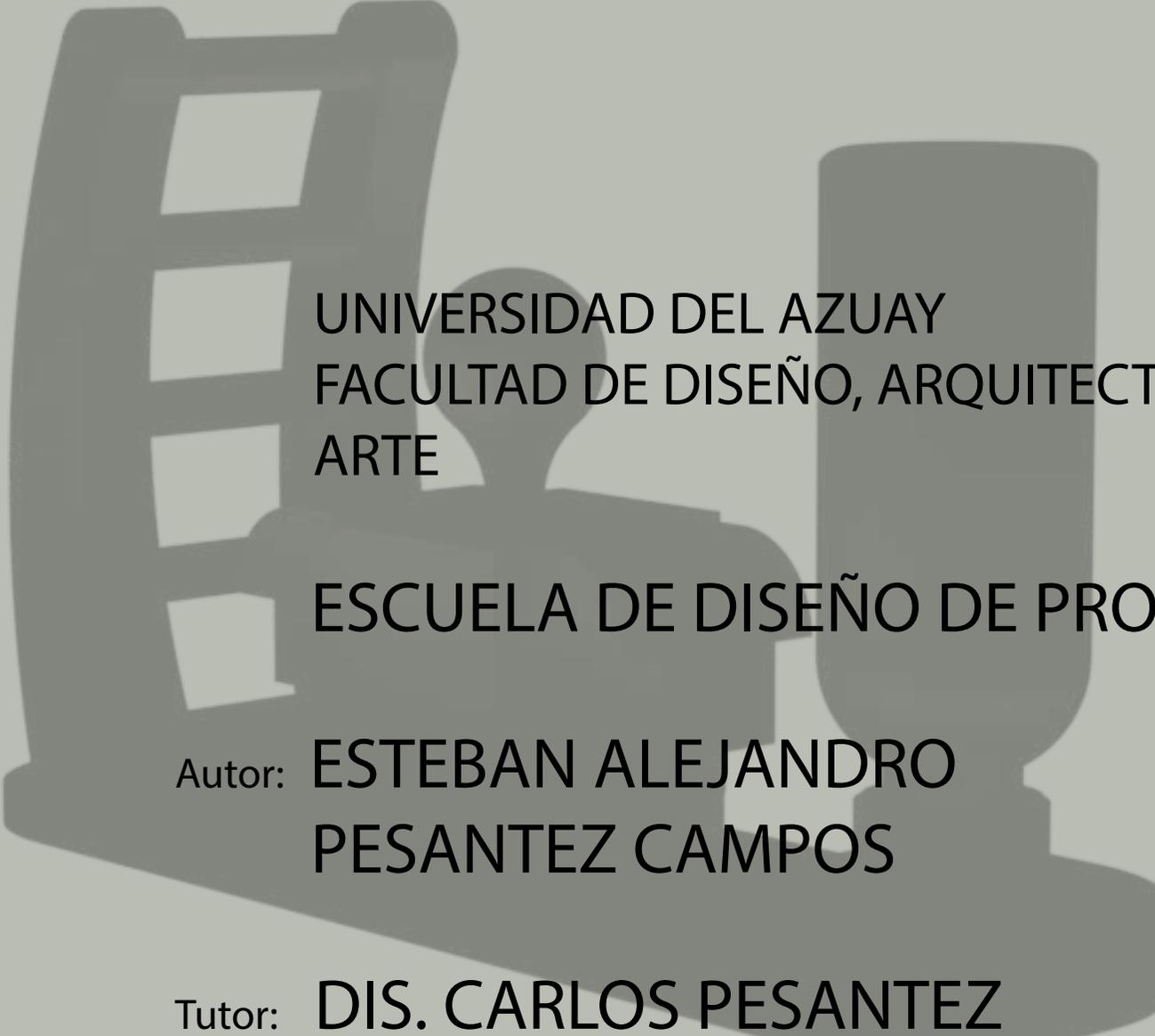


DISEÑO DE UNA  
**HERRAMIENTA PARA COLOCAR  
CANTO EN TABLEROS DE MELAMINA  
EN TALLERES ARTESANALES**

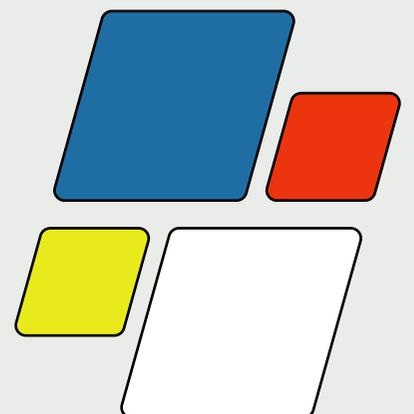


UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y  
ARTE

ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS

Autor: **ESTEBAN ALEJANDRO  
PESANTEZ CAMPOS**

Tutor: **DIS. CARLOS PESANTEZ**







## **UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE

ESCUELA DE DISEÑO DE OBJETOS

### **Diseño de una herramienta para colocar canto en tableros de melamina en talleres artesanales**

TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA

OBTENCION DEL TITULO DE:

DISENADOR DE OBJETOS

AUTOR:

**ESTEBAN ALEJANDRO PESANTEZ CAMPOS**

DIRECTOR:

**DIS. CARLOS PESANTEZ**

**CUENCA-ECUADOR**

**2022**

# DEDICATORIA

*Este proyecto de titulación está dedicado a mi familia, por su apoyo incondicional en cada momento. Y a todas las personas que me acompañaron en esta etapa de mi vida.*

# AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a mi familia por brindarme su apoyo y amor en cada momento. Además, agradezco a todos mis maestros, quienes me formaron académicamente e inculcaron valores para crecer como persona; en especial, a mi tutor Carlos Pesantez por su colaboración en cada paso de la carrera y sobre todo en el transcurso de este proyecto.

# CONTENIDO

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <a href="#">Resumen</a> .....      | 7  |
| <a href="#">Abstract</a> .....     | 8  |
| <a href="#">Problemática</a> ..... | 9  |
| <a href="#">Objetivos</a> .....    | 10 |

## 01

### CONTEXTUALIZACIÓN

|   |    |
|---|----|
| <a href="#">INTRODUCCIÓN</a> .....            | 13 |
| <a href="#">ANTECEDENTES</a> .....            | 14 |
| <a href="#">ESTADOS DEL ARTE</a> .....        | 15 |
| <a href="#">HOMÓLOGOS</a> .....               | 19 |
| <a href="#">CONCLUSIÓN DEL CAPITULO</a> ..... | 22 |

## 02

### MARCO TEÓRICO

|  |    |
|--|----|
| <a href="#">2.1 Arquitectura del producto</a> .....  | 24 |
| <a href="#">2.2 Utillajes</a> .....  | 25 |
| <a href="#">2.3 Especificaciones del producto</a> .....  | 26 |
| <a href="#">2.4 Características físicas químicas de los tableros de melamina y el canto de PVC</a> ..... | 27 |
| <a href="#">2.4.1 Qué es la melamina o resinas melamínicas</a> .....                                     | 28 |
| <a href="#">2.4.2 Características de melamina como recubrimiento</a> .....                               | 28 |
| <a href="#">2.4.3. Inconvenientes de la melamina</a> .....   | 28 |
| <a href="#">2.4.4 Colocación</a> .....   | 28 |
| <a href="#">2.4.5 Pegado</a> .....   | 28 |
| <a href="#">2.4.6 Recorte</a> .....  | 28 |
| <a href="#">2.4.7 Refilado</a> .....   | 28 |
| <a href="#">2.5. Conclusiones</a> .....  | 29 |

# 03

## IDEACIÓN

|  |           |
|--|-----------|
| <b><u>INVESTIGACIÓN DE CAMPO MEDIANTE OBSERVACIÓN O SONDEO</u></b> ..... | <b>33</b> |
| <u>3.1. Registro fotográfico</u> .....                                   | 33        |
| <u>3.2 Perfil del usuario</u> .....                                      | 34        |
| <u>3.3. Ideación</u> .....   | 35        |
| <u>3.4. Propuestas</u> .....   | 36        |
| <u>3.5. Partido formal</u> .....   | 43        |
| <u>3.6. Partido funcional</u> .....                                      | 44        |
| <u>3.7. Partida tecnológica</u> .....                                    | 45        |
| <u>3.8. Conclusión</u> .....   | 46        |

# 04

## RESULTADOS

|   |           |
|---|-----------|
| <u>3.9. Documentación técnica</u> ..... | 49        |
| <u>3.10. Empaque</u> .....              | 61        |
| <u>3.11. Validación</u> .....           | 69        |
| <u>3.12. Ficha de validación</u> .....  | 70        |
| <u>3.13 Resultados</u> .....            | 71        |
| <b><u>CONCLUSIÓN</u></b> .....          | <b>72</b> |
| <b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b> .....        | <b>73</b> |

# RESUMEN

En el corte de tableros de melamina quedan visibles los bordes, dejando expuesta la madera aglomerada que compone el tablero, dentro de los talleres artesanales se recurre con cierta frecuencia a colocar canto manualmente en tableros de melamina, por tal motivo se diseñó y construyó un utillaje que permita colocar y recortar canto con más precisión y aseo optimizando el tiempo y los recursos que se utilizan en estos procesos artesanales. Como resultado se comprobó dentro de las instalaciones de un taller de carpintería donde se trabajan mobiliarios con tableros industrializados de melamina el correcto funcionamiento de este utillaje.

## Palabras Clave

Precolado, fijación, bauhaus, arquitectura del producto, cinta PVC.

# ABSTRACT

In the cutting of melamine boards, the edges are visible, exposing the agglomerated wood that makes up the board, within the craft workshops it is frequently used to manually place the edge on melamine boards, for this reason a tool was designed and built that allows placing and trimming edges with more precision and cleanliness, optimizing the time and resources used in these artisanal processes.

As a result, the correct functioning of this tooling was verified within the facilities of a carpentry workshop where furniture is worked with industrialized melamine boards.

## Keywords

Pregluing, fixing, bauhaus, product architecture, PVC tape.

# PROBLEMÁTICA

En el corte de tableros de melamina quedan visibles los bordes, dejando expuesta la madera aglomerada que compone el tablero. Por ello, una vez cortados los tableros pasan a un proceso de canteado, el cual consiste en la colocación de una lámina o cinta para cubrir los bordes expuestos. Estas chapas pueden ser de madera natural, PVC u otros materiales con los que consigue una apariencia similar a la que posee el tablero (Alejandro, 2015).

El canteado se realiza mediante máquinas industriales, máquinas manuales o con herramientas de mano. La industria enfocada en la producción y elaboración de muebles de oficina se ha visto en la necesidad de adquirir maquinaria como apoyo para facilitar su trabajo en el proceso de canteado y, con ello, agilizar su fabricación (Guerrero, 2013).

Sin embargo, en talleres artesanales, donde sobra material o se requiere hacer usos más orgánicos del material disponible en el proceso del canteado, se procede manualmente utilizando cemento de contacto y una cuchilla para retirar el sobrante de la cinta del tablero de melamina, pero el acabado presenta ciertas deficiencias, ya que, estos talleres no cuentan con máquinas enchapadoras debido a su tamaño, precio o mantenimiento.

Desde el diseño de utillajes se busca solucionar el proceso de canteado, por lo que se pretende desarrollar una herramienta que ayude a colocar y recortar los bordes del canto en tableros de melamina, reduciendo de esta manera el tiempo de colocación del canto, y que el proceso sea más seguro para el usuario.

# OBJETIVOS

## **Objetivo general**

Diseñar una herramienta para colocar y recortar canto en tableros de melamina en talleres de tipo artesanal.

## **Objetivos específicos**

- Conocer las técnicas y procesos de canteado en tableros de melamina, mediante una investigación en talleres de tipo artesanal.
- Definir los criterios conceptuales, formales, funcionales y tecnológicos, mediante el marco teórico y partidas de diseño con los que se abordará las propuestas de diseño.
- Desarrollar un utillaje para facilitar la colocación y recorte del tapacantos para tableros de melamina.

0

1

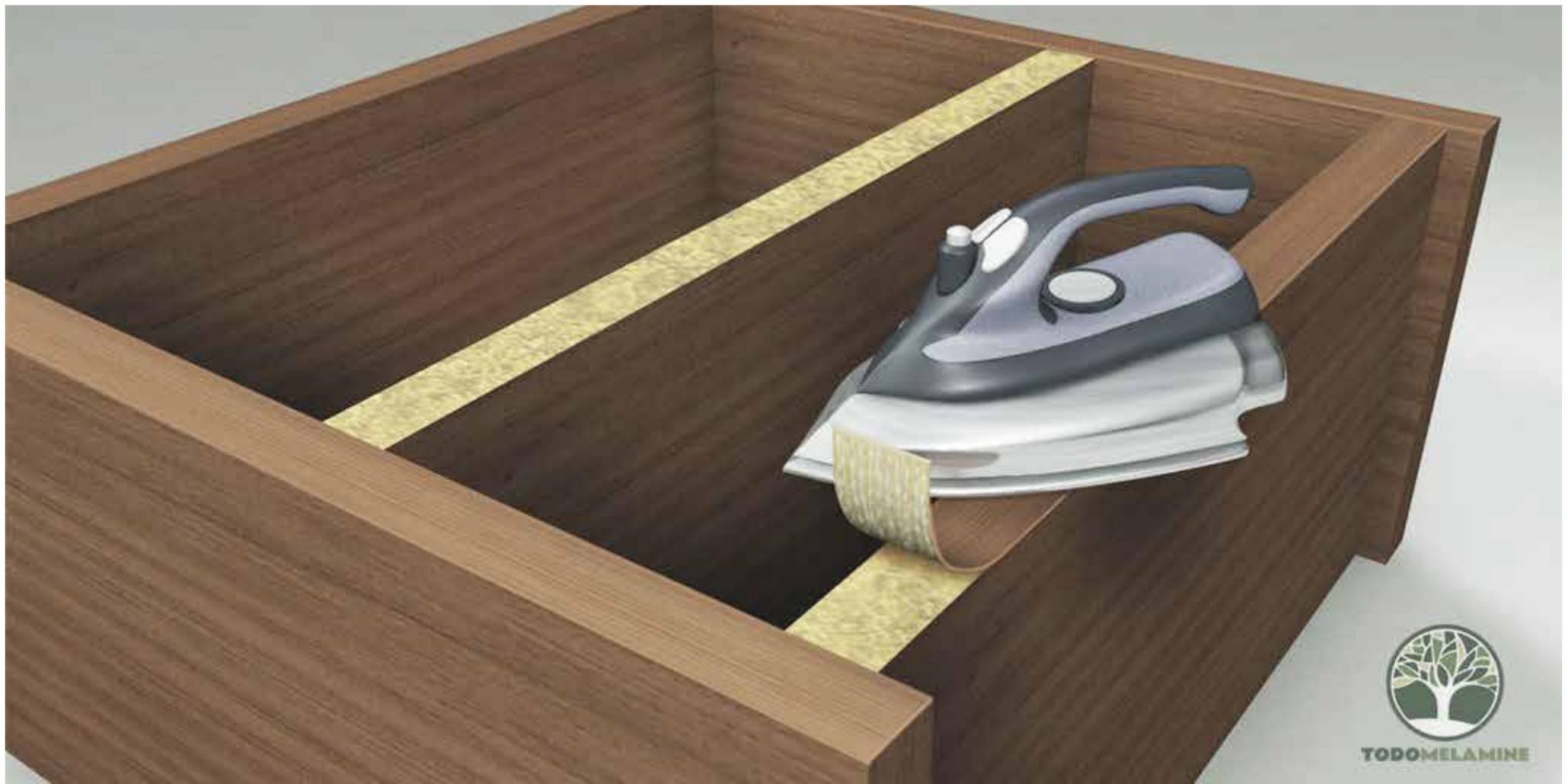
CONTEXTUALIZACIÓN





El tapacantos para melamina o también conocido como cubrecantos, puede definirse como una tira generalmente de plástico de PVC realmente delgada, la cual cumple la función de ocultar el borde de la madera aglomerada y mejorar la presencia visual de los tableros de melamina.

