



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Diseño de mesa para juegos con carácter multifuncional.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Mundo Queralt, Javier

Tutor/a: Micó Vicent, Bárbara

Cotutor/a: Jordán Núñez, Jorge

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

## RESUMEN

En este proyecto se va a llevar a cabo el desarrollo, diseño y construcción de una mesa de juegos versátil y funcional, que permitirá a los usuarios jugar una variedad de juegos en un solo espacio.

En primer lugar, se ha localizado al público objetivo del producto, y con el fin de conocer sus necesidades en cuanto a las características necesarias para la mesa. Se va a realizar una encuesta de carácter personal. Se realizará un análisis de los diferentes tipos de juegos, sus dimensiones y requisitos de espacio, y se desarrollará un diseño modular que permita cambiar fácilmente la superficie de juego y adaptarse a las necesidades de los usuarios.

También se va a llevar a cabo un estudio de mercado y un análisis de las tendencias, para estudiar los productos ya existentes en el mercado y las influencias existentes. Tras esto se realizará el pliego de condiciones funcionales. Posteriormente se propondrán diversas soluciones mediante un proceso de bocetaje y haciendo uso del VI y del VTP se seleccionará una de las soluciones.

Con la solución provisional junto con la normativa y los requisitos ergonómicos, se obtendrá un diseño con las dimensiones generales del producto y además se acotarán diversas propuestas de materiales y piezas de catálogo. Después de haber definido las características iniciales del proyecto, se procederá a realizar un estudio de viabilidad técnica y un análisis estructural con el fin de determinar si el proyecto es realizable y para seleccionar los materiales que se utilizarán en su construcción. Durante el análisis estructural, se realizará un dimensionado previo para establecer las dimensiones adecuadas de los componentes estructurales.

Finalmente, se generarán los planos técnicos, se evaluará el costo y la viabilidad económica del proyecto, siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el pliego de condiciones, y se realizará una simulación del producto.

## PALABRAS CLAVE

Mueble, multifuncionalidad, juegos, mesa, producto, desarrollo

## SUMMARY

In this project, the development, design, and construction of a versatile and functional game table will be carried out, allowing users to play a variety of games in one space.

First, the target audience of the product has been identified, in order to understand their needs regarding the necessary characteristics for the table. A personal survey will be conducted. An analysis of the different types of games, their dimensions, and space requirements will be performed, and a modular design will be developed to easily change the gaming surface and adapt to users' needs.

A market study and trend analysis will also be conducted to examine existing products in the market and existing influences. Afterwards, functional specifications will be created. Various solutions will be proposed through a sketching process, using VI and VTP, and one of the solutions will be selected.

With the provisional solution, along with regulations and ergonomic requirements, a design with the overall dimensions of the product will be obtained, and various material and catalog part proposals will be specified. After defining the initial characteristics of the project, a technical feasibility study and structural analysis will be conducted to determine if the project is feasible

and to select the materials for construction. During the structural analysis, preliminary sizing will be performed to establish the appropriate dimensions of the structural components.

Finally, technical drawings will be generated, the cost and economic viability of the project will be evaluated, following the technical specifications outlined in the functional specifications, and a product simulation will be conducted.

## KEYWORDS

Furniture, multifunctional, game, table, product, development.

## RESÚM

En aquest projecte es durà a terme el desenvolupament, disseny i construcció d'una taula de jocs versàtil i funcional, que permetrà als usuaris jugar una varietat de jocs en un sol espai.

En primer lloc, s'ha localitzat el públic objectiu del producte, amb la finalitat de conèixer les seues necessitats quant a les característiques necessàries per a la taula. Es realitzarà una enquesta de caràcter personal. Es durà a terme una anàlisi dels diferents tipus de jocs, les seues dimensions i requisits d'espai, i es desenvoluparà un disseny modular que permetrà canviar fàcilment la superfície de joc i adaptar-se a les necessitats dels usuaris.

També es durà a terme un estudi de mercat i una anàlisi de les tendències, per a estudiar els productes ja existents en el mercat i les influències existents. Després d'això, es realitzarà el plec de condicions funcionals. Posteriorment, es proposaran diverses solucions mitjançant un procés de dibuix i fent ús del VI i del VTP es seleccionarà una de les solucions.

Amb la solució provisional juntament amb la normativa i els requisits ergonòmics, s'obtindrà un disseny amb les dimensions generals del producte i a més s'acotaran diverses propostes de materials i peces de catàleg. Després de haver definit les característiques inicials del projecte, es procedirà a realitzar un estudi de viabilitat tècnica i una anàlisi estructural per a determinar si el projecte és realitzable i per a seleccionar els materials que s'utilitzaran en la seua construcció. Durant l'anàlisi estructural, es realitzarà una dimensionament prèvia per a establir les dimensions adequades dels components estructurals.

Finalment, es generaran els plànols tècnics, es avaluarà el cost i la viabilitat econòmica del projecte, seguint les especificacions tècniques establides en el plec de condicions, i es realitzarà una simulació del producte.

## PARAULES CLAU

Moble, multifuncionalitat, joc, taula, producte, desenvolupament.



# TIQUE

## MESA PARA JUEGOS DE CARÁCTER MULTIFUNCIONAL



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

JAVIER MUNDO QUERALT

GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO  
INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO

## ÍNDICE

RESUMEN .....	1
PALABRAS CLAVE .....	1
SUMMARY .....	1
KEYWORDS .....	2
RESÚM .....	2
PARAULES CLAU .....	2
<b>I. MEMORIA.....</b>	<b>6</b>
1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN .....	8
2. ANTECEDENTES .....	8
2.1 ESTUDIO DE MERCADO .....	9
2.1.1 CONSULTAS A USUARIOS .....	30
CONCLUSIONES .....	33
3. NORMAS Y REFERENCIAS .....	34
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....	35
5. REQUISITOS DE DISEÑO.....	36
5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES.....	36
5.2 FUNCIONES DEL PRODUCTO .....	36
FUNCIONES PRINCIPALES DE USO .....	36
FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO.....	36
FUNCIONES RESTRICTIVAS.....	36
FUNCIONES ESTÉTICAS .....	37
5.3 TABLA DE VALORACIÓN.....	38
6. ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN .....	41
6.1 PRINCIPALES PROPUESTAS.....	41
6.2 SOLUCIÓN Y EVALUACIÓN DEL DISEÑO FINAL .....	46
7. RESULTADOS FINALES .....	48
7.1 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO ADOPTADO .....	48
7.2 VIABILIDAD FÍSICA Y TÉCNICA .....	48
7.2.1 ESTUDIO DE MATERIAL.....	49
7.2.2 ACABADOS.....	53
7.2.3 ELEMENTOS COMERCIALES .....	54
7.2.4 FABRICACIÓN.....	55
7.2.5 ESTUDIO ERGONÓMICO .....	56

7.2.6 ESTUDIO DE ENSAMBLAJE .....	60
7.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL .....	60
7.4 VIABILIDAD ECONÓMICA.....	63
7.5 DIMENSIONADO PREVIO .....	64
7.6 DIAGRAMA SISTÉMICO Y ESQUEMA DE DESMONTAJE .....	64
7.7 DISEÑO FINAL .....	66
8. OBJETIVOS SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) .....	67
9. CONCLUSIONES .....	68
<b>II. ANEXOS.....</b>	<b>69</b>
1. ELEMENTOS NORMAZILADOS Y COMERCIALES. ....	70
2. MAQUINARIA UTILIZADA.....	71
2.1 ENSAMBLAJE DEL PRODUCTO .....	74
<b>III. PLANOS.....</b>	<b>78</b>
<b>IV. PROTOTIPOS, MAQUETAS Y/O MODELOS.....</b>	<b>88</b>
INFOGRAFÍA DEL PRODUCTO .....	92
<b>V. PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>95</b>
<b>VI. PRESUPUESTO.....</b>	<b>105</b>
<b>VII. ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>109</b>
<b>VIII. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>111</b>
<b>XI. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>114</b>

Diseño de mesa para juegos con carácter multifuncional.

# I. MEMORIA



## 1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

En este proyecto se llevará a cabo el desarrollo, diseño y construcción de una mesa de juegos versátil y funcional, que permitirá a los usuarios jugar una variedad de juegos en un solo espacio. En primer lugar, se ha localizado al público objetivo del producto, con el fin de conocer sus necesidades en cuanto a las características necesarias para la mesa. Se realizará una encuesta de carácter personal. Se realizará un análisis de los diferentes tipos de juegos, sus dimensiones y requisitos de espacio, y se desarrollará un diseño modular que permita cambiar fácilmente la superficie de juego y adaptarse a las necesidades de los usuarios.

También se llevará a cabo un estudio de mercado y un análisis de las tendencias, para estudiar los productos ya existentes en el mercado y las influencias existentes. Tras esto, se realizará el pliego de condiciones funcionales. Posteriormente se propondrán diversas soluciones mediante un proceso de bocetaje y haciendo uso del VI y del VTP se seleccionará una de las soluciones.

Con la solución provisional, junto con la normativa y los requisitos ergonómicos, se obtendrá un diseño con las dimensiones generales del producto y además se acotarán diversas propuestas de materiales y piezas de catálogo. Después de haber definido las características iniciales del proyecto, se procederá a realizar un estudio de viabilidad técnica y un análisis estructural con el fin de determinar si el proyecto es realizable y para seleccionar los materiales que se utilizarán en su construcción. Durante el análisis estructural, se realizará un dimensionado previo para establecer las dimensiones adecuadas de los componentes estructurales.

Finalmente, se generarán los planos técnicos, se evaluará el costo y la viabilidad económica del proyecto, siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el pliego de condiciones, y se realizará una simulación del producto.

## 2. ANTECEDENTES

Los juegos de mesa han sido una parte importante de la historia del entretenimiento, con raíces que se remontan a civilizaciones antiguas. Las mesas para juegos multifuncionales han surgido como una solución versátil para los entusiastas de los juegos, ofreciendo un espacio dedicado para jugar y cumpliendo otras funciones en la vida cotidiana. Con el auge de los juegos modernos, estas mesas se han vuelto populares por su diseño inteligente y practicidad en el hogar, proporcionando comodidad y organización para la experiencia de juego. En resumen, las mesas multifuncionales son una opción atractiva para los amantes de los juegos y aquellos que buscan un mobiliario versátil.

Se realiza el estudio para la fabricación de una mesa para juegos con carácter multifuncional. El producto debe poder utilizarse como mesa de salón o comedor, además de servir para el almacenamiento y utilización de juegos de mesa y otros productos. Por ello se va a realizar un estudio de mercado de mesas para juegos y mesas comunes ya existentes en el mercado. La mesa está destinada a un público adulto joven, aunque puede ser utilizada por todas las edades. Se distribuirá a través de internet y en tienda física a través de mayoristas. Por otro lado, en la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas) no se ha encontrado ninguna patente o diseño industrial referente a mesa para juegos o mesas multifuncionales.

## 2.1 ESTUDIO DE MERCADO

La realización del estudio de mercado se va a centrar en las mesas para juegos con características similares a las del producto final que se desea conseguir, se les dará más importancia a las que tengan las dimensiones aproximadas deseadas.

En la primera parte del estudio de mercado se muestran las mesas con carácter multifuncional, mientras que en la segunda parte se observan mesas ampliables que podrían ser de utilidad para la concepción del diseño final.

Mesa 1

- Nombre: Ares
- Diseñador/empresa: Mesasparajuegos
- Dimensiones: 172\*113\*78 cm (medidas personalizables).
- Zona de juego interior: 150\*91\*10 cm (medidas personalizables).
- Personas: 6.
- Acabado: Barniz.
- PVP: 1426€ en pino y 1880€ en roble.
- Materiales: opción en pino y roble.
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 4 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas.



*Ilustración 1-Mesa ares 1*



*Ilustración 2-Mesa ares 2*

## Mesa 2

- Nombre: Zeus
- Diseñador/empresa: Mesasparajuegos
- Dimensiones: 205\*116\*78 cm (medidas personalizables).
- Zona de juego interior: 180\*91\*10 cm (medidas personalizables).
- Personas: 6.
- Acabado: Barniz/pintura.
- PVP: 1840€ en pino y 2556€ en roble.
- Materiales: opción en pino y roble.
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 4 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas, con opción de añadir Leds y plexiglás.



Ilustración 3-Mesa zeus 1



Ilustración 4-Mesa zeus 2

Mesa 3

- Nombre: Artemis
- Diseñador/empresa: Mesasparajuegos
- Dimensiones: 149\*92\*78 cm. (medidas personalizables).
- Zona de juego interior: 140\*83\*10 cm. (medidas personalizables).
- Personas: 4.
- Acabado: Barniz.
- PVP: 979€ en pino y 1275€ en roble.
- Materiales: opción en pino y roble, con patas metálicas.
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 4 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas.



Ilustración 5-Mesa artemis 1



Ilustración 6-Mesa artemis 2

#### Mesa 4

- Nombre: Prometheus
- Diseñador/empresa: Mesasparajuegos
- Dimensiones: 138\*98\*78 cm. (medidas personalizables).
- Zona de juego interior: 117\*79\*10 cm. (medidas personalizables).
- Personas: 4.
- Acabado: Barniz/pintura.
- PVP: 1228€ en pino y 1598€ en roble.
- Materiales: opción en pino y roble.
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 3 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas.



*Ilustración 7-Mesa prometheus 1*



*Ilustración 8- Mesa prometheus 2*

Mesa 5

- Nombre: Persephone
- Diseñador/empresa: Mesasparajuegos
- Dimensiones: 120\*70\*57 cm. (medidas personalizables).
- Zona de juego interior: 110\*61\*10 cm. (medidas personalizables).
- Personas: 2.
- Acabado: Barniz/pintura.
- PVP: 720€ en pino y 898€ en roble.
- Materiales: opción en pino y roble.
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 3 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas. Bandeja interior para guardar tapas (164€), sistema elevable (219€).



Ilustración 9-Mesa persephone 1



Ilustración 10-Mesa persephone 2

Mesa 6

- Nombre: Electra
- Diseñador/empresa: Mesasparajuegos
- Dimensiones: 110\*110\*53 cm. (medidas personalizables).
- Zona de juego interior: 90\*90\*10 cm. (medidas personalizables).
- Personas: 4.
- Acabado: Barniz/pintura.
- PVP: 995€ en pino y 1498€ en roble.
- Materiales: opción en pino y roble.
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 3 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas.



*Ilustración 11-Mesa electra 1*



*Ilustración 12-Mesa electra 2*



### Mesa 7

- Nombre: Ávalon
- Diseñador/empresa: Mesas ERMA
- Dimensiones: 120\*180 cm. (disponibles más medidas)
- Zona de juego interior: -
- Personas: 6.
- Acabado: Barniz.
- PVP: 1668€
- Material: DM chapado de fresno natural.
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 4 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas.



*Ilustración 13- Mesa ávalon*

### Mesa 8

- Nombre: Lancelot
- Diseñador/empresa: Mesas ERMA
- Dimensiones: 100\*150 cm. (disponibles más medidas)
- Zona de juego interior: -
- Personas: 6.
- Acabado: Barniz.
- PVP: 1100€
- Material: melamina de gran resistencia.
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 4 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas



*Ilustración 14-Mesa lancelot*

Mesa 9

- Nombre: TUK
- Diseñador/empresa: Mesas ERMA
- Dimensiones: 110\*80 cm. (disponibles más medidas)
- Zona de juego interior: -
- Personas: 4.
- Acabado: Barniz.
- PVP: 875€
- Material: DM chapado en fresno natural
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: tapa de 3 piezas, carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas.



*Ilustración 15-Mesa TUK*

Mesa 10

- Nombre: Elite Series Walnut Wood Table
- Diseñador/empresa: ultimatgametable
- Dimensiones: 211,9\*151\*90 cm.
- Zona de juego interior: -
- Personas: 8.
- Acabado: Lacado
- PVP: 1299.99\$
- Material: -
- Accesorios: se pueden adquirir aparte.
- Otros: se puede adquirir con distintos decorados, como de warhammer y también incorpora enchufes usb.



*Ilustración 16-Mesa Elite Series Walnut Wood Table*

### Mesa 11

- Nombre: Elite Series Walnut Wood Coffee Table
- Diseñador/empresa: ultimatgametable
- Dimensiones:150\*90 cm.
- Zona de juego interior: -
- Personas: 6.
- Acabado: Lacado
- PVP: 1299.99 \$
- Material: -
- Accesorios:-
- Otros: tapa de 3 piezas con sistema para poner las cartas/ piezas del juego.



*Ilustración 17-Elite Series Walnut Wood Coffee Table*

Mesa 12

- Nombre: Elite Series Light Birch Wood Table
- Diseñador/empresa: ultimatagametable
- Dimensiones:151\*151\*90 cm.
- Zona de juego interior: -
- Personas: 6.
- Acabado: Lacado
- PVP: 899,99\$
- Material: -
- Accesorios:
- Otros: tapa de 4 piezas con sistema para poner las cartas/ piezas del juego embellecedores personalizables y conectores usb.



*Ilustración 18-Mesa Elite Series Light Birch Wood Table*

Mesa 13

- Nombre: Zebra
- Diseñador/empresa: Mobiliario MOSS
- Dimensiones:100/200\*100\*37/81 cm.
- Zona de juego interior: -
- Personas: 10.
- Acabado: Lacado
- PVP: 645€
- Material: madera (no especifica cual).
- Accesorios: -
- Otros: mesita transformable en mesa de comedor de grandes capacidades



*Ilustración 19-Mesa zebra*

Mesa 14

- Nombre: Metalilla
- Diseñador/empresa: Mobiliario MOSS
- Dimensiones: 160/200/240\*100\*75,75 cm
- Zona de juego interior: -
- Personas: 10.
- Acabado: Lacado
- PVP: 999€
- Material: metal lacado negro y vidrio imitación granito.
- Accesorios: -
- Otros: diseño moderno con un aspecto robusto y resistente.



*Ilustración 20-Mesa metalilla*



Mesa 15

- Nombre: Aukland
- Diseñador/empresa: Mobiliario MOSS
- Dimensiones: 160/200/240\*100\*75,75 cm
- Zona de juego interior: -
- Personas: 10.
- Acabado: Acero inoxidable cepillado y vidrio efecto granito.
- PVP: 1159€
- Material: Acero inoxidable y vidrio.
- Accesorios: -
- Otros: diseño moderno con un aspecto robusto y resistente.



*Ilustración 21-Mesa aukland*

Mesa 16

- Nombre: mesa consola extensible Roble Canadian
- Diseñador/empresa: Atrapamuebles
- Dimensiones: 90/236\*1050/90 cm
- Zona de juego interior: -
- Personas: 10.
- Acabado: color de roble canadiense con efecto aserrado
- PVP: 399€
- Material: tablero de melamina de alta densidad
- Accesorios: -
- Otros: posibilidad de cambio de tamaño según el uso que se le vaya a dar.



Ilustración 22-Mesa mesa consola extensible Roble Canadian

Mesa 17

- Nombre: Mesa de juego Zacatrus
  - Diseñador/empresa: Zacatrus
  - Dimensiones: 170\*110\*78 cm
  - Zona de juego interior: 148,2\*89\*6.5 cm
  - Personas: 6.
  - Acabado: pintura o roble.
  - PVP: desde 895€
  - Material: MDF Hidrófugo / madera de pino maciza / madera de roble macizo
  - Accesorios: leds/metacrilato.
- Otros: carril exterior para sujeción de accesorios y rail interior para colocación de cartas.



*Ilustración 23-Mesa de juegos Zacatrus*

Mesa 18

- Nombre: NORRÅKER
- Diseñador/empresa: Ikea
- Dimensiones: 125\*74 cm
- Zona de juego interior: -
- Personas: 4.
- Acabado: barniz acrílico incoloro.
- PVP: 149€
- Material: abedul.  
Otros: diseño simple y acogedor.



*Ilustración 24-Mesa NORRÅKER*

Mesa 19

- Nombre: IKEA PS 2012
- Diseñador/empresa: Ikea
- Dimensiones: 74/106/138\*80 cm
- Zona de juego interior: -
- Personas: 6.
- Acabado: barniz acrílico incoloro.
- PVP: 149€
- Material: bambú y aluminio.
- Otros: diseño simple y acogedor.



*Ilustración 25-IKEA PS 2012*

Mesa 20

- Nombre: NORDEN
  - Diseñador/empresa: Ikea
  - Dimensiones: 26/89/152\*80 cm
  - Zona de juego interior: -
  - Personas: 4/6.
  - Acabado: barniz acrílico incoloro.
  - PVP: 229€
  - Material: abedul.
- Otros: diseño simple y acogedor, con espacio de almacenaje



*Ilustración 26-Mesa NORDEN*

En resumen, se observa una marcada preferencia por utilizar madera maciza en la fabricación de mesas para juegos, lo cual implica procedimientos costosos y, en ocasiones, personalizados, con tiempos de entrega prolongados y precios elevados. No obstante, también existe la alternativa de las mesas extensibles que permiten ahorrar espacio durante el día y luego expandirse para obtener dimensiones mayores. Los precios han variado desde los 720 € hasta los 2556€ (media 1114€) en las mesas para juegos, el objetivo del producto a diseñar es competir en el sector de calidad-precio, ofreciendo una versión más económica y accesible, manteniendo las dimensiones de las mesas más costosas.

### 2.1.1 CONSULTAS A USUARIOS

Con el objetivo de identificar de manera precisa las necesidades fundamentales de los usuarios que participan en partidas de juegos de mesa, se han formulado diversas preguntas con el propósito de resolver inquietudes surgidas durante la etapa de diseño. Para lograr esto, se llevaron a cabo entrevistas con múltiples usuarios que abarcan un amplio rango de jugadores de juegos de mesa. La encuesta fue pasada a varias tiendas de juegos de mesa para que la difundiesen a sus clientes.

Las preguntas realizadas son:

1. ¿Qué materiales prefieres para una mesa que sirva para jugar a juegos de mesa y como mesa de comedor?
  - a) Madera maciza
  - b) DM
  - c) Contrachapado
  - d) Melamina
  - e) Otros...
2. ¿Qué rango de precios estarías dispuesto a pagar por una mesa de este tipo?

Escala de rangos de precios, 400€ a los 1200€

3. ¿Qué tamaño de mesa prefieres para que se adapte mejor a tu hogar?
  - a) 100\*80 cm.
  - b) 120\*100 cm.
  - c) 150\*100 cm.
  - d) + de 150\*100 cm.
4. ¿Con qué frecuencia utilizarías la mesa para juegos en su interior?
  - a) 1 vez por semana.
  - b) 2 vez por semana.
  - c) 3 vez por semana.
  - d) 4 o más veces por semana.
5. ¿Qué tipo de acabado prefieres para la superficie de la mesa?
  - a) Barniz.
  - b) Lacado
  - c) Cera de abeja natural.
  - d) Otros....
6. ¿Qué tipos de juegos de mesa te gustaría poder jugar en la mesa?
  - a) Naipes.
  - b) Monopoly.
  - c) Risk.
  - d) Otros...
7. ¿Te gustaría que la mesa tuviera espacio de almacenamiento para guardar cartas y otros accesorios de juego?
  - a) Si.
  - b) No.
8. ¿Tienes alguna preferencia en cuanto al estilo de la mesa?
  - a) Madera natural.
  - b) Industrial.
  - c) Moderna.
  - d) Clásica.

(Acompañado de imágenes de referencia).

9. ¿Qué características adicionales te gustaría que tuviera la mesa?

Casilla para escribir.

10. ¿Compraría una mesa de este tipo en línea o en una tienda física?

- a) Online.
- b) Tienda física.

11. ¿Cuántas personas sueles invitar a tu casa para jugar a juegos o compartir una comida?

- a) 2-4.
- b) 4-6.
- c) 6-8.
- d) 8-10.

12. ¿Qué formas de pago preferirías utilizar al comprar una mesa de este tipo?

- a) PayPal.
- b) Tarjeta de débito o crédito.
- c) Efectivo.
- d) Otros...

13. ¿Qué colores prefieres para el tapete de una mesa de comedor con capacidad para juegos de mesa?

Poner imagen con opciones a escoger

14. ¿Te gustaría que la mesa fuera personalizable con opciones de diseño como patrones de madera o acabados decorativos?

- a) Si.
- b) No.
- c) Indiferente.

15. ¿Te gustaría que la mesa contara con características adicionales como iluminación o carga inalámbrica para dispositivos móviles?

- a) Luces led.
- b) Imán de protección antiderrames.
- c) Puertos de carga USB.
- d) Otros...

Después de analizarse las respuestas recibidas a través del formulario, con 48 personas encuestadas de edades desde los 18 años hasta los 45 años, de diversas clases sociales, se ha llegado a la conclusión de que el público objetivo busca una mesa barata que poder adquirir por un precio razonable no superior a los 600€ en la mayoría de las respuestas. Otras de las respuestas a las diferentes preguntas son:

- Se prefiere una mesa en madera maciza.
- Utilización de 2 veces por semana.
- Lacado.
- Estilo de madera natural, siguiendo la tendencia “natural boost”
- Para entre 4 y 6 personas.
- En las preguntas sobre accesorios, se ha respondido que solo si entrase dentro del presupuesto.



