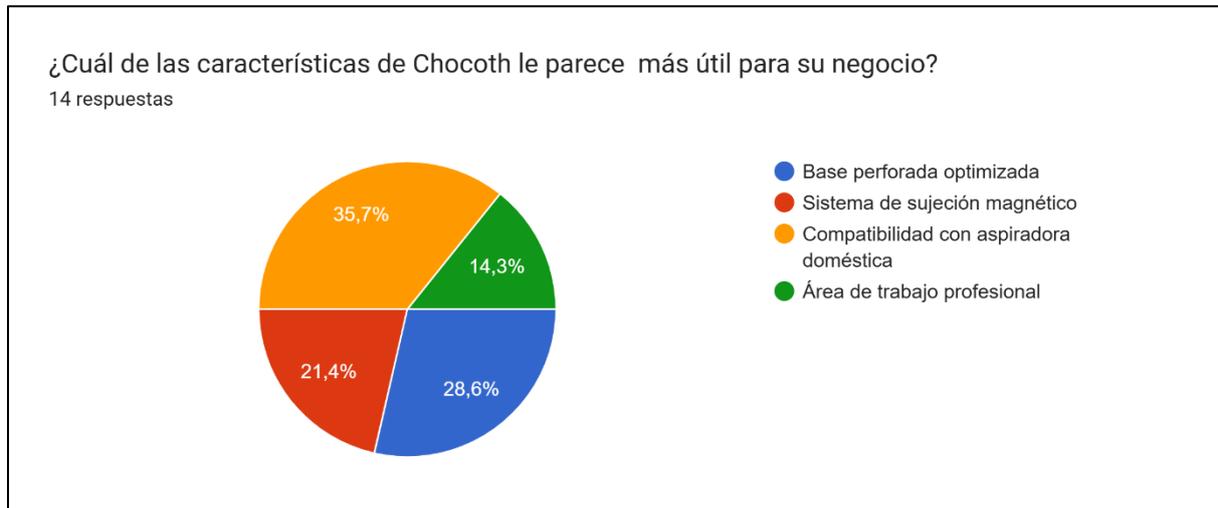
**Tabla 6.** *Encuesta de aceptación para chocolateros artesanales*

<b>Encuesta para chocolateros artesanales</b>
1. ¿Cuál de las características de CHOCOTH le parece más útil para su negocio? <ul style="list-style-type: none"><li>• Base perforada optimizada</li></ul>

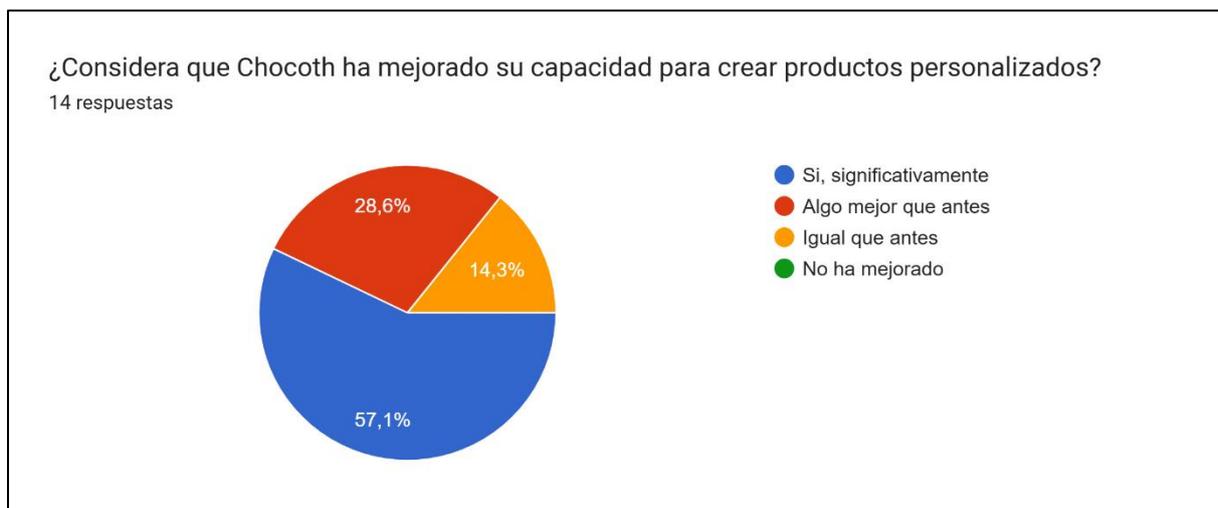
- Sistema de sujeción magnético
  - Compatibilidad con aspiradora doméstica
  - Área de trabajo profesional
2. ¿Considera que CHOCOTH ha mejorado su capacidad para crear productos personalizados?
- Sí, significativamente
  - Algo mejor que antes
  - Igual que antes
  - No ha mejorado
3. ¿Adquiriría CHOCOTH para su negocio considerando su precio de menos de \$400?
- Sí, definitivamente
  - Probablemente
  - No estoy seguro
  - No lo adquiriría
4. ¿Qué beneficios considera que aporta CHOCOTH a su negocio? (Puede elegir más de una opción)
- Reducción de costos
  - Mayor capacidad de personalización
  - Facilidad de uso
  - Ahorro de tiempo
  - Calidad profesional en los acabados
5. ¿Recomendaría CHOCOTH a otros chocolateros artesanales?
- Sí, definitivamente
  - Sí, con algunas reservas
  - No estoy seguro

- No lo recomendaría

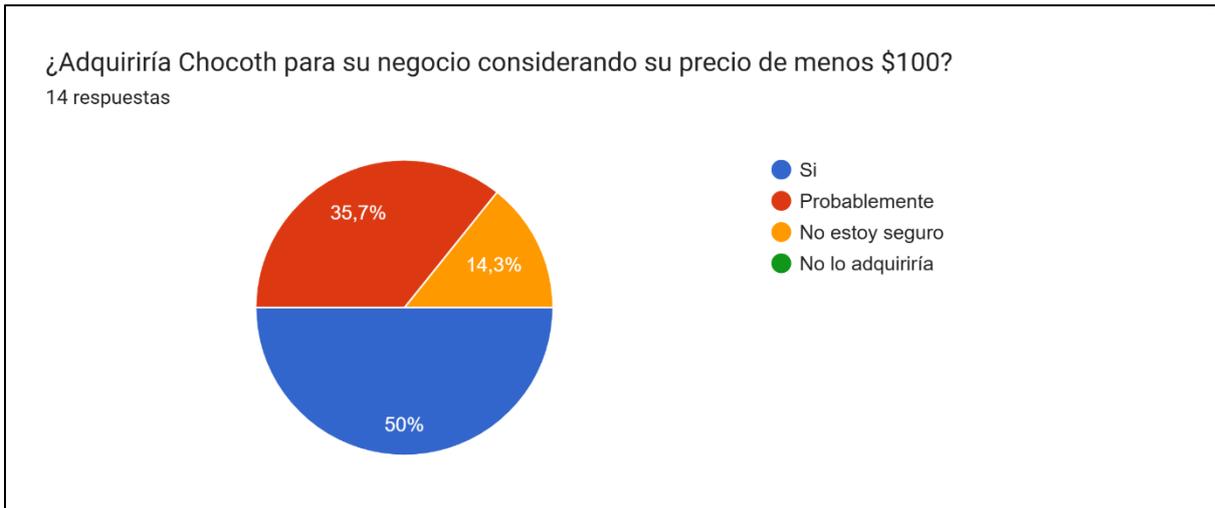
**Figura 32.** Encuesta de aceptación pregunta 1



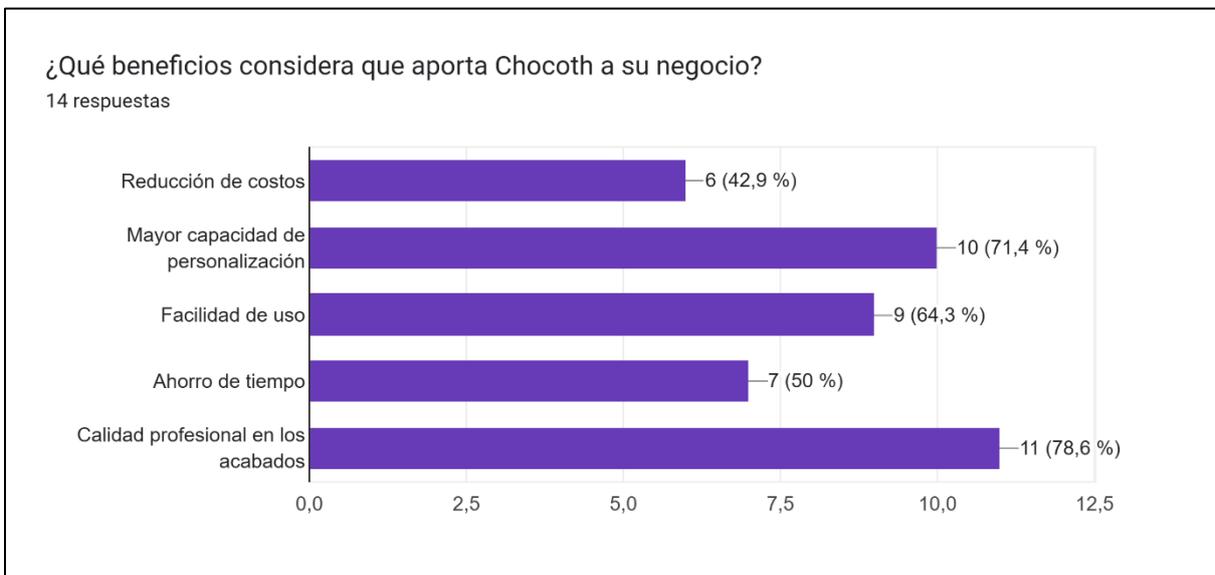
**Figura 33.** Encuesta de aceptación pregunta 2



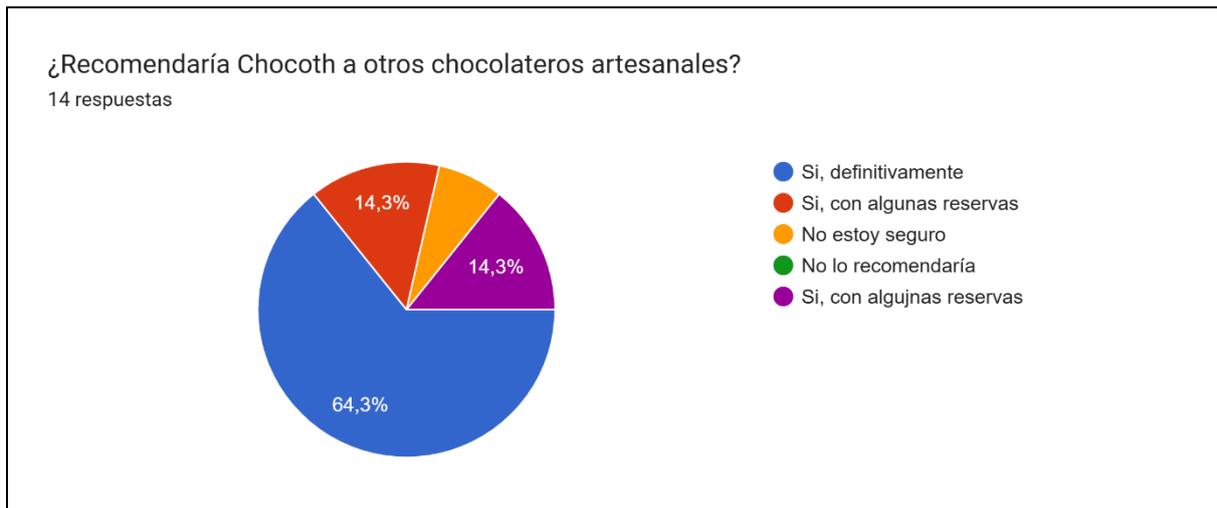
**Figura 34.** Encuesta de aceptación pregunta 3



**Figura 35.** Encuesta de aceptación pregunta 4



**Figura 36.** Encuesta de aceptación pregunta 5



## Resultados

Los resultados obtenidos mediante la encuesta evidencian una notable aceptación por parte de los chocolateros artesanales, los cuales tienen una percepción positiva sobre la funcionalidad de CHOCOTH y que el producto puede llegar a beneficiarlos en varios aspectos, desde producir sus propios moldes hasta incurrir en otras líneas de mercado, como la elaboración de velas u objetos de resina.