## INTRODUCCIÓN



## 1.1. Antecedentes

Anteriormente, las industrias que se dedicaban a la fabricación de tapacantos eran pocas; esto debido al limitado acceso a internet y al poco conocimiento que sobre dicho material existía.

TECE es una empresa fundada en 1987, en Turquía, por Necdet Coscunuzer, quien fue educado desde su adolescencia en la producción de muebles. Desde los 18 hasta los 46 años, Coscunuzer produjo muebles para el hogar y muebles para oficina. Al mudarse de Ercis a Bursa, necesitó tapacantos para cubrir los bordes de sus muebles; sin embargo, no pudo encontrar un buen proveedor de este producto en Turquía, donde la industria de muebles era todavía muy primitiva. Por lo tanto, decidió que debía elaborar este producto, aunque sin la existencia del internet y, por ende, con un limitado conocimiento sobre su producción. Fueron grandes sus esfuerzos y ensayos para comenzar a producir cantos en madera. Desde que los ensayos comenzaron, los primeros rollos de tapacantos pre-encolados fueron producidos e introducidos al mercado en 1987 (Bursa, 2022).

El cubrecanto se colocaba mediante cemento de contacto y se unía en el borde del tablero y en la cinta PVC que cubría el borde del tablero; para ello se debía pasar una plancha caliente que ayudase, al mismo tiempo, a la fijación de la cinta y a secar el pegamento. Posteriormente, se recortaba el sobrante de la cinta con un formón bien afilado. Al día de hoy se sigue empleando esta técnica, aunque perfeccionada por adhesivos de secado, que permiten adherir la cinta PVC al borde del tablero en menor tiempo. De igual forma, se diseñaron y construyeron máquinas que ayudan a la fijación y pegado del cubrecantos, así como utillajes para recortar los bordes de la cinta sobrante del tablero.

# 01

## **Pegadora-aplacadora casera de cantos pre-encolados**

Auchterlonie (2018) presentó una pegadora-aplacadora casera de cantos pre-encolados. Esta herramienta se creó para demostrar que se puede colocar el cubrecanto sobre el borde de un tablero de melamina.

Esta herramienta fue construida para colocar cinta de PVC en tablero de melamina de 15 milímetros de espesor, y se elaboró mediante retazos de tableros de MDF. Finalmente, se logró cantear un tablero blanco de melamina con buenos resultados.

La pegadora-aplacadora se consideró en la materialidad del proceso de canteado de tableros de melamina; trabajo que permitirá establecer una base en el diseño y modelado del utillaje.



# 02

## Diseño y construcción de una enchapadora de canto para melamina

Morocho y Tasintuña (2016) presentaron su tesis “Diseño y construcción de una enchapadora de canto para melamina”, cuyo objetivo general fue: diseñar y construir una enchapadora de cantos para tableros de melamina. Se realizó el desarrollo de una máquina para cantos de tableros de melamina curvilínea, que permite la colocación de melamina no solo a madera recta, sino curva; esto facilita el trabajo, al tiempo que reduce costos, tiempo y materiales, debido a que la madera es colocada de manera uniforme y con la medida exacta.

Con el diseño y la construcción de la máquina enchapadora de canto para melamina se disminuye el esfuerzo físico que ejecuta una persona; sobre todo le permite hacer más piezas en menor tiempo y, por ende, se reduce el costo de producción del enchapado.

Para el presente proyecto se considera el método de pegado de canto de tableros de melamina curvilínea, así como la reducción en el tiempo de fabricación, y en costos y materiales para el diseño de utillajes.



# 03

## Diseño de una canteadora de cuatro cuchillas con sistema de chumaceras

Peralta y Congo (2015) diseñaron una canteadora de cuatro cuchillas con sistema de chumaceras a fin de mejorar el proceso de fabricación de muebles. La máquina se diseñó con el software Solidworks®, y tuvo una dimensión de 300 mm de ancho y 1.700 mm de largo. Presentó la capacidad de trabajar diferentes tipos de madera y de darles un mejor acabado durante el proceso de fabricación de muebles. Su elaboración contribuyó al desarrollo de nuevas tecnologías, siempre con miras a mejorar la actividad artesanal.

En el presente proceso de canteado se considerará el sistema de chumaceras con el fin de mejorar el proceso de fabricación de muebles. A través de su uso se pretende demostrar el proceso de colocación y corte en el canteado de tableros de melamina.



# 04

## Refiladeira de borda caseira

DINIZ (2020) elaboró una Refiladeira de borda caseira para tableros de melamina, al tiempo que demostró cómo recortar los bordes que exceden del tapacantos colocado en tableros de melamina. La herramienta es de uso manual; a su vez, permite cortar en poco tiempo el exceso del tapacantos pegado en el canto del tablero. Tiene un ángulo que varía entre 15° y 30°. Esta herramienta casera se realizó mediante una aspiradora y una rebajadora de madera.

A partir de esta información se busca demostrar cómo el utillaje sirve para la colocación y recorte del tapacantos en tableros de melamina. Así mismo, su contribución reside en que permite tanto la visualización del recorte de los bordes de los tableros de melamina.



# 05

## Laminate Trimmer

El Laminate Trimmer de la marca Milescraft® presentó un refilador que permite refilar la rebaba del tapacantos de forma muy simple. Fue diseñado con el objetivo de recortar el sobrante de la cinta de tableros de melamina con 1 sola mano. Resulta intuitivo y de fácil uso, por lo que evita tener que utilizar una cuchilla que podría dañar el tablero; además, permite el refilado de formas más curvas en los bordes de los tableros de melamina.

A partir de este producto se busca demostrar cómo los utillajes pueden realizar acabados mejores en los tableros de melamina.



# 06

## Kit Dosificador De Pegamento **Fit- Plac Para Cantos De Pvc**

La marca FIT PLAC presentó el Kit Dosificador de pegamento, que consiste en cemento de contacto para el engomado de tableros de melamina de 18 milímetros de espesor y para la cinta tapacanto de 22 milímetros que lo compone. El objetivo fue diseñar dos herramientas en impresión 3D que ayudasen a la colocación y distribución del cemento de contacto; no obstante, el ancho de este kit solo es apto para tableros de 18 milímetros de espesor.

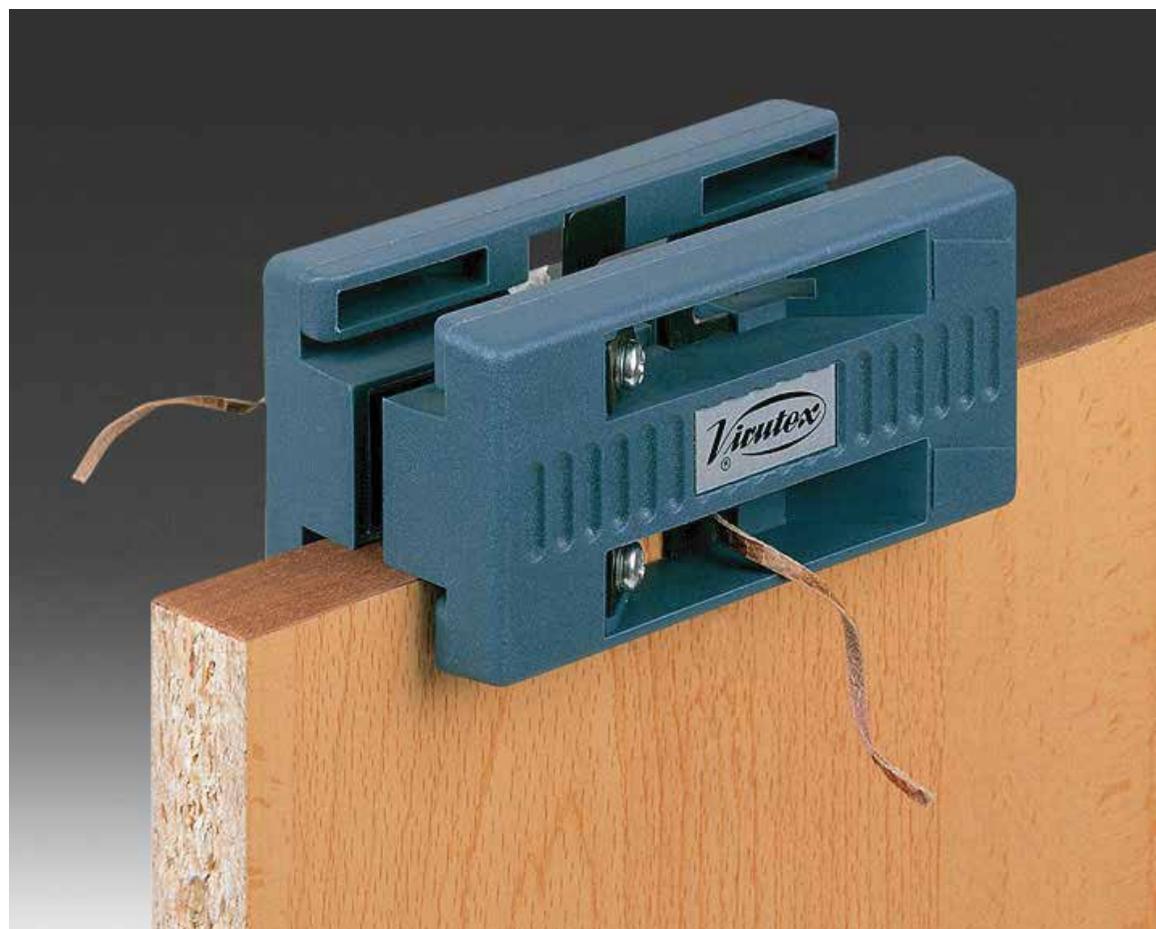
Mediante este producto se busca analizar cómo la impresión 3D puede ayudar en el área de pegado durante el proceso de canteado de tableros de melamina.



# 01

## Perfilador de cantos

Permite el perfilado simultáneo por ambas caras del tablero, limpiamente, y sin necesidad de ningún retoque posterior; de este modo, deja el trabajo completamente terminado y de una sola pasada. Posee una capacidad de perfilado para cantos de anchuras de hasta 40 mm. Se transforma fácilmente en dos perfiladores independientes para mayores anchuras. A su vez, está equipado con cuchillas dobles de gran calidad, larga duración y de fácil cambio una vez agotadas.



# 02

## Retestador de cantos

Corta el canto sobrante por ambos extremos del panel. Proporciona un corte limpio y preciso, lo que evita la posibilidad de dañar la pieza canteada. Corta cantos de hasta 54 mm de ancho. Está equipado con cuchillas intercambiables de doble uso. Resulta útil para el retestado de cantos de PVC, melamina, poliéster, chapa madera, entre otros, de hasta 0,6 mm de espesor.



# 03

## Recortadora De Cantos Y Raspador

Recorta la rebaba del tapacantos colocado en el borde de tableros de melamina en 1 extremo del tablero. Realiza un corte limpio y al borde del tablero, recorta el borde hasta 3 milímetros de grosor, está equipado con cuchilla intercambiable de acero y un mango de plástico para trabajar a lo largo del tablero.



Con base en la información encontrada, se puede determinar que el proceso de canteado debe ejecutarse con mucho cuidado, pues dejar espacios donde puedan filtrarse líquidos podría, con el tiempo, hacer que estos se hinchen y deformen. No obstante, a través de los años se desarrollaron técnicas para colocar el canto manualmente, así como máquinas que ayudan en la colocación de canto en los tableros de melamina. Desafortunadamente, los talleres artesanales no cuentan con los recursos económicos o el espacio necesario que les permitan adquirir estas máquinas. En tal razón, se busca desarrollar una herramienta que ayude a colocar y cortar de forma artesanal el canto en tableros de melamina.

## CONCLUSIÓN

02

MARCO TEÓRICO



# INTRODUCCIÓN

En este capítulo se estudia la experiencia del usuario para el diseño del utillaje; para ello se consideran los siguientes conceptos: arquitectura del producto, utillajes, especificaciones del producto y conocimiento de las características físicas y químicas de los tableros de melamina y el canto de PVC.



La arquitectura del producto es una herramienta de apoyo en la concepción del diseño; permite dar soluciones adecuadas a diferentes requerimientos y formas de componentes. “Es el esquema por el cual los elementos funcionales del producto están acomodados en trozos físicos y por medio del cual interactúan los trozos” (Ulrich y Eppinger, 2009, p. 185). Son elementos individuales que cumplen una función, pero que al juntarse todas las partes contribuyen al adecuado funcionamiento del producto.

Este concepto aporta al presente proyecto, pues permite a las partes que componen el producto contribuir a que éste tenga un correcto funcionamiento al momento de ser empleado por el usuario; además, ayuda a definir las funciones y materiales que componen la herramienta que servirá para colocar cubrecanto en tableros de melamina.