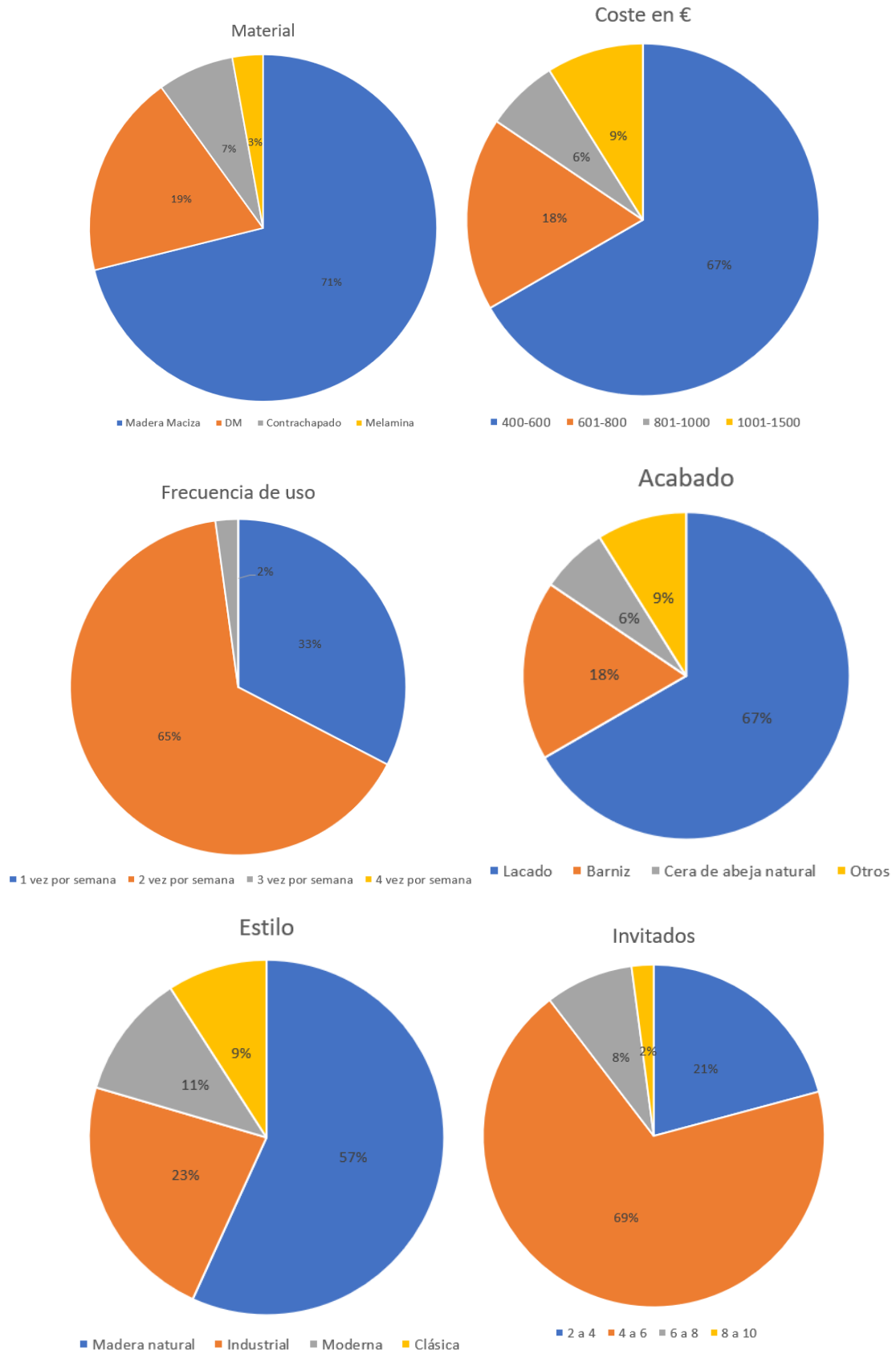


Ilustración 27-Gráficos de encuesta

## CONCLUSIONES

Tras realizar un exhaustivo estudio de mercado, se ha obtenido información sobre las preferencias de los usuarios en cuanto a las mesas de juegos. Se ha observado una clara tendencia hacia mesas cuadradas o rectangulares que brinden un amplio espacio de juego, permitiendo a los jugadores disfrutar de sus partidas de manera cómoda y sin restricciones.

Uno de los aspectos destacados es la importancia de contar con un sistema de apertura fácil, evitando que las patas de la mesa interfieran o molesten durante el juego. Los usuarios valoran la comodidad y la practicidad en este aspecto, ya que desean una experiencia fluida y sin complicaciones.

En el proceso de recolección de datos, a través de un formulario diseñado específicamente para el público objetivo, se ha confirmado que la accesibilidad económica es un factor relevante. La mayoría de los encuestados expresaron su interés en adquirir una mesa de juegos a un precio asequible, preferiblemente alrededor de 600 euros o incluso menos, sin comprometer las características mencionadas anteriormente.

En conclusión, los resultados del estudio de mercado respaldan la idea de diseñar y fabricar una mesa de juegos que cumpla con los requisitos demandados por los usuarios. Una mesa cuadrada o rectangular, con un amplio espacio de juego, sistema de apertura fácil y a un precio asequible, se posiciona como una opción altamente deseada. Al tomar en cuenta estas preferencias, se podrá satisfacer las necesidades de los jugadores y ofrecerles una experiencia de juego óptima.

### 3. NORMAS Y REFERENCIAS

Se exponen en este apartado las normas aplicables en este caso específico. Se aplicarán todas aquellas normas necesarias para el diseño y uso normal del producto, siendo el material principal utilizado la madera.

- UNE 11014:1989: Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- UNE 11015:1989: Mesas. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.
- UNE-EN 1730:2013: Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad.
- UNE-EN 12521:2016: Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico.
- UNE-EN 335:2013 (Versión corregida en fecha 2014-10-22): Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Clases de uso: definiciones, aplicación a la madera maciza y a los productos derivados de la madera.
- UNE 48262:1994 EX: Pinturas y barnices de mobiliario y prefabricados de madera. Método de ensayo para la determinación de la resistencia superficial a la raspadura.
- UNE-EN 1021-1:2015: Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 1: Fuente de ignición: cigarrillo en combustión.
- UNE-EN 1021-2:2015: Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
- UNE 11022-1:1992: Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.
- UNE 11022-2:1992: Mesas para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.
- UNE-EN 16122:2013 Mobiliario de almacenamiento de uso doméstico y no doméstico.
- UNE-EN 14749:2016 Muebles contenedores para uso doméstico y en cocinas y encimeras de cocina Requisitos de seguridad y métodos de ensayo

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

En este punto se llevará a cabo una definición y aclaración de los términos importantes para el correcto entendimiento del texto por completo.

- **Juegos de mesa:** Los juegos de mesa son actividades recreativas que involucran a dos o más jugadores y se juegan en un tablero o superficie específica. Estos juegos suelen incluir elementos como cartas, fichas, dados y reglas específicas para determinar el progreso y la interacción entre los participantes.
- **Mesa de carácter multifuncional:** Una mesa de carácter multifuncional es un mueble versátil que ofrece diversas opciones de uso en un solo espacio. Esta mesa está diseñada para adaptarse a diferentes actividades, como juegos de mesa, comidas, trabajos manuales o estudios, proporcionando una superficie adecuada y funcional para cada necesidad
- **Tablero de MDF:** El tablero de MDF (Medium-Density Fiberboard) es un tipo de tablero fabricado a partir de fibras de madera comprimidas y unidas con resinas sintéticas. Este material tiene una densidad media y ofrece una superficie lisa y uniforme, ideal para la fabricación de muebles, incluyendo mesas de juegos, debido a su resistencia y durabilidad
- **Fresadora de CNC:** Una fresadora de CNC (Control Numérico por Computadora) es una máquina que utiliza un sistema de control automático para realizar cortes, grabados y otras operaciones precisas en diversos materiales, como madera, plástico o metal. Esta máquina utiliza una fresa giratoria controlada por computadora para dar forma a los materiales según las especificaciones de diseño.
- **Contrachapado:** El contrachapado es un tipo de material compuesto por capas o láminas de madera encoladas entre sí, con las fibras alternadas en direcciones perpendiculares para aumentar su resistencia y estabilidad. Este material es ampliamente utilizado en la fabricación de muebles, incluyendo mesas de juegos, debido a su durabilidad, resistencia al agrietamiento y capacidad para resistir la deformación.

## 5. REQUISITOS DE DISEÑO

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

A continuación, se enumeran las necesidades esenciales que se consideran requisitos mínimos para los diseños propuestos en este apartado. Estas necesidades son determinadas por las exigencias tanto de los clientes finales como del fabricante.

- Atractivo a la venta
- Dimensiones estándar
- Fácil mantenimiento
- Fácil limpieza
- Innovador
- Multifuncional

### 5.2 FUNCIONES DEL PRODUCTO

Se establecen las funciones principales de uso y estéticas del producto marcadas por la normativa y por el estudio de mercado realizado con anterioridad.

#### FUNCIONES PRINCIPALES DE USO

1. Ser utilizable hasta por 6 usuarios a la vez.
2. Para todas las edades.

#### FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO

1. Fácil mantenimiento.
2. Fácil limpieza.
3. Fácil manipulabilidad.
4. Precio idóneo.

#### FUNCIONES RESTRICTIVAS

A continuación, se muestran las restricciones marcadas por la normativa vigente y las puestas por el fabricante.

##### *FUNCIONES DE SEGURIDAD DE USO*

1. Cumplimiento de las normas UNE EN ISO.
2. Ser duradera en el tiempo.
3. Cumplimiento de todas las funciones durante su vida útil

##### *FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTO NEGATIVO*

- 1 Medio con producto:
  - 1.1. Resistencia a productos de limpieza.
- 2 Producto con medio:
  - 2.1. No marcar el suelo.
- 3 Producto con usuario:
  - 3.1. Altura de la mesa adecuada para el usuario.
- 4 Usuario con producto:
  - 4.1. Resistencia al desgaste por el uso.
  - 4.2. Posibilidad de recambio de accesorios por rotura

### *FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES*

1. Fabricación:
  - 1.1. Utilización del mismo material para toda la estructura.
  - 1.2. Utilización de mayor número de elementos normalizados y comerciales.
  - 1.3. Mínimo número de piezas posibles.
  - 1.4. Utilización de menor número de máquinas y operarios.
2. Ensamblaje:
  - 2.1. Piezas ensambladas en una sola posición.
  - 2.2. Marcado distintivo de cada pieza.
3. Envase:
  - 3.1. Packaging mínimo posible.
4. Embalaje
  - 4.1. Utilización mínima de productos plásticos de un solo uso.
5. Almacenaje
  - 5.1. Producto apilable sobre sí mismo.
6. Transporte:
  - 6.1. Forma y ocupación del espacio optimizado al máximo posible.
  - 6.2. Tener en cuenta dimensiones de transporte en pallets y contenedores.
7. Exposición:
  - 7.1. Atractivo a primera vista.
  - 7.2. Fácil entendimiento del funcionamiento.
8. Desembalaje:
  - 8.1. Extracción de piezas de forma ordenada.
9. Montaje por el usuario:
  - 9.1. Utilización de herramientas comunes.
10. Mantenimiento:
  - 10.1. Resistencia ante los productos comunes de limpieza.
11. Reparación:
  - 11.1. Fácil reparación e intercambio de piezas rotas.
12. Retirada:
  - 12.1. Facilidad de desmontaje de piezas para su reciclado.
13. Posibilidad de reutilización de elemento.
  - 13.1. Evitar el uso de adhesivos.

### *FUNCIONES ESTÉTICAS*

1. Funciones emocionales:
  - 1.1. Transmitir robustez y elegancia con el acabado.
  - 1.2. Calidez con el material utilizado.
2. Funciones simbólicas:
  - 2.1. Estilo actual.
  - 2.2. Principalmente para adultos.
  - 2.3. Atractivo para la venta.

### 5.3 TABLA DE VALORACIÓN.

Tabla 1- Tabla de valoración PCF

FUNCIONES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº DE ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	RESTRICCIÓN	F	VI
<b>FUNCIONES PRINCIPALES DE USO</b>						
1	Ser utilizable por todas las edades	Edad			0	4
2	Ser utilizable por un total de 6 usuarios a la VeZ.	Nº de personas	1-6		2	5
<b>FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</b>						
1	Fácil mantenimiento	Morfología/ material	--		3	2
2	Fácil limpieza	Morfología/ material	-		1	2
3	Fácil manipulabilidad	Manipulación	-		2	2
4	Precio idóneo	Económico	200€-600€		1	5
<b>FUNCIONES RESTRICTIVAS</b>						
<b>FUNCIONES DE SEGURIDAD DE USO</b>						
1	Cumplimiento de las normas UNE EN ISO.	-	-		0	5
2	Ser duradera en el tiempo.	-	-		0	5
3	Cumplimiento de todas las funciones durante su vida útil	-	-		0	5
<b>FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTO NEGATIVO</b>						
1.1	Resistencia a productos de limpieza	Material/ acabado	-		3	2
2.1	No marcar el suelo	Material	-		1	2
3.1	Altura de la mesa adecuada para el usuario	Morfología/ material	mm		2	5
4.1	Resistencia al desgaste por el uso	Material/ acabado	-		2	3
4.2	Posibilidad de recambio de accesorios por la rotura	Renovación	-		3	1
<b>FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES</b>						
<b>FABRICACIÓN</b>						
1.1	Utilización del mismo material para toda la estructura.	Simplificación	-		2	1
1.2	Utilización de mayor número de elementos	Simplificación	-		1	3

	normalizados y comerciales.					
1.3	Mínimo número de piezas posible	Simplificación	-		1	5
1.4	Utilización de menor número de máquinas y operarios.	Simplificación	-		2	5
ENSAMBLAJE						
2.1	Piezas ensambladas en una sola posición.	Montaje	-		3	1
2.2	Marcado distintivo de cada pieza.	Montaje	-		1	1
ENVASE						
3.1	Packaging mínimo posible	Transporte	-		2	3
EMBALAJE						
4.1	Utilización mínima de productos plásticos de un solo uso	Ecológico	-		3	3
ALMACENAJE						
5.1	Producto apilable sobre sí mismo	Almacenamiento	-		0	2
TRANSPORTE						
6.1	Forma y ocupación del espacio optimizado al máximo posible	Transporte	-		2	2
6.2	Tener en cuenta dimensiones de transporte en pallets y contenedores	Transporte, dimensiones	mm		1	2
EXPOSICIÓN						
7.1	Atractivo a primera vista	Venta	-		1	3
7.2	Fácil entendimiento del funcionamiento	Simplificación	-		0	5
DESEMBALAJE						
8.1	Extracción de piezas de forma ordenada	Simplificación	-		2	1
MONTAJE POR EL USUARIO						
9.2	Utilización de herramientas comunes	Montaje	-		0	4
MANTENIMIENTO						
10.1	Resistencia ante los productos	Acabado	-		3	2



	comunes de limpieza					
REPARACIÓN						
11.1	Fácil reparación e intercambio de piezas rotas	Fabricación	-		3	1
RETIRADA						
12.1	Facilidad de desmontaje de piezas para su reciclado	Fabricación	-		1	3
POSIBILIDAD DE REUTILIZACIÓN DE ELEMENTO						
13.1	Evitar el uso de adhesivos	Ecológico	-		3	1

**Leyenda Tabla PCF (Ponderación Características y Funciones):**

- Nº de orden: Hace referencia a la función.
- Designación: Aclaración de la función.
- Vi: Importancia de cada función.
- Criterio: Magnitud utilizada para medir la función.
- Nivel: Unidad utilizada en el criterio.
- Flexibilidad: Tolerancia aceptable para el producto en cada función.

**Leyenda numeración F (flexibilidad):**

- 0: Flexibilidad nula (imperativo).
- 1: Poca flexibilidad (poco negociable).
- 2: Buena flexibilidad (negociable).
- 3: Alta flexibilidad (muy negociable).

**Leyenda numeración Vi (Valor importancia):**

- 1: Útil.
- 2: Necesario.
- 3: Importante.
- 4: Muy importante.
- 5: Vital.

## 6. ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

En esta sección se presentan las alternativas analizadas y las conclusiones obtenidas para el producto. Se describen los estándares estéticos buscados, los métodos técnicos utilizados, así como la legislación y regulaciones aplicables. También se muestra la evolución de los esbozos realizados durante el proceso.

### 6.1 PRINCIPALES PROPUESTAS

En los primeros bocetos se muestra una evolución sobre las ideas y la forma de apertura y cierre de la mesa, también se consultaron diversas páginas sobre carpintería para valorar diversas formas de proceder con el bocetado, en función de lo que se podía apreciar que sería inviable en un futuro.