### 4.1.2 Mapa de experiencia con CHOCOTH

Con el objetivo de optimizar el proceso de creación de moldes personalizados y facilitar su uso para chocolateros artesanales, se implementó CHOCOTH. En la tabla 7, se muestra el mapa de experiencia que evidencia la solución a los puntos de dolor previamente identificados que los usuarios padecen al utilizar moldes tradicionales o genéricos. en el proceso tradicional de creación de moldes.

**Tabla 7.** *Mapa de experiencia al utilizar CHOCOTH*

<b>Categoría</b>	<b>Preparación</b>	<b>Proceso</b>	<b>Resultado</b>	<b>Uso continuo</b>
Espacio	Kit compacto en área de trabajo	Zona de termoformado organizada	Área de desmolde limpia	Almacenamiento eficiente
Herramientas	Kit CHOCOTH + aspiradora + horno de cocina	Láminas de acetato preparadas	Moldes terminados	Mantenimiento simple
Emociones del Usuario	Confianza en el proceso	Confianza en el proceso	Orgullo por resultados profesionales	Motivación para crear más

**Tabla 8.** *Explicación Journey Map de CHOCOTH*

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Producto CHOCOTH</b>
Preparación	El usuario prepara el espacio de trabajo y verifica los componentes necesarios	Kit completo CHOCOTH
Calentamiento	Pre calentamiento del horno y preparación de la lámina de acetato	Guía de temperaturas
Proceso	Colocación de la lámina caliente en el kit y activación de la aspiradora	Sistema de sujeción magnético
Formado	Creación del molde mediante vacío y enfriamiento	Área de trabajo optimizada
Acabado	Desmolde y verificación de calidad	Molde terminado
Uso	Implementación del molde en la elaboración de chocolates	Guía de uso y mantenimiento

### 4.1.3 Análisis de resultados de CHOCOTH

Los resultados obtenidos para CHOCOTH fueron altamente positivos, con una notable aceptación por parte de los chocolateros artesanales. En esta sección, se realizó una encuesta a los usuarios (Tabla 6) y un mapa de experiencia mediante observación directa (Tabla 7), lo que arrojó los siguientes resultados:

- **Aceptación general:** La mayoría de los encuestados considera que CHOCOTH mejora significativamente su capacidad para crear productos personalizados, y muchos valoran la relación entre funcionalidad y precio.
- **Aspectos destacados:** Los beneficios más mencionados son la calidad profesional en los acabados, la personalización y la facilidad de uso.
- **Consideraciones futuras:** Aunque la mayoría lo recomendaría sin reservas, algunos tienen pequeñas dudas, lo que podría deberse a factores como el precio o el aprendizaje inicial.
- **Superficie perforada optimizada:** La superficie perforada optimizada demostró ser fundamental para lograr un vacío uniforme, permitiendo que los usuarios obtuvieran moldes con acabados profesionales. El sistema de distribución de orificios facilitó la creación de moldes detallados y precisos, mejorando significativamente la calidad del producto final.
- **Bastidor con sujeción magnética:** La integración de sujeción magnética en el bastidor donde se coloca la lámina de acetato, simplificó notoriamente el proceso de asegurar las láminas de acetato, logrando así un ajuste eficaz y seguro. Los usuarios destacaron la facilidad de uso y la eficiencia en el tiempo de preparación, reduciendo significativamente los errores en el proceso de termoformado.
- **Compatibilidad con aspiradora doméstica:** La incorporación de una aspiradora doméstica resultó ser una de las características más valoradas, ya que permitió a los

usuarios aprovechar recursos existentes en sus hogares o talleres, reduciendo significativamente la inversión inicial necesaria para crear moldes profesionales.

## 4.2 Aspectos conceptuales

### 4.2.1 Inspiración

El diseño en general del kit de termoformado CHOCOTH, se inspiró principalmente en tres tendencias principales del diseño de productos, las cuales son:

**Diseño Orgánico:** Esta tendencia de diseño se caracteriza por el uso de formas suaves, curvas y fluidas que emulan elementos encontrados en la naturaleza. Las razones para su implementación son:

- **Ergonomía y seguridad:** Las esquinas redondeadas son más seguras y cómodas para el usuario
- **Limpieza:** Las curvas facilitan la limpieza al evitar esquinas donde se acumule suciedad
- **Estética:** Crean una apariencia más amigable y menos industrial

**Figura 37.** *Diseño de productos con formas orgánicas*



Nota: Tomado de Cuchen The Nemo de iF Design Award,

[https://ifdalivestorage.blob.core.windows.net/user-uploads/801630/641635/da004891-7470-488e-910b-f70fcdd6fc1f/641635\\_cuchen\\_the\\_nemo\\_01.jpg](https://ifdalivestorage.blob.core.windows.net/user-uploads/801630/641635/da004891-7470-488e-910b-f70fcdd6fc1f/641635_cuchen_the_nemo_01.jpg). Copyright 2024 por iF

Design Award

### **Diseño de superficie**

Esta tendencia se enfoca en el tratamiento de las superficies exteriores de un producto, considerando características estéticas y funcionales, las razones para su implementación en el diseño de productos son:

- **Funcionalidad:** Los acabados y texturas mejoran el agarre y la interacción táctil con el usuario
- **Mantenimiento:** Los tratamientos superficiales protegen el material base y facilitan la limpieza
- **Estética:** Los patrones y texturas añaden valor visual y diferenciación al producto

El principio de aplicar esta tendencia no solo responde a preferencias estéticas, sino que también considera aspectos prácticos como la fabricación, durabilidad, seguridad y facilidad de uso, creando productos que son tanto funcionales como visualmente atractivos.

**Figura 38.** *Diseño de productos con estilo “diseño de superficie”*



Nota: Tomado de Surface Design, por Aero Concept Engineering, <https://www.aero-ce.com/en/surface-design/>. Copyright 2024 por Aero Concept Engineering.

#### **4.2.2 Branding de CHOCOTH**

La identidad de marca de CHOCOTH integra elementos visuales que reflejan la esencia del proyecto. Su diseño incorpora un símbolo circular fragmentado que representa la transformación del material, mientras emplea una combinación cromática de tonos terrosos que evocan el chocolate, complementados con acentos azules que simbolizan el aspecto tecnológico. La elección tipográfica en mayúsculas sans-serif prioriza la claridad y profesionalismo, mientras que su diseño simplificado garantiza versatilidad en distintos formatos. Esta identidad visual logra transmitir efectivamente el balance entre la tradición chocolatera y la innovación tecnológica que caracteriza al producto, manteniendo una estética profesional y memorable que conecta con su mercado objetivo.

**Figura 39.** *Diseño del branding de CHOCOTH*

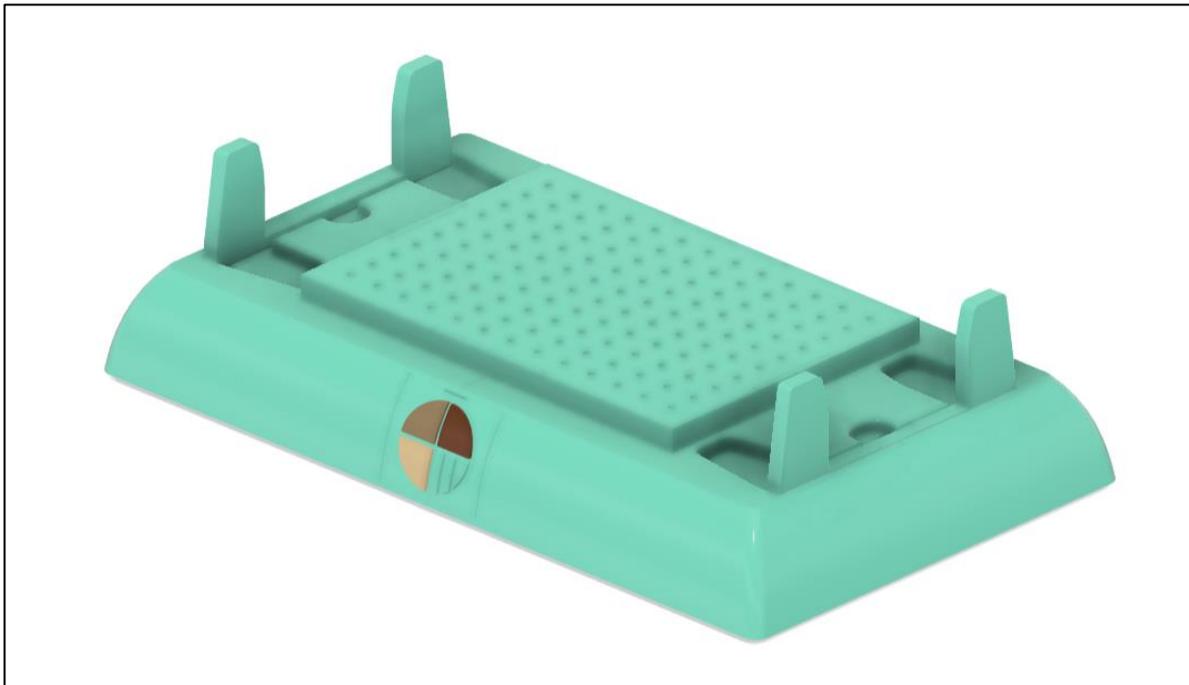


#### **4.2.3 Elementos de CHOCOTH**

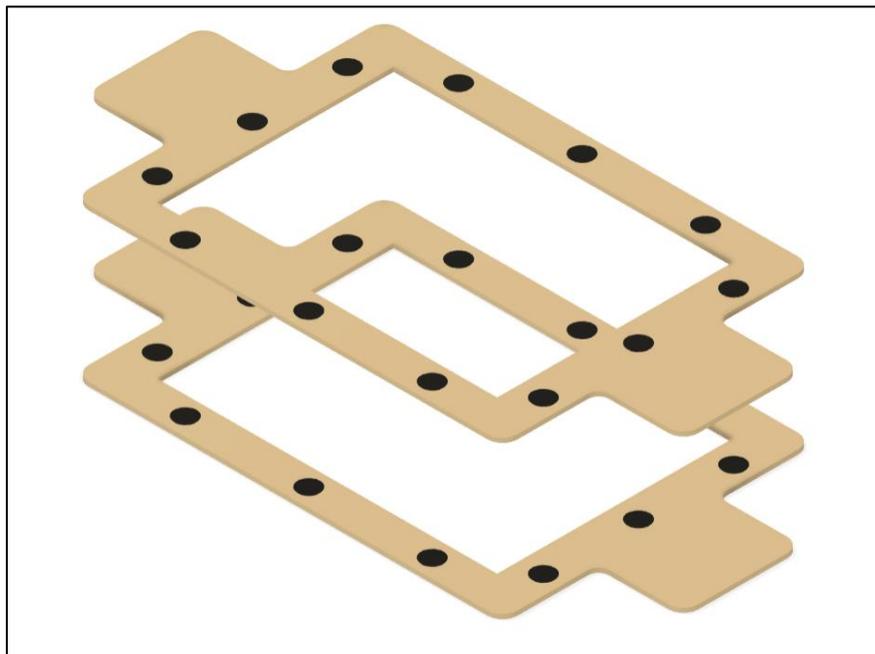
Para CHOCOTH, los elementos del proyecto están diseñados para facilitar la creación de moldes personalizados de manera profesional:

- **Caja de vacío:** Permite una distribución uniforme del vacío durante el proceso de termoformado, garantizando la reproducción precisa de detalles y texturas en los moldes finales.
- **Bastidor con sistema de sujeción magnético:** Asegura la lámina de acetato durante el proceso, manteniendo un sellado hermético y facilitando tanto la colocación como el retiro del material.
- **Adaptador universal:** Permite la conexión con cualquier aspiradora doméstica estándar, democratizando el acceso a la tecnología de termoformado profesional.