## 2.1 Arquitectura del producto



## 2.2 Utillajes

El utillaje es “un elemento auxiliar, cuyo objetivo es permitir la realización de determinadas operaciones de mecanizado sobre una pieza, para lo cual se fija esta al utillaje generalmente por apriete, de modo que permanezca obligatoriamente en la posición requerida durante la operación” (Estévez et al., 2011, p. 4).

Según Correa (2020), el utillaje permite a los fabricantes la reducción del número de inspecciones manuales y mejorar el tiempo de configuración del proceso de mecanizado; lo cual conlleva al aumento de la productividad y precisión geométrica requerida de la pieza. En este sentido, la importancia de este utillaje se centra en dos funciones fundamentales: en primer lugar, posicionar la pieza correctamente en relación con la maquinaria utilizada y, en segundo lugar, que el componente se encuentre fijo para evitar desplazamientos durante el proceso.

El utillaje permite la reducción de tiempos de producción y los costos de fabricación; de igual manera, contribuye a obtener una mayor precisión con mejores acabados visuales y, de este modo, la reducción del esfuerzo y la mano de obra.

El diseño de utillajes contribuye a la colocación y fijación del canto, sin que se deban hacer demasiadas revisiones y evitando que la cinta Tapacanto PVC se desfase del tablero, en caso de que los cortes en el borde del tablero que se necesitan sean uniformes. Esto reduce los tiempos de colocación del cubrecanto.



## 2.3 Especificaciones del producto

Una especificación del producto consiste en un plano que describe el proyecto que se va a crear, cómo se verá y sus requisitos y funciones específicos; también incluye a la persona o el usuario para el que está siendo creado (Al-Fallay, 2018). Es un documento que describe los requisitos clave para generar una nueva característica, funcionalidad o producto. Al igual que un plano, una especificación de producto contiene información clave, como: usuarios, objetivos, necesidades comerciales, objetivos y otros detalles esenciales. Su fin es guiar la construcción de un producto exitoso (Mihir & Nath, 2021).

Las especificaciones de un producto sirven para mostrar la información y las funciones que cumple el producto, e indicar hacia qué usuarios va destinado su uso; muestra sus funciones, las necesidades que cubre y ayuda al usuario al correcto uso de una herramienta, que se puede mostrar mediante un manual de un correcto uso del utillaje.



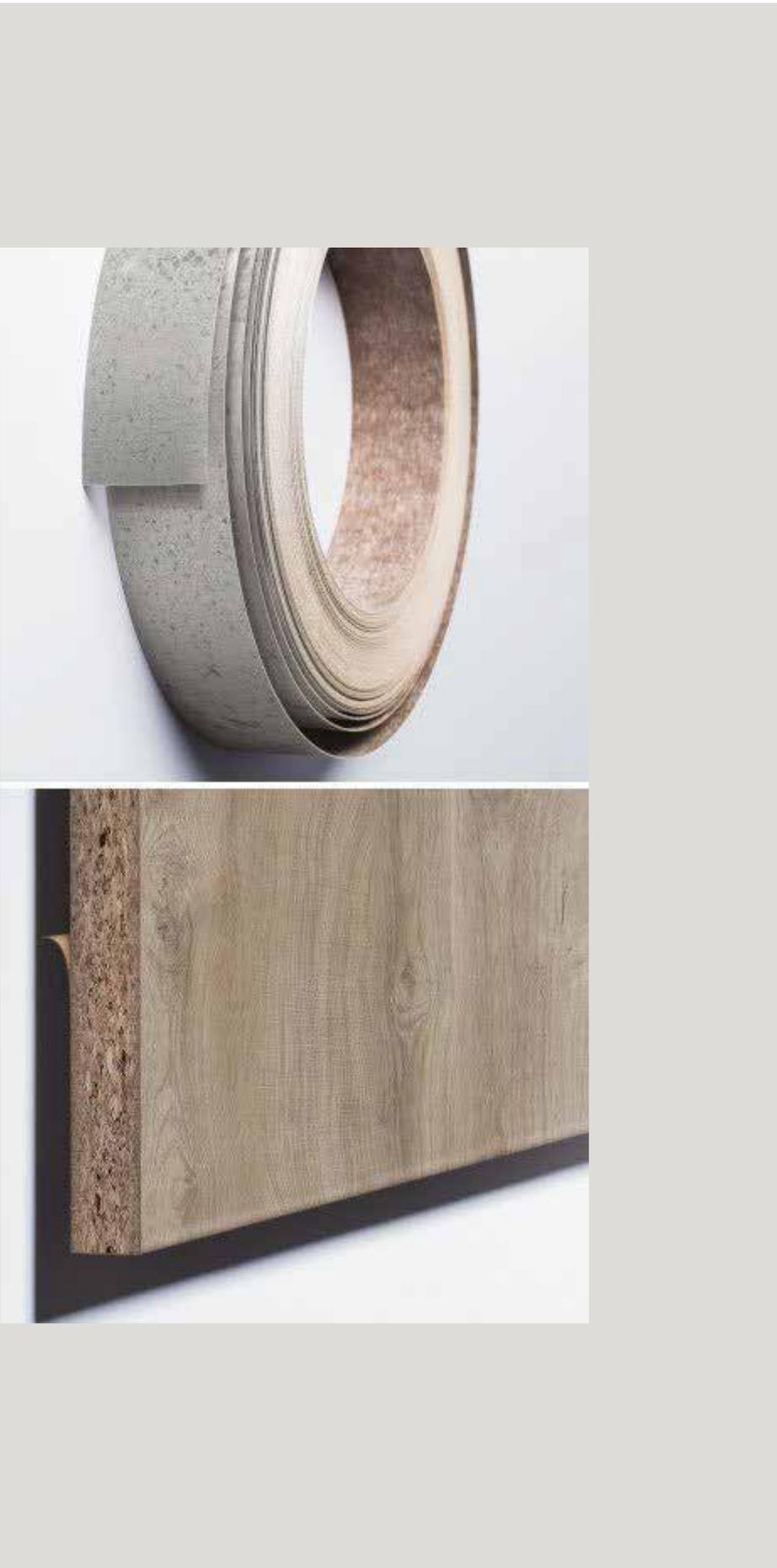
La melamina es un compuesto químico o polímero sintético muy estable y con una resistencia considerable. Tiene muchos usos industriales, pero el que aquí interesa es su empleo como recubrimiento de tableros de madera.

Es necesario cantear –proceso por el cual se fija una chapa (normalmente de PVC) al canto del tablero– para evitar que se vea el interior. Se trata de un trabajo adicional e inevitable si los cantos quedan vistos. Es habitual que en los almacenes de madera donde se trabaja este tipo de material se ofrezca un servicio de corte y canteado, es decir, podremos llevarnos nuestros tableros cortados a medida y canteados para empezar a ensamblar.

Los tableros de melamina están compuestos por químicos, también es necesario colocar cubrecanto en la chapa del tablero para evitar que se vea o pueda entrar algo en su interior. Muchos almacenes ofrecen corte y canteado de tableros.

Este concepto aporta con la resistencia que puede llegar a tener tanto un tablero como la cinta PVC que cubre la chapa del tablero. Con esta información se puede saber la resistencia con la que se debe cortar la cinta de PVC del cubrecanto sobrante; además, permite saber los tipos de pegamento que existen en el mercado para unir el cubrecanto.

## **2.4 Características físicas químicas de los tableros de melamina y el canto de PVC**



#### 2.4.1 Qué es la melamina o resinas melamínicas

La melamina es un compuesto químico o polímero sintético muy estable y con una resistencia considerable. El proceso de fabricación de estos tableros melaminados es el siguiente:

Se fabrica lo que se llama lámina decorativa, que es básicamente un papel que tiene impreso el diseño que finalmente tendrá el tablero.

Este papel se impregna con las resinas melamínicas.

Se corta a medida con unas cuchillas especiales.

Se fija sobre un tablero o soporte a través de un proceso de prensado (presión y calor).

#### 2.4.2 Características de melamina como recubrimiento

Acabado resistente y duradero.

Excelente relación calidad/precio.

Fáciles de trabajar. No es necesario lijar ni aplicar acabados adicionales (aunque hay quien lo hace). Además, el formato tablero es práctico para construcción de muebles.

Impermeable. Las superficies recubiertas con estas resinas melamínicas son impermeables, siempre y cuando esté en buen estado. Esto no quiere decir que el tablero en sí sea completamente impermeable. Existen partes, más concretamente los cantos o bordes del tablero, por donde el agua podría penetrar y hacer que se hinchen.

Gran variedad de diseños. Las posibilidades son realmente infinitas.

#### 2.4.3. Inconvenientes de la melamina

Dificultad para cortar. Si no se utiliza maquinaria profesional el corte no será limpio. La melamina se desportilla. Sin embargo, existen algunos trucos para tratar de reducir este problema.

No se puede reparar. Una vez que la melamina se parte no se puede reparar. Se podrá cubrir y/o disimular, pero arreglar nunca.

Telegrafado. Si el soporte o tablero es de baja calidad, con el paso del tiempo se apreciarán a simple vista sus rugosidades. Esto sucede principalmente con los tableros aglomerados melamínicos. Bastante menos con el MDF.

Es necesario canteo. Este es el proceso por el cual se fija una chapa (normalmente de PVC) al canto del tablero para evitar que se vea el interior. Se trata de un trabajo adicional e inevitable si los cantos quedan vistos. Es habitual que en los almacenes de madera donde se trabaja este tipo de material se ofrezca un servicio de corte y canteado, es decir, que el comprador puede llevarse sus tableros cortados a medida y canteados listos para empezar a ensamblar.

Habitualmente se utilizan tres tipos de soportes o tableros para recubrir con melamina.

Después de realizar este análisis teórico, se concluye que para el desarrollo del utillaje para colocar y recortar canto en los tableros de melamina, es importante tener en cuenta las necesidades del usuario y dónde se empleará.

De igual forma, se deben considerar los conceptos de diseño y la correcta aplicación de los principios y conceptos abordados, así como la arquitectura del producto, pues permiten ofrecer soluciones adecuadas a los diferentes requerimientos dentro del proceso para el canteado de tableros.

## CONCLUSIÓN

03 IDEACIÓN



# INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo, se definirá el perfil de usuario, sus características y necesidades que condicionarán el desarrollo de la propuesta de diseño, elaboradas a partir de un proceso de ideación y representación gráfica, para seleccionar una propuesta final y definir las partidas formales, funcionales y tecnológicas.

## Metodología

### INVESTIGACIÓN DE CAMPO MEDIANTE OBSERVACIÓN O SONDEO

Para la ejecución del proyecto de tesis se requiere determinar el usuario final, que es quien ayuda a definir las formas y funciones, y cómo se procede al trabajo manual del canteado o las distintas formas de cantear el borde de un tablero. Se utilizó la observación encubierta, cuyo propósito es obtener información objetiva sin interferir ni provocar algún tipo de influencia.

CORTE DEL TABLERO DE MELAMINA



ENGOMADO



COLOCACIÓN



RESULTADO



FOTOS DEL PROCESO DE CANTEADO MANUALMENTE

## Resultados

La investigación de campo se realizó en: la organización, la Cooperativa de Construcción Horizontes Socios Constructores, que posee un área –dedicada a la carpintería en la construcción de distintos mobiliarios en melamina– en la avenida González Suárez y Guapondelig. En la carpintería Formas y Espacios, ubicada en las calles Sangurima y Juan Montalvo. Las dos empresas se encuentran en la ciudad de Cuenca. Se pudo observar el proceso manual de canteado que realiza un maestro carpintero, apreciándose las distintas herramientas que debe usar para poder cantear un tablero de melamina blanco.

### 3 PERFIL DEL USUARIO

Es necesario explicar que el desarrollo de esta herramienta está destinada al uso de un maestro carpintero que se dedique a la construcción de mobiliario con tableros de melamina

## MARIO CAMPOS



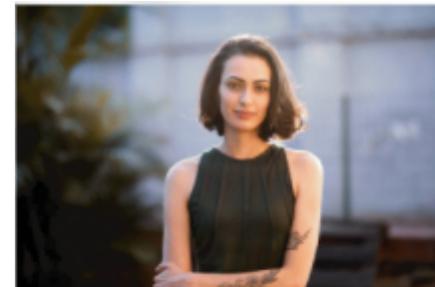
MARIO nació el 15/12/1983, es el maestro principal y dueño de su carpintería tipo artesanal, su negocio se basa en construir muebles de melamina.

Vive en Ciudad de Cuenca / Ecuador, es el maestro principal de un taller de carpintería tipo artesanal.

Mario es una persona que le gusta el diseño del mobiliario con buenos acabados.

Mario cuenta con algunos cursos de ensamblaje y colocación de tapacanto en tableros de melamina, sin embargo. Mario está en búsqueda de una herramienta que la ayude en la colocación del cubrecanto delgado.

## JULIANA ROBLE



Juliana nació el 01/02/1996, ella es diseñadora de productos recién graduada y está emprendiendo un proyecto de ensamblaje de mobiliario en melamina en un taller tipo artesanal.

JULIANA tiene estudio y se graduó en la carrera de diseño de Productos, ella cuenta con conocimiento en ensamblaje y colocación de tapacanto en tableros de melamina, sin embargo, Juliana busca realizar el cubrecanto de sus proyectos manualmente, por ello busca una herramienta que la ayude en la colocación del cubrecanto delgado.

Vive en Ciudad de Cuenca / Ecuador, ella diseña y construye mobiliario para sus clientes

Juliana está casada con Juan Pinto, diseñador, gráfico e ilustrador

## 3.4. Ideación

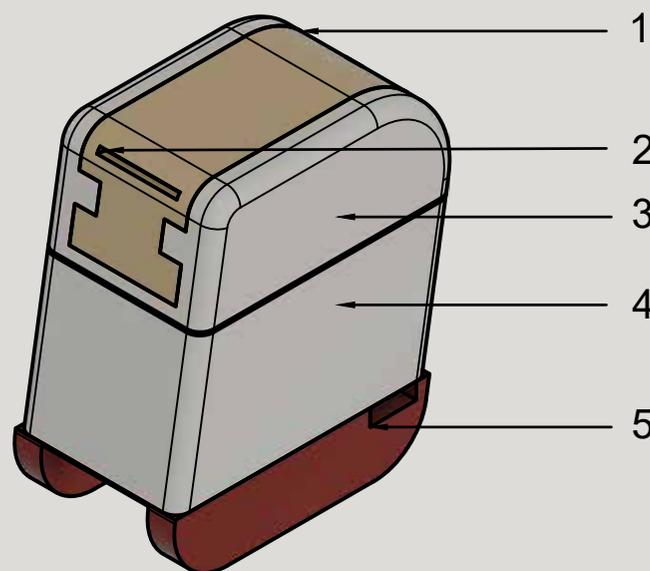
Con base tanto en los antecedentes mencionados como en el marco teórico, se configuró la idea a partir de la cual se trabajará teniendo en cuenta las necesidades del usuario que se pudo observar en la investigación de campo, el presente proyecto proponen diez ideas, las cuales permitirán tener tres propuestas a nivel de bocetos. posterior a ello con las 3 ideas se definirá la propuesta final, continuamente trabajar con las partidas de diseño, que definirán las características formales, funcionales y tecnológicas que ha de mantener la propuesta final.