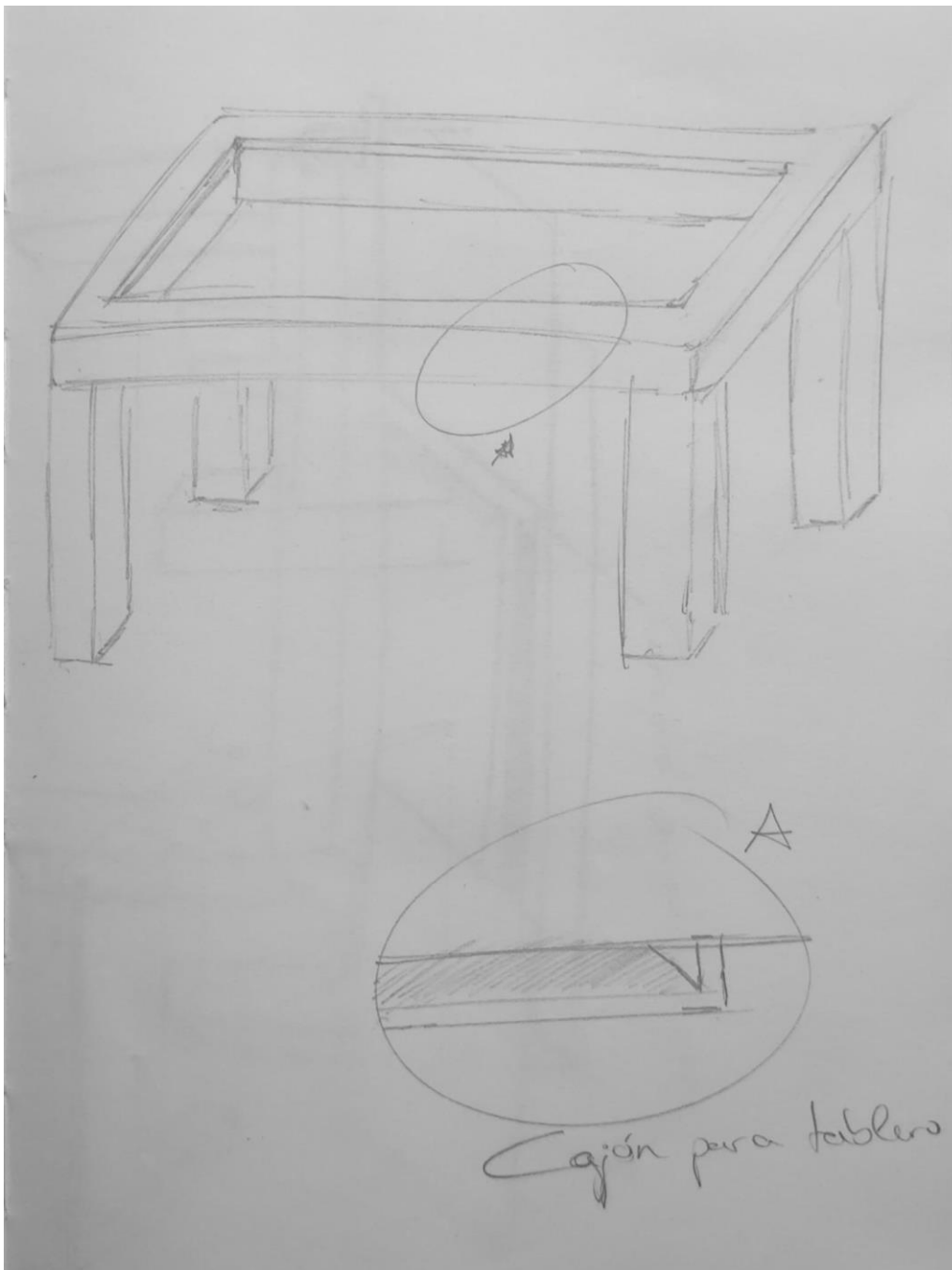


Ilustración 28-Esbozos rápidos 1

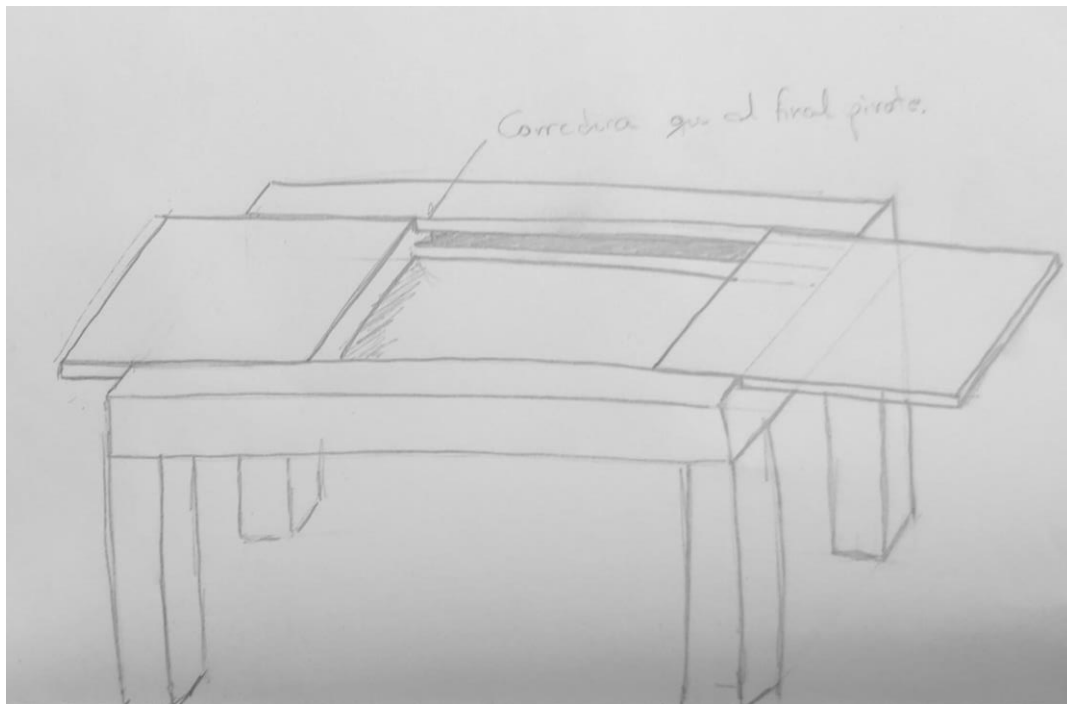


Ilustración 29-Esbozos rápidos 2

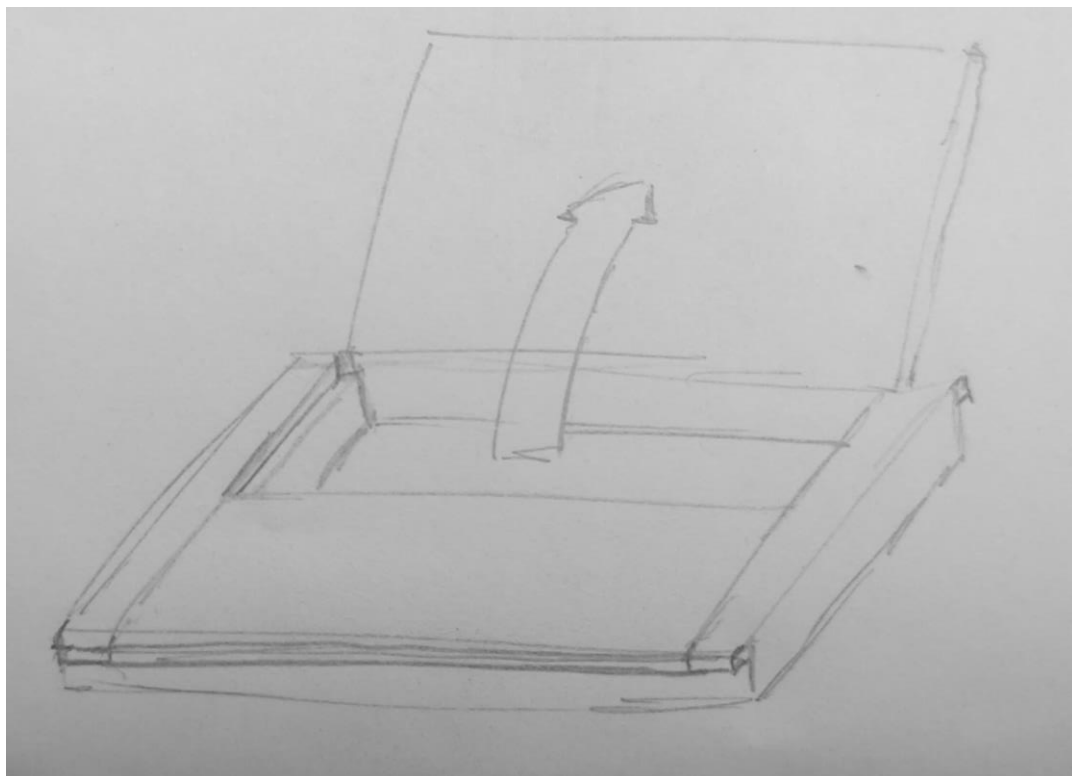
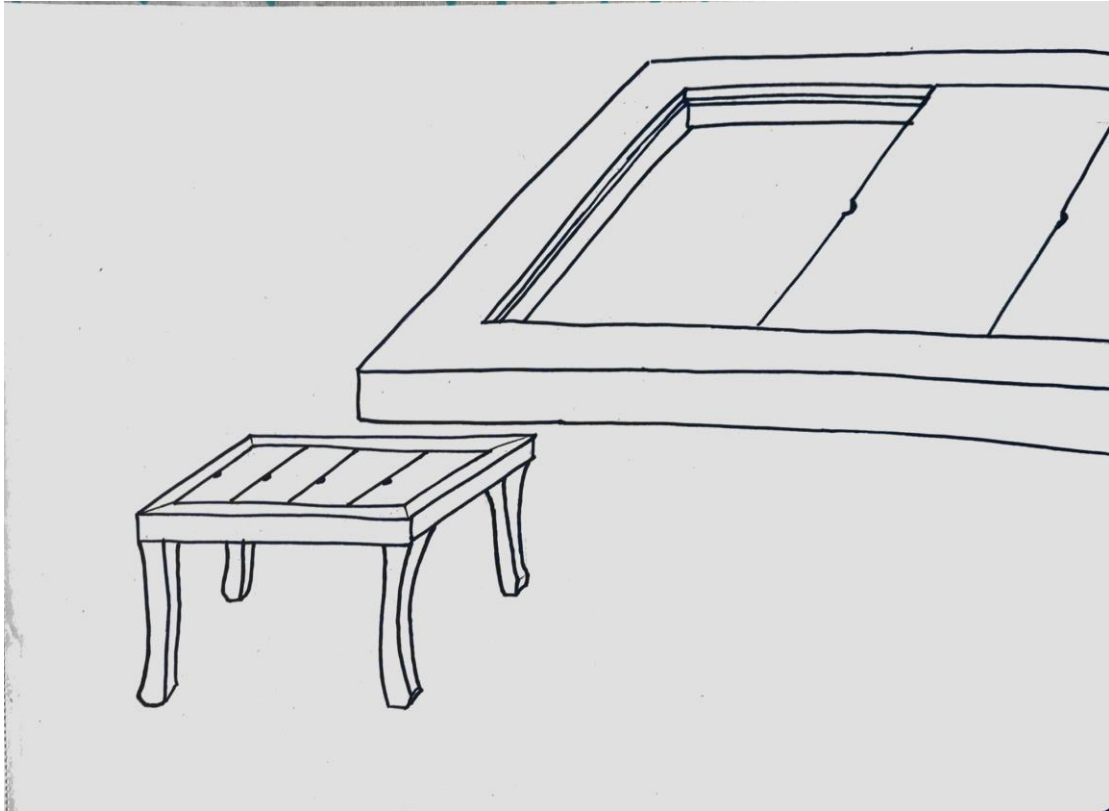
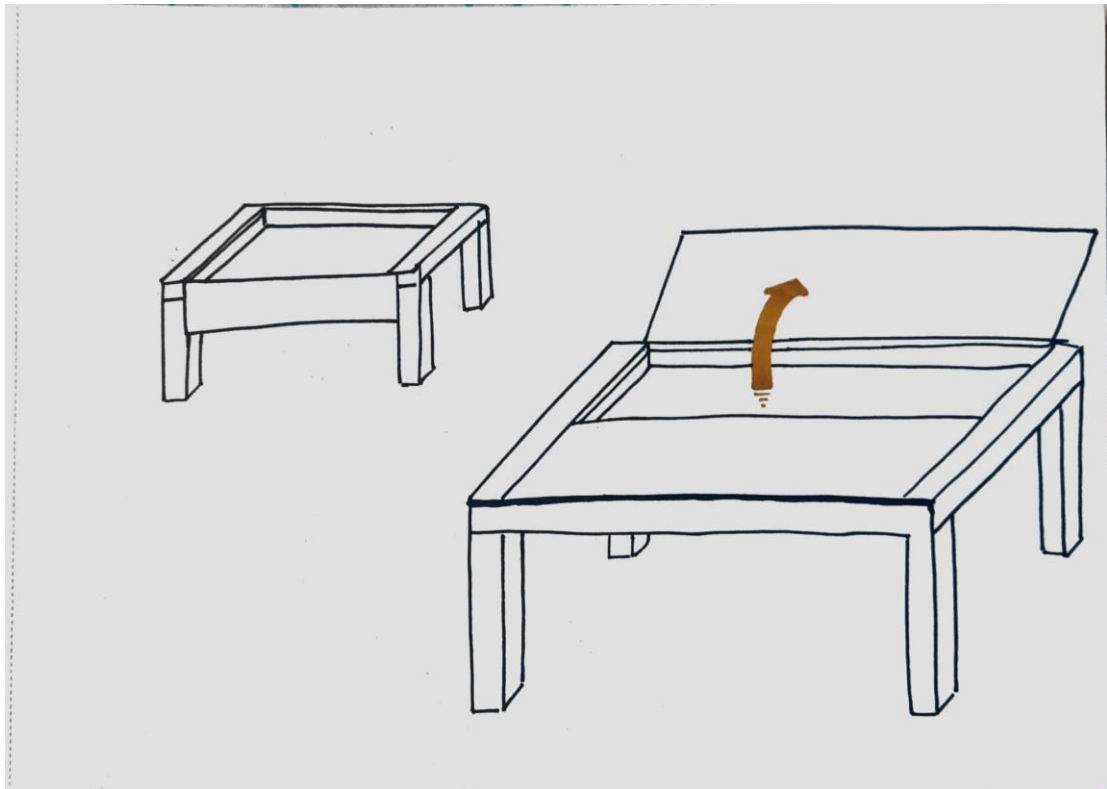


Ilustración 30-Esbozos rápidos 3



Il·lustració 31-Esboços ràpids 4



Il·lustració 32-Esboços ràpids 5

Tras la elaboración de los bocetos preliminares a mano, se determinó continuar con un proceso de dibujo más definido utilizando un software de ilustración digital, con el fin de lograr un resultado que se acerque aún más a la idea final.

1. Primer esbozo, en el cual la solución para la apertura es un tablero que pivote en el extremo partido en dos para que resulte más fácil maniobrar con él.

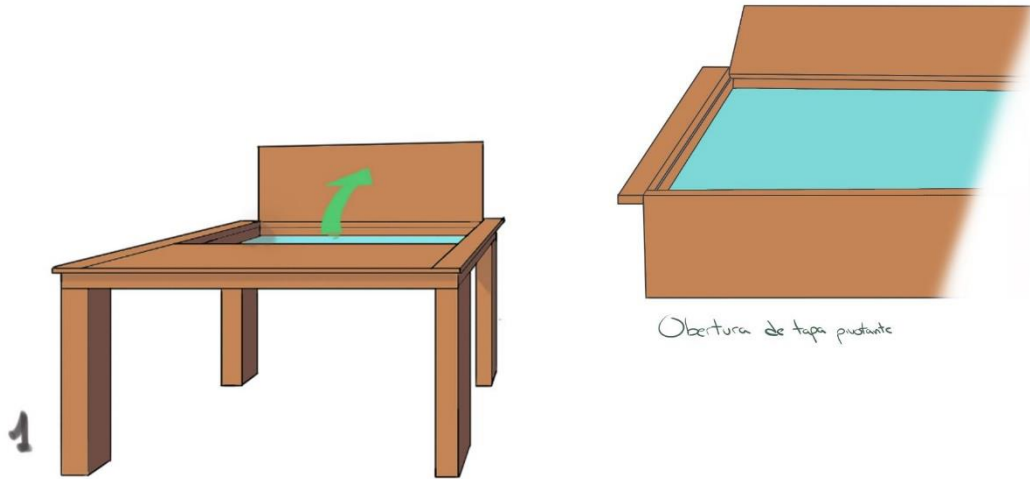


Ilustración 33-Boceto 1

2. Segundo esbozo, en el cual la apertura de la mesa se realiza mediante una guía por la que el tablero se desliza. La tapa se puede guardar dentro de la segunda guía, la cual también serviría de refuerzo para soportar más peso en la zona de juego, ya que el tablero superior se encontraría justo debajo de esta.

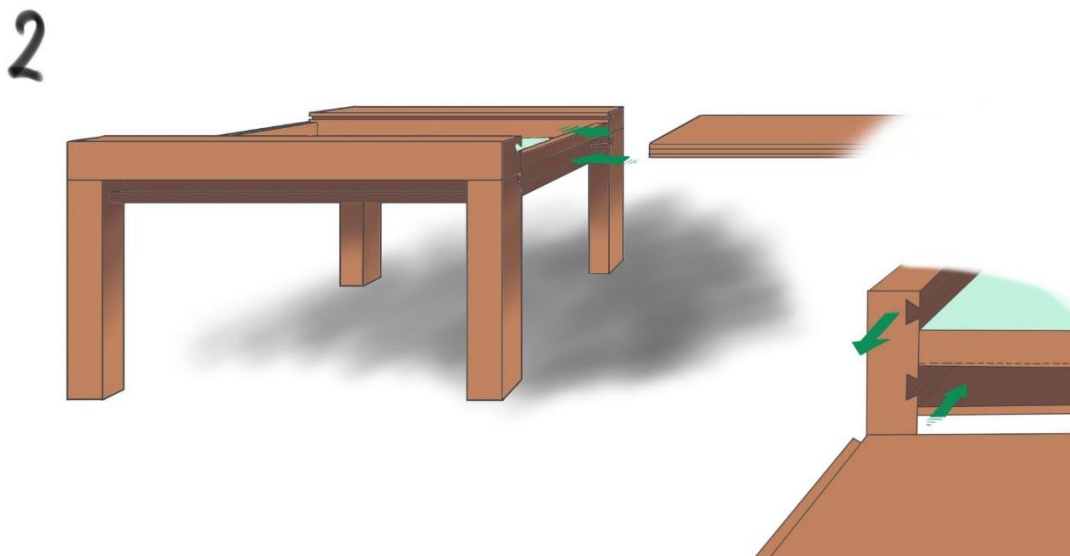
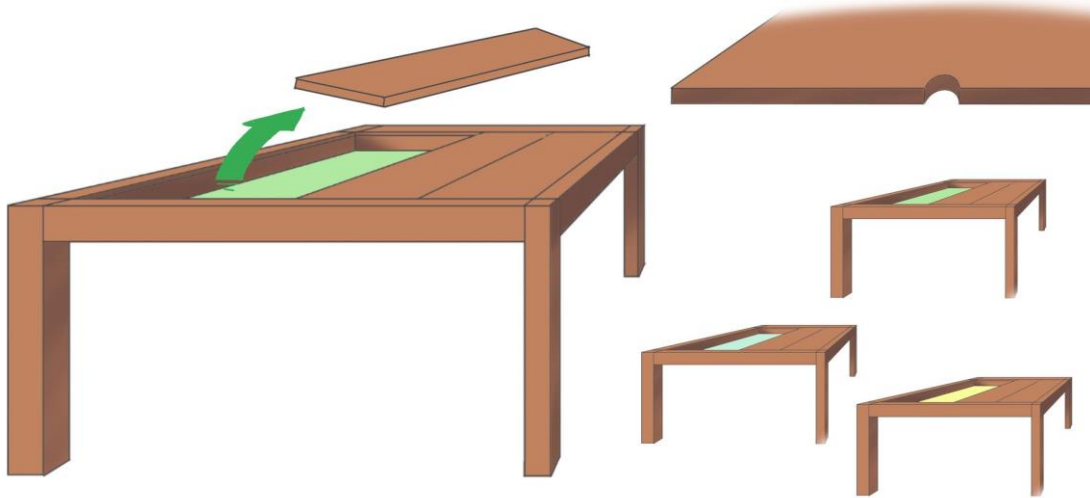


Ilustración 34-Boceto 2

3. Tercer esbozo, en el cual la tapa se abre retirando los tabloncillos que se encuentran en la parte superior con un agujero para una sencilla extracción. En el esbozo también se pueden ver los diferentes colores propuestos para el tapete de la zona de juego.



*Il·lustració 35-Boceto 3*

## 6.2 SOLUCIÓN Y EVALUACIÓN DEL DISEÑO FINAL

A continuación, se evaluarán las propuestas de diseño final en base a las evoluciones de los bocetos mencionados anteriormente.

Para la evaluación se va a realizar un VTP (valor técnico ponderado), para el cual se tendrán en cuenta las necesidades marcadas en el punto 5.1, además de las propuestas por el cliente objetivo en el estudio del punto 2.1.

Para realizar el VTP se debe realizar un orden de importancia de las necesidades estableciendo un valor numérico (en este caso del 0 al 5), el cual se sumará para obtener para obtener la jerarquía de las necesidades.

Tabla 2- VI

	At.venta	Dimen.	Mant.	Limp.	Fácil apert.	Nº pers.	Espa. juego	Robustez
<b>At. venta</b>	5	2	4	3	0	0	0	2
<b>Dimen.</b>	2	5	4	4	1	0	3	1
<b>Mant.</b>	2	1	5	2	0	0	0	1
<b>Limp.</b>	2	2	2	5	2	1	0	2
<b>Fácil aper.</b>	4	3	4	4	5	3	3	3
<b>Nº pers.</b>	3	4	4	3	2	5	2	3
<b>Espa. juego</b>	4	3	4	4	4	4	5	3
<b>Robustez</b>	3	3	3	4	2	2	2	5

Leyenda de tabla 22:

- 0: Absolutamente menos importante
- 1: Ligeramente menos importante
- 2: Menos importante
- 3: Igual de importante
- 4: Ligeramente más importante
- 5: Absolutamente más importante

Se realiza la agregación de los valores obtenidos para determinar el orden de importancia de las necesidades. Esto determinará las principales prioridades al llevar a cabo el diseño final del producto, estableciendo las partes más significativas de la propuesta de diseño.

Tabla 3- Valores VI

Necesidades principales	Valores obtenidos
Atractivo a la venta ( <b>At. Venta</b> )	17
Dimensiones estándar ( <b>Dimen.</b> )	20
Fácil mantenimiento ( <b>Mant.</b> )	11
Fácil limpieza ( <b>Limp.</b> )	16
Fácil apertura ( <b>Fácil apert.</b> )	29
Máximo de jugadores ( <b>Nº pers.</b> )	26
Espacio interior de juego ( <b>Espa. Juego</b> )	31
Robustez del diseño ( <b>Robustez</b> )	24

Después de examinar los valores presentados en la tabla 3 se llega a la conclusión de que la necesidad más crucial es el espacio de juego en el diseño, seguida de cerca por la fácil apertura y el número máximo de jugadores. Todos estos valores deben considerarse en el diseño final, en orden de importancia de mayor a menor, como se presenta en la siguiente lista:

- Espacio interior de juego (Espa. Juego): 31
- Fácil apertura (Fácil apert.): 29
- Máximo de jugadores (Nº pers.): 26
- Robustez del diseño (Robustez): 24
- Dimensiones estándar (Dimen.): 20
- Atractivo a la venta (At. Venta): 17
- Fácil limpieza (Limp.): 16
- Fácil mantenimiento (Mant.): 11

Ahora se procede a realizar el VTP con los tres esbozos finales y una mesa ya ubicada en el mercado para comparar el diseño a realizar.

Tabla 4-VTP

VTP									
FACTORES	PESO (1-5)	BOCETO 1		BOCETO 2		BOCETO 3		Artemis	
		g	p*g	g	p*g	g	p*g	g	p*g
Espacio interior de juego	5	5	25	5	25	5	25	4	20
Fácil apertura	5	5	25	5	25	3	15	3	15
Máximo de jugadores	4	3	12	5	20	5	20	3	12
Robustez del diseño	3	3	9	5	15	4	12	3	9
Dimensiones estándar	3	5	15	5	15	5	15	4	12
Atractivo a la venta	2	4	8	3	6	5	10	5	10
Fácil limpieza	2	3	6	5	10	3	6	5	10
Fácil mantenimiento	1	3	3	4	4	5	5	5	5
	25	103		120		108		93	
TOTAL		0.515		0.6		0.54		0.465	

Para facilitar la obtención de un valor para el V.T.P se utiliza la siguiente fórmula:

$$VTP = \frac{\sum pi * gi}{pmax * \sum gi}$$

Con los valores obtenidos, se concluye que el diseño definitivo supera a las opciones disponibles en el mercado en términos de mesas para juegos de carácter multifuncional. Esto se debe a que satisface de manera más eficiente las principales necesidades propuestas, como espacio de juego, la capacidad de jugadores, la fácil apertura y la robustez. Estos resultados se reflejan en la puntuación alcanzada en el V.T.P, con un valor de 0.6, superando a los otros dos diseños analizados.



A continuació, se procederà a desenvolupar la idea del disseny final, tal com se detalla en la secció 6.1 i en els apartats següents.

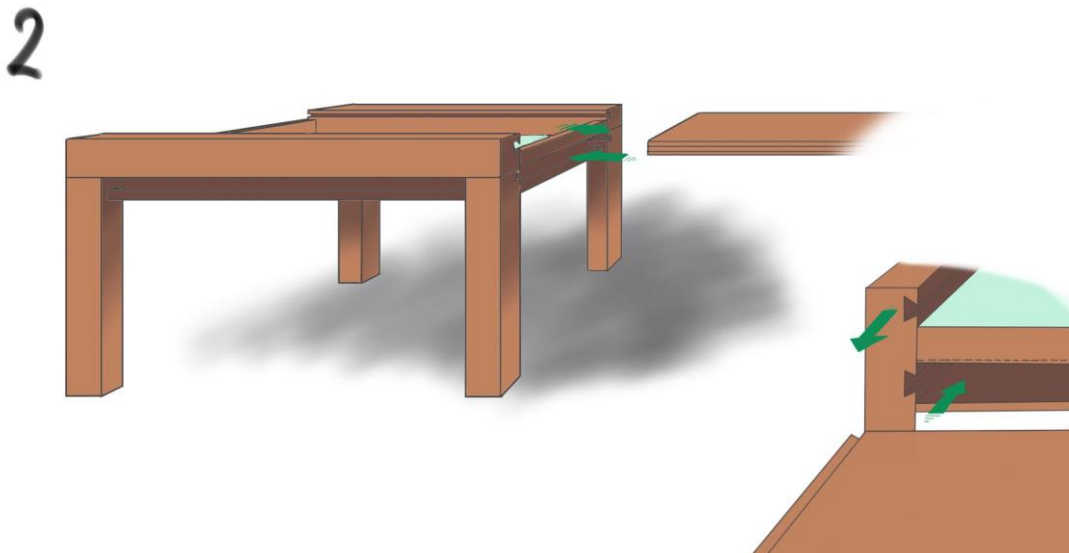
## 7. RESULTADOS FINALES

A continuació, se presenta el producte seleccionat després de les apartats previs, indicant les dimensions, disseny i material final proposats.

Se llevarà a cabo un anàlisis de la viabilitat física i tècnica del producte.

### 7.1 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO ADOPTADO

Después de las evaluaciones realizadas en los apartados 6.1 y 6.2, y considerando los valores de las necesidades principales obtenidos, se confirma la validez del diseño final alcanzado durante la fase de bocetos en el apartado 6.1. Se parte de un diseño final mostrado en la imagen, y se procede a desarrollar la idea, adaptándola a las necesidades identificadas. Además, es el único diseño en el que se puede guardar el tablero superior en la misma mesa sin que interfiera en el uso normal.



*Il·lustració 36-Boceto 2*

### 7.2 VIABILIDAD FÍSICA Y TÉCNICA

Se presenta un análisis sobre la viabilidad física y técnica del diseño final propuesto, abarcando aspectos como los materiales utilizados, los acabados aplicados, los elementos comerciales integrados, el proceso de fabricación, el análisis estructural y la ergonomía del diseño. Todo ello tiene como objetivo garantizar el uso habitual por parte de los usuarios.

### 7.2.1 ESTUDIO DE MATERIAL

Como se ha observado en el punto 2.1, una considerable cantidad de mesas disponibles en el mercado están construidas utilizando madera. Desde el conglomerado comercial hasta la madera sin tratar, existe una amplia variedad en términos de calidad y precio. La madera proporciona al producto una elegancia y calidez distintivas, al tiempo que ofrece propiedades físicas y mecánicas adecuadas para su uso, como resistencia, ductilidad, durabilidad y robustez. Por estas razones, se ha optado por utilizar madera como material para la mesa. A continuación, se llevará a cabo un estudio de las diferentes opciones disponibles en el mercado para seleccionar aquella que mejor se ajuste a los requisitos mecánicos y estéticos establecidos.

La madera puede ser clasificada de acuerdo con las siguientes categorías:

- **Madera blanda (450-600 kg/m<sup>3</sup>):** se refiere a árboles de coníferas que crecen rápidamente. Esta madera es más fácil de trabajar, presenta tonos más claros y es más maleable. Aunque es menos resistente, estos árboles son más abundantes. Algunas variedades incluyen pino, cedro, ciprés, abeto, álamo y abedul.
- **Madera dura (700-1000 kg/m<sup>3</sup>):** se trata de árboles de crecimiento lento. Esta madera es altamente resistente y presenta tonalidades oscuras. Se utiliza en la fabricación de muebles de alta calidad. Algunas variedades conocidas incluyen roble, nogal, haya, cerezo, teca y olivo.
- **Derivados de madera:** se trata de paneles fabricados con virutas de madera o residuos resultantes de otros procesos en los que se utiliza madera, pudiendo incluir madera reciclada.

Debido a los requisitos económicos no se puede optar por la madera dura, ya que es para muebles de lujo y presenta un elevado coste. Por eso el estudio se centrará en las maderas blandas y los derivados de la madera.

#### MADERAS BLANDAS:

**-Pino:** El pino es una madera blanda proveniente de árboles de coníferas. Se caracteriza por su color claro, facilidad de trabajo y maleabilidad. Aunque menos resistente que las maderas duras, el pino es ampliamente utilizado en construcción, carpintería y fabricación de muebles



Ilustración 37-madera de pino

**-Abedul:** El abedul es otra madera blanda comúnmente encontrada en árboles de hoja caduca. Tiene un tono claro y suave, y es conocida por su grano fino y su facilidad para ser

trabajada. El abedul es apreciado en la fabricación de muebles, contrachapados, revestimientos interiores y artesanías.



*Ilustración 38-madera de abedul*

**-Cedro:** El cedro es una madera blanda con un característico aroma y un color que varía entre tonos marrones y rojizos. Es valorado por su resistencia a la humedad y a los insectos, lo que lo hace ideal para su uso en exteriores, como en revestimientos de fachadas, cubiertas y muebles de jardín.



*Ilustración 39- madera de cedro*

**-Álamo:** El álamo es una madera blanda de color claro y textura uniforme. Es fácil de trabajar y tiene propiedades de flexibilidad y estabilidad. El álamo se utiliza en aplicaciones como la fabricación de muebles, molduras, cajas y embalajes.



*Ilustración 40-madera de álamo*

**-Abeto rojo:** El abeto rojo es una especie de madera blanda que se utiliza en diversas aplicaciones. Se caracteriza por su tonalidad rojiza y su textura uniforme. Debido a su

resistencia y facilidad de trabajo, el abeto rojo se utiliza comúnmente en la construcción de estructuras, revestimientos interiores, fabricación de muebles, carpintería y elaboración de instrumentos musicales. Esta madera es apreciada por su belleza natural y su capacidad de aceptar tratamientos y acabados. Además, el abeto rojo es conocido por su buena estabilidad dimensional y su durabilidad cuando se utiliza en ambientes adecuados.



*Ilustración 41- madera de abeto rojo*

#### DERIVADOS DE LA MADERA

**-Contrachapado:** El contrachapado es un tipo de madera compuesta que se obtiene al unir varias capas delgadas de madera mediante adhesivos. Cada capa se dispone de manera cruzada, lo que confiere al contrachapado una mayor resistencia y estabilidad dimensional en comparación con la madera sólida. Este material es utilizado en una amplia gama de aplicaciones, tanto en la industria de la construcción como en la fabricación de muebles y otros productos. Su estructura laminada le otorga propiedades específicas de resistencia, flexibilidad y durabilidad, convirtiéndolo en una opción versátil y popular en diversos campos.



*Ilustración 42- contrachapado*

**-DM:** (Tablero de Densidad Media), también conocido como tablero de fibra, es un material de construcción fabricado mediante la compresión de fibras de madera y resinas sintéticas. El resultado es un tablero de alta densidad y uniformidad, con una superficie lisa y sin nudos. El DM es ampliamente utilizado en la industria del mueble y la construcción debido a su resistencia, estabilidad dimensional y facilidad de trabajo. Es ideal para la fabricación de armarios, estanterías, puertas y otros elementos de carpintería, ya que se puede cortar,

taladrar y moldear con precisión. Además, su superficie permite la aplicación de acabados decorativos como pintura, chapa o laminado.