**Figura 40.***Caja de vacío de CHOCOTH*



**Figura 41.***Bastidor con sistema de sujeción magnético de CHOCOTH*



**Figura 42.** *Adaptador universal compatible con aspiradoras de CHOCOTH*



#### **4.2.4 Modalidad de uso**

El usuario prepara el área de trabajo y precalienta el horno a la temperatura especificada (Figura 43). La lámina de acetato se asegura con el bastidor que tiene integrado unos imanes para conseguir un ajuste magnético y seguro (Figura 44). Después, juntamos el adaptador universal con la boquilla de la aspiradora para conectarla en el kit (Figura 45), y seguido levantamos las guías del kit que recibirán al bastidor (Figura 46).

**Figura 43.** *Pre calentamiento de horno de cocina*



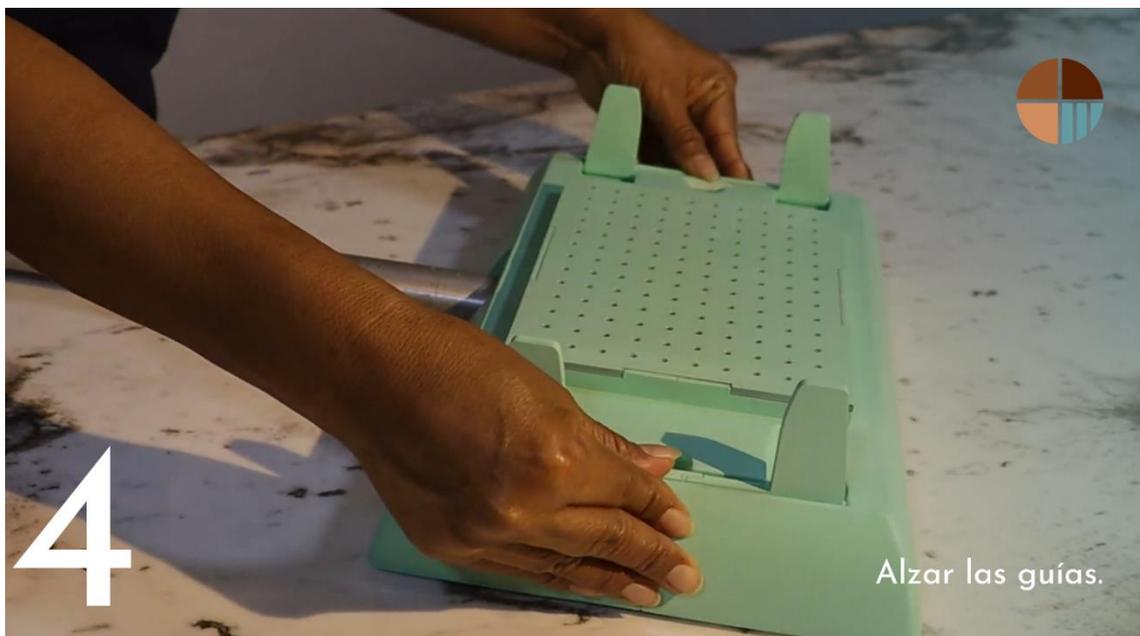
**Figura 44.** *Colocación de lámina de acetato en bastidor*



**Figura 45.** Colocación de adaptador universal y boquilla de aspiradora en kit

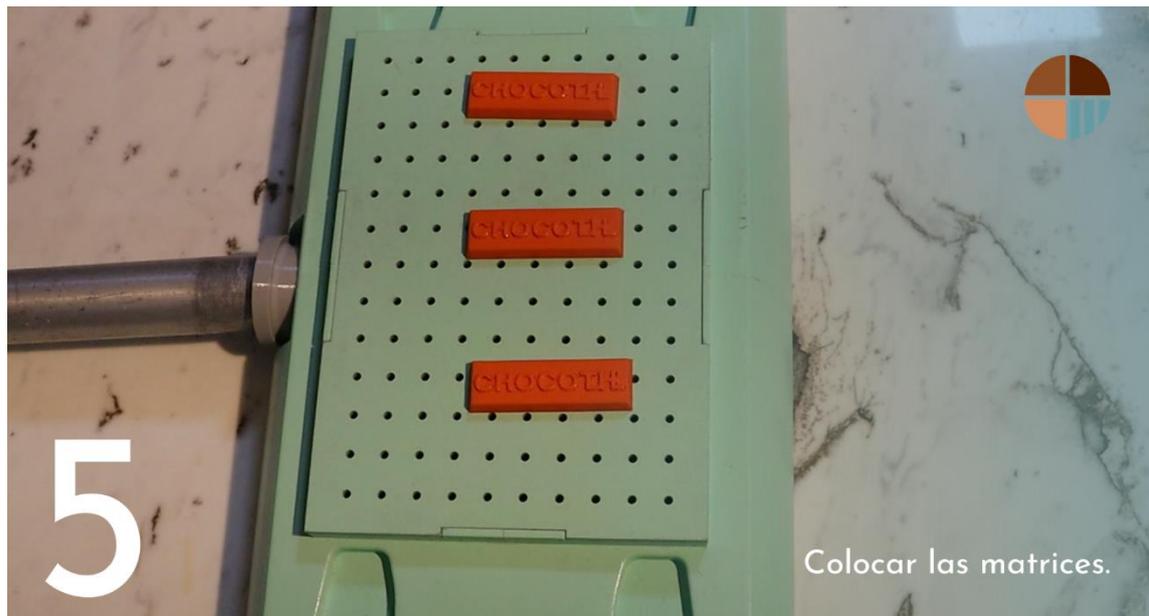


**Figura 46.** Levantamiento de guías de CHOCOTH



En el área de trabajo, colocamos los objetos o modelos que queremos reproducir (Figura 47). Tras esto, encendemos la aspiradora (Figura 48) y en el horno previamente calentado, introducimos el bastidor con la lámina de acetato por aproximadamente 20 segundos (Figura 49), el tiempo justo para que el acetato alcance su punto de maleabilidad.

**Figura 47.** Colocación de objetos o modelos en área de trabajo



**Figura 48.** Encendido de aspiradora para generar vacío



**Figura 49.** *Ingreso de bastidor con lámina de acetato en horno precalentado*



Finalmente, retiramos el bastidor del horno (Figura 50) y en un movimiento preciso, colocamos inmediatamente el bastidor sobre nuestra superficie perforada o área de trabajo (Figura 51), donde la aspiradora creará el vacío necesario para que la lámina caliente adopte perfectamente la forma de los objetos (Figura 52).

**Figura 50.** *Retirada del bastidor del horno*



**Figura 51.** Colocación de bastidor con lamina caliente sobre área de trabajo



**Figura 52.** Resultado final de creación de molde



Después del enfriamiento del material, el usuario puede retirar fácilmente el molde terminado, que estará listo para su uso en la producción de chocolates personalizados. Esta técnica permite una creación eficiente de moldes profesionales y fortalece la capacidad de personalización del emprendedor chocolatero.

### **4.3 Aspectos técnicos**

#### **4.3.1 Materiales, proceso de manufactura y ensamble**

##### **Materiales:**

El kit de termoformado CHOCOTH está compuesto principalmente por una caja de vacío y un adaptador universal compatible con aspiradoras fabricado en PLA (Figura 53), también por un batidor y una superficie perforada fabricadas en MDF de 3mm (Figura 54). La superficie perforada o también llamada área de trabajo utiliza un patrón optimizado de orificios diseñado específicamente para maximizar la eficiencia en el proceso de vacío. El bastidor o marco de sujeción de la lámina, incorpora imanes de ferrita negros para garantizar una correcta fijación (Figura 55).

**Figura 53.** *Filamento PLA para impresión 3D*



**Figura 54.** *Tableros de MDF en 3mm*

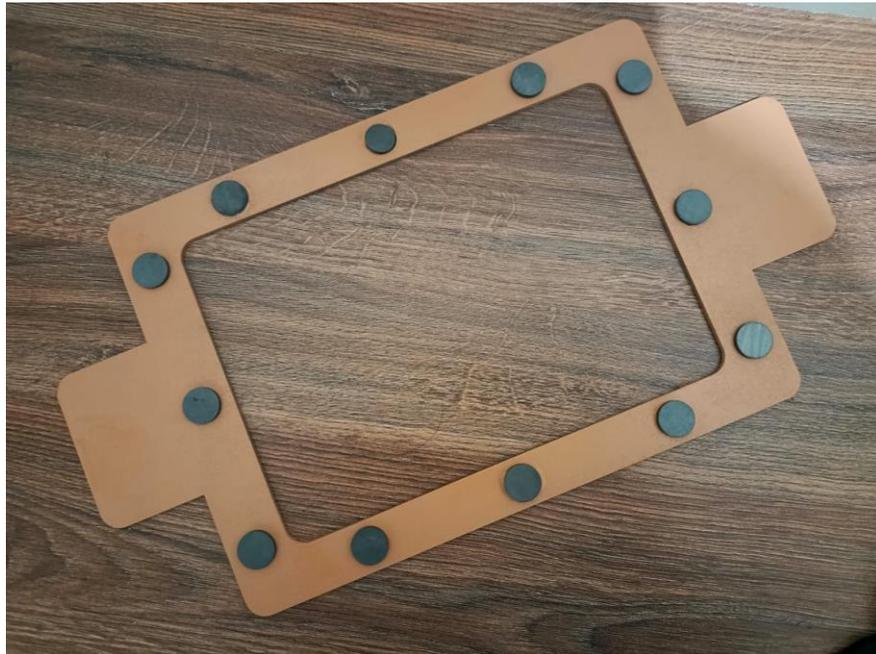


Nota: Tomado de Tablero MDF 3mm A5 148x210 de Leroy Merlin,

<https://www.leroymerlin.es/productos/tablero-mdf-3mm-a5-148x210-10-paneles-madera-dm-para-bricolaje-manualidades-corte-laser-marqueteria-calado-artesania-90461680.html>.