## IDEACIÓN

1. Diseño de un utillaje con partes desmontables, que se acoplen mediante imanes y que coloquen, peguen y corten el cubrecanto en un tablero de melamina.
2. Diseño de una herramienta que pueda acoplarse a los distintos tamaños de canto y adaptarse a las necesidades del usuario para colocar el cubrecanto.
3. Diseñar un utillaje con piezas desmontables que se ajusten al espesor del cubrecanto y con boquillas intercambiables para el proceso de engomado del cubrecanto y el borde del tablero.
4. Diseñar un instrumento que permita tener un rollo de canto para poder cantear tableros de varias dimensiones.
5. Diseñar una herramienta para colocar el cubrecanto, en la que el usuario pueda controlar la cantidad de pegamento que requiere para la cinta del tapacanto.
6. Diseñar una herramienta que ayude a retirar la rebaba que se genera por la colocación del cubrecanto.
7. Diseñar una herramienta que, mediante un sistema de guías con cuchillas, se ajuste al grosor del tablero a cantear; y que, además, contenga un rodillo que presione la cinta cubrecanto.
8. Diseñar una herramienta –tomando como base la forma de un cepillo de madera y la función de una pistola de silicona–, que además cuente con un sistema de guías que sean regulables y que mantenga fijo el tablero mientras se coloca el cubrecanto.
9. Partiendo de la forma de un escorpión, diseñar una herramienta que ayude a colocar el tapacantos mediante guías de sujeción.
10. Diseñar un utillaje que mediante piezas desplegadas puedan colocar y recortar el cubrecanto.

## IDEA 1

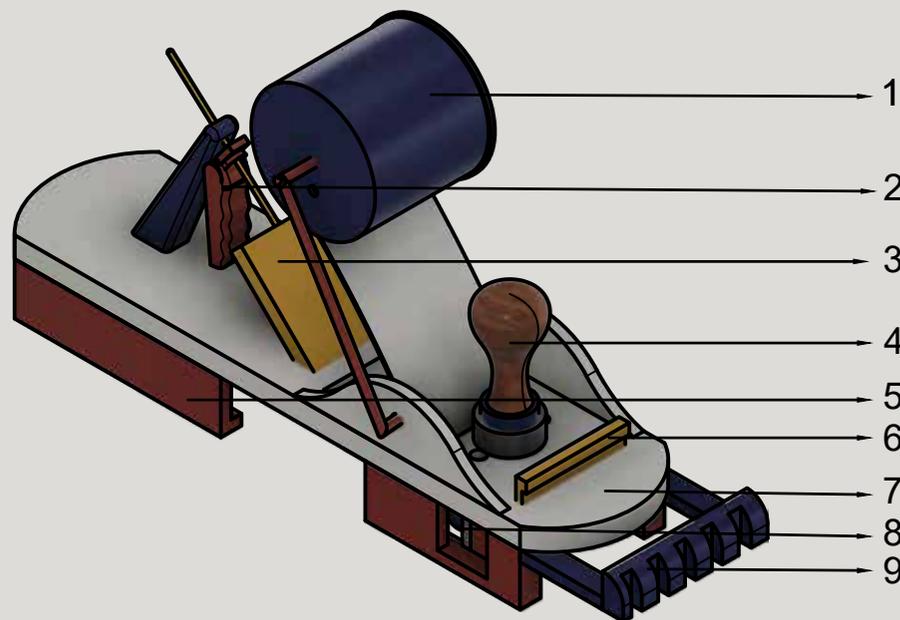
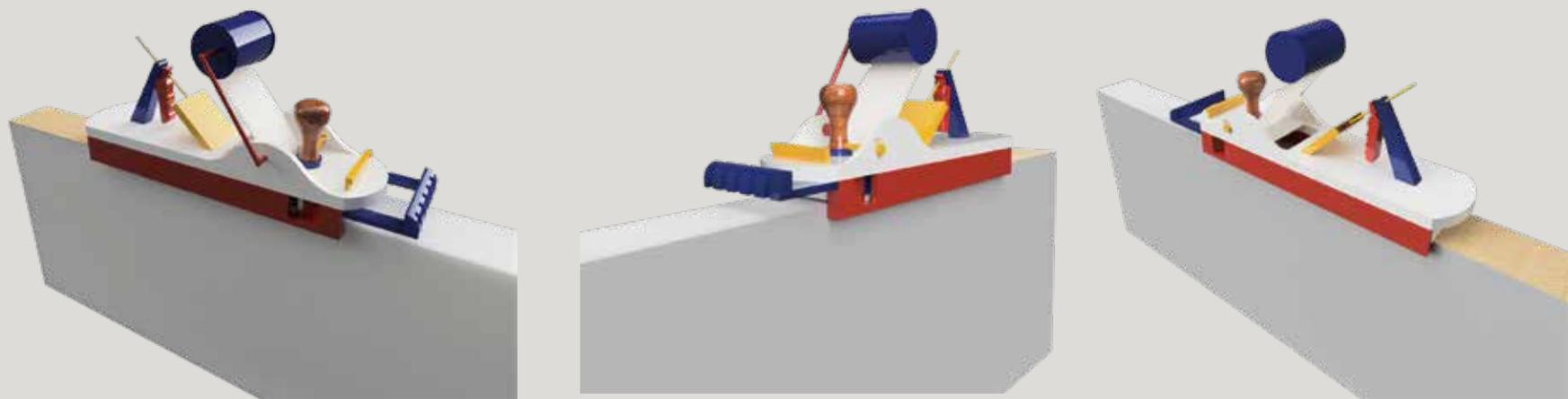
2. Diseño de una herramienta que pueda acoplarse a los distintos tamaños de canto y adaptarse a las necesidades del usuario para colocar el cubrecanto.



- 1- BORDE REDONDEADO: espacio para aplastar el cubrecanto
- 2- ENGOMADO: salida del pegamento
- 3- TAPA DESMONTABLE
- 4- ENVASE: espacio para colocar el pegamento
- 5- GUÍAS CON CUCHILLAS: para ajustar al borde del tablero y recortar el tapacanto

## IDEA 2

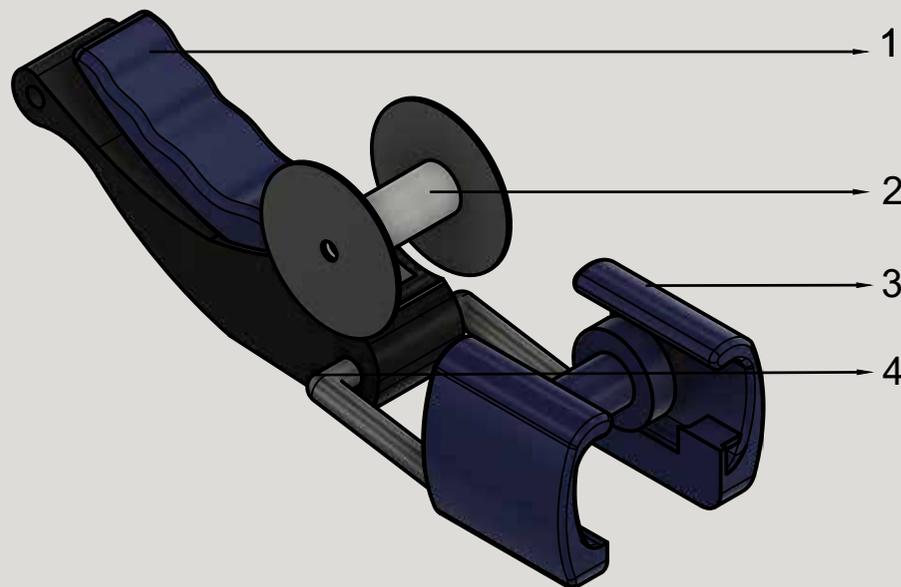
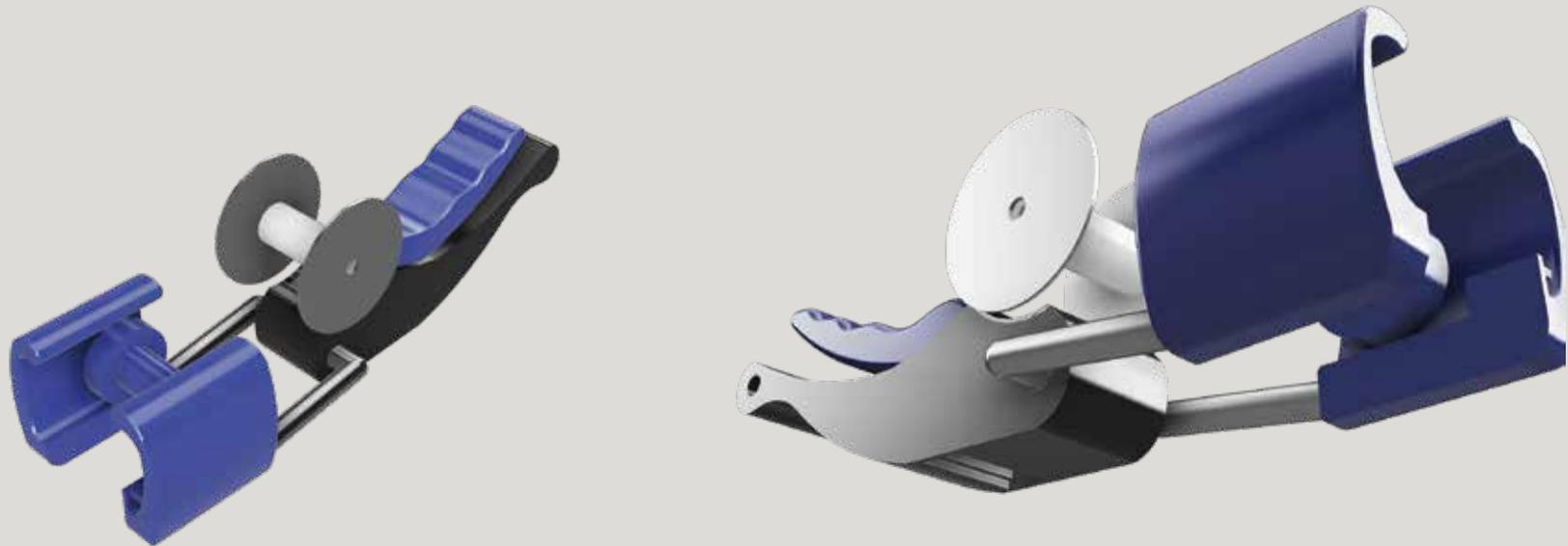
8. Diseñar una herramienta –tomando como base la forma de un cepillo de madera y la función de una pistola de silicona–, que además cuente con un sistema de guías que sean regulables y que mantenga fijo el tablero mientras se coloca el cubrecanto.



- 1- ENVASE DEL TAPACANTO: ESPACIO PARA COLOCAR EL ROLLO DE CANTO
- 2- GATILLO: PERMITE PRECIONAR LA CANTIDAD DE PEGAMENTO
- 3- ENVASE DE COLA
- 4- MANGO
- 5- GUÍAS : AGUSTABLES AL TABLERO
- 6- GUILLOTINA: PARA CORTAR EL TAPACANTO NESESARIO
- 7- BASE DEL UTILLAJE
- 8- CUCHILLA
- 9- SEGURO: PERMITE ASEGURAR AL ESPESOR DEL TABLERO

## IDEA 3

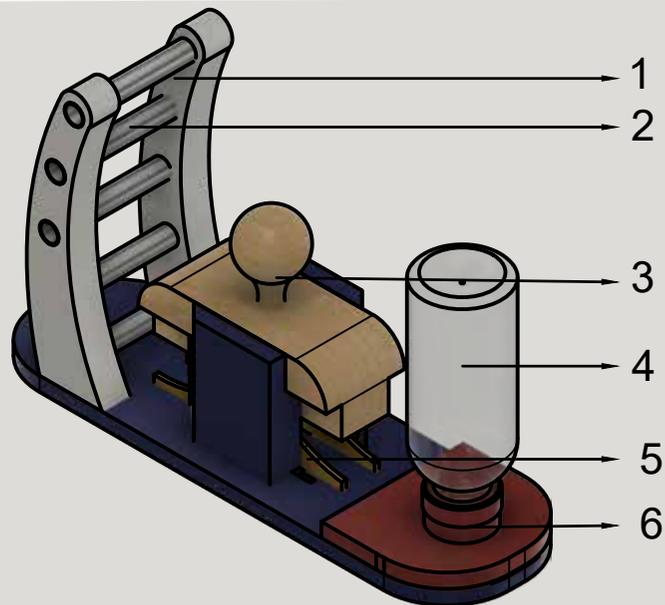
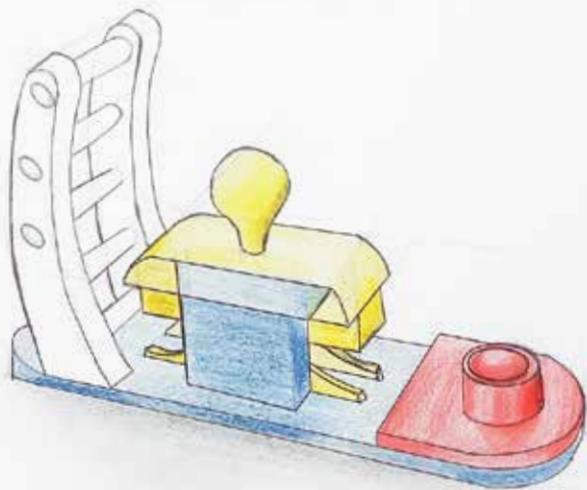
9. Partiendo de la forma de un escorpión, diseñar una herramienta que ayude a colocar el tapacantos mediante guías de sujeción.