#### **ELECCIÓN SOBRE EL MATERIAL FINAL**

Después de haber realizado estudio de los diversos tipos de madera, con especial enfoque en las maderas blandas y los derivados de la madera, se ha llegado a la conclusión de que la opción más idónea para la fabricación del diseño final es una amalgama de laminado de abeto rojo y contrachapado de abedul. Esta elección se basa en su ventajoso coste, su atractiva estética y sus destacadas propiedades físicas y mecánicas mencionadas anteriormente.

### 7.2.2 ACABADOS

El abeto rojo y el contrachapado son dos materiales que presentan un resultado estético altamente satisfactorio. En la encuesta realizada, se ha destacado la importancia de ofrecer un acabado en madera natural, lo cual ha llevado a proponer la aplicación de un lacado a base de agua como única protección. Esta elección busca preservar el aspecto natural de la madera, al tiempo que garantiza la protección del mueble frente a factores externos, sin comprometer la seguridad y la salud de los usuarios, especialmente considerando el potencial uso de la mesa en el comedor. Es importante destacar que, previo a la aplicación del lacado, se llevarán a cabo las operaciones necesarias de lijado y pulido para preparar adecuadamente la superficie de la madera.

El lacado utilizado para la protección de la madera viene proporcionado por la empresa Valresa, en este caso se utilizará el lacado de base agua "AG 113 INCOLORO".

### 7.2.3 ELEMENTOS COMERCIALES

#### **Pasadores/espigas de madera:**

Los pasadores de madera son elementos de unión utilizados en carpintería y construcción para unir dos piezas de madera de forma segura y estable. Se trata de elementos cilíndricos, generalmente de madera dura, que se insertan a través de agujeros perforados en las piezas a unir. Los pasadores de madera ofrecen una solución tradicional y duradera para la unión de componentes de madera, brindando resistencia y estabilidad. Estos pasadores se caracterizan por su facilidad de instalación, ya que se pueden insertar manualmente o con la ayuda de una herramienta de percusión. Además, los pasadores de madera añaden un aspecto estético agradable y pueden ser utilizados tanto en aplicaciones estructurales como decorativas.

Con el uso de los pasadores de madera, se persigue minimizar cualquier daño ocasionado a la madera durante el proceso de unión, al mismo tiempo que se busca lograr un montaje lo más sencillo y eficiente posible. Como única forma de unión empleada, se hará uso de cola para madera, lo que asegurará una unión duradera y resistente al desgaste causado por el uso continuo. Este enfoque garantiza la integridad estructural de las piezas de madera y contribuye a la prolongación de la vida útil del ensamblaje.



*Ilustración 43-espigas de madera*

#### 7.2.4 FABRICACIÓN

La producción de una mesa con estas características se lleva a cabo en serie, con el objetivo de optimizar los costos sin comprometer los estándares de calidad previamente establecidos. El proceso de fabricación del mueble consta de diversas etapas, que incluyen el tratamiento de la materia prima, el canteado de los bordes, el lijado, el pulido y la aplicación del acabado de protección seleccionado.

A continuación, se detallarán los distintos procesos involucrados en la creación de la mesa, especificando la maquinaria, los utensilios y las herramientas utilizadas para cada componente. Tras consultar con varios talleres de carpintería y empresas ubicadas en la localidad de Ibi, se ha llegado a la conclusión de que la forma más eficiente y coste-efectiva de fabricar el mueble es mediante el empleo de una fresadora de control numérico (CNC), complementada con otras máquinas más simples como una sierra circular de mesa, una calibradora y una lijadora orbital.



### 7.2.5 ESTUDIO ERGONÓMICO

Para llevar a cabo el estudio ergonómico de la mesa, es fundamental considerar las diferentes posturas que los usuarios adoptarán durante el uso diario del objeto. Asimismo, se busca abarcar a una amplia población, desde el percentil 5 de mujeres hasta el percentil 95 de hombres. Este rango engloba a la mayoría de posibles usuarios del producto, lo que permite obtener resultados generalizables. En la tabla se presentan las dimensiones corporales correspondientes a los percentiles mencionados.

Tabla 5-tabla antropométrica

Adultos 19-65 años		HOMBRES			MUJERES		
		P5	P50	P95	P5	P50	P95
1	Estatura (altura del cuerpo)	1610	1735	1860	1511	1618	1725
2	Altura de los ojos	1497	1620	1743	1406	1509	1612
3	Altura de los hombros	1326	1439	1552	1227	1329	1430
4	Altura del codo	994	1083	1172	915	995	1074
5	Altura de la cadera	832	921	1010	748	825	902
6	Altura de la entrepierna	721	807	893	667	738	808
7	Altura de la tibia	414	462	510	387	430	474
8	Espesor del cuerpo, de pie	287	333	380	219	272	326
9	Anchura del pecho, de pie	281	331	382	237	279	320
10	Anchura de cadera, de pie	307	359	411	331	389	448
11	Altura sentado/a (erguido/a)	845	910	975	801	856	911
12	Altura de los ojos, sentado/a	728	794	860	686	741	796
13	Altura de la nuca, sentado/a	629	690	751	587	639	692
14	Altura de los hombros, sentado/a	546	603	659	522	572	622
15	Altura del codo, sentado/a	193	241	290	190	231	273
16	Longitud hombro-codo	340	372	405	312	341	370
17	Longitud codo-muñeca	259	285	311	233	256	280
18	Anchura de hombro (biacromial)	368	407	446	337	365	394
19	Anchura de hombros (bideltoide)	440	491	542	401	457	514
20	Anchura entre codos (exterior)	373	444	514	383	444	505
21	Anchura del codo	65	72	79	58	64	70
22	Anchura de caderas, sentado/a	333	388	443	342	411	480
23	Altura del poplíteo	395	444	492	355	398	440
24	Espesor del muslo	131	165	199	116	153	191
25	Altura de la rodilla, sentado/a	487	538	589	449	493	537

26	Longitud poplíteo-trasero (profundidad del asiento)	449	511	574	434	494	555
27	Longitud rodilla-trasero	540	606	671	520	588	656
28	Espesor del pecho a la Altura del pezón (de pie o sentado/a)	205	251	297	218	271	325
29	Espesor abdominal, sentado/a	205	277	347	192	270	347
30	Longitud de la mano	170	188	205	159	175	191
31	Longitud perpendicular de la palma de la mano	98	108	119	90	99	108
32	Anchura de la mano en los nudillos	78	86	95	70	77	84
33	Longitud del dedo índice	66	75	84	62	69	76
34	Anchura proximal del dedo índice	18	21	23	16	18	20
35	Anchura distal del dedo índice	16	18	20	13	15	17
36	Longitud del pie	240	264	287	220	241	262
37	Anchura del pie	91	100	110	85	94	104
38	Longitud de la cabeza	184	198	212	172	184	197
39	Anchura de la cabeza	142	154	166	137	147	158
40	Longitud de la cara (nación-mentón)	103	117	132	95	106	116
41	Arco segital	344	376	408	325	349	374
42	Arco bitragial	319	346	373	315	340	364
43	Alcance de pie hacia arriba	2023	2205	2387	1890	2046	2202

44	Alcance sentado/a hacia arriba	1322	1434	1545	1238	1334	1431
45	Alcance del puño, alcance hacia delante	656	729	802	616	681	745
46	Longitud hombro-agarre	595	655	715	555	608	660
47	Longitud codo-agarre	326	361	397	290	325	360
48	Longitud codo-punta de los dedos	434	472	510	395	430	466
49	Altura del agarre (eje del puño)	686	761	836	658	721	784
50	Altura de la yema de los dedos	593	658	723	563	617	671
51	Envergadura	1661	1808	1955	1541	1672	1804
52	Envergadura de codos	857	936	1014	781	855	928
53	Perímetro de cabeza	538	569	599	521	547	573
54	Perímetro del cuello	348	394	440	328	372	416
55	Perímetro del pecho				819	1006	1194
56	Perímetro de cintura	856	974	1091	721	839	957
57	Perímetro de la muñeca	158	182	207	145	168	191
58	Perímetro del muslo	493	584	675	512	617	723
59	Perímetro de la pantorrilla	312	377	441	315	385	454

Las medidas a destacar son:

15	Altura del codo, sentado/a	193	241	290	190	231	273
25	Altura de la rodilla, sentado/a	487	538	589	449	493	537

La primera trata de la medida entre el asiento y el codo cuando está en una posición de 90º, y la segunda la altura que hay desde la parte superior de la rodilla hasta el suelo cuando el sujeto se encuentra sentado con la rodilla a 90º, que sería la altura máxima de esta estando sentado. A partir de esta información, es posible realizar un cálculo del espacio requerido que abarque desde el percentil 5 hasta el 95 de la población, tanto en hombres como en mujeres. Los aspectos más relevantes son:

- Altura de zona la zona superior o de uso de la mesa.
- Espacio para las piernas.
- Zonas de alcance de la mesa

#### ALTURA DE LA ZONA SUPERIOR O DE USO DE LA MESA

La selección de la altura del plano de la mesa juega un papel crucial en la postura adoptada por el usuario al utilizarla. Una postura incorrecta puede provocar dolores en la espalda y el cuello, ya que la persona se verá obligada a mantener esta posición durante largos períodos de tiempo. Es por ello que resulta fundamental prestar atención a la altura adecuada de la mesa para garantizar una postura ergonómicamente saludable.



Ilustración 44- altura de la zona superior o de uso de la mesa

En la imagen 43 se presentan las alturas recomendadas para el plano de la mesa. En el diseño de la mesa, se considerarán las recomendaciones tanto para actividades de lectura como para labores que requieran precisión. La elección de la altura adecuada garantizará una experiencia cómoda y ergonómica para los usuarios en distintas situaciones de trabajo.

#### ESPACIO PARA LAS PIERNAS

En la tabla 5 se detallan las dimensiones de longitud y anchura al estar sentado, según los diferentes percentiles analizados. A partir de estas medidas, se establece una dimensión mínima de anchura de 500 mm por persona en la mesa, para garantizar la comodidad del usuario. Además, se asegurará un espacio de al menos 600 mm para las piernas, teniendo en cuenta que esta separación es necesaria para mantener una posición adecuada de las rodillas en un ángulo de noventa grados, mientras la espalda se apoya correctamente en el respaldo de la silla, tal como se indica en la tabla 5 previa.

#### ZONA DE ALCANCE DE LA MESA

En el contexto de este producto, resulta esencial que el usuario pueda acceder cómodamente al centro de la mesa sin tener que adoptar posturas forzadas. Dado que es frecuente tener que alcanzar el tablero durante el uso de la mesa para juegos, resulta necesario garantizar un acceso sin dificultades. Tanto en el caso de juegos de mesa convencionales como de juegos de rol, se debe asegurar un rango considerable de alcance alrededor de la mesa sin requerir esfuerzos posturales excesivos. Según el estudio del movimiento en posición sentada, se establece que estas distancias no deben superar un radio de 650 mm desde los brazos.

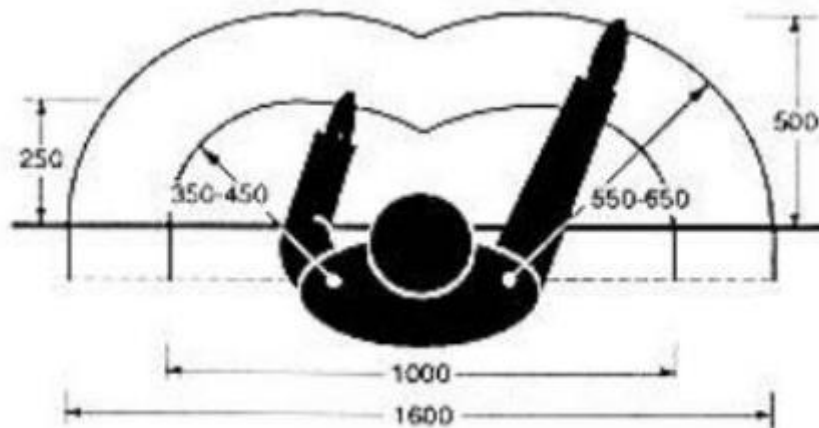


Ilustración 45- zona de alcance de la mesa

En el caso de la propuesta de diseño final de la mesa no se supera este radio hasta el centro de la mesa en ninguna circunstancia o posición.

#### ESFUERZOS DE APERTURA DE LA MESA

El usuario debe ser capaz de realizar la apertura de la mesa de manera sencilla y sin importar su capacidad física. Con este fin, se ha implementado un mecanismo de apertura guiada que proporciona suficiente holgura para facilitar el proceso sin requerir un esfuerzo excesivo. La elección de utilizar contrachapado de abedul en la tapa, en lugar de tablero de DM, se ha realizado para evitar un peso excesivo que pudiera comprometer la integridad de la guía y para prevenir posibles deformaciones o roturas, aparte de por la facilidad de manipulación que supone. Gracias al programa de modelaje se sabe que el peso del tablero superior es de 13 kg.

2

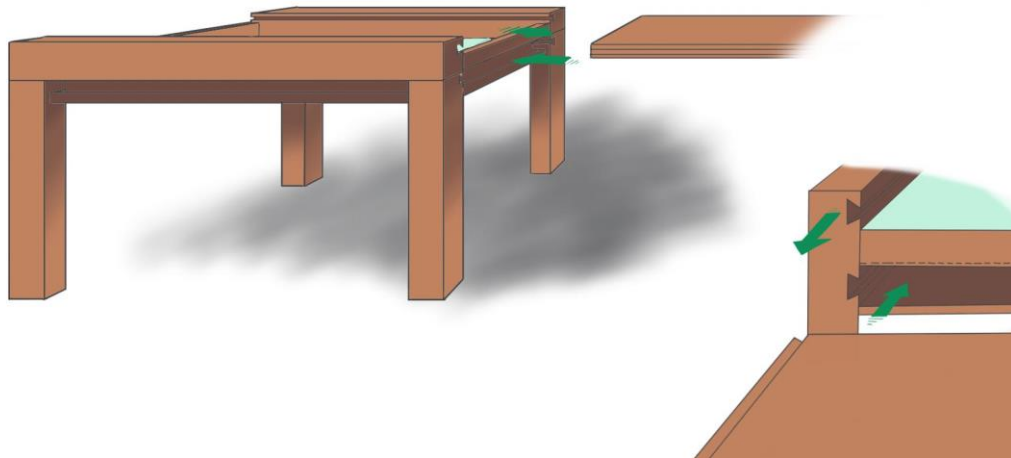


Ilustración 46- boceto 2

### 7.2.6 ESTUDIO DE ENSAMBLAJE

La unión de las piezas de la mesa se lleva a cabo utilizando pasadores de madera, los cuales son ensamblados por el usuario y asegurados con adhesivo para lograr una unión resistente. Se ha tenido en cuenta una mínima tolerancia entre la espiga y el encastre, evitando que toda la fuerza recaiga exclusivamente en el pasador.



Ilustración 47-espigas de madera

### 7.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Con el fin de cumplir con los requisitos necesarios para su comercialización, la mesa debe superar los ensayos establecidos por la normativa correspondiente, la cual se detalla en el apartado 3 titulado "NORMAS Y REFERENCIAS". En este caso, la norma aplicable es la UNE-EN 12521:2016, la cual establece los parámetros mínimos del ensayo estructural que la mesa debe superar. Estos parámetros incluyen:

- Es necesario ejercer una fuerza que supere los 300N en el eje vertical, a una distancia de 50mm desde el borde, manteniendo la mesa en posición de reposo y limitando su movimiento en el eje horizontal.

Para realizar el análisis estructural, es fundamental tener en cuenta el peso del producto final. Mediante el uso de un programa de modelado, se puede determinar el volumen del producto terminado. En el caso específico del contrachapado de abedul y el laminado de abeto rojo, se conoce una densidad de 640 kg/m<sup>3</sup> para el contrachapado y de 450 kg/m<sup>3</sup> para el abeto rojo. Con esta información, es posible calcular el peso total de la mesa.

El peso total de la mesa es de aproximadamente 47,6kg y el de la tapa superior que ha tenido en cuenta para otros apartados es de 13kg aproximadamente.

Se procede a calcular la estabilidad bajo una carga vertical según la normativa UNE-EN 12521:2016:

Por las dimensiones del mueble se debe hacer un cálculo para determinar la fuerza a aplicar.

Tabla 6-cálculo para determinar fuerza a aplicar

Dimensión mayor, L, de la tapa en la dirección de vuelco	Carga vertical V
0 mm – < 800 mm	V <sub>1</sub>
800 mm – 1 600 mm	$V_2 - (V_2 - V_1) \times \frac{(1\ 600 - L)}{800}$
> 1 600 mm	V <sub>2</sub>

7. Estabilidad bajo carga vertical <sup>a, d</sup>	EN 1730:2012, 7.1 y 7.2	Fuerza de ensayo, N Superficie principal	V <sub>1</sub>	200
			V <sub>2</sub>	400

- $400 - (400 - 200) \times ((1600 - 600) / 800) = 250\text{ N}$

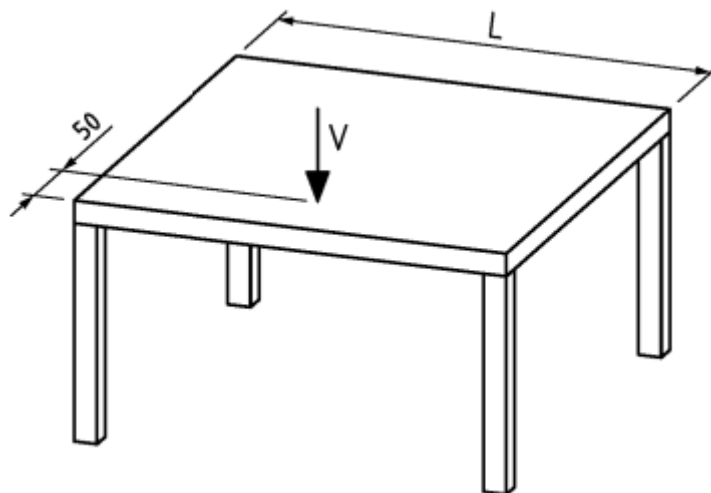


Ilustración 48-aplicación de fuerzas

- Momento de vuelco = F vertical \* 50
- Momento de vuelco = 250\*50=12500 Nmm
- Momento estable = F vertical \* 300
- Momento estable = 47.6\*9.8\*300=139944 Nmm

### Momento estable > Momento de vuelco

139944N > 12500N

Tras realizar el estudio se ha comprobado que el mueble es estable según normativa y puede salir a la venta. Además, no es exagerada la diferencia, por lo que no es necesario un rediseño del mueble para ahorrar material.

Por otro lado, también se realizó el análisis de resistencia estructural con el programa SolidWorks. Se ha realizado la simulación con 800N encima de la mesa y después de observar una mínima deformación de menos de un milímetro se puede afirmar que la mesa resiste y pasa normativa.

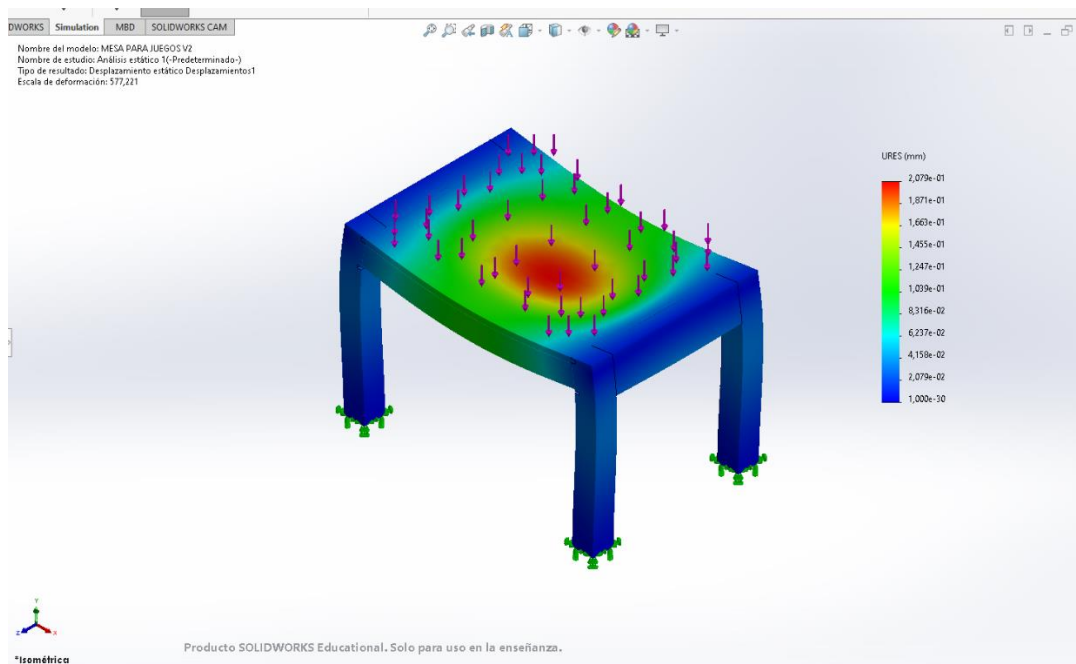


Ilustración 49-Desplazamiento en mm

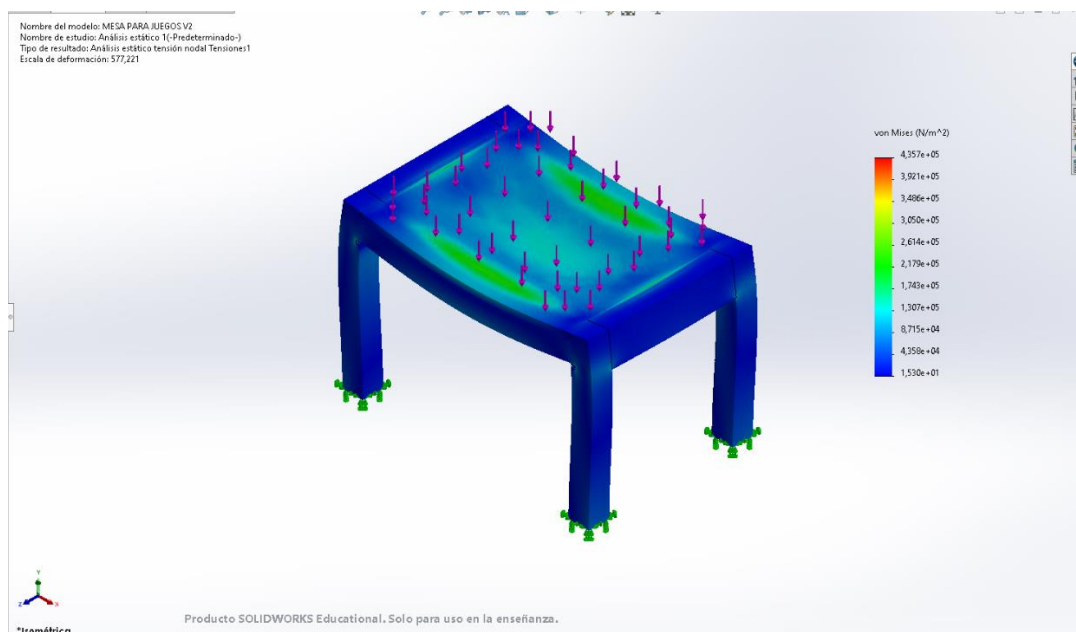


Ilustración 50-Análisis de tensiones

#### 7.4 VIABILIDAD ECONÓMICA

Tras realizar el estudio de viabilidad económica para la fabricación de una mesa de juegos de carácter multifuncional, se han obtenido resultados concluyentes. Los costos de los materiales ascendieron a aproximadamente 77 euros, mientras que los costos asociados al proceso de fabricación totalizaron alrededor de 249 euros. Considerando los gastos generales y los costos de transporte, el costo total estimado para la producción de la mesa asciende a 470,64 euros. Toda la información necesaria para la realización del cálculo se haya en los anexos en el apartado “VI.PRESUPUESTO” y ha sido proporcionada por la empresa Modelos Atienza y Climent (costes de máquinas, precio de materiales y mano de obra).

Estos resultados permiten evaluar la factibilidad financiera del proyecto y establecer una base sólida para la toma de decisiones. Si bien el costo de producción es significativo, es importante considerar el valor agregado y las funcionalidades que ofrece la mesa multifuncional, así como la demanda del mercado y los posibles márgenes de beneficio. Asimismo, en comparación con otros productos en el mercado es un coste bastante reducido, además de lograr llegar a la meta de lograr un coste por debajo de los 600 euros, así se podrá estipular un precio de venta atractivo para el consumidor y que de beneficios al fabricante.



## 7.5 DIMENSIONADO PREVIO

Con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las normativas aplicables y asegurar la máxima comodidad del usuario, se han recopilado los datos obtenidos en los apartados anteriores para considerar los factores más relevantes en el diseño general del producto. Entre estos datos se destacan la altura de la mesa, el espacio para las piernas, tanto vertical como horizontalmente. Estos aspectos se detallan en el apartado 7.2.5 estudio ergonómico.

El dimensionado del mueble se basa en las siguientes cotas generales:

- Altura de la mesa entre 800 y 900 mm.
- Espacio para las piernas horizontalmente superior a 500 mm.
- Hueco debajo de la mesa superior a 600mm.

Siguiendo las cotas generales mencionadas anteriormente, se han obtenido las cotas generales definitivas.