Copyright 2024 por Leroy Merlin

**Figura 55.***Bastidor con imanes de ferrita redondos*



**Proceso de manufactura:**

La fabricación del kit CHOCOTH involucra varios procesos de manufactura, los principales son la impresión 3D de tipo FDM (Figura 56) y el corte laser de MDF (Figura 57), estos procesos permiten la fabricación de las piezas que componen el kit de termoformado, la impresión 3D sirve para la caja de vacío y adaptador universal, mientras que el corte laser para la superficie perforada y el bastidor o marco de sujeción.

**Figura 56.***Pieza de CHOCOTH fabricada en impresión 3D*



**Figura 57.** Corte laser en MDF

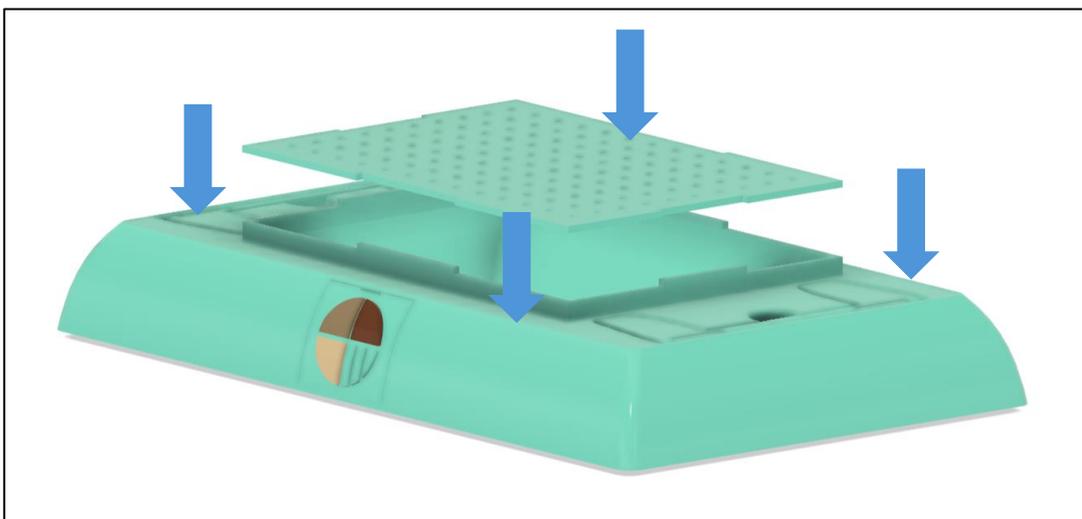


**Ensamble:**

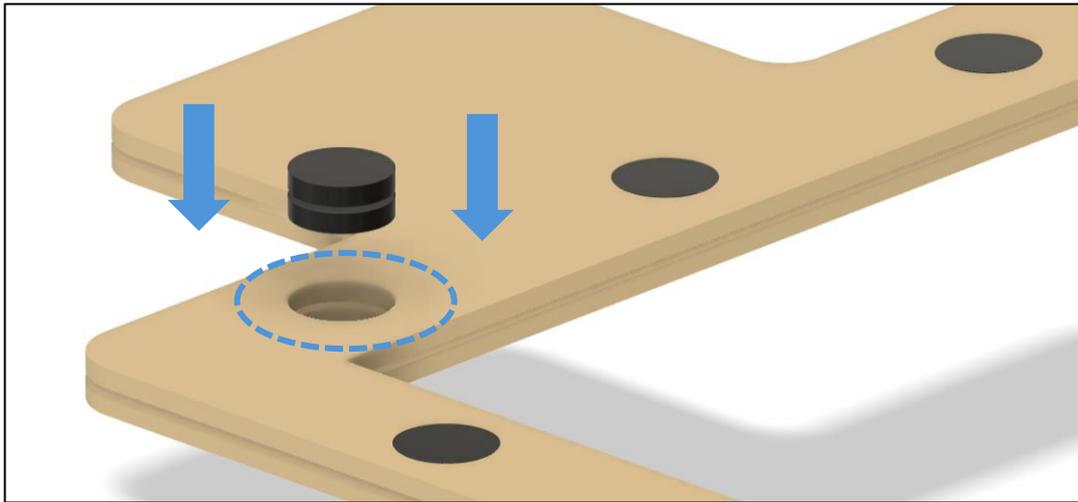
El proceso de ensamblaje del producto se realiza en etapas, empezando con la instalación de la superficie perforada o área de trabajo sobre el espacio que el diseño del kit reserva para ella (Figura 58), seguido por la integración de los imanes en el marco de sujeción (Figura 59) y finalmente la colocación del adaptador universal compatible con las aspiradoras (Figura 60).

Cabe mencionar que el sistema de sujeción magnético requiere un proceso de ensamblaje controlado para garantizar una fijación precisa de los imanes.

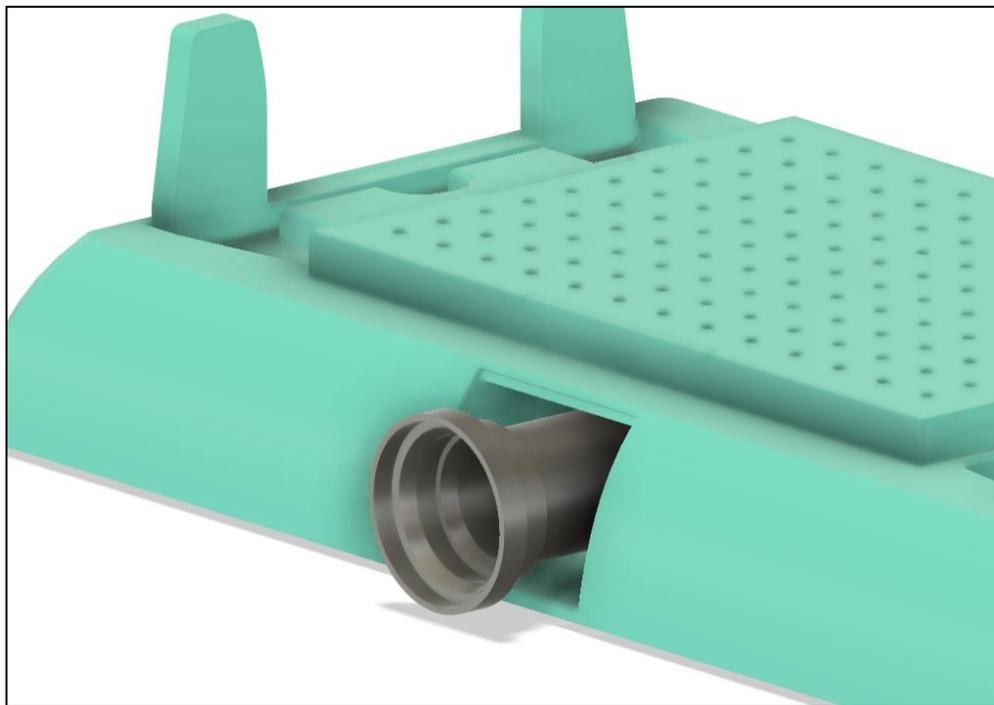
**Figura 58.** Ensamble de superficie perforada en el kit