1- MANGO: SE PRECIONA PARA SUMINISTRAR EL PEGAMENTO DE FORMA UNIFORME SOBRE TABLERO  
2- ROLLO: ESPACIO DE ALMACENAMIENTO DE LA CINTA TAPACANTO  
3- GUÍAS: SE AJUSTAN AL ESPESOR DEL TABLERO MIENTRAS CORTAN LA CINTA TAPACANTO MEDIANTE CUCHILLAS INTERNAS  
4- ENVASE DOSIFICADOR DE PEGAMENTO: CUENTA CON UNA AVERTURA EN SU PARTE BAJA QUE PERMITE LA COLOCACIÓN DE PEGAMENTO EN EL TABLERO.

## PROPUESTA ESCOGIDA / BAUHCANT

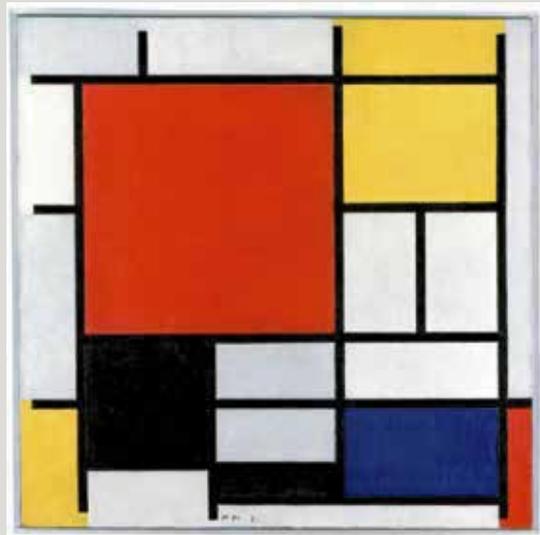
3. Diseñar un utillaje con piezas desmontables que se ajusten al espesor del cubrecanto y con boquillas intercambiables para el proceso de engomado del cubrecanto y el borde del tablero.



- 1- ESTRUCTURA: CON DIFERENTES NIVELES PARA COLOCAR EL CUBRECANTO
- 2- TUBO DE ALUMINIO: PERMITE COLOCAR Y GUIAR LA CINTA TAPACANTO
- 3- PIEZA DESMONTABLE: PERMITE EL CORTE DE LA CINTA TAPACANTO Y LA COLOCACIÓN DEL CUBRECANTO
- 4- ENVASE: EL ENVASE ESTÁ DISEÑADO PARA BOTELLAS QUE EN SU MAYORÍA SE PUEDEN ENCONTRAR EN EL MERCADO
- 5- GUÍAS: AYUDAN A COLOCAR LA CINTA TAPACANTO A LA BOQUILLA
- 6- BOQUILLA: AYUDAN A COLOCAR EL PEGAMENTO EN LA CINTA CUBRECANTO Y TAMBIÉN EN EL BORDE DEL TABLERO

## PARTIDO FORMAL

Para definir las principales características formales de la propuesta, se considerarán las necesidades de un maestro carpintero durante el proceso de canteado manual de tableros de melamina. Se tendrán en cuenta las distintas herramientas que se utilizan para cantear tableros de melamina. Como punto de partida se considera el cuadro de Piet Mondrian, creado en 1930, y la forma tradicional de un cepillo de madera.



Cuadro de piet mondrian



cepillo de madera

## **PARTIDO FUNCIONAL**

Los tableros de melamina son actualmente uno de los materiales más utilizados en la fabricación de los muebles. Cuentan con distintos espesores, los más comunes son de 15, 18, 22 y 25 milímetros. Considerando esto se diseñarán unas boquillas que puedan ajustarse al borde del tablero y al ancho de la cinta cubrecanto.

Debido a que este producto se utilizará en carpinterías durante el proceso de canteado de tableros de melamina, se debe dejar un espacio para colocar los rollos de canto de distintos tamaños.

El proceso incluye pegamentos para adherir el tapacanto al borde del tablero, lo que genera cierto desorden (es el caso del cemento de contacto); por ello cuenta con un espacio para que este pueda distribuirse de forma uniforme en la cinta tapacanto.

## **PARTIDA TECNOLÓGICA**

La partida tecnológica hace referencia a los materiales, programas y tecnologías a utilizar. Para favorecer el diseño de los utillajes, se utilizarán:

### **Materiales:**

- MDF de 9 milímetros con corte láser implementada para las distintas piezas que componen el utillaje.
- Pino: seleccionada por su acceso en el mercado local, costos, peso, fácil mecanización y resistencia para utilizarse en el cuerpo de la pieza desplegable de corte y fijación del tapacanto al borde del tablero ocultando la madera aglomerada que lo compone.
- Mediante impresión 3D se diseñara realizar las diferentes boquillas de distintos espesores que ayudan a dosificar el pegamento (cemento de contacto), en la cinta.
- Fondo automotriz: este material es seleccionado debido a que permite notar ciertas imperfecciones en el proceso de masillado.

### **Programas CAD:**

- Fusión 360: para la elaboración del modelado 3d del utillaje y las boquillas.
- Autocad: sirve para elaborar planos del utillaje tecnologías CAM.
- Ilustrador: para confeccionar el manual de usuario.

Gracias a los conceptos analizados y a la investigación de campo se pudo observar las necesidades del usuario; esto dio paso al desarrollo del perfil de usuario. De esta manera se logró obtener información que guio el proceso de ideación y el desarrollo de la propuesta de diseño.

Como se ha podido observar, el perfil de usuario permitió saber cuáles son las necesidades del mismo, y que se tenga claros los dos perfiles: el primero con experiencia y el segundo sin experiencia.

El propósito de este utillaje es generar formas básicas de fácil construcción, de modo que el maestro carpintero pueda construir unas iguales; además, se busca que sea una herramienta de fácil uso y transporte para el usuario.

## CONCLUSIÓN

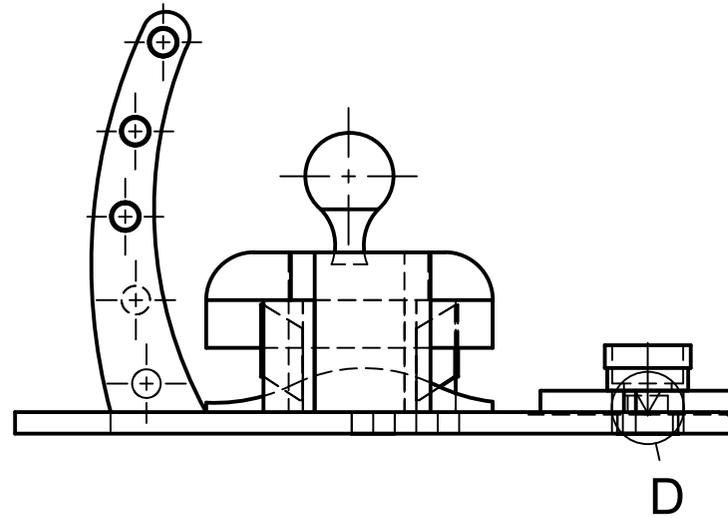
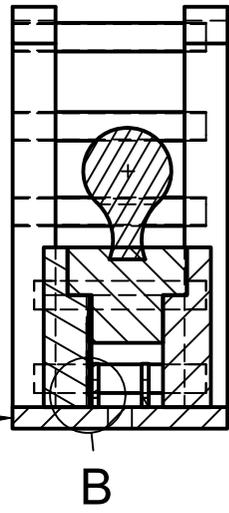


04

RESULTADOS



A-A (1:3)



1

B

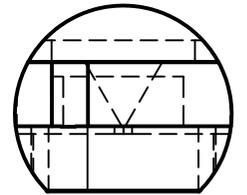
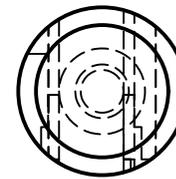
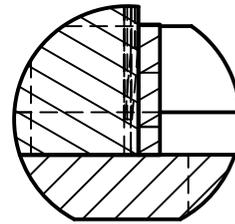
D

7 10

B (1:1)

C (1:2)

D (1:1)



12

13

9

6

11

A

2

3

5

4

8

|    |   |                  |                |
|----|---|------------------|----------------|
| 1  | 1 | Base Doble       | MDF / 09 MM    |
| 2  | 1 | ESTRUCTURA 2     | MDF / 09 MM    |
| 3  | 1 | BASE             | MADERA PINO    |
| 4  | 1 | ACOPLE           | MDF / 09 MM    |
| 5  | 1 | MANGO            | MADERA / CEDRO |
| 6  | 1 | GUIA 1           | MDF / 03 MM    |
| 7  | 1 | GUIA 2           | MDF / 03 MM    |
| 8  | 2 | CUCHILLAS        | Acero PULIDO   |
| 9  | 2 | ESTRUCTURA 1     | MDF / 09 MM    |
| 10 | 3 | TUBO             | ALUMINIO       |
| 11 | 1 | BOQUILLA DE 15MM | PVC            |
| 12 | 3 | TUBO A           | Acero          |
| 13 | 2 | TUBO B           | Acero          |

| Elemento | Can dad | Número De Pieza | Descripción |
|----------|---------|-----------------|-------------|
|----------|---------|-----------------|-------------|

Lista De Piezas

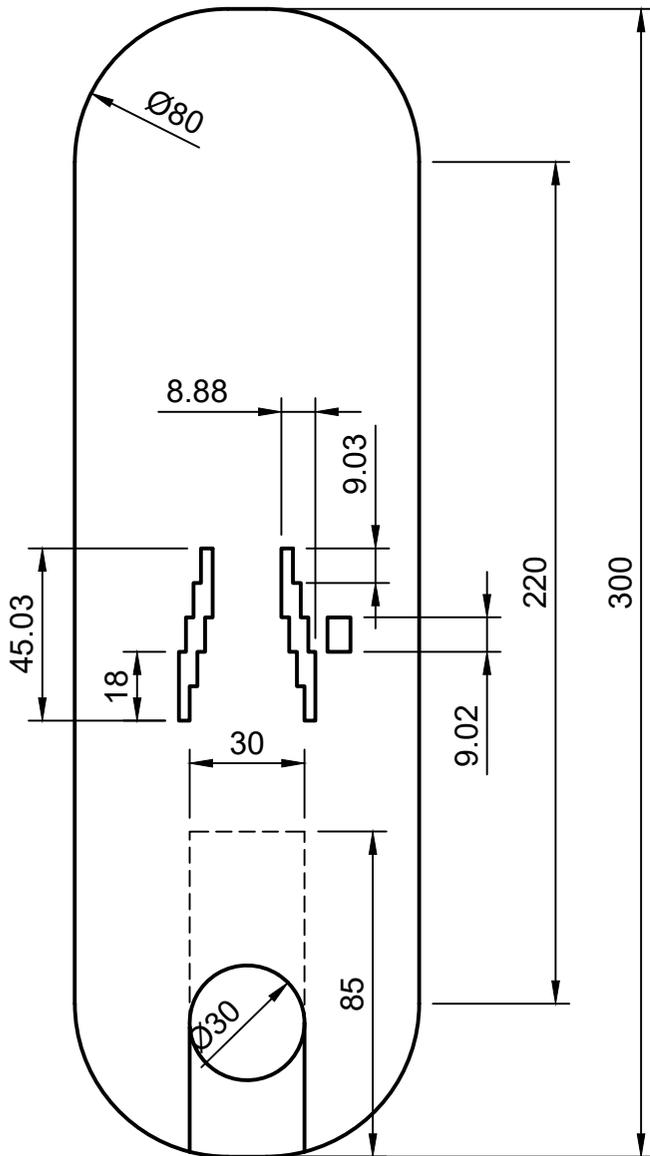
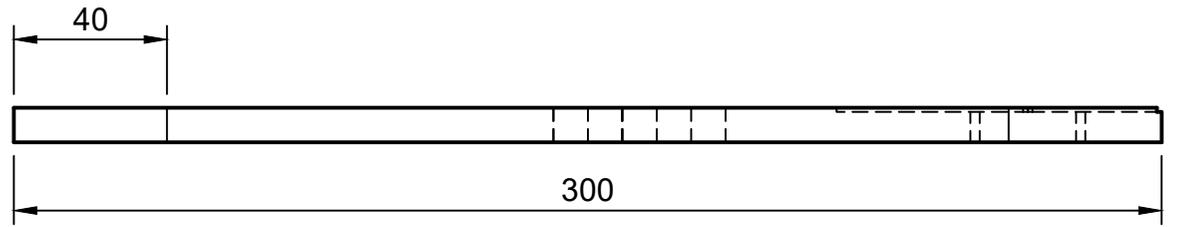
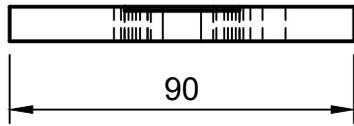
|                                  |                             |                             |                   |              |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------|
| DISEÑADO POR<br>Esteban Pesantez | REVISADO POR<br>Pesantez C. | APROVADO POR<br>Pesantez C. | FECHA: 25/05/2022 | HOJA:<br>1/6 |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------|