- Altura de la mesa: 800 mm.
- Espacio para las piernas horizontalmente 500mm con 6 personas en la mesa y de 1000 mm con 2 personas.
- Hueco debajo de 667 mm con el tablero en la parte superior y de 642 mm con el tablero guardado en la parte inferior.

## 7.6 DIAGRAMA SISTÉMICO Y ESQUEMA DE DESMONTAJE

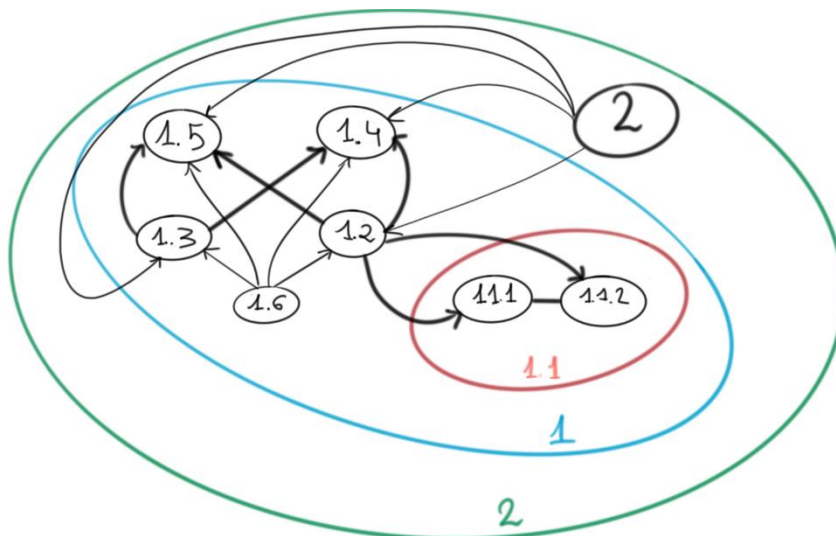
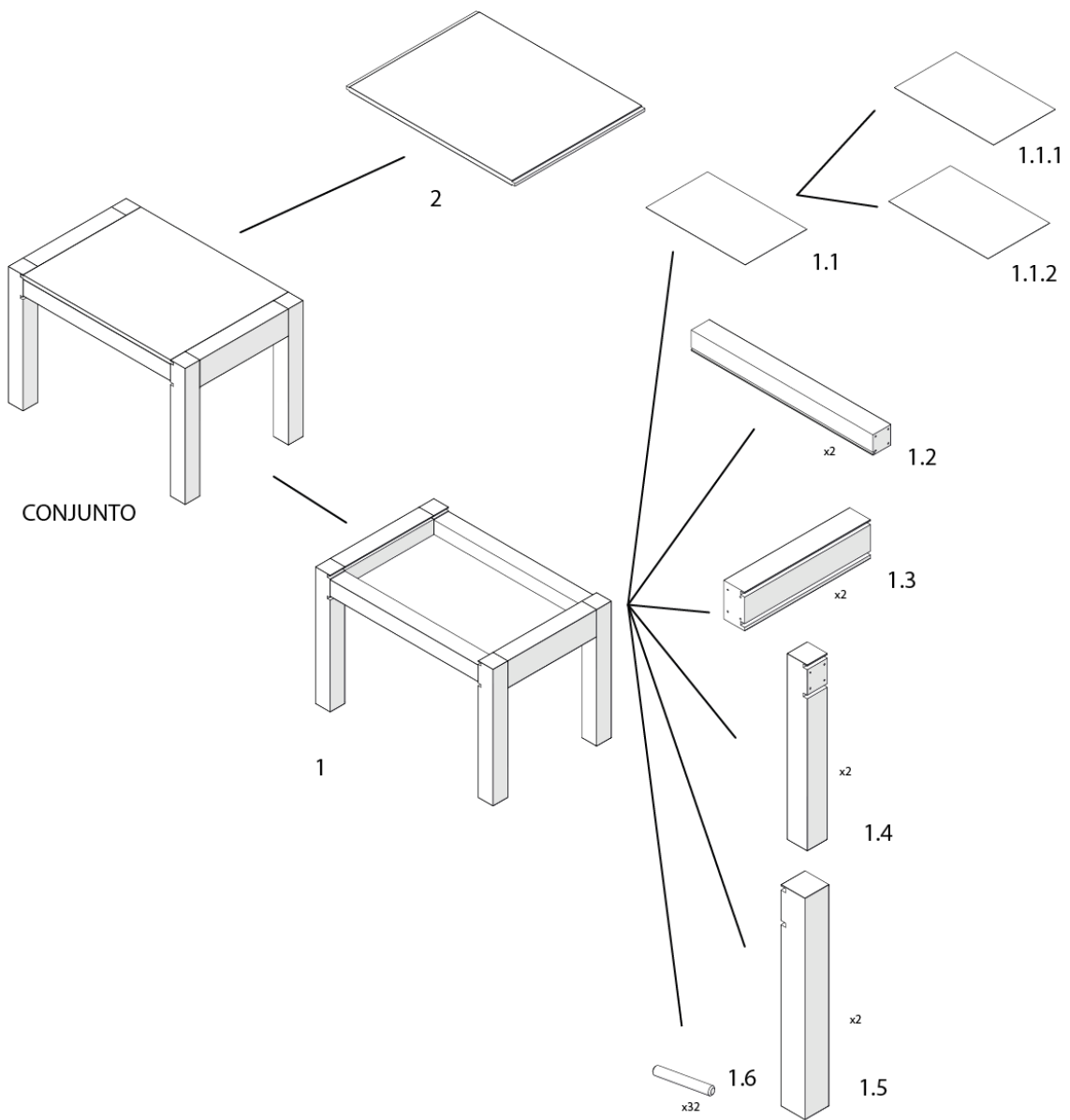


Ilustración 51-diagrama sistémico

ESQUEMA DESMONTAJE



Il·lustraci3n 52-esquema desmuntaje

## 7.7 DISEÑO FINAL

El diseño final obtenido es el siguiente:



*Ilustración 53-render 1*



*Ilustración 54-render 2*

## 8. OBJETIVOS SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

La mesa para juegos de carácter multifuncional aborda diversos aspectos relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Algunos ODS que cumpliría esta mesa son:

ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura: La mesa incorpora un diseño innovador y funcional que satisface las necesidades de los usuarios, promoviendo la mejora de la infraestructura en el ámbito de los muebles de juego.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables: El uso de materiales sostenibles como el pino y el contrachapado, junto con la protección a base de agua, demuestra un enfoque responsable hacia la producción y el consumo consciente.

ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico: La fabricación y comercialización de esta mesa podría generar empleo en el sector de la industria de muebles y promover un crecimiento económico sostenible.

ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles: La versatilidad y funcionalidad de la mesa multifuncional contribuye a optimizar el espacio en hogares y comunidades, fomentando el desarrollo sostenible en la planificación urbana.

ODS 3: Salud y Bienestar: El estudio ergonómico y la comodidad del usuario en el diseño de la mesa favorecen la salud y el bienestar al proporcionar una experiencia de juego más cómoda y segura.

ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres: El uso de maderas sostenibles y la protección del material con lacado base agua promueve la conservación de los bosques y la biodiversidad de los ecosistemas terrestres.

En conclusión, la mesa para juegos de carácter multifuncional cumple con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible al considerar aspectos de innovación, sostenibilidad ambiental, bienestar de los usuarios y contribución al crecimiento económico responsable. Su diseño y fabricación reflejan un compromiso con la sostenibilidad y la mejora del entorno en el que se integra, promoviendo prácticas más responsables en la industria del mobiliario.

## 9. CONCLUSIONES

Tras haber obtenido el diseño final y realizado exhaustivos estudios en todos los apartados previos, se puede concluir que el proyecto cumple con los requisitos establecidos en el apartado 1, Objetivos y justificación, así como con las necesidades identificadas por los usuarios en el apartado 2.1, Estudio de mercado. La mesa ha sido desarrollada para ofrecer la capacidad óptima para los usuarios, proporcionando espacio personal adecuado para cada jugador. Estos requisitos eran fundamentales para satisfacer las demandas de los usuarios y se han logrado satisfactoriamente. Además, el diseño de la mesa destaca por su innovación, siendo único en el mercado.

En cuanto a la viabilidad física y técnica del producto, se ha realizado un estudio exhaustivo que confirma su aptitud para su comercialización, cumpliendo con todas las normativas vigentes. El estudio ergonómico ha guiado la determinación de las dimensiones del producto, asegurando la comodidad y ergonomía para los usuarios durante su utilización. Estas dimensiones se han aplicado en el diseño final de la mesa, garantizando una experiencia ergonómica óptima.

En resumen, el proyecto ha logrado alcanzar los objetivos establecidos, cumpliendo con los requisitos y necesidades de los usuarios, así como con los estándares de calidad y normativas aplicables. La mesa presenta un diseño innovador y ergonómico, lo que la posiciona como una opción destacada en el mercado sobre todo gracias al estudio de viabilidad económica, siendo este un punto clave en el proyecto, con una mesa que el coste de producción no supere los 500€.

## II. ANEXOS

## 1. ELEMENTOS NORMAZILADOS Y COMERCIALES.

### Pasadores/espigas de madera:

En este producto el único elemento comercial existente son las espigas de madera, proporcionadas por Verdú. La medida utilizada es de 6mm de diámetro por 35 mm de largo.

03

### Herrajes de Unión. Sistemas de Montaje Connecting Fittings. Assembly Systems

COHIBA Espigas de madera de haya estriada



#### NORMALES (COLOCACIÓN MANUAL) ENVASADOS EN SACOS POR UNIDADES

L. Longitud en mm.	Grueso Ø6		Grueso Ø8		Grueso Ø10		Grueso Ø12		Grueso Ø14		Grueso Ø16	
	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades
20			984.4V	30.000	984.10V	17.000						
25	984.35V	50.000	984.5	24.000	984.11V	15.000						
30	984.1	36.000	984.6	20.000	984.12	13.000	984.17V	9.000				
35	984.2V	30.000	984.7	17.000	984.13	11.500	984.18	8.000				
40			984.8	15.500	984.14	9.500	984.19	7.000	984.25V	7.500		
45			984.9	13.500	984.15	9.000	984.20	6.000				
50			984.36	12.000	984.16	7.500	984.21V	5.500	984.32V	6.400	984.29	4.700
60					984.31	6.500	984.22V	4.500	984.51V	5.200	984.28	4.200
70							984.30V	4.000				
80							984.24V	3.500	984.33V	3.600		

\* Facturación por unidades, mínimo un saco.  
\* Códigos con letra V, se piden por encargo.

#### NORMALES (COLOCACIÓN MANUAL) ENVASADOS EN BOLSAS PEQUEÑAS POR UNIDADES

L. Longitud en mm.	Grueso Ø6		Grueso Ø8		Grueso Ø10		Grueso Ø12		Grueso Ø14		Grueso Ø16	
	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades
20			984.111	1.000	984.121	500						
25	984.102	1.000	984.112	1.000	984.122	500						
30	984.103	1.000	984.113	1.000	984.123	500	984.133	500	984.143	250		
35	984.104	1.000	984.114	1.000	984.124	500	984.134	500				
40			984.115	1.000	984.125	500	984.135	500	984.145	250		
45			984.116	1.000	984.126	500	984.136	500				
50			984.117	1.000	984.127	500	984.137	500	984.147	250	984.157	200
60					984.128	500	984.138	500	984.148	250		
70							984.139	500				
80									984.150	250		

\* Facturación por bolsas, mínimo una bolsa.  
\* Para otras medidas, consultar.

Ilustración 55-Ficha técnica espigas de madera

## 2. MAQUINARIA UTILIZADA

La maquinaria utilizada para los procesos de fabricación, según lo especificado en el apartado IV, Pliego de Condiciones, incluye:

(Toda la maquinaria es la empleada por un taller que fabrica muebles y accesorios con madera al cual se le ha consultado la información de las máquinas)

**Fresadora CNC:** (fresadora FH350 Alarsis multicabezal madera)

- Capacidad para tableros de 2850x2020 mm.
- 3 cabezales.



*Ilustración 56-fresadora CNC*

**Máquina lijadora:** (máquina lijadora vibemo finis 1300 4R.JLT)

- Capacidad para tableros de 2850x2020 mm.



*Ilustración 57-máquina lijadora*



**Taladradora CNC:** (perforadora de orificio lateral Blue Elephant ELECNC200)

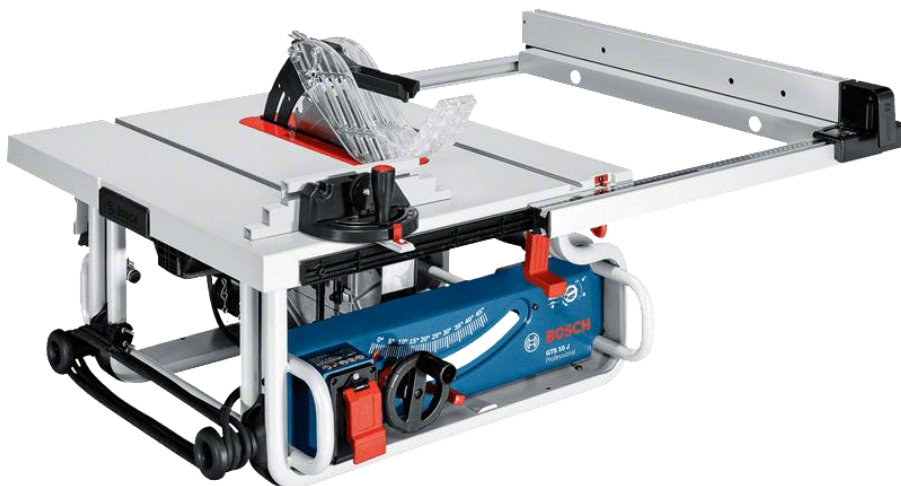
- Capacidad de 2800x750 mm.



*Ilustración 58-taladradora CNC*

**Sierra circular de mesa para madera:** (sierra Bosh GTS 10 J)

- Capacidad de 254x150 mm.



*Ilustración 59-sierra circular de mesa para madera*

Diseño de mesa para juegos con carácter multifuncional.

**Lijadora:** (Lijadora vibrante con cable BLACK+DECKER)

- Tamaño de papel abrasivo de 90x187 mm.



*Ilustración 60-lijadora*

**Instalación de pintura mediante pistola:**

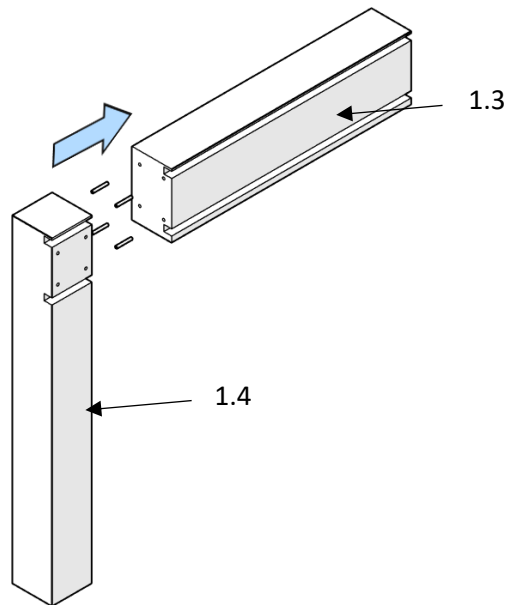


*Ilustración 61-instalación de pintura mediante pistola*

## 2.1 ENSAMBLAJE DEL PRODUCTO

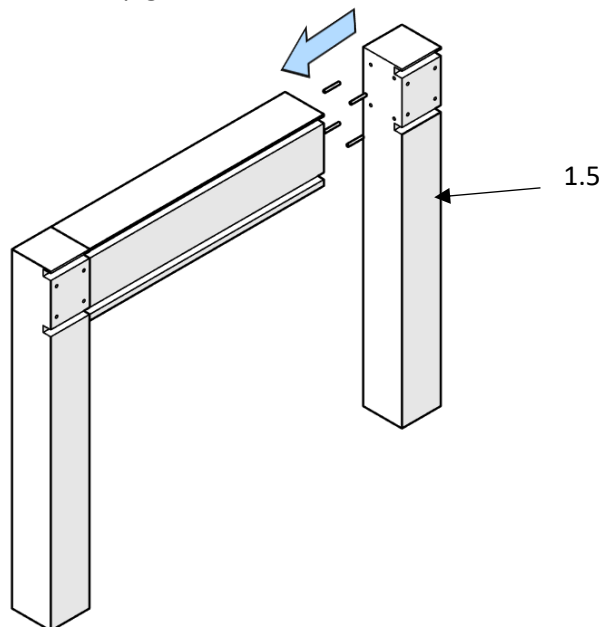
En esta sección se creará un esquema de montaje o manual de instrucciones utilizando esquemas e ilustraciones generados con SolidWorks Composer. Se seguirá un enfoque en el que cada paso contendrá únicamente una acción.

1. Unir pieza 1.3 con 1.4 mediante espigas de madera encoladas.



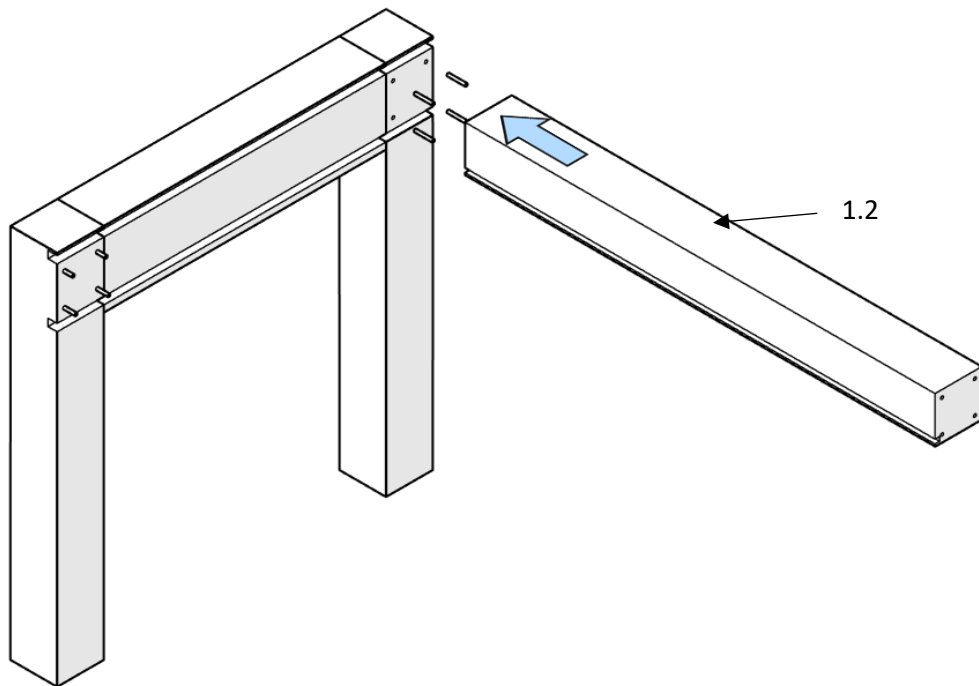
*Ilustración 62-Paso 1*

2. Unir pieza 1.5 con 1.3 mediante espigas de madera encoladas.



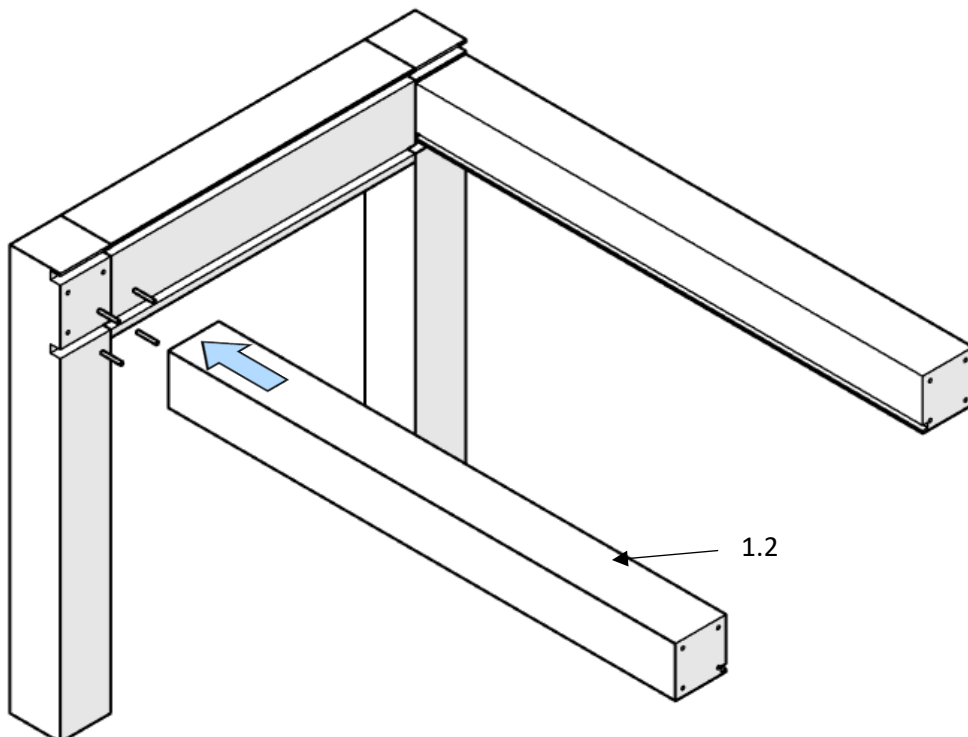
*Ilustración 63-Paso 2*

3. Unir pieza 1.2 con 1.5 mediante espigas de madera encoladas.



*Ilustración 64-Paso 3*

4. Unir pieza 1.2 con 1.4 mediante espigas de madera encoladas.



*Ilustración 65-Paso 4*

5. Insertar piezas 1.1.1 y 1.1.2 en la ranura de las piezas 1.2.

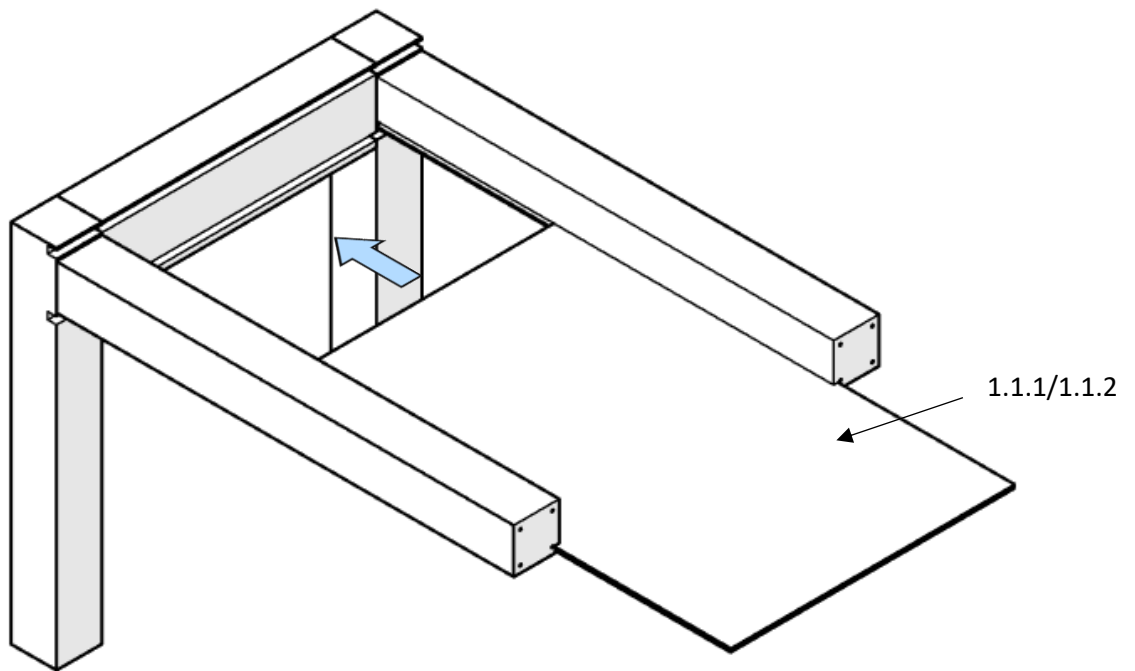


Ilustración 66-Paso 5

6. Repetir pasos 1 y 2 con las otras patas de la mesa.

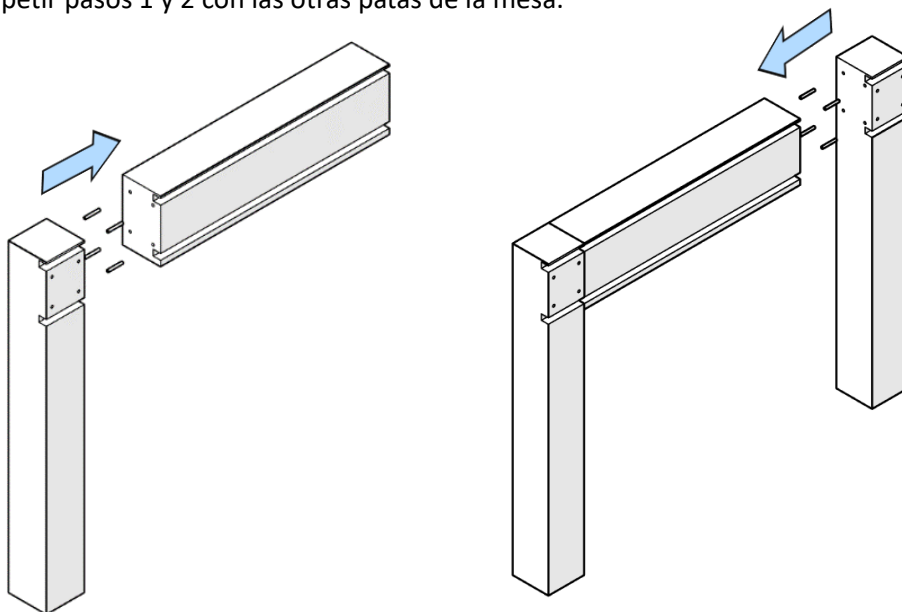
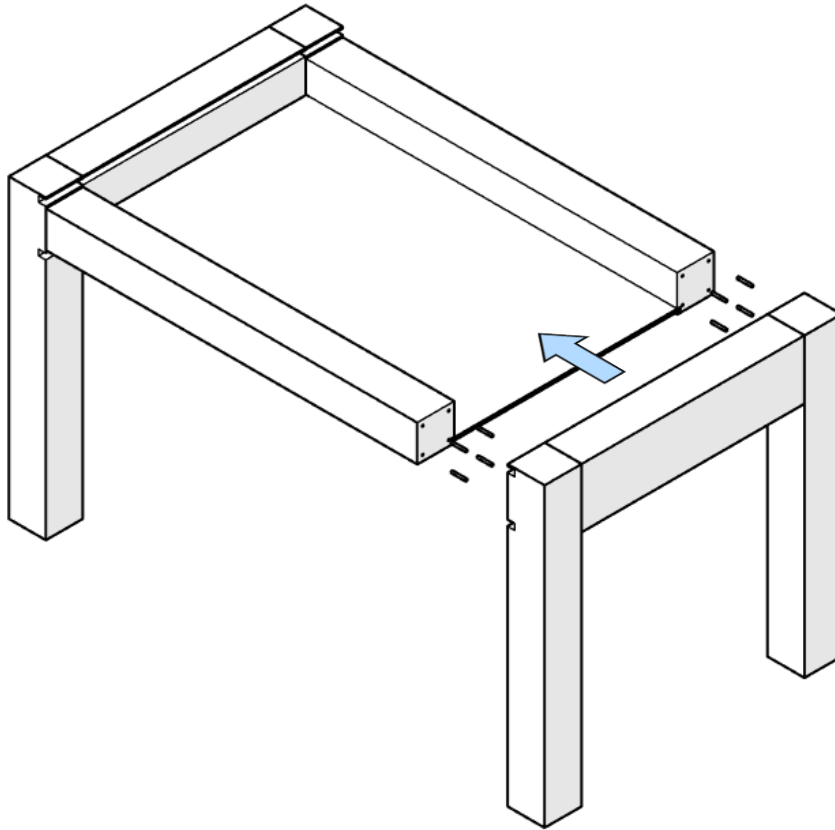