**Figura 59.** Integración de imanes en el marco de sujeción



**Figura 60.** Colocación de adaptador universal

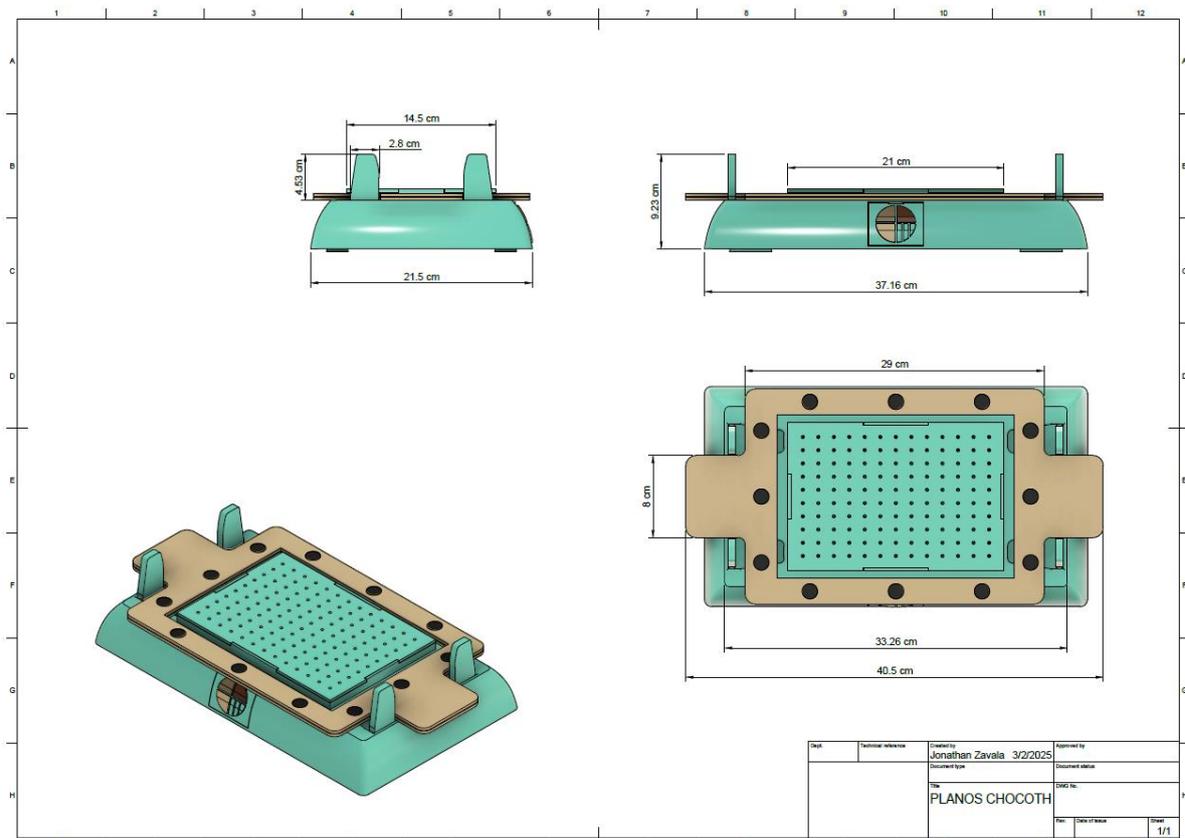


#### 4.3.2 Planos técnicos

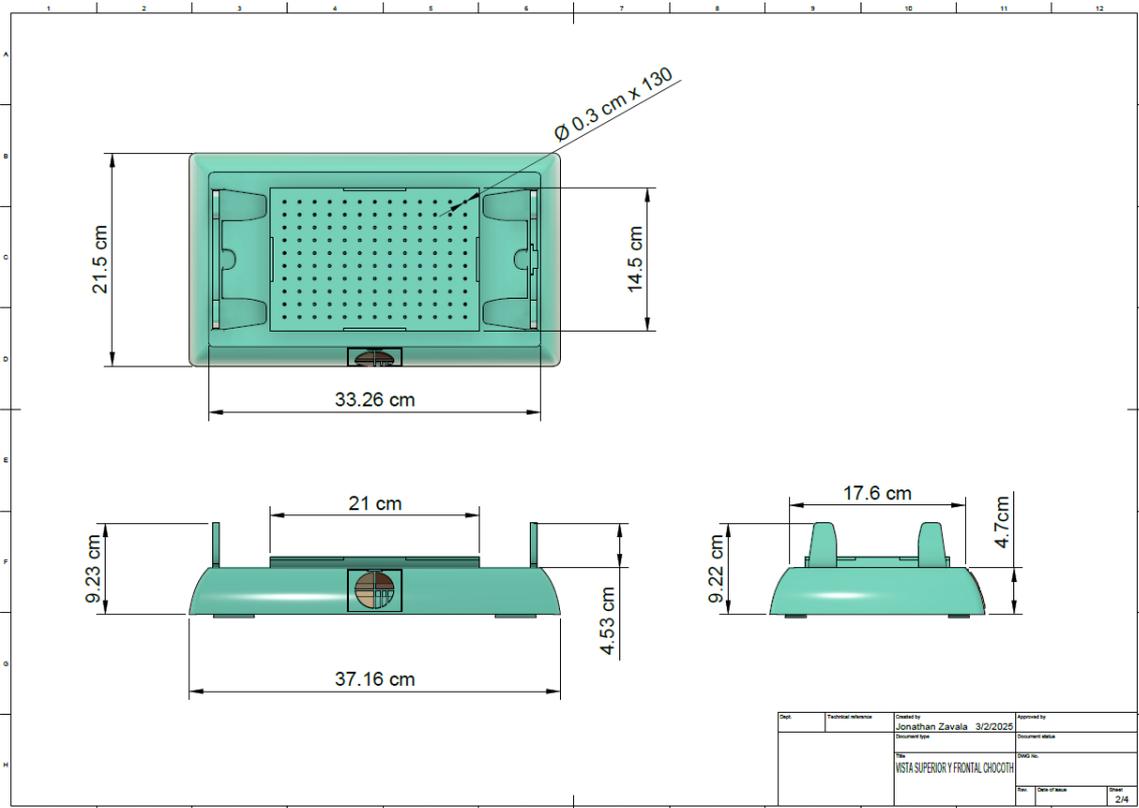
Tanto las piezas como los planos de estas fueron realizados por medio del programa CAD Autodesk Fusion. Los planos representan a los componentes del producto en diversas vistas, tales como vista isométricas, frontales, laterales y superiores, donde cada uno ellos tienen el objetivo de representar las dimensiones de cada componente, por ejemplo el Plano 1

representa las dimensiones generales del kit de termoformado, el Plano 2 ilustra las vista superior, lateral y frontal de la caja de vacío, mientras que los planos 3 y 4 representan las dimensiones del bastidor y el adaptador universal, y finalmente, el Plano 5 es una muestra del despiece de CHOCOTH.

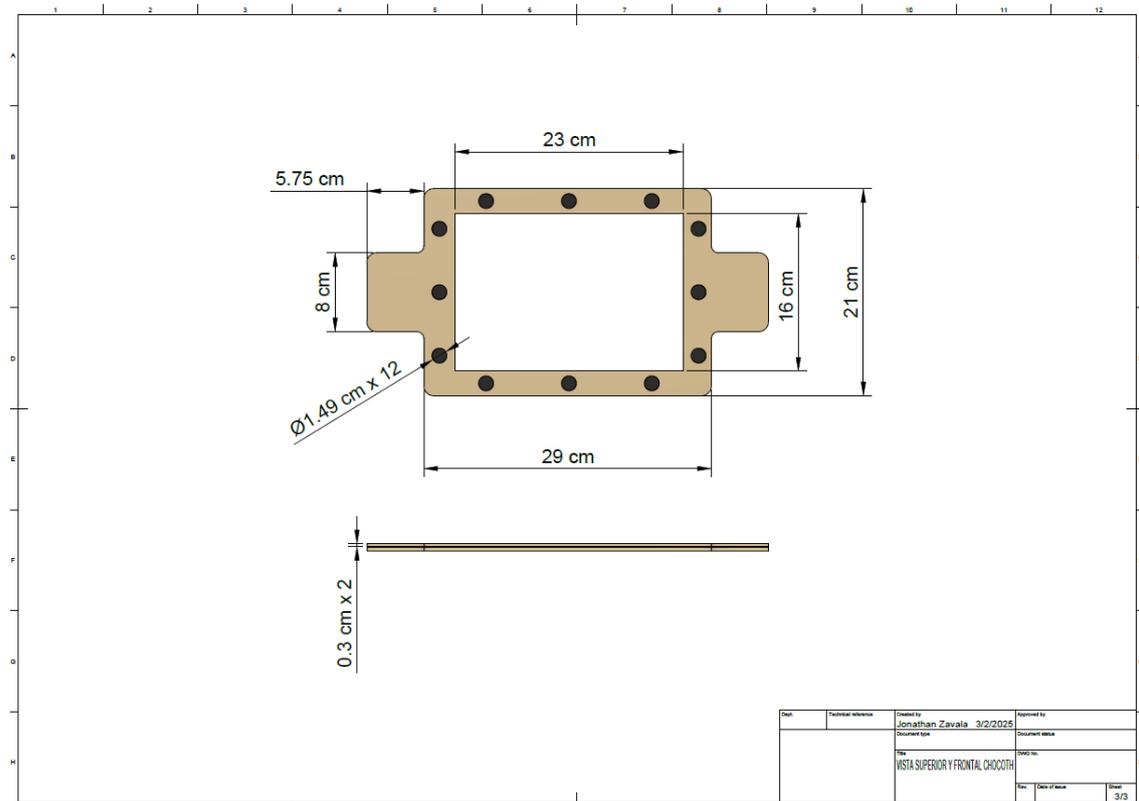
**Plano 1. Dimensiones generales de CHOCOTH**



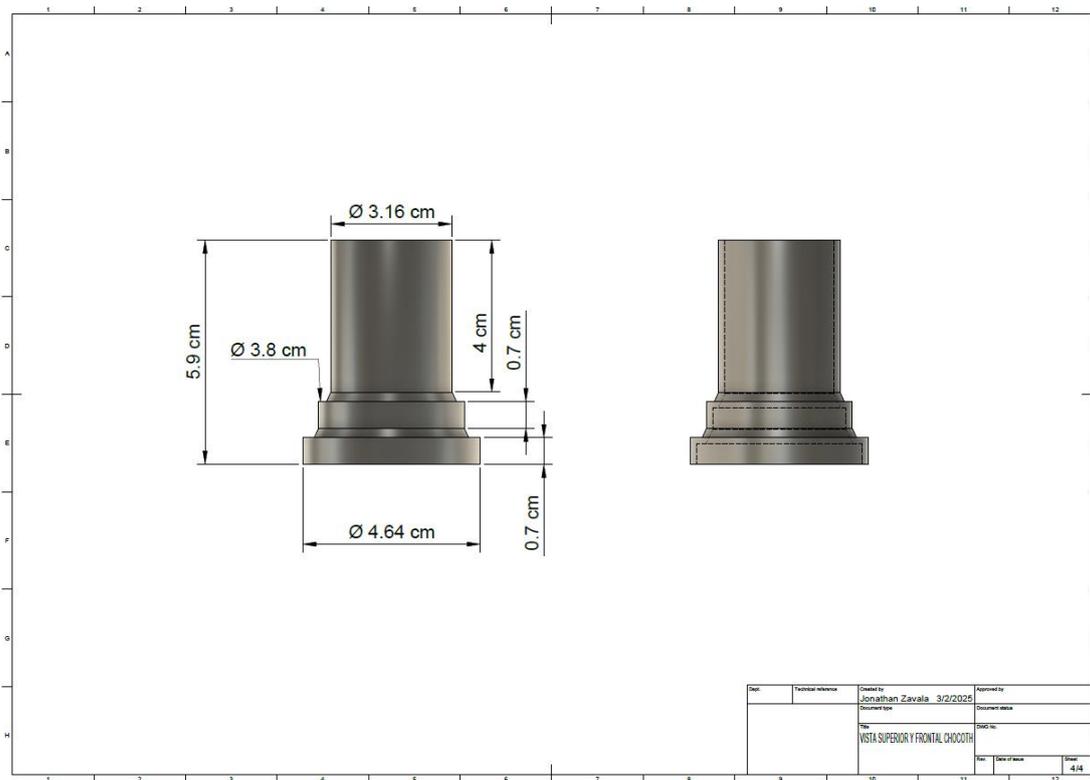
**Plano 2. Vista superior, frontal y lateral de caja de vacío**



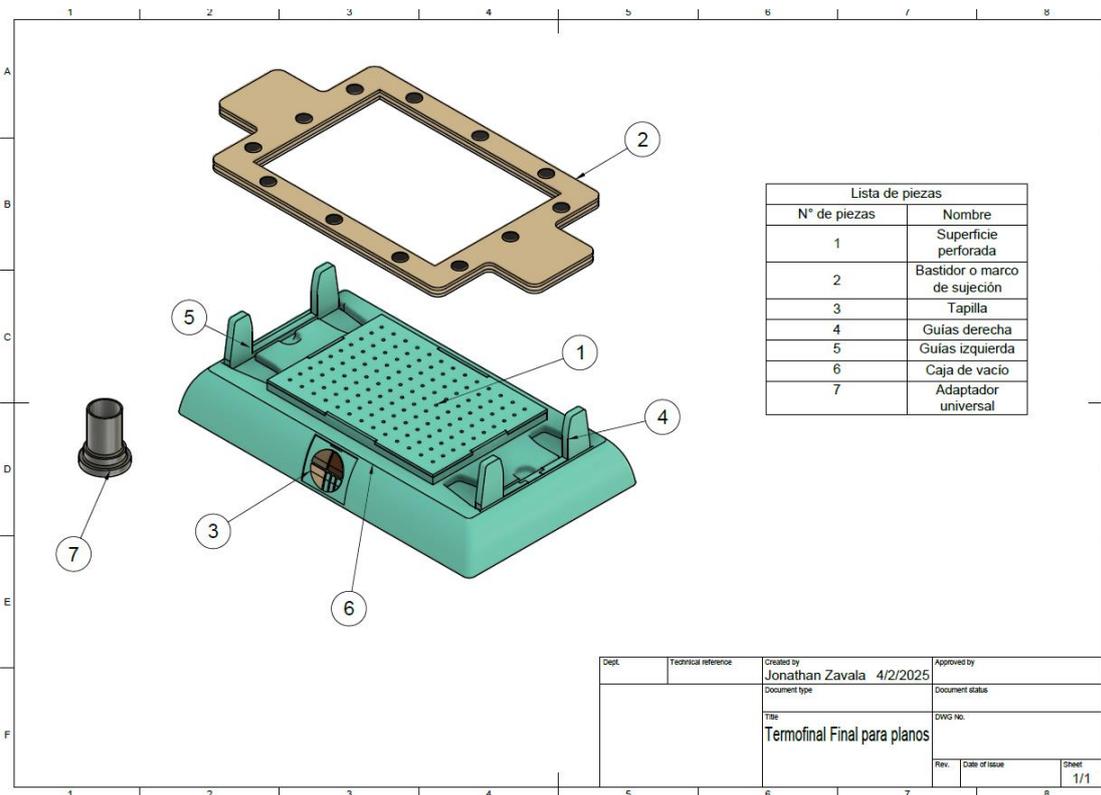
**Plano 3. Vista superior y frontal del del marco de sujeción magnética**