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

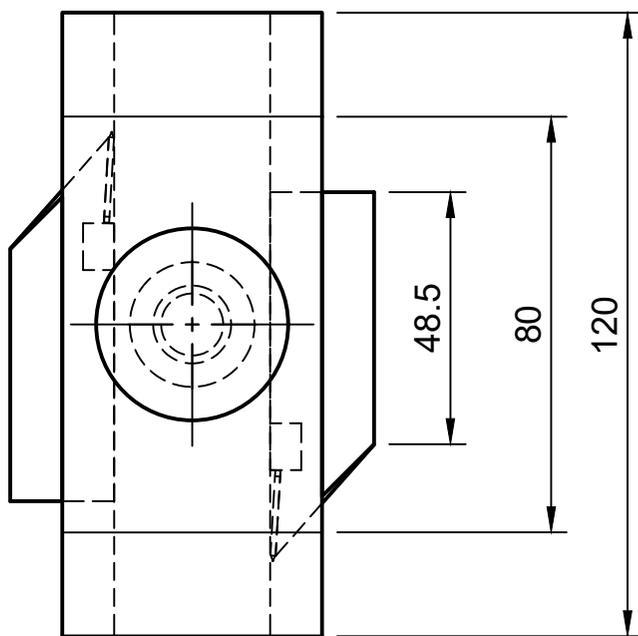
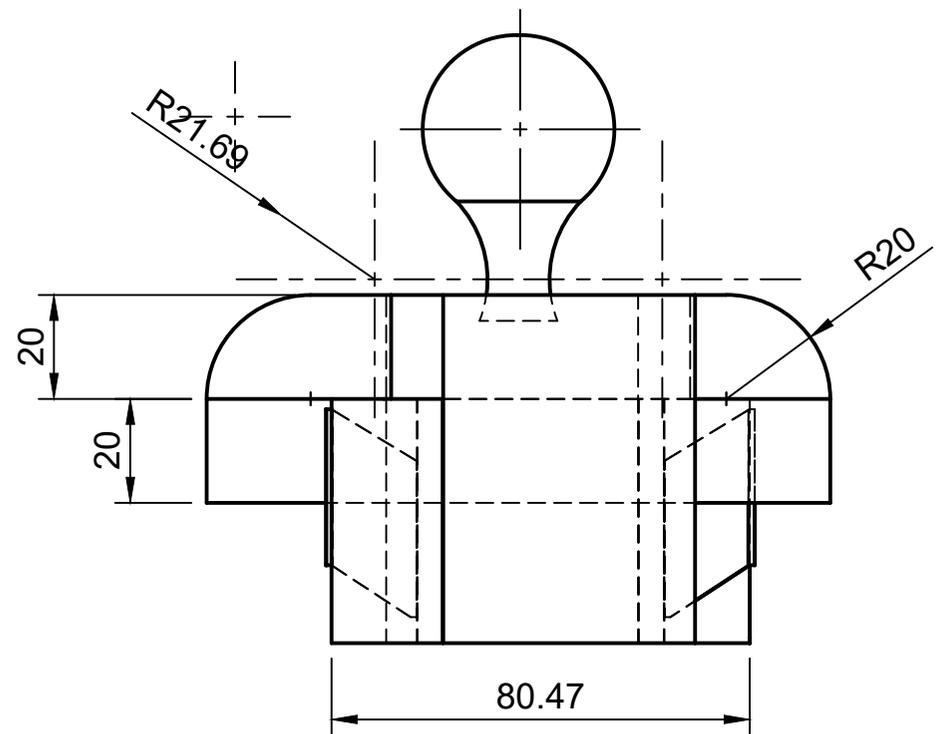
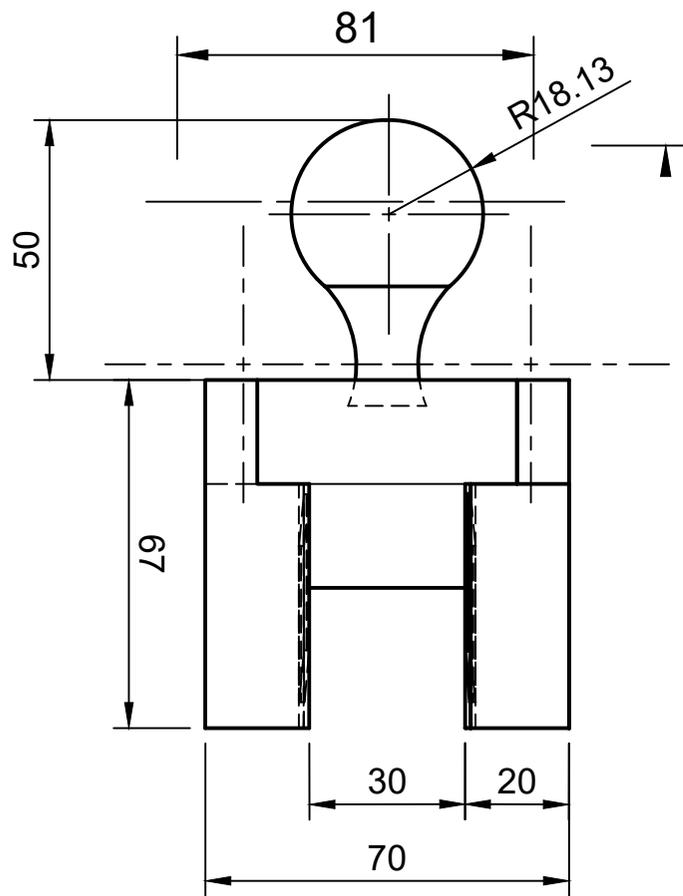
BAUHCANT

CONJUNTO GENERAL

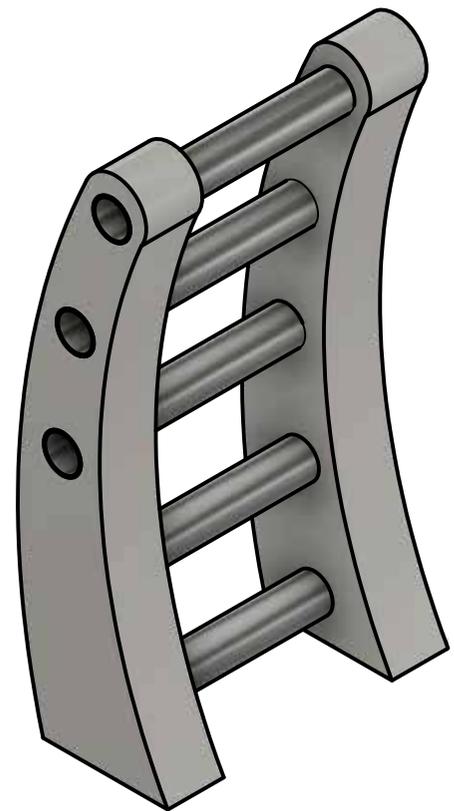
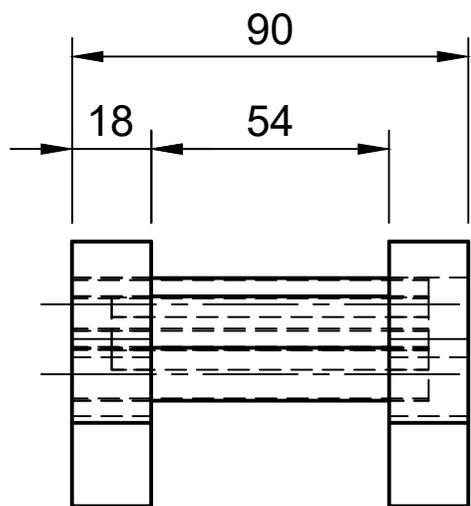
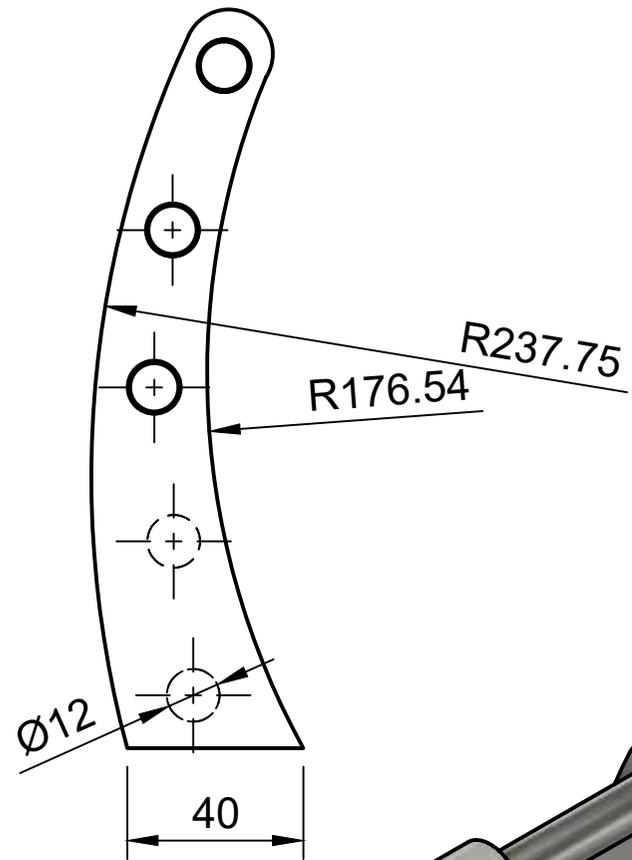
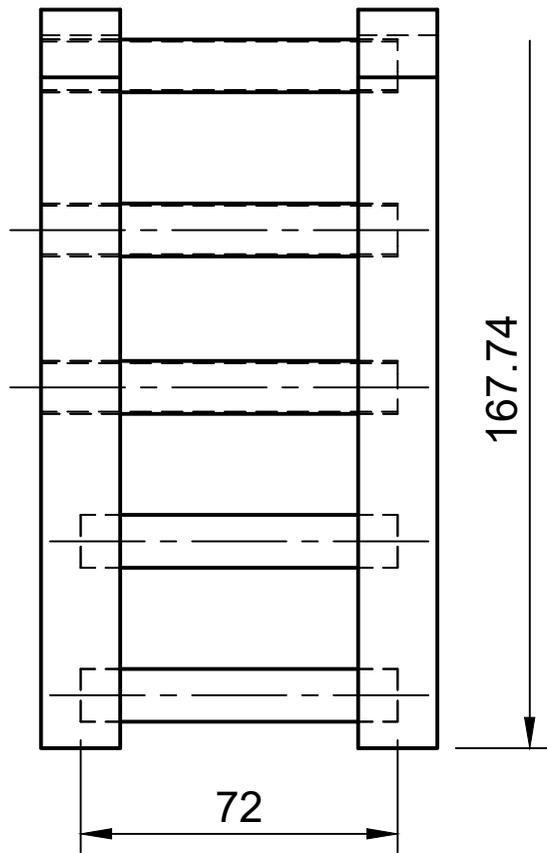
ESCALA: 1:5



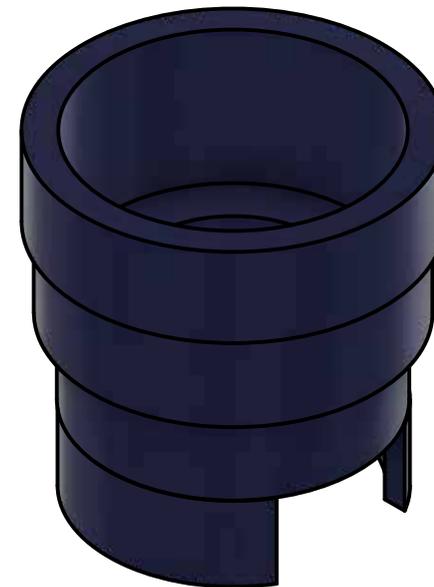
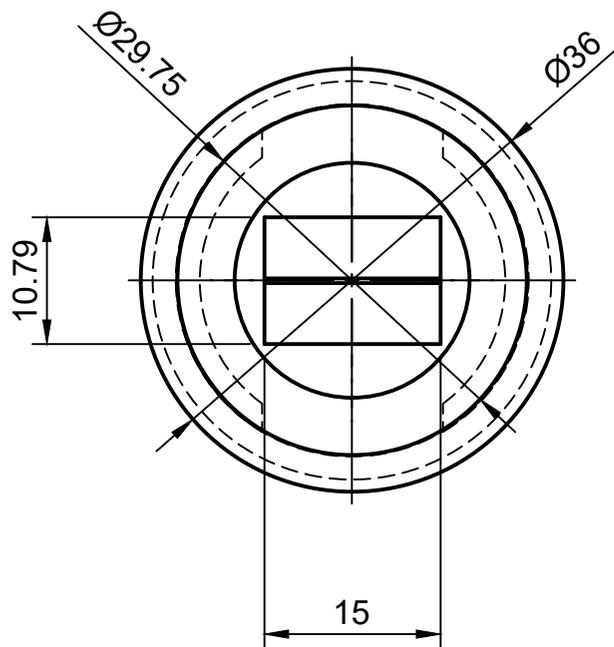
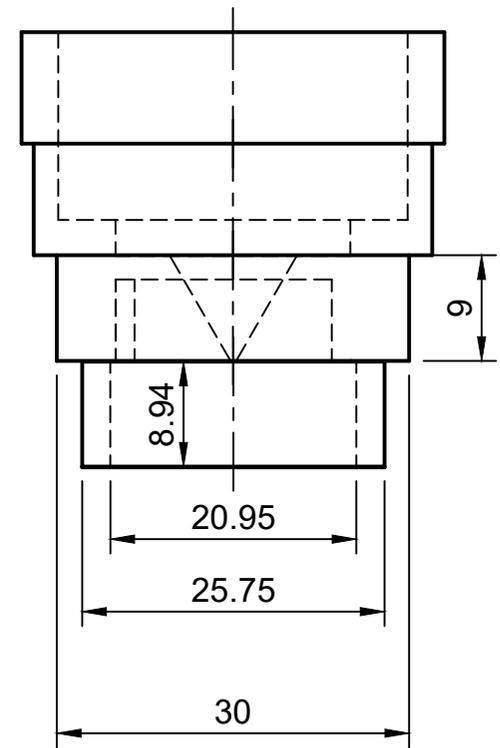
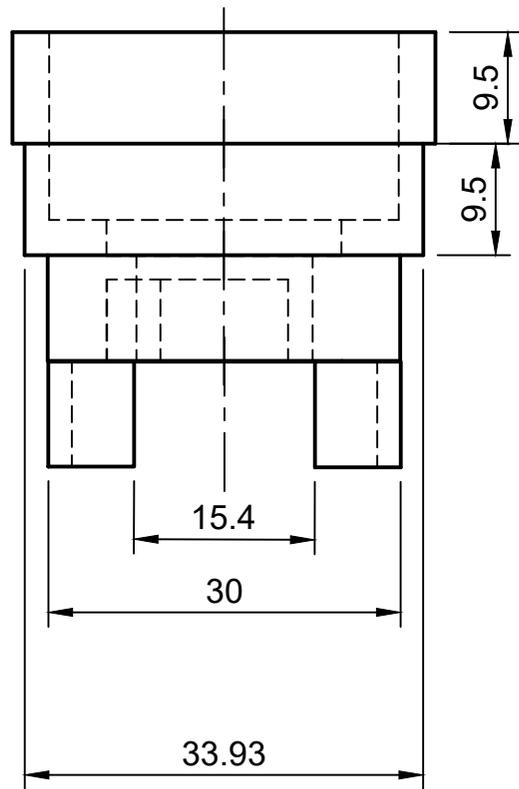
| Elemento                         | Can dad                     | Número De Pieza             | Descripción  |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Lista De Piezas                  |                             |                             |              |
| DISEÑADO POR<br>Esteban Pesantez | REVISADO POR<br>Pesantez C. | APROVADO POR<br>Pesantez C. | HOJA:<br>3/6 |
|                                  |                             | FECHA: 25/05/2022           |              |
| UNIVERSIDAD DEL AZUAY            |                             | <b>BAUHCANT</b>             |              |
|                                  |                             | CONJUNTO GENERAL            | ESCALA: 1:2  |