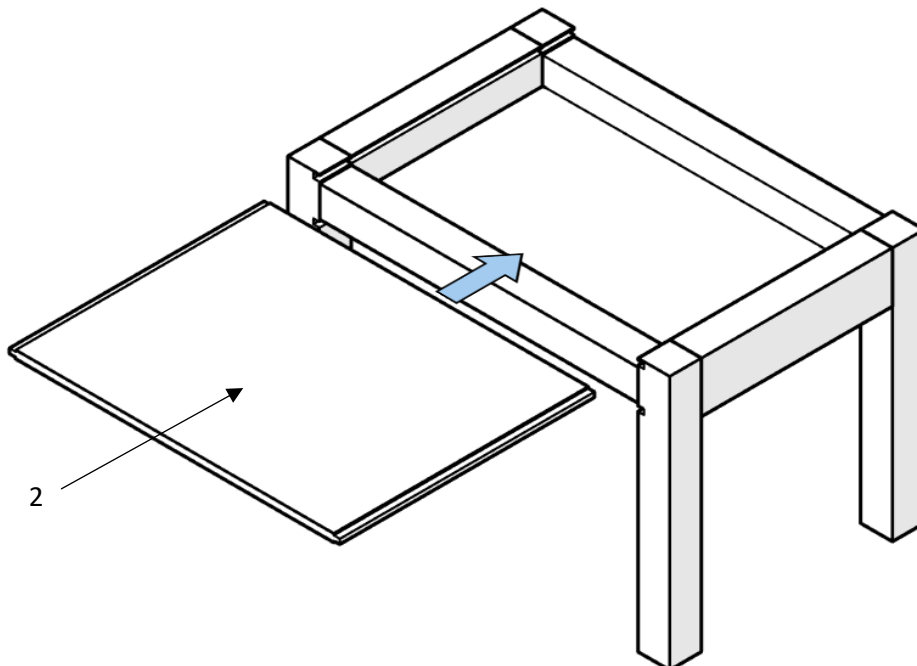
Ilustración 67-Paso 6

7. Unir piezas 1.2 con piezas 1.4 y 1.5 mediante espigas de madera encoladas



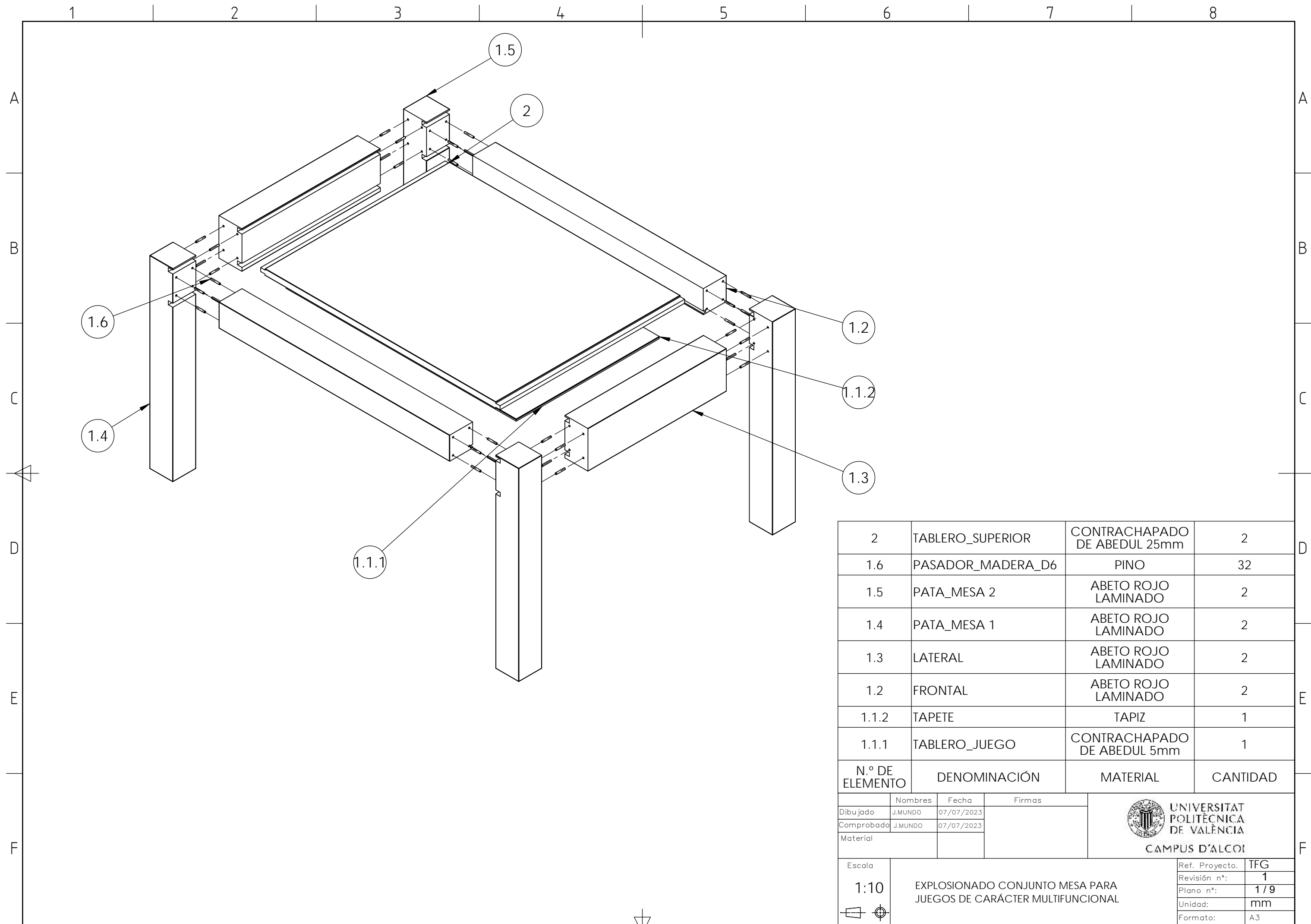
*Ilustración 68-Paso 7*

8. Insertar pieza 2 dentro de las guías de la mesa.



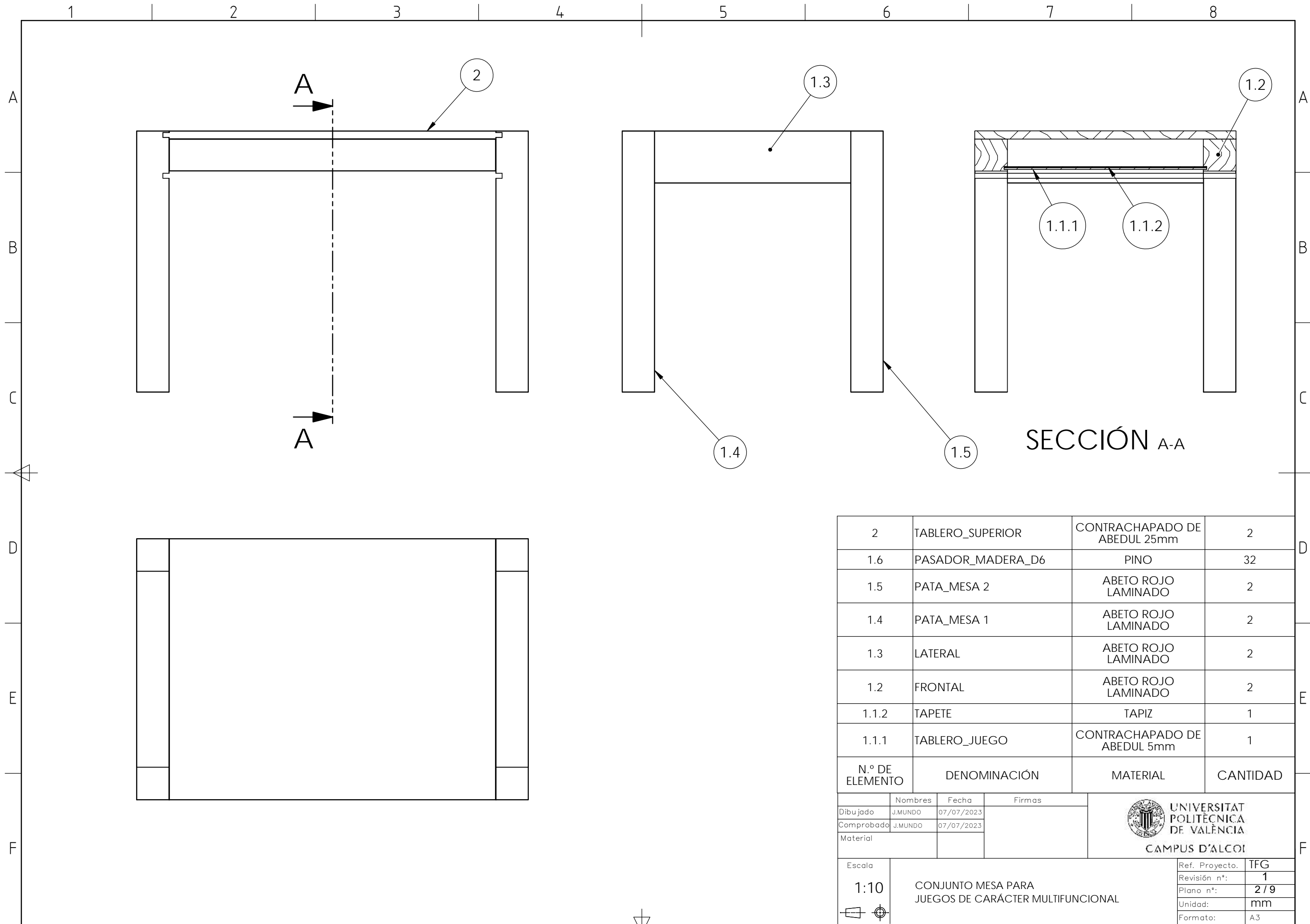
*Ilustración 69-Paso 8*

### III. PLANOS




2	TABLERO_SUPERIOR	CONTRACHAPADO DE ABEDUL 25mm	2	
1.6	PASADOR_MADERA_D6	PINO	32	
1.5	PATA_MESA 2	ABETO ROJO LAMINADO	2	
1.4	PATA_MESA 1	ABETO ROJO LAMINADO	2	
1.3	LATERAL	ABETO ROJO LAMINADO	2	
1.2	FRONTAL	ABETO ROJO LAMINADO	2	
1.1.2	TAPETE	TAPIZ	1	
1.1.1	TABLERO_JUEGO	CONTRACHAPADO DE ABEDUL 5mm	1	
N.º DE ELEMENTO	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	
	Nombres	Fecha	Firmas	
Dibujado	J.MUNDO	07/07/2023		
Comprobado	J.MUNDO	07/07/2023		
Material				
 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI			Ref. Proyecto.	TFG
			Revisión n.º:	1
			Plano n.º:	1 / 9
			Unidad:	mm
			Formato:	A3
Escala	EXPLOSIONADO CONJUNTO MESA PARA JUEGOS DE CARÁCTER MULTIFUNCIONAL			
1:10				

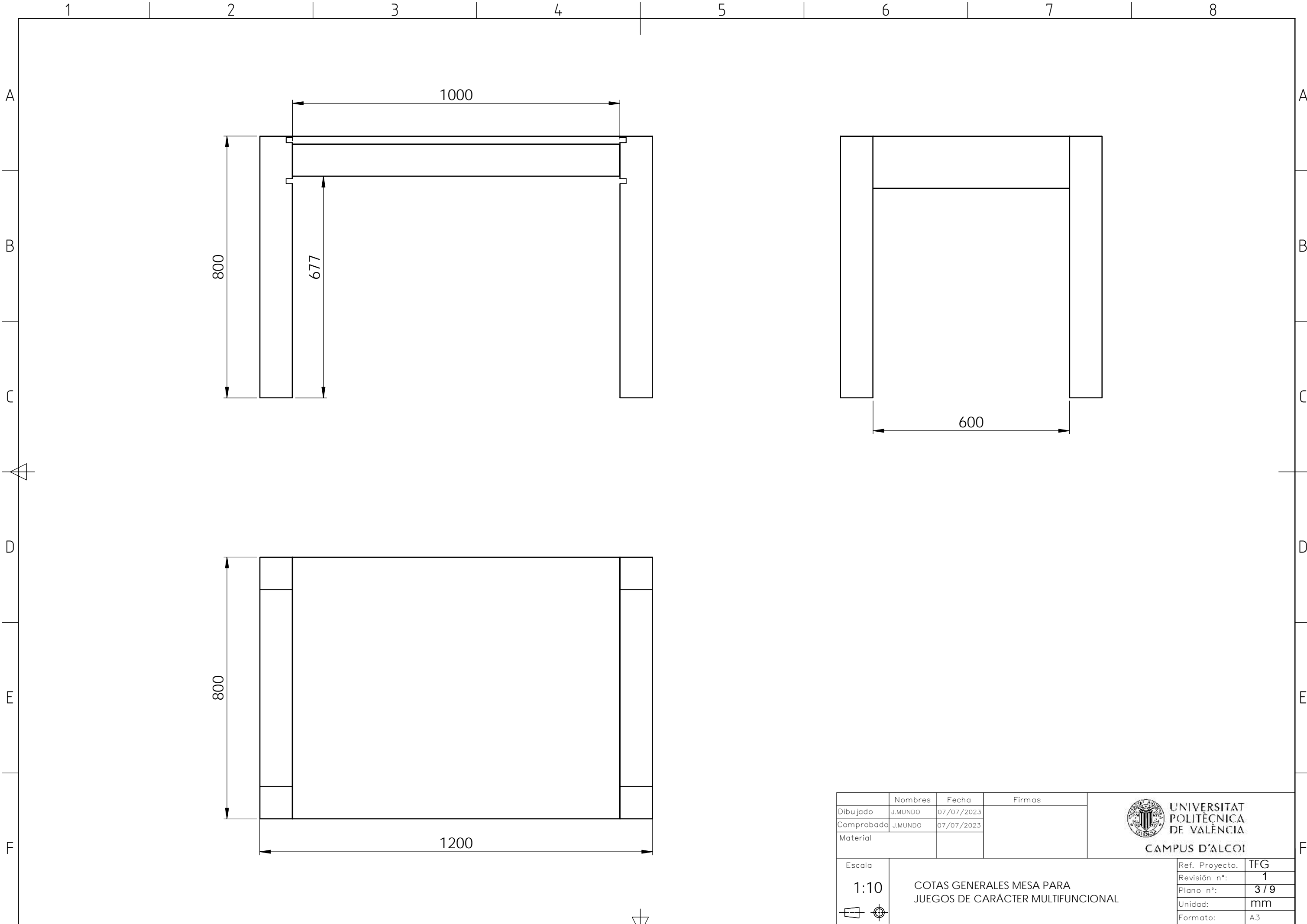





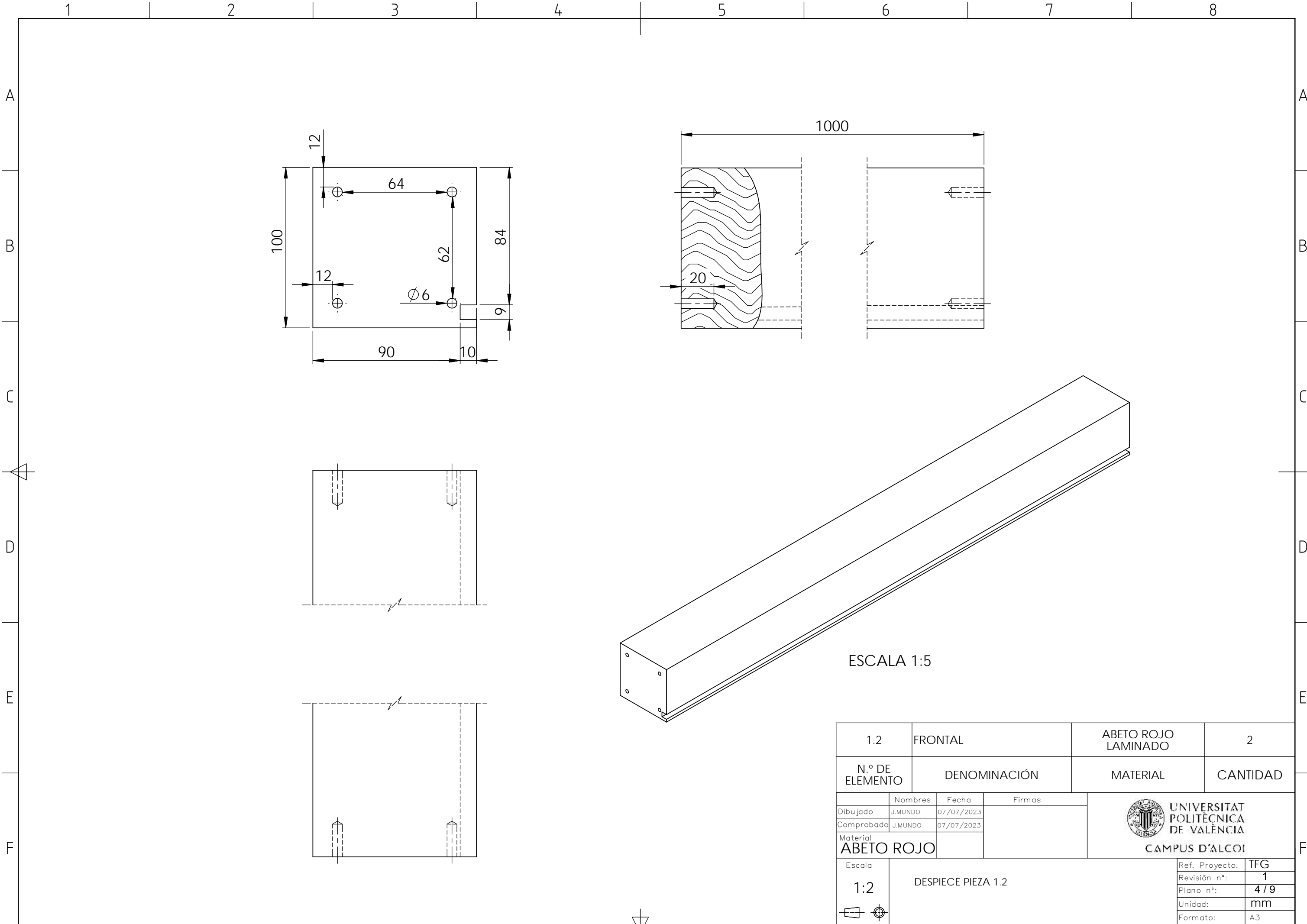
SECCIÓN A-A

N.º DE ELEMENTO	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
2	TABLERO_SUPERIOR	CONTRACHAPADO DE ABEDUL 25mm	2
1.6	PASADOR_MADERA_D6	PINO	32
1.5	PATA_MESA 2	ABETO ROJO LAMINADO	2
1.4	PATA_MESA 1	ABETO ROJO LAMINADO	2
1.3	LATERAL	ABETO ROJO LAMINADO	2
1.2	FRONTAL	ABETO ROJO LAMINADO	2
1.1.2	TAPETE	TAPIZ	1
1.1.1	TABLERO_JUEGO	CONTRACHAPADO DE ABEDUL 5mm	1

Nombres		Fecha	Firmas		
Dibujado	J.MUNDO	07/07/2023			
Comprobado	J.MUNDO	07/07/2023			
 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI					
Escala	1:10			Ref. Proyecto.	TFG
CONJUNTO MESA PARA JUEGOS DE CARÁCTER MULTIFUNCIONAL				Revisión n°:	1
				Plano n°:	2 / 9
				Unidad:	mm
				Formato:	A3



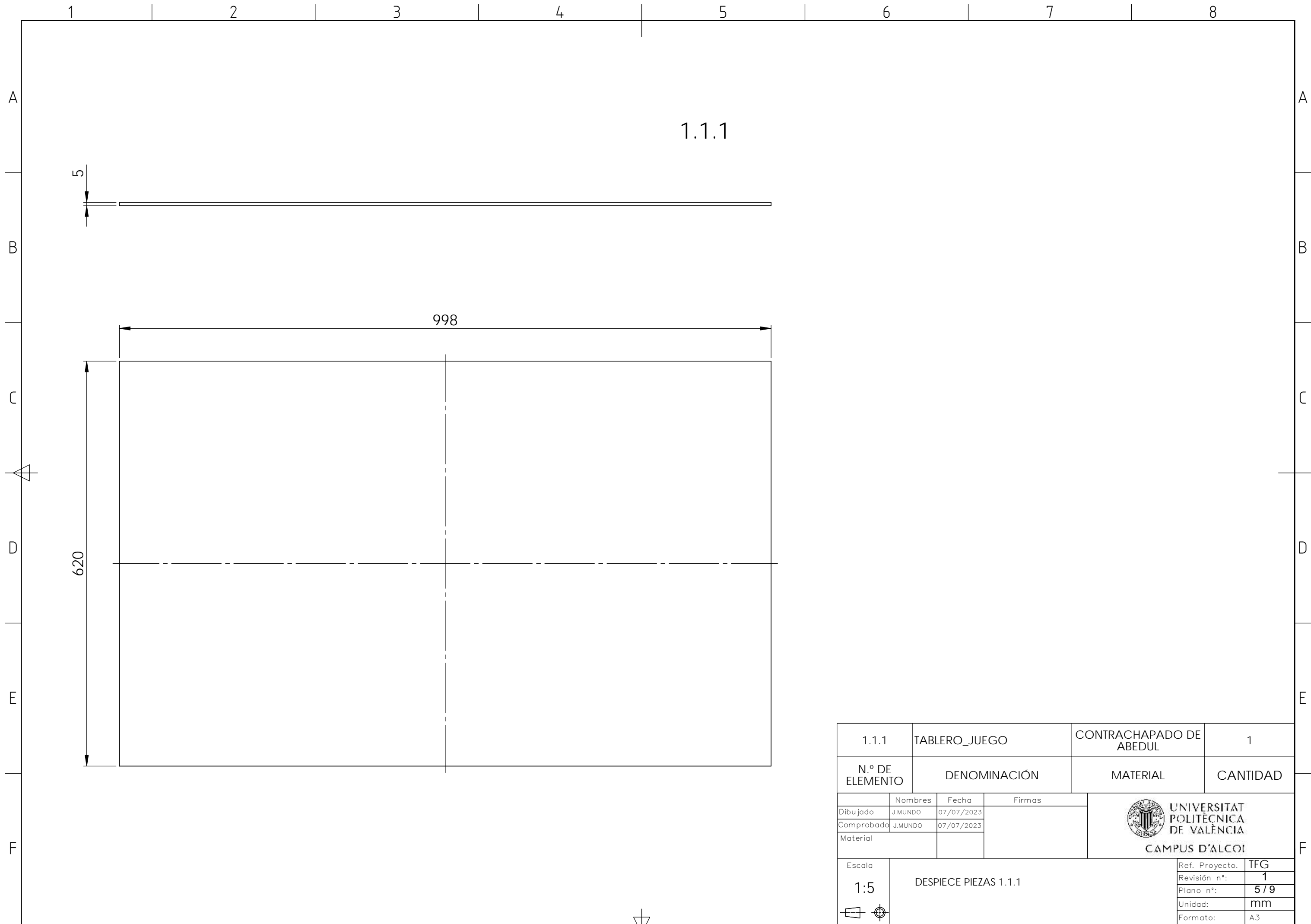
	Nombres	Fecha	Firmas	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI
Dibujado	J.MUNDO	07/07/2023		
Comprobado	J.MUNDO	07/07/2023		
Material				
Escala	1:10			Ref. Proyecto: TFG
COTAS GENERALES MESA PARA JUEGOS DE CARÁCTER MULTIFUNCIONAL				Revisión n°: 1
				Plano n°: 3/9
				Unidad: mm
				Formato: A3