**Plano 4. Vista frontal y lateral del adaptador universal**



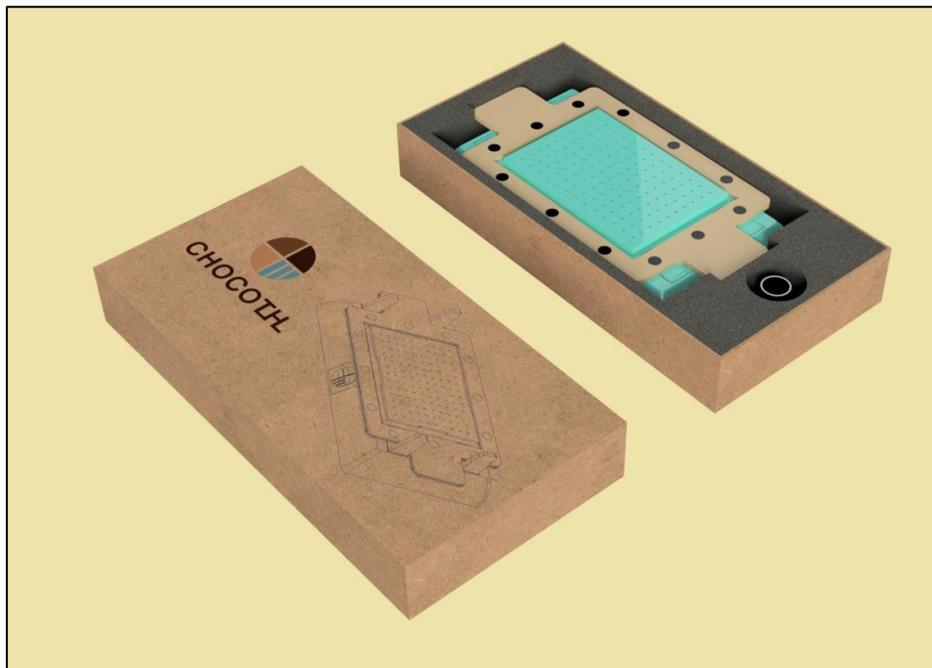
**Plano 5. Plano de despiece mostrando componentes individuales**



### 4.3.3 Empaque

CHOCOTH requiere un empaque que proteja sus componentes y facilite su almacenamiento. Para lograr esto, se diseñó una caja rígida con cartón corrugado que integra un solo cuerpo de espuma con cavidades del tamaño del componente.

**Figura 61.** *Empaque de CHOCOTH*



## 4.4 Aspectos estéticos

### Forma y estilo estético:

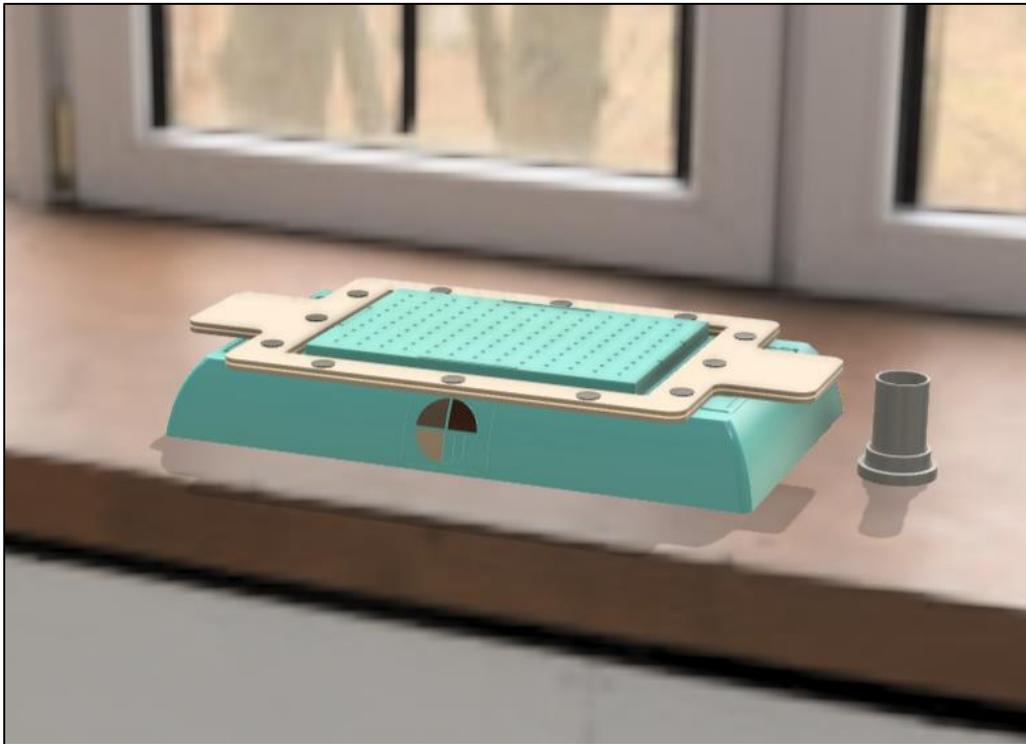
El diseño de CHOCOTH combina funcionalidad con estética doméstica, utilizando formas geométricas, bordes redondeados y esquinas suavizadas. Con respecto a su color, la elección de un verde menta aporta un toque contemporáneo y la disposición de sus elementos sigue principios ergonómicos para facilitar su uso.

Para el estilo estético, su diseño minimalista y profesional refleja la identidad del producto, donde sus colores principales (verde menta y tonalidades café en degradado) se integran en los componentes del producto.

#### 4.4.1 Renders o Ilustraciones

Se desarrolló un mockup digital detallado utilizando Blender para visualizar el producto final en un entorno de uso.

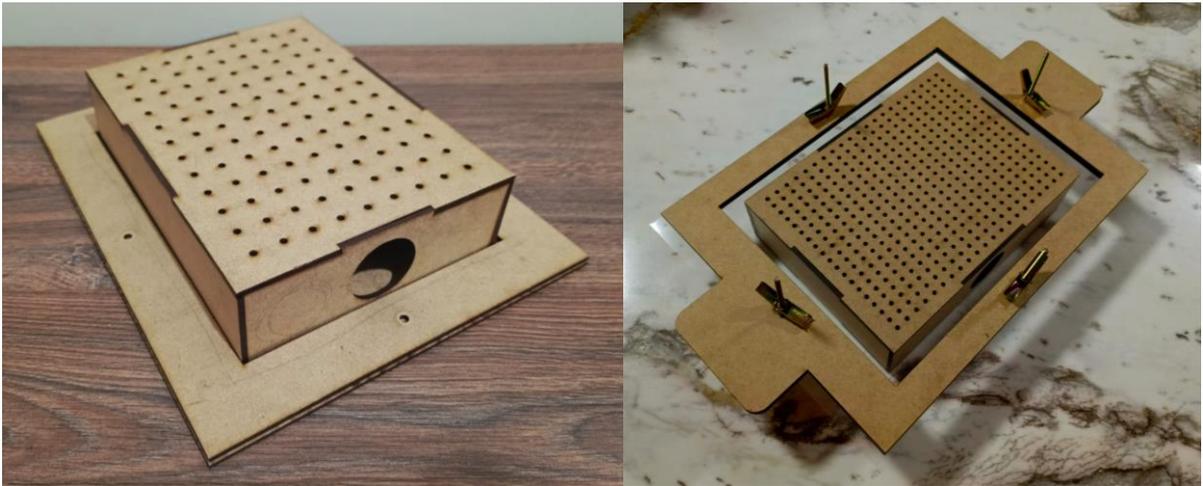
**Figura 62.** *Render ambientado de CHOCOTH*



#### 4.4.2 Fotos de prototipos y maquetas

Los primeros prototipos de CHOCOTH fueron elaborados en MDF con corte laser (Figura 62), debido a que su ensamble era rápido y permitía evaluar una de sus funcionalidades principales, crear una caja para que la aspiradora genere un vacío de esta y la lámina de acetato caliente pueda adoptar la forma del o los objetos colocados en la superficie perforada, afortunadamente estos prototipos cumplieron su objetivo y se identificaron mejoras para ser incluidas en los prototipados avanzados.

**Figura 63.** *Prototipos iniciales del kit*



Luego de aplicar las mejoras identificadas en los prototipos iniciales, procedimos a fabricar con impresión 3D en PLA los prototipos avanzados (Figura 63), estos estaban basados en los diseños digitales finalizados respetando sus dimensiones y formas, de igual manera, estos prototipos también funcionaron sin problemas y fueron utilizados para realizar las validaciones con los usuarios.

**Figura 64.** *Prototipos avanzados para evaluar funcionalidad del kit*



## **4.5 Presupuesto para CHOCOTH**

Gran parte del producto es plástico y su fabricación está contemplada mediante el uso de impresión 3D FDM, también está conformado por otros materiales, como madera de contrachapado para su base, piezas de MDF y entre otros materiales usados para los acabados del juego, a continuación, se detallan los materiales usados.

### **4.5.1 Presupuesto para producto final**

Dado que la fabricación de una unidad de CHOCOTH requiere en su mayoría de impresión 3D de tipo FDM, donde este servicio incluye la tarifa por hora y el material (PLA). Por otra parte, para obtener dos cuerpos de bastidores es necesario realizarlo mediante corte laser en MDF, de igual manera el servicio incluye operación y material, adicionalmente se incurrieron en otros gastos que corresponden a los acabados y detalles del producto, todo esto se describe en la tabla 9.

**Tabla 9.** *Presupuesto para fabricar un kit de termoformado CHOCOTH*

<b>Concepto</b>	<b>Costo (USD)</b>
Uso de impresora 3D	\$45.00
Bastidor	\$4.00
Pintura en spray	\$5.00
Pegamento instantáneo	\$5.00
Láminas de acetato	\$2.00
Imanes	\$4.00
<b>Total inversión inicial</b>	<b>\$65.00</b>

#### 4.5.2 Presupuesto del packaging

El presupuesto para producir un empaque de CHOCOTH incluye tanto los costos de los materiales empleados como el de los servicios asociados, esto se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 10.** *Tabla de costo para elaborar packaging*

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (USD)</b>	<b>Costo Total (USD)</b>
Cartón corrugado	Caja rígida 41.5 x 25.5 x 7 cm	1 unidad	\$2.50	\$2.50
Espuma protectora	Espuma de alta densidad con cavidades	1 unidad	\$4.00	\$4.00
Servicio de corte	Corte y armado de caja	1 unidad	\$1.00	\$1.00
<b>Total</b>				<b>\$7.50</b>

### 4.5.3 Precio venta al publico

Para la definición del precio de venta al público del producto, se consideró el costo de producción del producto junto a gastos adicionales como los gastos, administrativos, utilidad e impuestos, que al final del día, son gastos que todo emprendedor debe tener en cuenta al definir el precio de venta, la tabla 11 describe la definición del precio.

**Tabla 11.** *Total de costos y precio venta al publico*

<b>Concepto</b>	<b>Costo (USD)</b>
Costo de producción	\$65.00
Gastos administrativos (10%)	\$8.30
Utilidad (30%)	\$24.90
Subtotal	\$98.2
IVA (15%)	\$14.73
<b>PVP final</b>	<b>\$112.93</b>

### 4.6 Aspectos comunicacionales

La estrategia de comunicación para CHOCOTH, se enfoca en la promoción en dos áreas principales, en el marketing digital y eventos estratégicos, con respecto a la primera, esta comprende la promoción a través de una página web (Figura 65), la cual se desarrolló a manera de prototipo para efectos de este proyecto, sin embargo, no se descarta su lanzamiento oficial. A continuación, se detalla la promoción por medio de las estrategias antes mencionadas.