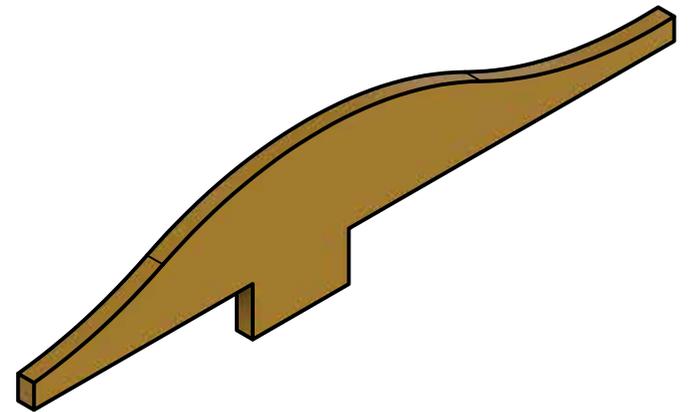
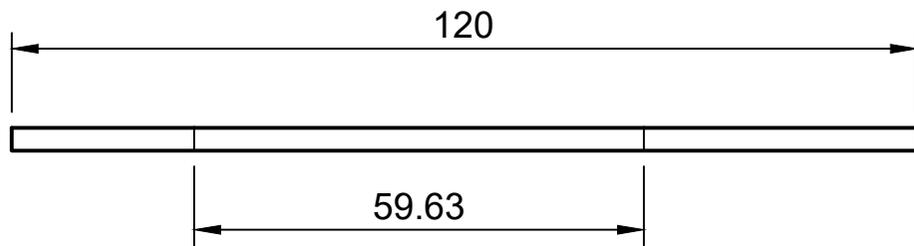
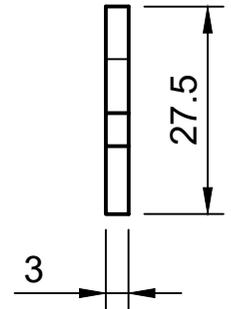
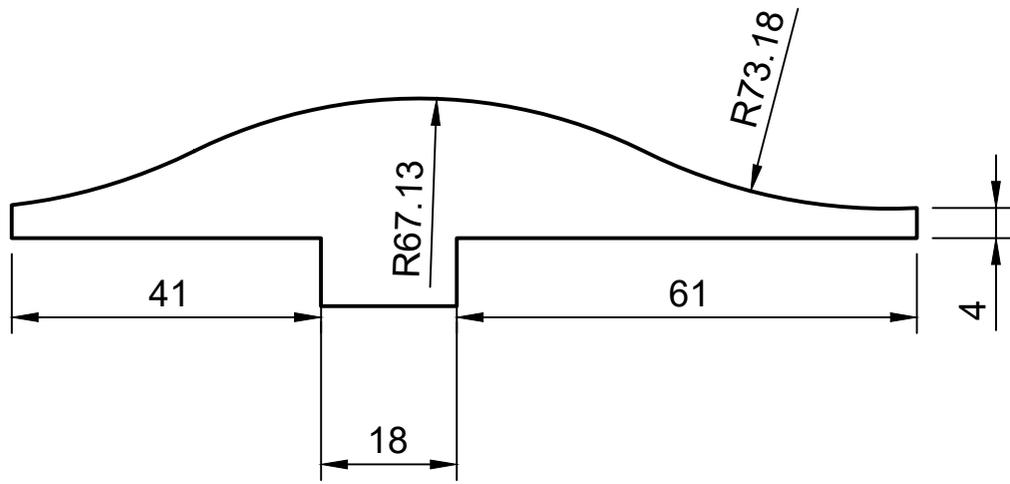
| Elemento                         | Can dad                     | Número De Pieza             | Descripción  |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Lista De Piezas                  |                             |                             |              |
| DISEÑADO POR<br>Esteban Pesantez | REVISADO POR<br>Pesantez C. | APROVADO POR<br>Pesantez C. | HOJA:<br>4/6 |
|                                  |                             | FECHA: 25/05/2022           |              |
| UNIVERSIDAD DEL AZUAY            |                             | <b>BAUHCANT</b>             |              |
|                                  |                             | CONJUNTO GENERAL            | ESCALA: 1:2  |



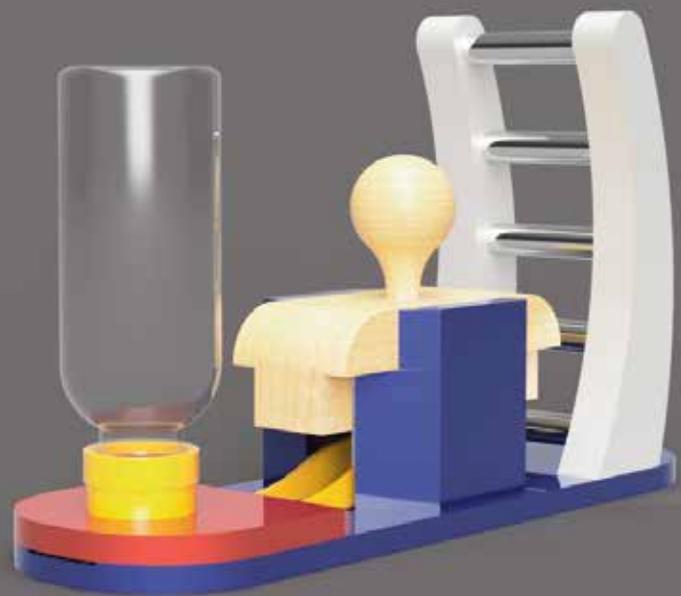
| Elemento                         | Can dad                     | Número De Pieza             |                   | Descripción  |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------|
| Lista De Piezas                  |                             |                             |                   |              |
| DISEÑADO POR<br>Esteban Pesantez | REVISADO POR<br>Pesantez C. | APROVADO POR<br>Pesantez C. | FECHA: 25/05/2022 | HOJA:<br>5/6 |
| UNIVERSIDAD DEL AZUAY            |                             |                             | <b>BAUHCANT</b>   |              |
|                                  |                             |                             | CONJUNTO GENERAL  | ESCALA: 1:7  |



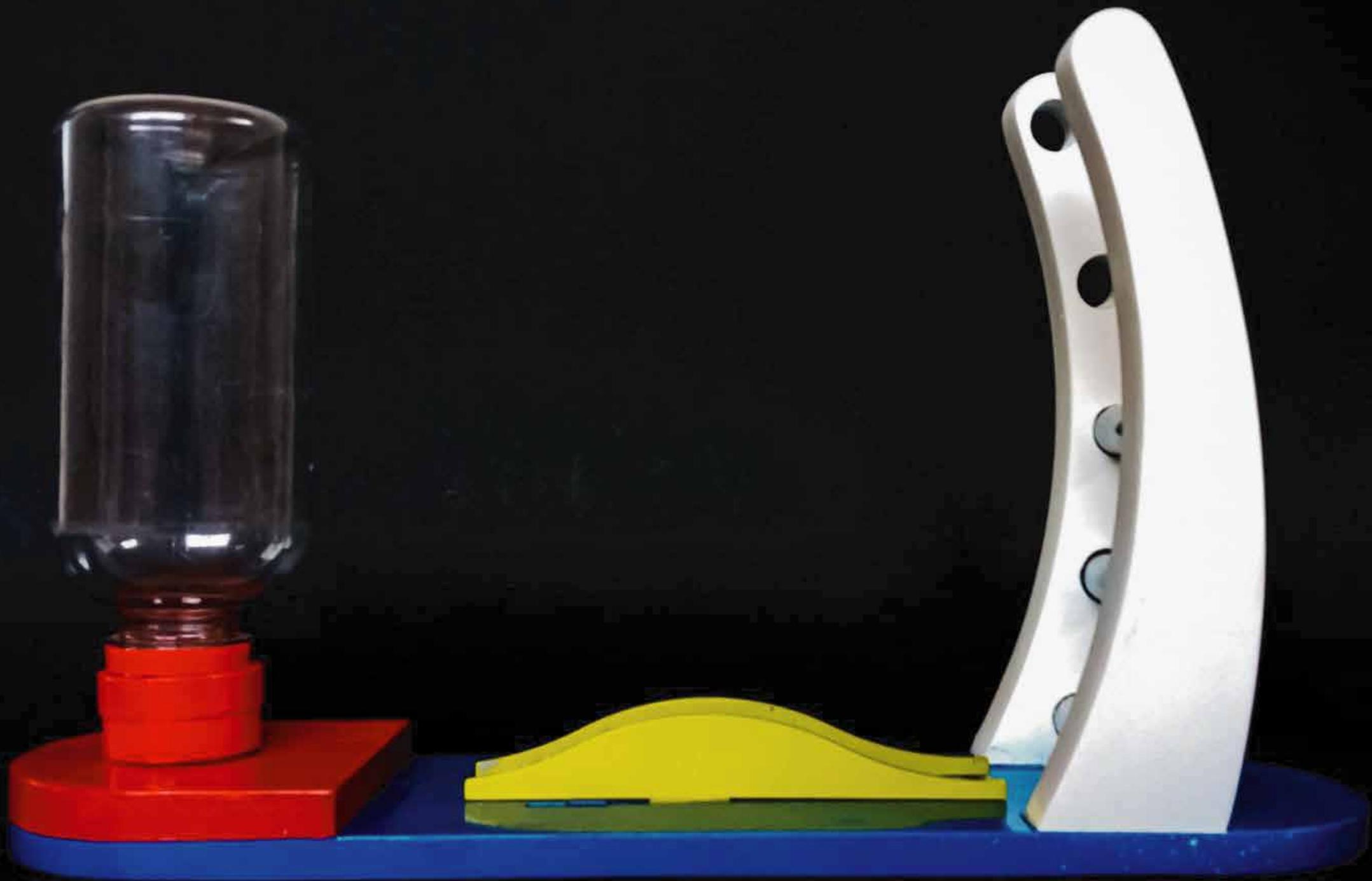
| Elemento                         | Can dad                     | Número De Pieza             |                   | Descripción  |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------|
| Lista De Piezas                  |                             |                             |                   |              |
| DISEÑADO POR<br>Esteban Pesantez | REVISADO POR<br>Pesantez C. | APROVADO POR<br>Pesantez C. | FECHA: 25/05/2022 | HOJA:<br>6/6 |
| UNIVERSIDAD DEL AZUAY            |                             |                             | <b>BAUHCANT</b>   |              |
|                                  |                             |                             | CONJUNTO GENERAL  | ESCALA: 1:1  |



# RENDERS



**PRODUCTO FINAL**







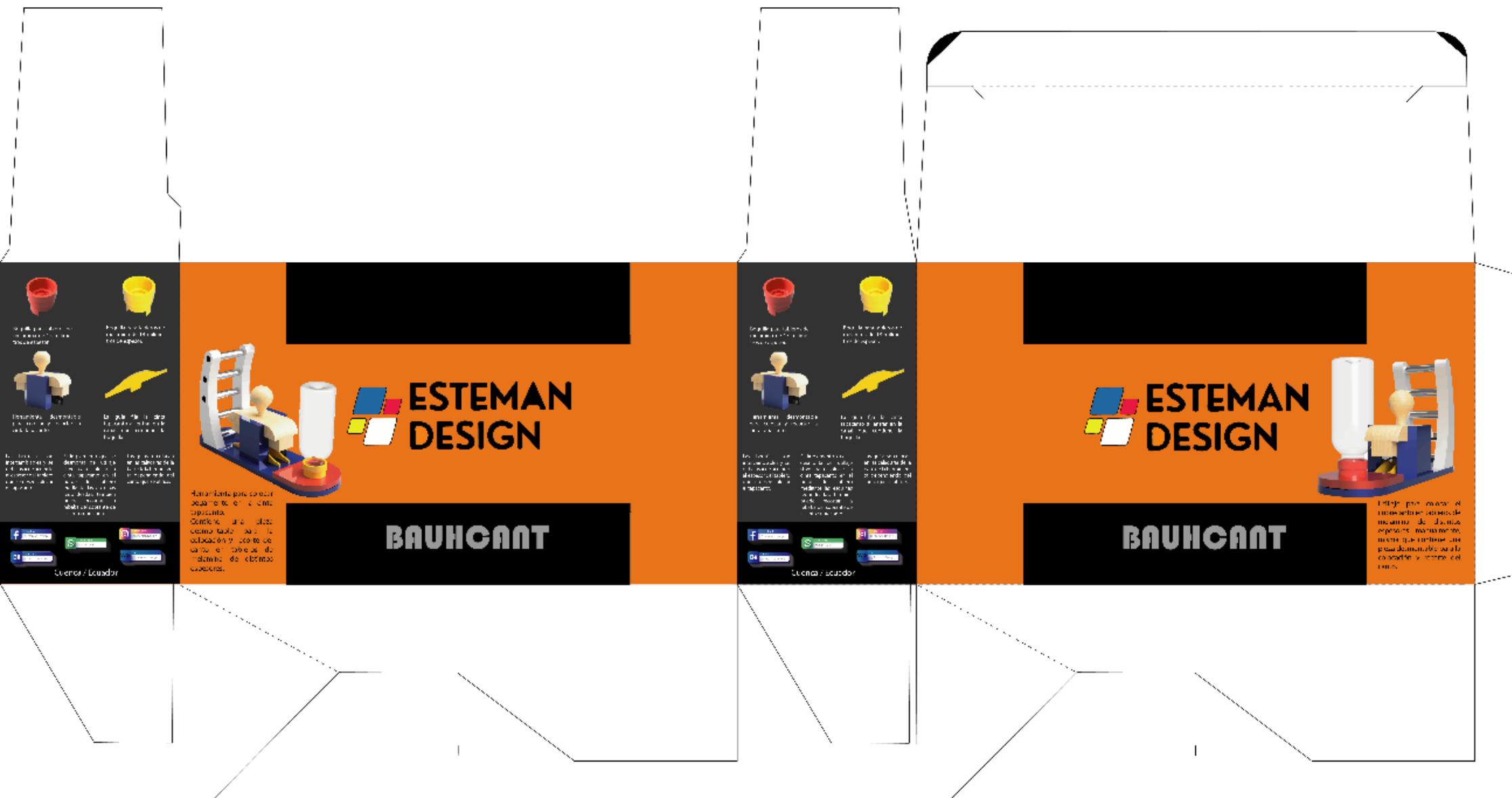
# EMPAQUE

El diseño del empaque está basado en la forma de un maletín de herramientas con jabladera para su fácil transportación, Su forma geométrica permite guardar sus diferentes piezas que componen el utillaje y transportarlos con mayor facilidad, el empaque contiene información de su contenido, contacto y forma de utilizar el utillaje.