ESCALA 1:5

1.2	FRONTAL	ABETO ROJO LAMINADO	2
N.º DE ELEMENTO	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
	Nombres	Fecha	Firmas
Dibujado	J.MUNDO	07/07/2023	
Comprobado	J.MUNDO	07/07/2023	
Material	ABETO ROJO		
Escala	1:2		Ref. Proyecto. TFG
DESPIECE PIEZA 1.2			Revisión n°: 1
			Plano n°: 4 / 9
			Unidad: mm
			Formato: A3




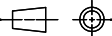


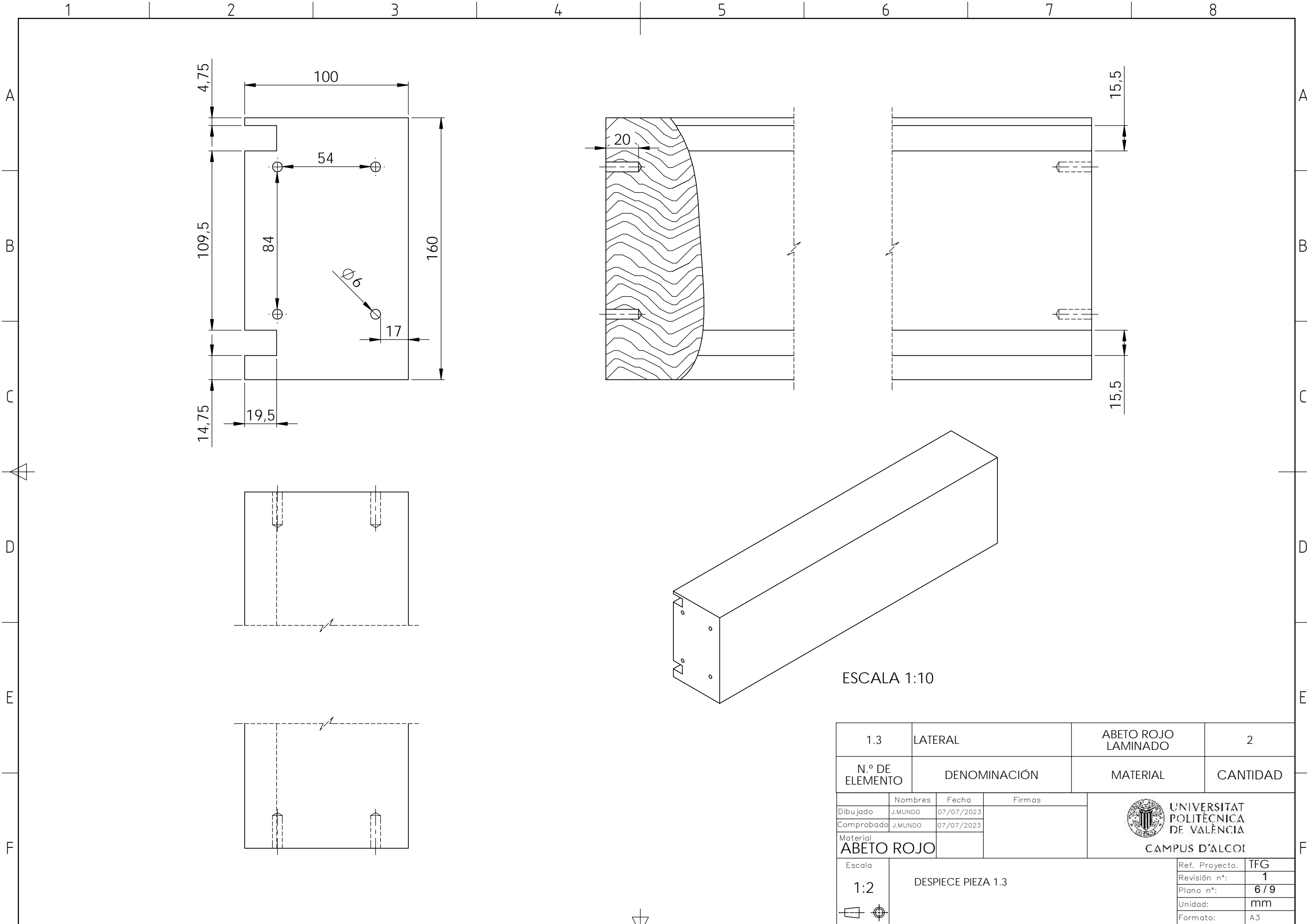
1.1.1

5

998

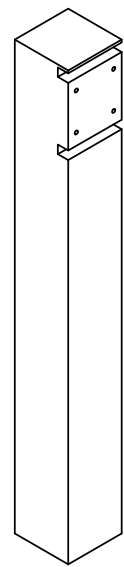
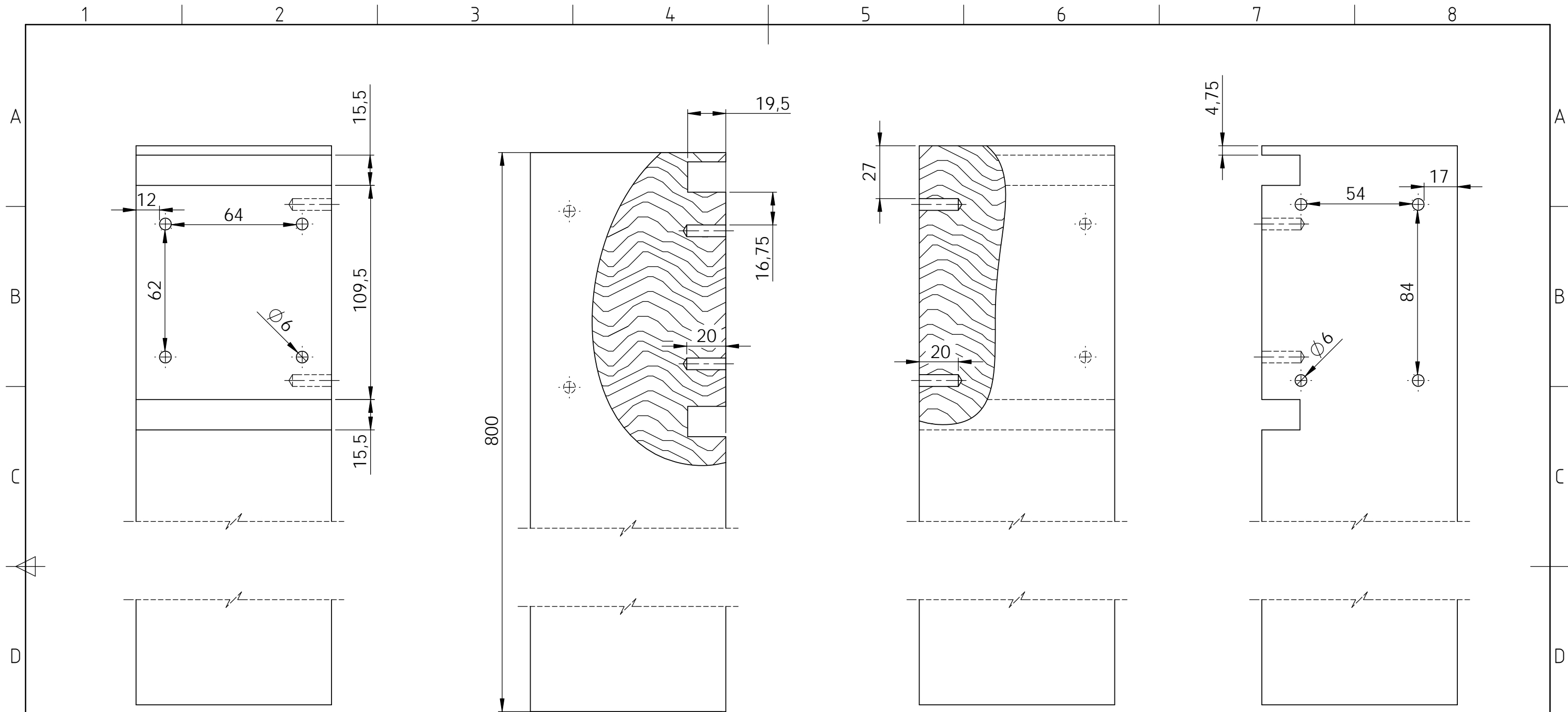
620

1.1.1	TABLERO_JUEGO	CONTRACHAPADO DE ABEDUL	1	
N.º DE ELEMENTO	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	
	Nombres	Fecha	Firmas	
Dibujado	J.MUNDO	07/07/2023		
Comprobado	J.MUNDO	07/07/2023		
Material				
Escala		 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI	Ref. Proyecto.	TFG
1:5			Revisión n°:	1
			Plano n°:	5 / 9
			Unidad:	mm
			Formato:	A3

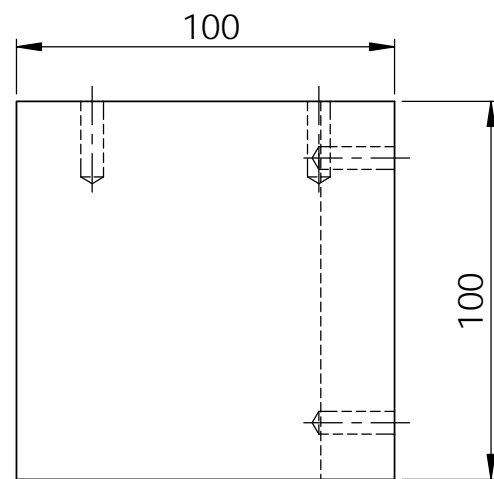



ESCALA 1:10

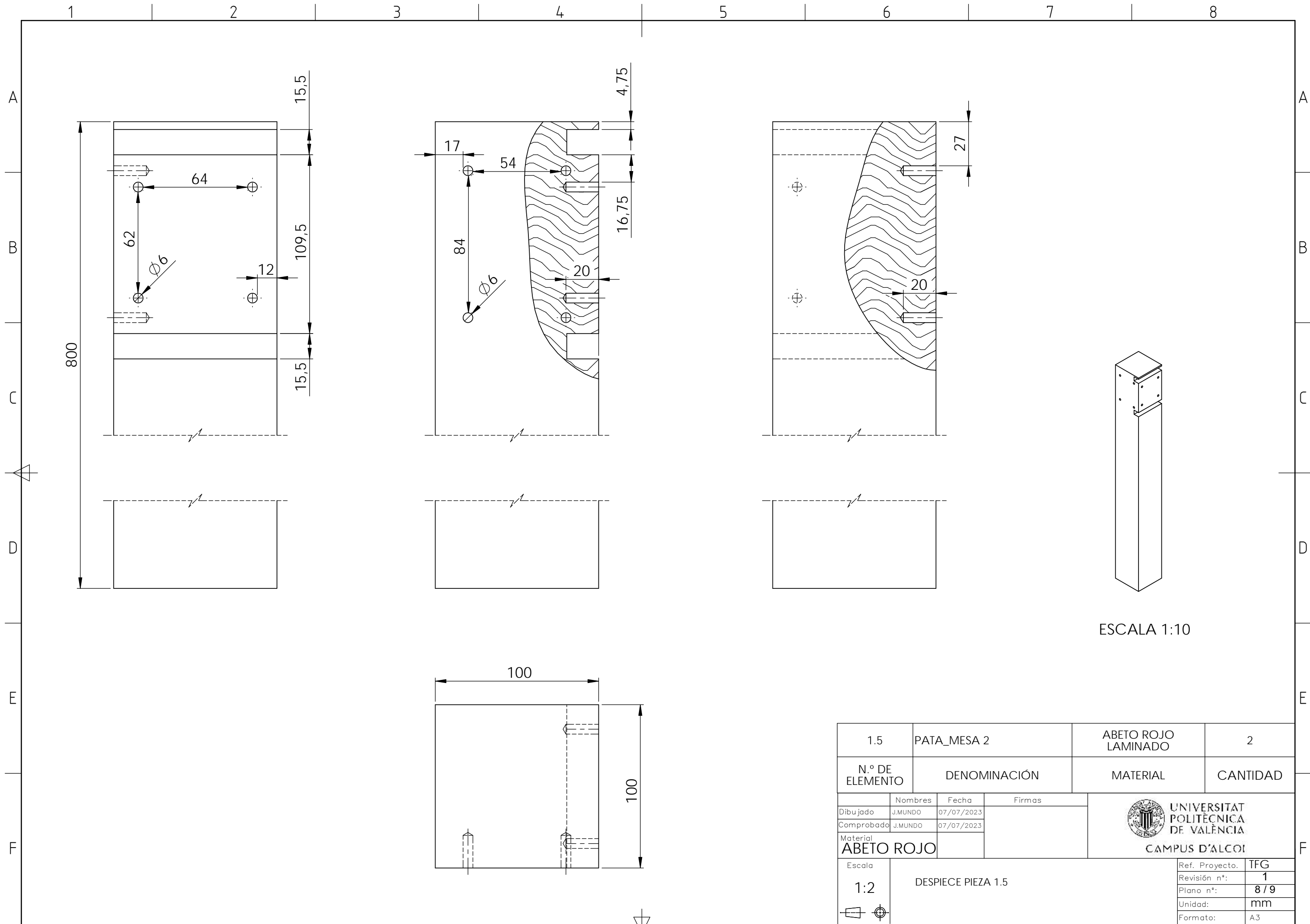
1.3	LATERAL	ABETO ROJO LAMINADO	2
N.º DE ELEMENTO	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
	Nombres	Fecha	Firmas
Dibujado	J.MUNDO	07/07/2023	
Comprobado	J.MUNDO	07/07/2023	
Material		 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI	
<b>ABETO ROJO</b>			
Escala	Ref. Proyecto.		TFG
1:2	DESPIECE PIEZA 1.3		Revisión n°: 1
			Plano n°: 6/9
			Unidad: mm
			Formato: A3




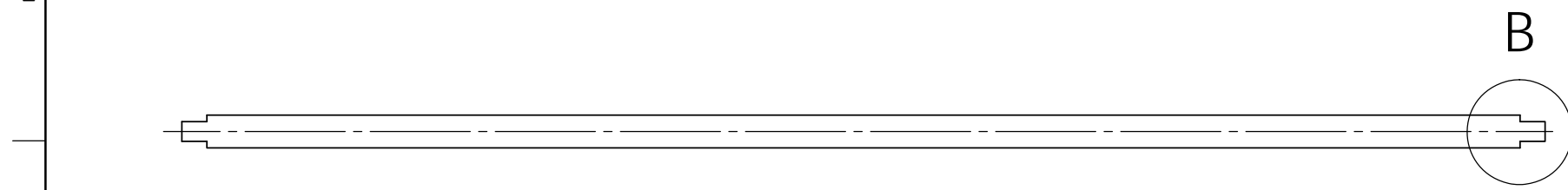
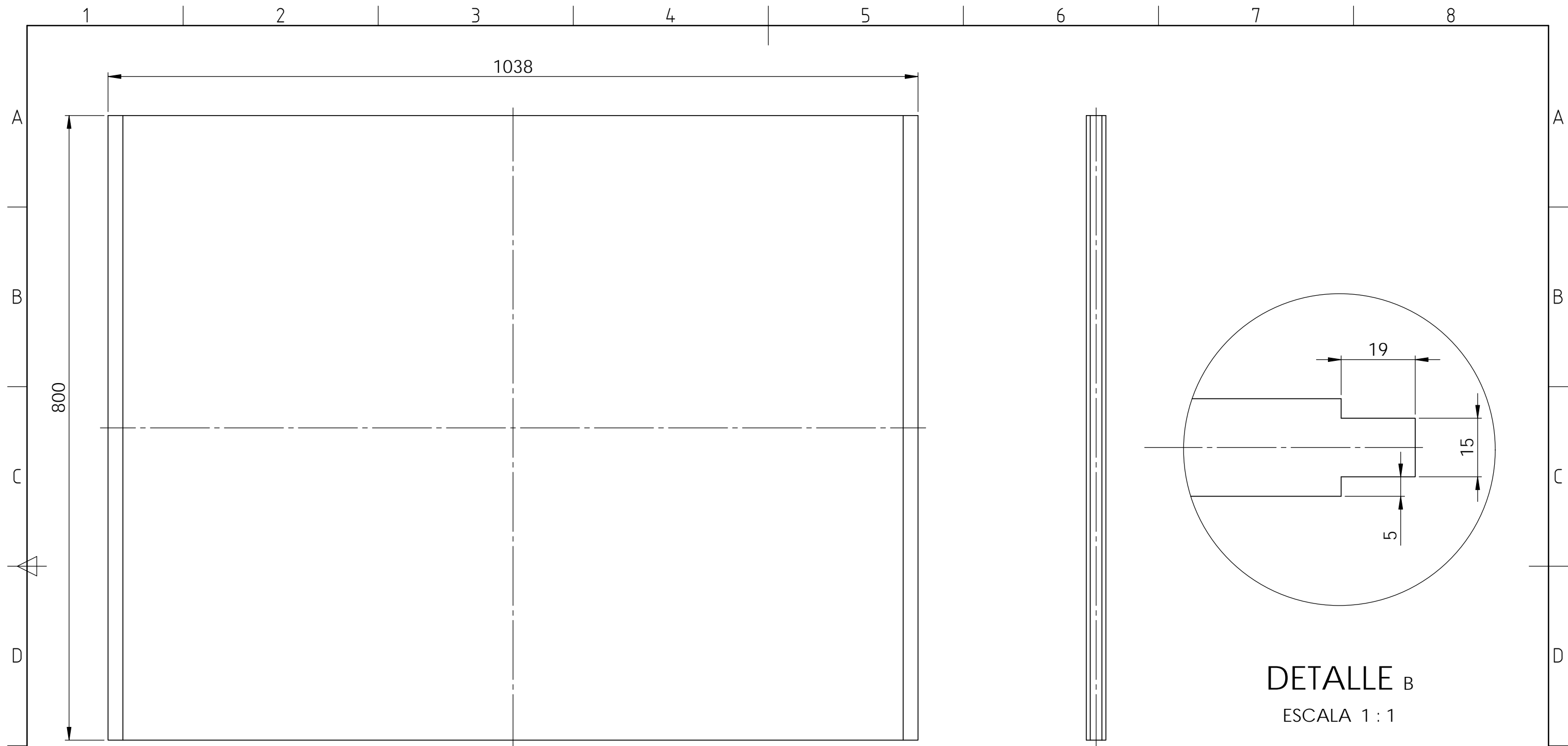
ESCALA 1:10



1.4	PATA_MESA 1	ABETO ROJO LAMINADO	2
N.º DE ELEMENTO	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
Dibujado	J.MUNDO	07/07/2023	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI
Comprobado	J.MUNDO	07/07/2023	
Material			
<b>ABETO ROJO</b>			
Escala	DESPIECE PIEZA 1.4		Ref. Proyecto. TFG
1:2			Revisión n.º: 1
			Plano n.º: 7 / 9
			Unidad: mm
			Formato: A3



1.5	PATA_MESA 2	ABETO ROJO LAMINADO	2
N.º DE ELEMENTO	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
Dibujado J.MUNDO 07/07/2023		 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI	
Comprobado J.MUNDO 07/07/2023			
Material <b>ABETO ROJO</b>			
Escala	DESPIECE PIEZA 1.5		Ref. Proyecto. TFG
1:2			Revisión n°: 1
			Plano n°: 8 / 9
			Unidad: mm
			Formato: A3



2	TABLERO SUPERIOR	CONTRACHAPADO PINO DE 25mm	1									
N.º DE ELEMENTO	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD									
<table border="1"> <tr> <td>Nombres</td> <td>Fecha</td> <td>Firmas</td> </tr> <tr> <td>Dibujado J.MUNDO</td> <td>07/07/2023</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Comprobado J.MUNDO</td> <td>07/07/2023</td> <td></td> </tr> </table>		Nombres	Fecha	Firmas	Dibujado J.MUNDO	07/07/2023		Comprobado J.MUNDO	07/07/2023		<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>	
Nombres	Fecha	Firmas										
Dibujado J.MUNDO	07/07/2023											
Comprobado J.MUNDO	07/07/2023											
Material	PINO											
Escala	DESPIECE PIEZA 2	Ref. Proyecto.	TFG									
1:5		Revisión n°:	1									
		Plano n°:	9/9									
		Unidad:	mm									
		Formato:	A3									



# IV. PROTOTIPOS, MAQUETAS Y/O MODELOS



*Ilustración 70-Render 1*



*Ilustración 71-Render 4*



*Il·lustraci3n 72-Render 5*



*Il·lustraci3n 73-Render 7*



*Ilustración 74-Render 8*



*Ilustración 75-Render 9*

## INFOGRAFÍA DEL PRODUCTO



Ilustración 76-Mockup en cartelera

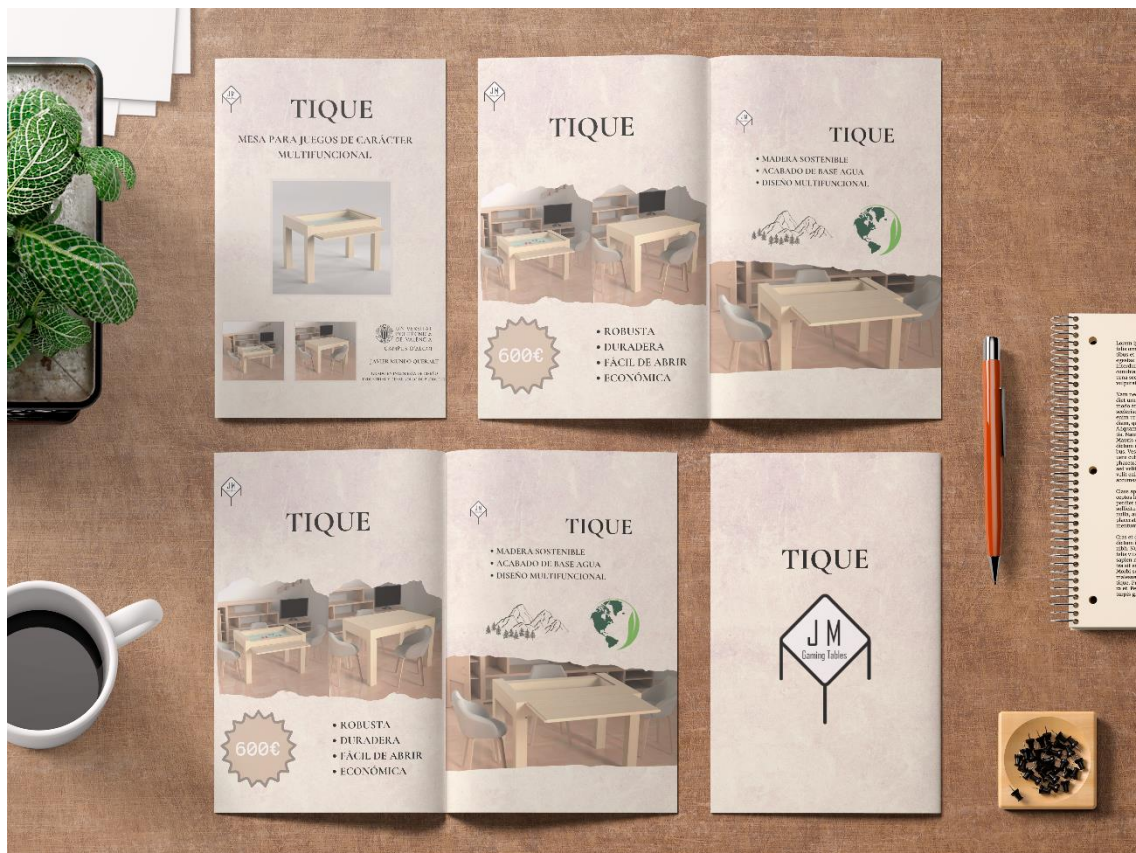


Ilustración 77-Mockup en díptico



# TIQUE

## MESA PARA JUEGOS DE CARÀCTER MULTIFUNCIONAL



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

JAVIER MUNDO QUERALT

GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO  
INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO

*Il·lustración 78-Póster mesa*



Ilustración 79-Díptico mesa

Se adjunta el póster y díptico de la mesa con dos mockups para facilitar su visualización en un ambiente más real. El nombre de Tique del producto viene de la diosa griega de la fortuna y el juego.