#### **Marketing Digital:**

- Campaña de lanzamiento en redes sociales enfocada en chocolateros artesanales
- Material audiovisual educativo sobre moldes para elaborar moldes con CHOCOTH
- Colaboraciones con influencers especializados en repostería y chocolatería

- Desarrollo de un sitio web para acceder a la compra del kit, creación de moldes personalizados y tutoriales para usuarios.

#### **Eventos Estratégicos:**

- Demostraciones en ferias de gastronomía y eventos de emprendimiento.
- Exposiciones de chocolateros artesanales o profesionales.
- Congresos de innovación culinaria.
- Participación en programas de emprendimiento organizados por el Centro de Emprendimiento e Innovación de ESPOL.

**Figura 65.** Prototipo de página web sobre CHOCOTH



## **CAPÍTULO 5**

## 5.1 Conclusiones

El desarrollo y validación del kit de termoformado CHOCOTH ha demostrado ser un éxito significativo, ofreciendo múltiples beneficios para el sector chocolatero artesanal en Ecuador:

- **Económicamente accesible:** CHOCOTH facilita la creación de moldes personalizados a un costo significativamente menor en comparación con las opciones industriales, permitiendo que emprendedores accedan a una tecnología que antes era exclusiva de grandes fabricantes.
- **Impulso a la competitividad:** La posibilidad de diseñar moldes únicos otorga a los chocolateros una ventaja diferenciadora en el mercado, agregando valor a sus productos y mejorando su posicionamiento frente a la competencia.
- **Facilidad de uso y eficiencia:** Las pruebas realizadas con usuarios finales evidenciaron que el 85% logró fabricar moldes satisfactorios en su primer intento, lo que confirma la intuitividad del sistema y su rápida curva de aprendizaje.
- **Rentabilidad económica:** Con un costo de producción de \$65 por unidad y un precio final competitivo, CHOCOTH representa una alternativa accesible para pequeños emprendedores, reduciendo barreras económicas y fomentando el crecimiento del sector.
- **Ampliación de aplicaciones:** Aunque el kit fue diseñado principalmente para la chocolatería, su potencial se extiende a otros sectores artesanales, como la fabricación de moldes para velas o resinas, lo que amplía sus posibilidades de mercado.

## 5.2 Recomendaciones

- **Mejoras en el diseño y funcionalidad:** Es fundamental continuar con la optimización del sistema de sujeción magnético y las guías de alineación para garantizar precisión y

facilidad de uso. Además, se debe investigar materiales alternativos que permitan reducir costos sin comprometer la calidad del producto.

- **Expansión de mercado:** Para ampliar el alcance del kit, se propone fomentar su uso en otros sectores más allá de la chocolatería.
- **Estrategia comercial y modelos de venta:** Desarrollar un modelo de negocio que combine ventas directas con la creación de alianzas estratégicas. Adicionalmente, la oferta de paquetes promocionales con accesorios complementarios puede aumentar el valor percibido del producto y atraer a un mayor número de clientes potenciales.
- **Soporte y experiencia del usuario:** Para garantizar un uso óptimo del kit, se recomienda la creación de tutoriales detallados y material audiovisual instructivo que facilite su implementación. Asimismo, establecer un canal de atención al cliente enfocado en asistencia técnica contribuirá a mejorar la experiencia del usuario y la fidelización de clientes.
- **Sostenibilidad y responsabilidad ambiental:** Con el objetivo de hacer de CHOCOTH una opción más sostenible, se sugiere evaluar el uso de materiales ecoamigables para los componentes del kit. Además, proporcionar guías para el reciclaje adecuado de los moldes contribuirá a reducir el impacto ambiental del producto.

## Recursos bibliográficos

Beckett, S. (2008). *The Science of Chocolate*. doi:<https://doi.org/10.1039/9781847558053>

Brown, T. (2008). *Design thinking*. *Harvard Business Review*. Boston. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://readings.design/PDF/Tim%20Brown,%20Design%20Thinking.pdf>

Cedeño, A., & Torres, F. (2021). *Desarrollo de un plan de negocio para elaboración de chocolate artesanal con alto contenido de cacao y empaque sostenible*. Obtenido de <https://dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/61684>: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.espol.edu.ec/retrieve/a42f70d4-99be-490e-a595-a2d568ea67e1/T-14365.pdf>

ESPAE. (2020). *Global Entrepreneurship Monitor Ecuador 2019/2020*. Obtenido de [https://www.espae.edu.ec/wp-content/uploads/2021/02/GEM\\_Ecuador\\_2019.pdf](https://www.espae.edu.ec/wp-content/uploads/2021/02/GEM_Ecuador_2019.pdf)

Formech. (2021). *Vacuum Forming Guide for the Classroom*. Obtenido de <https://es.formech.com/>: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.formech.com/assets/pdf/Vacuum-Forming-Guide-for-the-Classroom-Aug-24-v1.pdf>

Formlabs. (2021). *Crea moldes de chocolate personalizados mediante la impresión 3D y el moldeo en vacío*. Obtenido de <https://formlabs.com/latam/>: <https://formlabs.com/latam/blog/moldes-chocolate-personalizados-impresion-3d-moldeo-en-vacio/>

Formlabs. (2022). *The Essential Guide to Food Safe 3D Printing*. Obtenido de [www.formlabs.com](http://www.formlabs.com): <https://formlabs.com/latam/blog/guia-impresion-3D-apta-uso-alimentario/>

Observatorio de la PyME. (2014). *Cacao Ecuatoriano, una Fuente de Oportunidades de Negocio para Emprendedores y Pyme Exportadoras* . Obtenido de <https://www.uasb.edu.ec/observatorio-pyme/>: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uasb.edu.ec/observatorio-pyme/wp-content/uploads/sites/6/2021/04/ARTICULO-CACAO-FINAL-2-1.pdf

Plastiglas. (2020). *Manual Técnico TERMOFORMADO*. Obtenido de <https://www.plastiglas.com.mx/>: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.plastiglas.com.mx/pdfs/literatura/Manual\_termoformado.pdf

PRO ECUADOR. (2023). *Barras de chocolate en Estados Unidos 2023*. Obtenido de <https://www.proecuador.gob.ec/>: <https://www.proecuador.gob.ec/barras-de-chocolate-en-estados-unidos-2023/>

Throne, J. (2008). *Understanding Thermoforming 2nd Edition* (2 ed.). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://download.e-bookshelf.de/download/0004/0749/92/L-G-0004074992-0002632865.pdf

## **Sitios web**

Aero Concept Engineering. (2024). Surface Design.

<https://www.aero-ce.com/en/surface-design/>

Amazon. (2024). Molde de policarbonato para chocolate, forma de hemisferio profesional de 1.26 pulgadas, para bombones de caramelo, 15 cavidades, por Amazon, [https://m.media-amazon.com/images/I/61e1mn+-ZKL.\\_AC\\_UF894,1000\\_QL80\\_.jpg](https://m.media-amazon.com/images/I/61e1mn+-ZKL._AC_UF894,1000_QL80_.jpg).

El arte de hacer arte. (2024) Moldes para chocolate.

<https://i0.wp.com/elartedehacerarte.com/wp-content/uploads/2021/06/molde-silicon-paletas-1.jpg?fit=1440%2C1440&ssl=1>.

ESPE. (2024). Diseño y construcción de una máquina termoformadora de plástico con control automático para la empresa Miviltech Soluciones Industriales S.A.

<https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6e3fdfa7-2425-4576-bc92-c5b9130086a5/content>.

iF Design Award. (2024). Cuchen The Nemo.

[https://ifdalivestorage.blob.core.windows.net/user-uploads/801630/641635/da004891-7470-488e-910b-f70fcdd6fc1f/641635\\_cuchen\\_the\\_nemo\\_01.jpg](https://ifdalivestorage.blob.core.windows.net/user-uploads/801630/641635/da004891-7470-488e-910b-f70fcdd6fc1f/641635_cuchen_the_nemo_01.jpg)

Leroy Merlin. (2024). Tablero MDF 3mm A5 148x210.

<https://www.leroymerlin.es/productos/tablero-mdf-3mm-a5-148x210-10-paneles-madera-dm-para-bricolaje-manualidades-corte-laser-marqueteria-calado-artesania-90461680.html>.

Mayku. (2024). Formbox How it Works. <https://mayku.me/formbox/how-it-works>.

Ministerio de Turismo de Ecuador. (2024). de En Cuenca se disfruta el chocolate más fino del mundo, por Ministerio de Turismo de Ecuador. <https://www.turismo.gob.ec/en-cuenca-se-disfruta-el-chocolate-mas-fino-del-mundo/>

My Yard. (2024). FORMART 2 Smart Vacuum Former. [https://myyardtech.com/wp-content/uploads/2019/11/FORMART-2\\_1200x1200.png](https://myyardtech.com/wp-content/uploads/2019/11/FORMART-2_1200x1200.png).

Plasticosur. (2024). Molde silicona para bombones.

[https://www.plasticosur.com/images/thumbs/0184026\\_ibil860307-molde-silicona-bombones-550.jpeg](https://www.plasticosur.com/images/thumbs/0184026_ibil860307-molde-silicona-bombones-550.jpeg)

ResearchGate. (2017). Design Thinking as a methodology for solving problems: contributions from academia to society. [https://www.researchgate.net/figure/Design-Thinking-Double-diamond-scheme-applied-in-ARP-courses\\_fig1\\_319342653](https://www.researchgate.net/figure/Design-Thinking-Double-diamond-scheme-applied-in-ARP-courses_fig1_319342653)

Tomric. (2024). Ejemplos de moldes termoformados. <https://tomric.com/molds/custom-molds/thermoformed/>

Vaquiform. (2024). Vaquiform DT2. <https://www.vaquiform.com/products/vaquiform-dt2>

# ANEXOS

## Apéndice A

### Entrevistas a chocolateros artesanales

No.	Preguntas
1.	¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?
2.	¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?
3.	¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?
4.	En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?
5.	¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?
6.	¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?
7.	¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?
8.	¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?
9.	¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?

## Entrevista 1

Nombre: Cynthia Luna

Edad: 56 años

Profesión: Repostera

- 1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**  
Los suelo personalizar con diferentes rellenos.
- 2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**  
Permitiría la creación de productos personalizados, cosa que no es tan común.
- 3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**  
La calidad del molde al desmoldar los chocolates.
- 4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**  
Le gustaría ver un tutorial para hacer moldes.
- 5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**  
Debe ser fácil de desmoldar como los de silicona.
- 6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**  
Máximo media hora.
- 7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**  
Podrían llegar a ferias o a eventos.
- 8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**  
Me gustaría probar y ver si es factible.
- 9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**  
Mínimo seis.

## Entrevista 2

Nombre: Sandra Burgos

Edad: 51

Profesión: Repostera

**1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**

No he comprado moldes, las hago a partir de figuras ya hechas.

**2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**

Muy importante, más para registrar mi marca en los productos.

**3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**

Cuando el material no es el adecuado se pega al molde, prefiero los de policarbonato.

**4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**

Si, para hacer mis chocolates más atractivos.

**5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**

No siento que sea tan indispensable.

**6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**

Depende de cómo me sienta, preferiría que fuera algo rápido.

**7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**

Si, para seguir innovando en los productos.

**8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**

Depende del gramaje de la lámina.