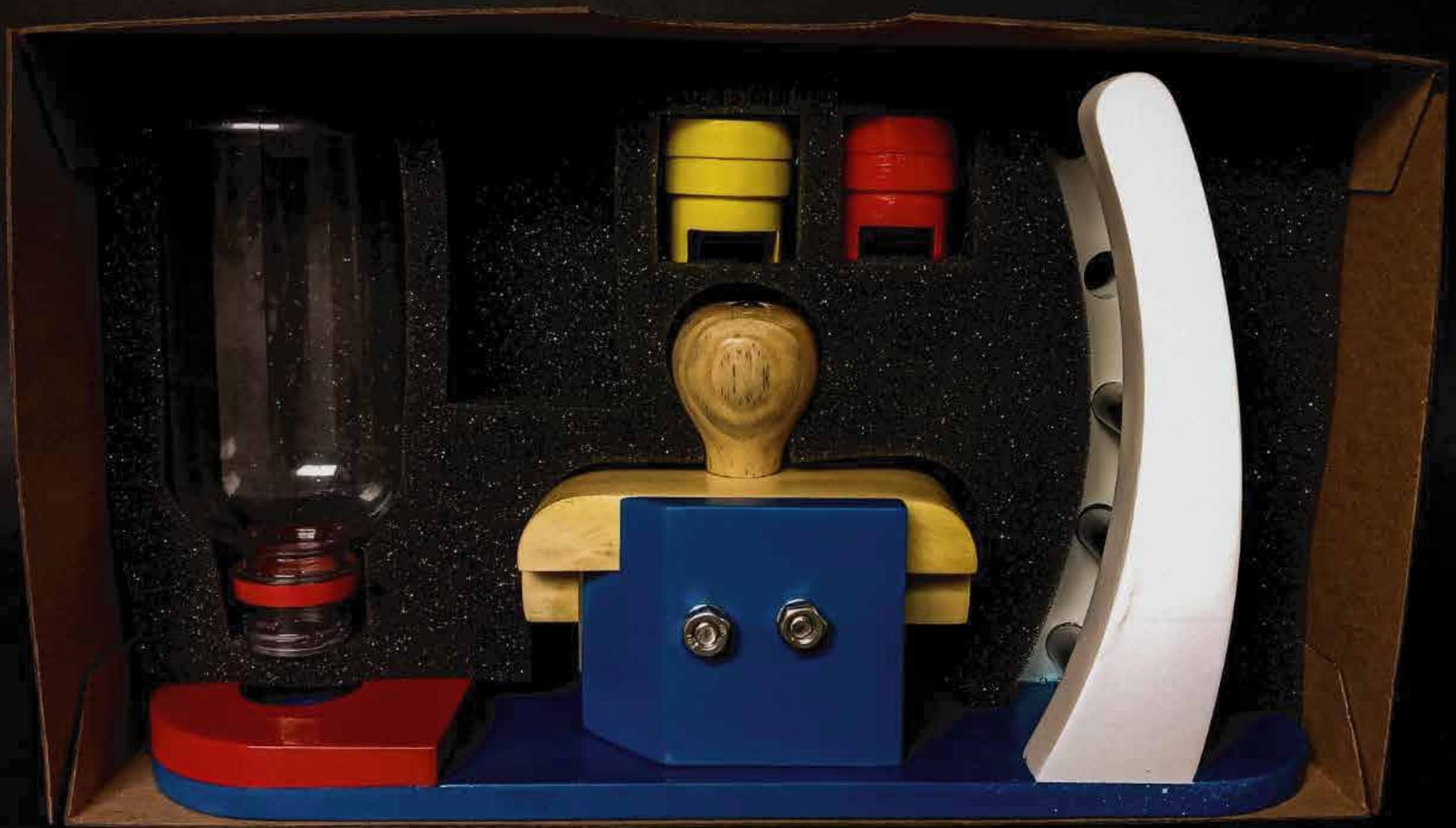
# RENDER



# DISEÑO DEL CORTE E INFORMACIÓN DEL EMPAQUE



# FOTO DEL EMPAQUE





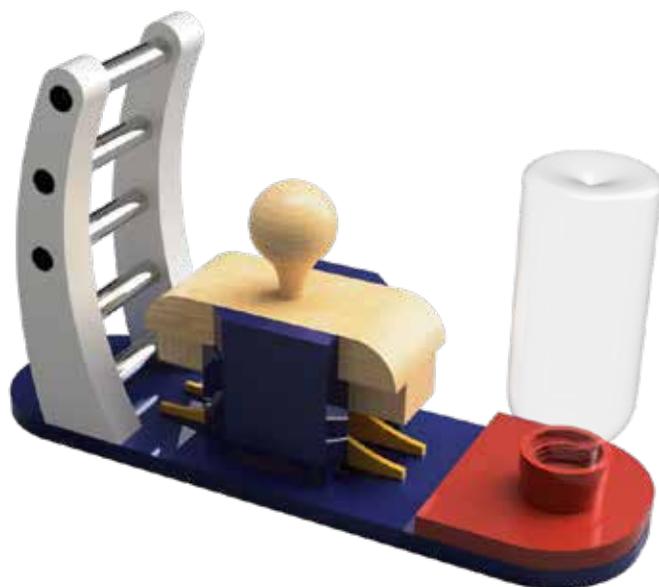
Utillaje para colocar el cubrecanto en tableros de melamina de distintos espesores manualmente, misma que contiene una pieza desmontable para la colocación y recorte del canto.

 ESTEMAN  
DESIGN

**BAUHCANT**

**COSTOS**

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Total Costos Fijos MESUALES</b>          | \$ 1,530.00 |
| <b>Total Materia Prima</b>                  | \$ 10.14    |
| <b>Total TIEMPO DE PRODUCCIÓN</b>           | 45 MIN      |
| <b>Costos indirectos de Fabricación CIF</b> | \$ 5.50     |
| <b>COSTO VARIABLE POR PRODUCTO</b>          | \$ 18.72    |
| <b>PRESUPUESTO DE VENTAS 2022</b>           | \$ 800.00   |
| <b>COSTO TOTAL UNITARIO 30%</b>             | \$ 26.83    |



|   |         |
|---|---------|
| <b>COSTO FIJO UNITARIO</b>                      | \$ 1.91 |
| <b>COSTO TOTAL UNITARIO</b>                     | 20.63   |
| <b>MARGEN DE GANANCIA 30%</b>                   | 6.19    |
| <b>COSTO DEL PRODUCTO TOTAL PARA EL PUBLICO</b> | 26.83   |

# Protocolo de validación

## **Población a encuestar**

La población a encuestar refleja el perfil de usuario para el producto, por lo cual se buscará obtener información de personas relacionadas con la construcción de mobiliario de melamina en las distintas carpinterías.

## **Objetivo del estudio**

El objetivo del proyecto de tesis es diseñar una herramienta para colocar y recortar canto en tableros de melamina en talleres tipo artesanales.

El estudio tiene como fin evaluar el prototipo nombrado BAUHCANT en distintos talleres de carpintería de la ciudad de Cuenca.

## FICHA DE VALIDACIÓN

Mediante esta tabla de entrevista después de que el usuario ha podido hacer uso del utillaje bauhcant se pretende establecer cuáles fueron sus experiencias, problemas al utilizar esta herramienta y verificar el funcionamiento de la misma.

|      |   |  | MUY MALA | MALA | REGULAR | BUENA | MUY BUENA |
|------|---|--|----------|------|---------|-------|-----------|
| Ítem | Descripción   |  | 1        | 2    | 3       | 4     | 5         |
| 1    | Considera usted que es necesario una herramienta para colocar canto manualmente en tableros de melamina |  |          |      |         |       |           |
| 2    | Que Tan di cil fue u lizar esta herramienta   |  |          |      |         |       |           |
|      |   |  | SI       | NO   |         |       |           |
| 3    | El producto cubre tus necesidades de canteado   |  |          |      |         |       |           |
| 4    | Si este producto se encontrara en el mercado, ¿lo comprarías?   |  |          |      |         |       |           |
| 5    | CUANTO ESTA DISPUESTO A PAGAR por una herramienta para colocar canto manualmente                        |  |          |      |         |       |           |

Mediante el proceso de validación realizado en diferentes carpinterías tipo artesanales en la ciudad de Cuenca, se tiene como resultado que los maestros carpinteros necesitan una herramienta para colocar el tapacanto en tableros de melamina de forma más aseada.

Mediante el uso de la herramienta, los maestros carpinteros comentan que no es intuitivo, no obstante esta cubre con las necesidades que requieren durante el proceso de canteado de tableros de melamina, de igual manera concuerdan que comprarían el utillaje si se encantaría en el mercado.

# RESULTADOS

Por medio de la validación se pretendió evaluar la interacción del usuario con el producto y también la forma en que el sistema interactúa en el espacio, de modo que se obtuvieron los siguientes resultados.

En general, la interacción de los usuarios con el producto fue positiva. Con relación a la funcionalidad y manipulación del producto, en algunos casos los usuarios no entendieron su funcionamiento hasta leer el manual de uso.

# CONCLUSIÓN

Respecto al diseño de un utillaje que ayude a la colocación de la cinta tapacanto, puede concluirse que se debe tener presente las necesidades del usuario; por ello se diseñó una herramienta que ayude a colocar canto en los tableros de melamina de 15 y 18 milímetros de espesor.

Además, en el marco teórico se abordaron conceptos como la arquitectura del producto, utillaje, especificaciones del producto, los cuales establecen las partes y herramientas para dar paso a la ideación.

Por otra parte, la ideación tuvo diferentes propuestas, las cuales ayudaron a definir las partidas formales, funcionales y tecnológicas. Se obtuvieron los materiales y sistemas de funcionamiento del utillaje con los que se desarrolló el producto, así como el concepto Bauhaus que le dio su carácter estético.

En general, el diseño del producto BAUH-CANT permite al usuario colocar canto en tableros de melamina. De esta manera se generó un producto que aporta significativamente dentro del proceso de canteado de tableros, cumpliendo con los objetivos planteados.

## Bibliografía

Agarina, M., Karim, A. y Sutedi. (2019). *User-Centered Design Method in the Analysis of User Interface Design of the Department of Informatics System's Website. 5th ICITB*, 218-230.

Ahammed Rayhan, D. y Ahmad, F. (2021). Possible Technological Innovations for Industry 4.0 Practice in Furniture Industry of Bangladesh. *Review of Industrial Engineering Letters*, 7(1), 1-18. <https://doi.org/10.18488/journal.71/2021.71.1.18>

Al-Fallay, I. (2018). Test Specifications and Blueprints: Reality and Expectations. *International Journal of Instruction*, 11(1), 195-210. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11114a>

Allam, A., Hussin, A. y Dahlan, H. (2013). User Experience: Challenges and Opportunities. *Journal of Research and Innovation in Information Systems*, 28-36.

Auchterlonie, P. (2018). *Pegadora/aplacadora de cantos preencolados casera. Muy fácil*. <https://www.youtube.com/watch?v=x6uYNYnOJPs>

Beard, C. (2017). Event evaluation and design: Human experience mapping. *Event Management*, 21(3), 365-374.

Brico-Todo. (2020). *Canteado de tableros*. <http://www.bricotodo.com/canteado.htm>

Chehrzad, M., Pooshideh, S. y Hosseini, A. (2016). *A review on green building assessment tools: Rating, calculation and decision-making*. 397-404. <https://doi.org/10.2495/SC160341>

Correa Gárate, J. (2020). *Diseño de utillajes para facilitar los procesos de construcción* [Tesis, Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9986>

Demirbaş, D. y Öğüt, Ş. (2018). Design Briefs for Industrial Design Studio Courses: Determination of Expectations and Requirements. *Journal of*

Iglesias Granda, J. A. (2014). *Estudio para el mejoramiento de los procesos de fabricación de muebles en la empresa Colineal* [Tesis, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7609/1/UPS-CT004520.pdf>

Maximiliano, E. (2018). *Mini-Canteadora Casera (Para Tablas Pequeñas)// Diy Bench Top Jointer Plane* [Tutorial]. EM. <https://www.youtube.com/watch?v=dGkU99bWLhs>

Mihir, S. y Nath, R. V. (2021). Methodology to Design for Product Service Supportability. *Journal of Machine and Computing*, 1(3), 149-155.

Minichiello, A., Hood, J. y Harkness, D. S. (2018). Bringing User Experience Design to Bear on STEM Education: A Narrative Literature Review. *Journal for STEM Education Research*, 1, 7-33. <https://doi.org/10.1007/s41979-018-0005-3>

Morocho Cuascota, E. y Tasintuña Pulupa, J. (2016). *Diseño y construcción de una enchapadora de canto para melamina* [Tesis, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13120>

Peralta Fonseca, M. y Congo Cervantes, J. (2015). *Diseño de una canteadora para madera de cuatro cuchillas con sistema de chumaceras para la “Ebanistería Hermanos Congo”, en la ciudad de Quevedo, año 2015* [Tesis, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1413/1/T-UTEQ-0008.pdf>

Rocha, T. (2016). *Refilafor caseiro*. Thalliton Rocha. <https://www.youtube.com/watch?v=MlpNII0caV4>

Rosario Estévez, R.; Núñez Ramos, Á. y Rosario Sosa, I. (2011). *Utillajes de Máquinas Herramientas* (IEM-202-T-001; p. 34). Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra.

Varghese, N., Janaki Swarna, Rathna. R., Nirupa, Shree. M., Nivetha, K. y Sindhuja, S. (2021). Design and Development of Innovative Craft Products Using