## V. PLIEGO DE CONDICIONES



En este anexo se analiza el pliego de condiciones técnicas (P.C.T), enfocándose en la fase de fabricación y montaje de las piezas, subconjuntos y conjunto del producto. El objetivo es garantizar el cumplimiento de los requisitos técnicos y asegurar la calidad del producto final. Se revisarán detalladamente las especificaciones del P.C.T para evaluar su viabilidad y coherencia con los estándares establecidos.

#### *PIEZA 1.1.1 (TABLERO DE JUEGO)*

Material de partida: tablero contrachapado de abedul de 5 mm. (2440x1220 mm)

#### **1ª Operación: Corte de patronaje.**

- Maquinaria: Fresadora CNC
- Mano de obra: La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: Tornillo de presión de bancada, reloj comparador.
  - 2. Herramientas: Fresa cilíndrica.
- Forma de realización:
  - 1. Fijación de tornillo de presión en bancada, puesto a reloj.
  - 2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  - 3. Obtención de escalón mediante fresa cilíndrica.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el buen estado y colocación alineada del tornillo de presión.
  - 3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
  - 4. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  - 5. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- Pruebas: No precisa.

#### **2ª Operación: Lijado.**

- Maquinaria: Máquina lijadora
- Mano de obra: La realización del trabajo de lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 2a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocación de tablero en máquina a medida determinada.
  - 2. Puesta en marcha de la máquina.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar la medida del tablero a colocar.
  - 3. Comprobar el acabado final.
  - 4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- Pruebas: No precisa.

#### **3ª Operación: Lacado.**

- Maquinaria: Pistola de pintura.
- Mano de obra: La realización del trabajo de lacado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocar el tablero en mesa de trabajo.
  - 2. Puestas en marcha de la maquinaria.
  - 3. Lacar la pieza por las tres primeras caras visibles.
  - 4. Dejar secar en estantería.
  - 5. Lacar última cara de la pieza y dejar secar.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, máscara de pintor, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el acabado final.
  - 3. Comprobar que no haya desperfectos ni en lacado ni en pieza.
- Pruebas: No precisa.

#### PIEZA 1.1.2 (TAPETE)

##### 1ª Operación: Corte de patronaje.

- Mano de obra: La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: Plantilla de corte.
  - 2. Herramientas: Tijeras.
- Forma de realización:
  - 1. Colocación de la plantilla.
  - 2. Cortar la pieza según plantilla.
- Seguridad: Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de la sierra.
  - 3. Comprobar la medida del tablero a colocar.
  - 4. Comprobar la perpendicularidad del corte.
  - 5. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
  - Pruebas: No precisa.

##### 2ª Operación: Pegado.

- Maquinaria: Pistola de cola
- Mano de obra: La realización del trabajo de pegado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa
  - 2. Herramientas: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Rociar con pegamento 1 cara del tablero.
  - 2. Colocar encima del tablero el tapete en la posición correcta.

- Seguridad: Guantes, máscara de pintor, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la pieza.
  - 2. Comprobar el buen estado y colocación de las piezas.
  - 3. Comprobar la fijación 24 horas después de la realización.
- Pruebas: No precisa

*PIEZA 1.2 y 1.3 (FRONTAL-LATERAL)*

**Material de partida:** listón de abeto rojo de 160x100x3220mm

**1ª Operación: Corte de los listones laminados.**

- Maquinaria: Sierra circular de mesa para madera
- Mano de obra: La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3a"
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocar el listón en la mesa de trabajo.
  - 2. Fijación de tope para medida de corte.
  - 3. Puesta en marcha de la máquina y corte de la pieza.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar la medida del listón.
  - 3. Comprobar el acabado final.
  - 4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- Pruebas: No precisa.

**2ª Operación: Obtención de las guías.**

- Maquinaria: Fresadora CNC
- Mano de obra: La realización del trabajo de fresado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1a"
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: Tornillo de presión de bancada, reloj comparador.
  - 2. Herramientas: Fresa cilíndrica.
- Forma de realización:
  - 1. Fijación de tornillo de presión en bancada, puesto a reloj.
  - 2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  - 3. Obtención de escalón mediante fresa cilíndrica.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el buen estado y colocación alineada del tornillo de presión.
  - 3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
  - 4. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.

- 5. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- Pruebas: No precisa.

### **3ª Operación: Obtención de los taladrados.**

- Maquinaria: Taladradora CNC
- Mano de obra: La realización del trabajo de taladrado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: Tornillo de presión de bancada, reloj comparador.
  - 2. Herramientas: Broca cilíndrica.
- Forma de realización:
  - 1. Fijación de tornillo de presión en bancada, puesto a reloj.
  - 2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  - 3. Obtención de taladrado mediante broca cilíndrica.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el buen estado y colocación alineada del tornillo de presión.
  - 3. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  - 4. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  - 5. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- Pruebas: No precisa.

### **4ª Operación: Lijado.**

- Maquinaria: Máquina lijadora
- Mano de obra: La realización del trabajo de lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocación de tablero en máquina a medida determinada.
  - 2. Puesta en marcha de la máquina.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar la medida del tablero a colocar.
  - 3. Comprobar el acabado final.
  - 4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- Pruebas: No precisa.

### **5ª Operación: Redondeado de cantos.**

- Maquinaria: Lijadora/calibradora
- Mano de obra: La realización del trabajo de redondeo puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:

- 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocar el tablero en mesa de trabajo.
  - 2. Fijación con tornillo de presión
  - 3. Puesta en marcha de la máquina y lijado a mano.
  - 4. La operación de redondeo de bordes se llevará a cabo en todas las esquinas que puedan ser accesibles por el usuario en el uso normal de la mesa.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar la medida del tablero.
  - 3. Comprobar el acabado final.
  - 4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- Pruebas: No precisa.

### 6º Operación: Lacado.

- Maquinaria: Pistola de pintura.
- Mano de obra: La realización del trabajo de lacado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocar el tablero en mesa de trabajo.
  - 2. Puestas en marcha de la maquinaria.
  - 3. Lacar la pieza por las tres primeras caras visibles.
  - 4. Dejar secar en estantería.
  - 5. Lacar última cara de la pieza y dejar secar.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, máscara de pintor, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el acabado final.
  - 3. Comprobar que no haya desperfectos ni en lacado ni en pieza.
- Pruebas: No precisa.

### PIEZA 1.4 Y 1.5 (PATA MESA)

**Material de partida:** listón de abeto rojo de 100x100x3220mm

### 1º Operación: Corte de los listones laminados.

- Maquinaria: Sierra circular de mesa para madera
- Mano de obra: La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocar el listón en la mesa de trabajo.
  - 2. Fijación de tope para medida de corte.

- 3. Puesta en marcha de la máquina y corte de la pieza.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar la medida del listón.
  - 3. Comprobar el acabado final.
  - 4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- Pruebas: No precisa.

### **2ª Operación: Obtención de las guías y taladros.**

- Maquinaria: Fresadora CNC
- Mano de obra: La realización del trabajo de fresado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1a"
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: Tornillo de presión de bancada, reloj comparador.
  - 2. Herramientas: Fresa cilíndrica.
- Forma de realización:
  - 1. Fijación de tornillo de presión en bancada, puesto a reloj.
  - 2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  - 3. Obtención de escalón mediante fresa cilíndrica.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el buen estado y colocación alineada del tornillo de presión.
  - 3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
  - 4. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  - 5. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- Pruebas: No precisa.

### **3ª Operación: Lijado.**

- Maquinaria: Máquina lijadora
- Mano de obra: La realización del trabajo de lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1a"
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocación de tablero en máquina a medida determinada.
  - 2. Puesta en marcha de la máquina.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar la medida del tablero a colocar.
  - 3. Comprobar el acabado final.
  - 4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- Pruebas: No precisa.

#### 4º Operación: Redondeado de cantos.

- Maquinaria: Lijadora/calibradora
- Mano de obra: La realización del trabajo de redondeo puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocar el tablero en mesa de trabajo.
  - 2. Fijación con tornillo de presión
  - 3. Puesta en marcha de la máquina y lijado a mano.
  - 4. La operación de redondeo de bordes se llevará a cabo en todas las esquinas que puedan ser accesibles por el usuario en el uso normal de la mesa.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar la medida del tablero.
  - 3. Comprobar el acabado final.
  - 4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- Pruebas: No precisa.

#### 5º Operación: Lacado.

- Maquinaria: Pistola de pintura.
- Mano de obra: La realización del trabajo de lacado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocar el tablero en mesa de trabajo.
  - 2. Puestas en marcha de la maquinaria.
  - 3. Lacar la pieza por las tres primeras caras visibles.
  - 4. Dejar secar en estantería.
  - 5. Lacar última cara de la pieza y dejar secar.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, máscara de pintor, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el acabado final.
  - 3. Comprobar que no haya desperfectos ni en lacado ni en pieza.
- Pruebas: No precisa.

#### *PIEZA 2 (TABLERO SUPERIOR)*

**Material de partida:** tablero contrachapado de abedul de 25 mm. (2440x1220mm)

#### 1ª Operación: Corte de patronaje.

- Maquinaria: Fresadora CNC

- Mano de obra: La realización del trabajo de corte y fresado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: Tornillo de presión de bancada, reloj comparador.
  - 2. Herramientas: Fresa cilíndrica.
- Forma de realización:
  - 1. Fijación de tornillo de presión en bancada, puesto a reloj.
  - 2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  - 3. Obtención de escalón mediante fresa cilíndrica.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar el buen estado y colocación alineada del tornillo de presión.
  - 3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
  - 4. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  - 5. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- Pruebas: No precisa.

### **2ª Operación: Lijado.**

- Maquinaria: Máquina lijadora
- Mano de obra: La realización del trabajo de lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocación de tablero en máquina a medida determinada.
  - 2. Puesta en marcha de la máquina.
- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - 1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  - 2. Comprobar la medida del tablero a colocar.
  - 3. Comprobar el acabado final.
  - 4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- Pruebas: No precisa.

### **3ª Operación: Redondeado de cantos**

- Maquinaria: Lijadora/calibradora
- Mano de obra: La realización del trabajo de redondeo puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3a”
- Medios auxiliares:
  - 1. Útiles: No precisa.
- Forma de realización:
  - 1. Colocar el tablero en mesa de trabajo.
  - 2. Fijación con tornillo de presión
  - 3. Puesta en marcha de la máquina y lijado a mano.





## VI. PRESUPUESTO

Para una adecuada elaboración de los presupuestos de cada pieza, se requiere la información sobre la duración y coste del trabajo con la maquinaria y herramientas utilizadas. Asimismo, se deben considerar el nivel de habilidad del operario y su salario. Además, es importante conocer la cantidad de materia prima utilizada en cada pieza o su precio en el mercado si se trata de un elemento comercial. La información necesaria se encuentra detallada en el pliego de condiciones y la construcción de elementos. No se ha tenido en cuenta el desperdicio del material ya que este es mínimo en los tableros de contrachapado y nulo en los listones ya que se han seleccionado medidas estándar que aprovechan al máximo el material.

Tabla 8-Presupuesto

<b>PIEZA:</b>					<b>MESA PARA JUEGOS CON CARÁCTER MULTIFUNCIONAL</b>					
<b><u>COSTE PROCESO PIEZA</u></b>										
<b>1.1.1 TABLERO DE JUEGO</b>					<b>MATERIAL</b>	<b>M2.</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>		
TABLERO CONTRACHAPADO					CALABO	0,62	11,7	7,25400 €		
LACA VALRESA					AG 113 INCOLORC	0,1	7,16	0,71600 €		
					<b>7,97000 €</b>					
TALLER					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0	45	TALLER	0,00 €		
FRESADORA-LIJADORA					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0,38	48	MAQ 1	18,24 €		
PERFORADORA TRANSVERSAL					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0	30	MAQ 1	0,00 €		
LACADO					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0,15	30	PISTOLA 1	4,50 €		
					PRECIO PROCESO		22,74000 €			
					<b>30,71000 €</b>					
<b>1.1.2 TAPETE</b>					<b>MATERIAL</b>	<b>M2.</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>		
TAPETE TELA DINOZOLI					POUS	0,62	6,24	3,86880 €		
COLA BLANCA CEYS					501702-707	0,035	4,23	0,14805 €		
					<b>4,01685 €</b>					
TALLER					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0	45	TALLER	0,00 €		
FRESADORA-LIJADORA					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0	48	MAQ 1	0,00 €		
PERFORADORA TRANSVERSAL					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0	30	MAQ 1	0,00 €		
ENCOLADO					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0,15	30	PISTOLA 1	4,50 €		
					PRECIO PROCESO		4,50000 €			
					<b>8,51685 €</b>					
<b>1.2 FRONTAL</b>					<b>MATERIAL</b>	<b>M3</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>		
LISTÓN ABETO ROJO					MEGOL 1884	0,0096	470	4,51200 €		
LACA VALRESA					NEGRO	0,098	7,16	0,70168 €		
					<b>5,21368 €</b>					
TALLER					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0,3	45	TALLER	13,50 €		
FRESADORA-LIJADORA					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0,38	48	MAQ 1	18,24 €		
PERFORADORA TRANSVERSAL					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0	30	MAQ 1	0,00 €		
LACADO					TIEMPO	P/H	MAQUINA			
					0,15	30	PISTOLA 1	4,50 €		
PIEZAS:2					PRECIO PROCESO		36,24000 €			
					<b>82,90736 €</b>					

<b>1.3 LATERAL</b>		<b>MATERIAL</b>	<b>M3</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
LISTÓN ABETO ROJO		MEGOL 1884	0,0096	470	4,51200 €
LACA VALRESA		AG 113 INCOLORC	0,098	7,16	0,70168 €
					<b>5,21368 €</b>
TALLER			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,3	45	TALLER 13,50 €
FRESADORA-LIJADORA			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,27	48	MAQ 1 12,96 €
PERFORADORA TRANSVERSAL			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,1	30	MAQ 1 3,00 €
LACADO			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,15	30	PISTOLA 1 4,50 €
PIEZAS:2			PRECIO PROCESO		33,96000 €
					<b>78,34736 €</b>

<b>1.4 PATA MESA 1 Y 2</b>		<b>MATERIAL</b>	<b>M3</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
LISTÓN ABETO ROJO		MEGOL 1884	0,0096	470	4,51200 €
LACA VALRESA		AG 113 INCOLORC	0,098	7,16	0,70168 €
					<b>5,21368 €</b>
TALLER			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,3	45	TALLER 13,50 €
FRESADORA-LIJADORA			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,24	48	MAQ 1 11,52 €
PERFORADORA TRANSVERSAL			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0	30	MAQ 1 0,00 €
LACADO			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,15	30	PISTOLA 1 4,50 €
PIEZAS:4			PRECIO PROCESO		29,52000 €
					<b>138,93472 €</b>

<b>2 TABLERO SUPERIOR</b>		<b>MATERIAL</b>	<b>M2.</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
TABLERO CONTRACHAPADO		CALABO	0,83	58,5	48,55500 €
LACA VALRESA		AG 113 INCOLORC	0,157	7,16	1,12412 €
					<b>49,67912 €</b>
TALLER			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,15	45	TALLER 6,75 €
FRESADORA-LIJADORA			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,68	48	MAQ 1 32,64 €
PERFORADORA TRANSVERSAL			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0	30	MAQ 1 0,00 €
LACADO			TIEMPO	P/H	MAQUINA
			0,18	30	PISTOLA 1 5,40 €
			PRECIO PROCESO		44,79000 €
					<b>94,46912 €</b>

TOTAL COSTE MATERIALES	<b>77,15896 €</b>
TOTAL COSTE PROCESOS	<b>248,90896 €</b>
<b>TOTAL COSTE MESA JUEGOS</b>	<b>433,88541 €</b>

**COMPONENTES EXTERNOS:**

<b>PIEZA</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>PIEZAS</b>	<b>1000</b>	<b>COSTE U.</b>	<b>COSTE PIEZA</b>
ESSPIGA DE MADERA 6X35mm	VERDÚ	32	12,76 €	0,01 €	0,41 €

**COMPONENTES Y TRABAJOS:**

<b>PIEZA</b>	<b>TRABAJADOR</b>	<b>PIEZAS</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
MONTAR TAPA, BASE Y EMBALAR	TRABAJADOR	1	0,80 €	0,80000 €
CAJA EXT. MED. 380X370X350 MM	CARTONPACK	1	0,80000 €	0,80000 €
TRANSPORTE POR PIEZA	MRW	1	30 €	30 €
				31,60000 €
				15%
				<b>4,74000 €</b>
GTOS. GRLES.				<b>36,34000 €</b>

Diseño de mesa para juegos con carácter multifuncional.

<b>CANTIDAD MESA PARA JUEGOS</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL COSTE PIEZA</b>	<b>470,6337 €</b>
<b>PRECIO VENTA FINAL</b>	<b>600,000 €</b>
<b>PORCENTAJE Bº</b>	<b>27,49%</b>

## VII. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Tabla de valoración PCF .....	38
Tabla 2- VI .....	46
Tabla 3- Valores VI .....	46
Tabla 4-VTP .....	47
Tabla 5-tabla antropométrica .....	56
Tabla 6-cálculo para determinar fuerza a aplicar .....	61
Tabla 7-Diagrama de GANT .....	104
Tabla 8-Presupuesto .....	106

## VIII. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES



Ilustración 1-Mesa ares 1 .....	10
Ilustración 2-Mesa ares 2 .....	10
Ilustración 3-Mesa zeus 1 .....	11
Ilustración 4-Mesa zeus 2 .....	11
Ilustración 5-Mesa artemis 1 .....	12
Ilustración 6-Mesa artemis 2 .....	12
Ilustración 7-Mesa prometheus 1 .....	13
Ilustración 8- Mesa prometheus 2 .....	13
Ilustración 9-Mesa persephone 1 .....	14
Ilustración 10-Mesa persephone 2 .....	14
Ilustración 11-Mesa electra 1 .....	15
Ilustración 12-Mesa electra 2 .....	15
Ilustración 13- Mesa ávalon .....	16
Ilustración 14-Mesa lancelet .....	17
Ilustración 15-Mesa TUK .....	18
Ilustración 16-Mesa Elite Series Walnut Wood Table .....	19
Ilustración 17-Elite Series Walnut Wood Coffee Table .....	20
Ilustración 18-Mesa Elite Series Light Birch Wood Table .....	21
Ilustración 19-Mesa zebra .....	22
Ilustración 20-Mesa metalilla .....	23
Ilustración 21-Mesa aukland .....	24
Ilustración 22-Mesa mesa consola extensible Roble Canadian .....	25
Ilustración 23-Mesa de juegos Zacatrus .....	26
Ilustración 24-Mesa NORRÅKER .....	27
Ilustración 25-IKEA PS 2012 .....	28
Ilustración 26-Mesa NORDEN .....	29
Ilustración 27-Gráficos de encuesta .....	32
Ilustración 28-Esbozos rápidos 1 .....	41
Ilustración 29-Esbozos rápidos 2 .....	42
Ilustración 30-Esbozos rápidos 3 .....	42
Ilustración 31-Esbozos rápidos 4 .....	43
Ilustración 32-Esbozos rápidos 5 .....	43
Ilustración 33-Boceto 1 .....	44
Ilustración 34-Boceto 2 .....	44
Ilustración 35-Boceto 3 .....	45
Ilustración 36-Boceto 2 .....	48
Ilustración 37-madera de pino .....	49
Ilustración 38-madera de abedul .....	50
Ilustración 39- madera de cedro .....	50
Ilustración 40-madera de álamo .....	50
Ilustración 41- madera de abeto rojo .....	51
Ilustración 42- contrachapado .....	51
Ilustración 43-espigas de madera .....	54
Ilustración 44- altura de la zona superior o de uso de la mesa .....	58
Ilustración 45- zona de alcance de la mesa .....	59
Ilustración 46- boceto 2 .....	60
Ilustración 47-espigas de madera .....	60
Ilustración 48-aplicación de fuerzas .....	61

Ilustración 49-Desplazamiento en mm.....	62
Ilustración 50-Análisis de tensiones .....	62
Ilustración 51-diagrama sistémico.....	64
Ilustración 52-esquema desmontaje .....	65
Ilustración 53-render 1.....	66
Ilustración 54-render 2.....	66
Ilustración 55-Ficha técnica espigas de madera.....	70
Ilustración 56-fresadora CNC.....	71
Ilustración 57-máquina lijadora .....	71
Ilustración 58-taladradora CNC .....	72
Ilustración 59-sierra circular de mesa para madera.....	72
Ilustración 60-lijadora.....	73
Ilustración 61-instalación de pintura mediante pistola.....	73
Ilustración 62-Paso 1 .....	74
Ilustración 63-Paso 2 .....	74
Ilustración 64-Paso 3 .....	75
Ilustración 65-Paso 4 .....	75
Ilustración 66-Paso 5 .....	76
Ilustración 67-Paso 6 .....	76
Ilustración 68-Paso 7 .....	77
Ilustración 69-Paso 8 .....	77
Ilustración 70-Render 1 .....	89
Ilustración 71-Render 4 .....	89
Ilustración 72-Render 5 .....	90
Ilustración 73-Render 7 .....	90
Ilustración 74-Render 8 .....	91
Ilustración 75-Render 9 .....	91
Ilustración 76-Mockup en cartelera .....	92
Ilustración 77-Mockup en díptico.....	92
Ilustración 78-Póster mesa .....	93
Ilustración 79-Díptico mesa.....	94

## IX. BIBLIOGRAFIA

- Electropolis.es. (2022, 2 mayo). La historia de los juegos de mesa. Electropolis.  
<https://www.electropolis.es/blog/la-historia-de-los-juegos-de-mesa/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20historia%2C%20los%20juegos,5.000%20a%C3%B1os%20antes%20de%20Cristo.>
- Muebles y decoración al mejor precio. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/>
- Diver, M. (2023). Best Gaming Table | D&D Game Table | Warhammer Table Tops. Ultimate Game Table. <https://ultimatetable.com/>
- Meubles Moss. (s. f.). Meubles Moss - mobilier design et meubles contemporains. Muebles Moss. <https://es.meublesmoss.com/>
- Muebles baratos online | Tiendas de muebles online | Muebles baratos | Tiendas de muebles - ATRAPAmuebles. (s. f.).  
[https://www.atrapamuebles.com/?gclid=Cj0KCQjw5f2IBhCkARIsAHeTvljmVqNOsLoUU5eonaG-17oWo6Fi2s3hOdsLOWHNz0IJkn\\_LQ\\_3S0jQaAvunEALw\\_wcB](https://www.atrapamuebles.com/?gclid=Cj0KCQjw5f2IBhCkARIsAHeTvljmVqNOsLoUU5eonaG-17oWo6Fi2s3hOdsLOWHNz0IJkn_LQ_3S0jQaAvunEALw_wcB)
- Mesa de juego Zacatrus. (s. f.). <https://zacatrus.es/mesa-de-juego-zacatrus.html>
- Mesas de juego ERMA | Mesas de comedor diseñadas para juegos de mesa y rol. (s. f.). <https://mesaserma.es/>
- AENOR - Buscador de Normas y libros AENOR Certificación. (s. f.). <https://tienda.aenor.com/>
- PRZEMYSŁAW BOCZKAJ SPEC-WOOD, Madera y muebles – Tratamiento y protección, Patas para mesas - Europages. (s. f.). <https://www.europages.es/PRZEMYSŁAW-BOCZKAJ-SPECWOOD/00000005338659-001.html>
- Drewniane nogi do stołów oraz nóżki do mebli z drewna bukowego producent Rzeszów - Spec-Wood. (s. f.). <https://spec-wood.pl/oferta/nogi/>

- ACABADO BASE AGUA FAMILIA AG 110 - valresa.com. (2016, 5 agosto). VALRESA.  
<https://valresa.com/acabado-base-agua/acabado-base-agua-familia-ag-110/>
- Homepage - Dino Zoli Textile. (2021, 7 junio). Dino Zoli Textile. <https://www.dinozoli.it/>
- ESPIGA DE MADERA 6-35 (BOLSA 1000U.) - Verdu Store. (s. f.). Verdu Store.  
<https://verduonlinestore.com/espigas-madera/20467-espiga-de-madera-6-35-bolsa-1000u-8434824045244.html>
- Agloma. (2023, 18 julio). Hogares con estilo con muebles a medida desde 1983 | Agloma. <https://www.agloma.es/>
- Equipo editorial, Etecé. (2023). Madera: composición, estructura, usos y características. Enciclopedia Humanidades. <https://humanidades.com/madera/>
- Fundación MAPFRE. (2023, 25 julio). Fundación MAPFRE.  
<https://fundacionmapfre.org/>
- Gamez, M. J. (2022, 24 mayo). Objetivos y metas de Desarrollo sostenible - Desarrollo sostenible. Desarrollo Sostenible.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- MundoCeys. (s. f.). Cola Blanca profesional - CEYS.  
<https://mundoceys.com/producto/49/cola-profesional>