**9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**

De 4 a 8 cavidades en una lámina.

### Entrevista 3

Nombre: Fernando Viteri

Edad:

Profesión: Chocolatero artesanal

- 1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**

Los hago de una manera más rústica usando papel encerado.

- 2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**

No es tan importante, suelo usar moldes estándar o ya usados.

- 3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**

Necesito que tenga las medidas perfectas, pierdo tiempo con moldes muy grandes.

- 4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**

Si estuviese predispuesto para revolucionar en esta industria.

- 5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**

Me gustan que sean duraderos.

- 6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**

Me gustaría que fuera rápido, de cinco a diez minutos.

- 7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**

La verdad si, fuera más simbólico, con más afectividad, lo que atraería más clientes.

- 8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**

Si estuviese dispuesto, lo probaría.

- 9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**

De 5 a 10 filas.

## Entrevista 4

Nombre: Jaime Freire

Edad: 62

Profesión: Chocolatero artesanal

**1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**

Realizamos matrices, suelen ser un poco costosas.

**2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**

Es difícil personalizar, solemos usar los de policarbonato.

**3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**

Lo difícil es encontrar variedad en los moldes, no hay formas originales.

**4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**

Si tuviera muchas propuestas para personalizar, por ahora personalizo más el empaque.

**5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**

Que sea un material de grado alimenticio y que sea económico a la vez.

**6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**

Lo mínimo posible, que en 24 hrs ya tenga un molde.

**7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**

Ambas cosas.

**8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**

Si estoy dispuesto a aceptar y a innovar.

**9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**

Si es una tableta de 100 gr, que tenga 3 cavidades, si es de 30 gr, que tenga 5 cavidades.

## Entrevista 5

Nombre: Jhonny Caicedo - Chocofreak

Edad: 39

Profesión: Chocolatero artesanal

**1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**

Mi padre me heredó una termoformadora con la cual hago mis moldes con matrices estándares de metal.

**2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**

Es muy importante en la chocolatería, hay veces que solo personalizo la envoltura.

**3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**

Por lo general las termoformadoras son muy costosas.

**4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**

Si

**5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**

Que los moldes sean de calidad y que no se gaste mucho en material. Qu tenga precisión en los detalles y que esté listo en minutos.

**6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**

Por lo general 50 moldes me toman un par de horas.

**7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**

Si, los hace únicos. Sirven más regalo y generan novedad.

**8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**

Me gustaría tener una opción más pequeña, para adaptarme a pequeños pedidos.

**9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**

Cuatro cavidades en cada molde estaría bien.

## Entrevista 6

Nombre: Nadia Pilco

Edad: 49

Profesión: Repostera y pastelera

- 1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**

Suelo usar moldes de acrílico para que tengan un buen resultado.

- 2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**

Los utilizo seguidos ya que hacen el proceso más rápido.

- 3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**

Que el chocolate no se me quiebre al desmoldarlo.

- 4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**

Si.

- 5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**

Que sea fácil de desmoldar y que sea fácil de usar.

- 6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**

Unos diez minutos como máximo.

- 7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**

Si, mucho.

- 8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**

Si estuviera dispuesta.

- 9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**

Esperaría que sean 12 si es para bombones, si es para hacer paletas, unas dos cavidades.

## Entrevista 7

Nombre: Andrea Solórzano

Edad: 37

Profesión: Repostera

**1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**

Uso molde de policarbonato comprados o encargo a que me los hagan.

**2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**

Muy importante para diferenciar mis productos, pero solo los uso en pedidos especiales.

**3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**

Son caros y tardan en entregarlos cuando los mando a hacer.

**4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**

Si, sería una buena opción.

**5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**

Que sea rápido y preciso.

**6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**

No más de 15 minutos por molde.

**7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**

Si, me permitiría innovar y ofrecer ediciones limitadas.

**8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**

Si, si me da un buen acabado y no es complicado.

**9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**

Entre 6 a 8 cavidades sería útil.

## Entrevista 8

Nombre: Luisa Álvarez

Edad: 33 años

Profesión: Respostera

- 1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**  
Compro moldes de silicona o plásticos prehechos, pero a veces no encuentro los diseños que quiero.
- 2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**  
Son clave para chocolates temáticos. No los uso siempre, pero si en fechas especiales.
- 3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**  
No hay muchas opciones en el mercado y cuestan mucho.
- 4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**  
Si, me ahorraría dinero y me daría más opciones.
- 5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes y que tan importante seria para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**  
Que se sencillo de usar y que los moldes sean firmes y reutilizables.
- 6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**  
Menos de media hora.
- 7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**  
Si, podría ofrecer chocolates únicos a clientes especiales.
- 8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**  
Lo probaría siempre y cuando los moldes sean de calidad.
- 9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**  
Unas cinco o seis serían ideales.

## Entrevista 9

Nombre: Luis Guanoluisa

Edad: 27 años

Profesión: Estudiante de gastronomía

- 1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**  
Trabajo con moldes de acetato que compro.
- 2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**  
Suelo usar los mismos para diferentes productos.
- 3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**  
Son costosos y difíciles de conseguir unos originales.
- 4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**  
Claro, ayudaría a mi negocio.
- 5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes (ej., facilidad de uso, durabilidad, precisión en los detalles) y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**  
Que sea fácil de usar y que los moldes no se deformen con el tiempo.
- 6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**  
Máximo 20 minutos.
- 7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**  
Si, podría crear chocolates personalizados.
- 8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**  
Lo usaría sin dudarlo.
- 9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**  
Entre cuatro y seis.

## Entrevista 10

Nombre: Ernesto Carrera

Edad: 35 años

Profesión: Chocolatero en Quito

- 1. ¿Cómo es el proceso que usted emplea para la creación de moldes para obtener chocolates u otros dulces personalizados?**  
Encargo moldes en talleres especializados.
- 2. ¿Qué tan importante es para su negocio el uso de moldes personalizados, y con qué frecuencia los utiliza?**  
Son necesarios cuando hago chocolates para eventos.
- 3. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al crear o adquirir moldes personalizados?**  
Hay pocas opciones disponibles.
- 4. En el caso de que usted deba crear un molde ¿Le interesaría un dispositivo que le permita crear moldes personalizados de forma casera y a bajo costo?**  
Si, me daría más independencia en cuanto a mis diseños.
- 5. ¿Cuáles son las características que considera esenciales en un dispositivo para moldes (ej., facilidad de uso, durabilidad, precisión en los detalles) y que tan importante sería para usted que este sea seguro, compacto y de fácil manipulación?**  
Que sea seguro y fácil de limpiar.
- 6. ¿Cuánto tiempo desearía invertir idealmente en la creación de un molde?**  
Lo ideal sería menos de 15 min.
- 7. ¿Considera que este tipo de dispositivo podría ampliar su oferta de productos o mejorar la exclusividad de sus diseños?**  
Si, ya no dependería de los proveedores.
- 8. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a cambiar su método actual por uno más accesible y casero si garantiza resultados profesionales?**  
Con que sea práctico y rentable.
- 9. ¿Cuántas unidades o cavidades esperaría usted a que se puedan moldear en un solo proceso de moldeo con este dispositivo?**  
Me basta cinco cavidades.

## Entrevistas a profesionales del termoformado

No.	Preguntas
1.	¿Cómo comenzaste en la industria de la fabricación de moldes?
2.	¿Cuál es el proceso general que sigues para fabricar moldes mediante termoformado?
3.	¿Qué materiales usas para fabricar moldes y cuáles son sus ventajas?
4.	¿Qué técnicas específicas de termoformado utilizas y por qué?
5.	¿Cómo manejas la personalización de los moldes para diferentes clientes?
6.	¿Qué material es el adecuado para los moldes de chocolate?
7.	¿Qué desafíos enfrentas en el proceso de fabricación y cómo las superas?
8.	¿Qué temperatura es la ideal para termoformar?

## Entrevista 11

Nombre: Cesar Arboleda

Edad: 71 años

Profesión: Profesional en termoformado

**1. ¿Cómo comenzaste en la industria de la fabricación de moldes?**

Empecé hace 35 años, había una necesidad de los artesanos chocolateros en sacra figuras de moda del tiempo. No había mucho de dónde escoger, la mayoría de los moldes eran importados de USA.

**2. ¿Cuál es el proceso general que sigues para fabricar moldes mediante termoformado?**

A partir de la creación de la matriz, la máquina hace el vacío mediante una bomba dándole forma al plástico caliente.

**3. ¿Qué materiales usas para fabricar moldes y cuáles son sus ventajas?**

Nosotros trabajamos con PVC, antes trabajábamos con PET y policarbonato, pero el PVC es más fácil de trabajar con calibres de 200 hasta 1 mm.

**4. ¿Cómo manejas la personalización de los moldes para diferentes clientes?**

Partimos con los diseños que nos da el cliente y nosotros lo pasamos en 3D con impresoras o máquinas CNC. Antes era meramente artesanal, ahora la tecnología ha avanzado.

**5. ¿Qué medidas tomas para asegurar la calidad y la durabilidad de los moldes?**

Dependiendo de la producción, nosotros fabricamos el molde sobre placas metálicas o madera que dan un buen acabado en la forma del molde.

**6. ¿Qué material es el adecuado para los moldes para chocolates?**

El PVC de grado alimenticio y además las matrices son de resina virgen.

**7. ¿Qué desafíos enfrentas en el proceso de fabricación y cómo las superas?**

El desafío ahora es la competencia china que envía moldes de silicona. También podríamos trabajar con esos moldes, sin embargo, la materia prima para hacer eso no hay aquí, habría que importar.

**8. ¿Qué temperatura es la ideal para termoformar?**

Para el PVC depende las micras de las láminas, entre 170° C y 200° C con tiempo de exposición de 10 a 30 segundos. Nosotros usamos tejas infrarojas y tubos de cuarzo para calentar el horno, si se calienta por niquelinas, puede variar la temperatura y el tiempo de exposición.

## Entrevista 12

Nombre: Mario García

Edad: 46

Profesión: Profesional en termoformado

**1. ¿Cómo comenzaste en la industria de la fabricación de moldes?**

Empecé trabajando en una empresa de plásticos. Me interesó el termoformado por su versatilidad en la creación de productos.

**2. ¿Cuál es el proceso general que sigues para fabricar moldes mediante termoformado?**

Se diseña la matriz y calentamos la lámina para que se adapte en el proceso de vacío.

**3. ¿Qué materiales usas para fabricar moldes y cuáles son sus ventajas?**

Principalmente PETG y ABS. El PETG es resistente y transparente, mientras que el ABS es duradero y fácil de moldear.

**4. ¿Qué técnicas específicas de termoformado utilizas y por qué?**

Trabajamos a partir de diseño CAD y hacemos prototipos rápidos para validar.

**5. ¿Cómo manejas la personalización de los moldes para diferentes clientes?**

Control de temperatura, pruebas de resistencia y uso de las matrices de alta precisión en aluminio.

**6. ¿Qué material es el adecuado para los moldes de chocolate?**

El PET de grado alimenticio por su transparencia y resistencia a la deformación.

**7. ¿Qué desafíos enfrentas en el proceso de fabricación y cómo las superas?**

Controlar la contracción del material. Se soluciona ajustando la temperatura y el tiempo de enfriamiento.

**8. ¿Qué temperatura es la ideal para termoformar?**

Depende, para el PET entre 150° C y 180° C.

## Apéndice B

### Evidencias

