



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# *Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**

*Felipe Ruiz Montiel*

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Convocatoria de defensa: Julio 2020

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### RESUMEN

Se realiza un rediseño de una mesa ampliable mediante un sistema de rotación, para pasar de 4 a 8 personas y transformarla en una mesa adaptada especialmente para juegos de rol con múltiples accesorios para cada jugador.

Pensado para poder utilizar la mesa tanto en su uso cotidiano de comedor o de principal de la casa, como para disponer de ella para juegos de rol por sus dimensiones.

Se aplican modificaciones en el diseño de una mesa ampliable añadiendo accesorios que complementen las actividades alternativas de juego y que de otra manera son incómodas de realizar para el usuario mientras realiza estas acciones.

### SUMMARY

The redesign of an expandable table is made by a rotation system. It's ment to go from 4 to 8 people and transform into a table specially thought for role-gaming with multiple accesories for each player.

Designed to be used both in your daily use of dinning room or main house, as well as to have it for role-playing games for the dimensions used.

Modifications are applied to the design of an expandable table by adding accessories that complement alternative gaming activities and that are otherwise uncomfortable for the user to perform while performing these actions.

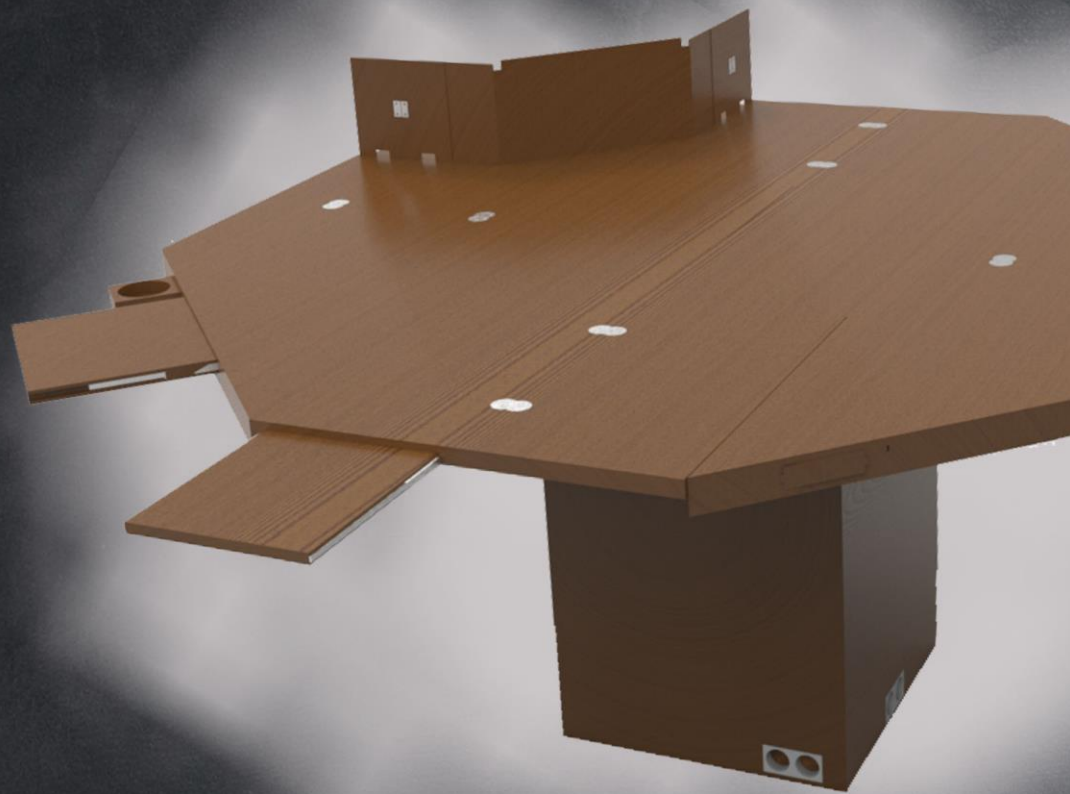
### RESUM

Es realitza un redisseny de una taula ampliable mitjançant un sistema de rotació, per a passar de 4 a 8 persones i transformar-la en una taula adaptada especialment per a jocs de rol amb múltiples accessoris per a cada jugador.

Pensat per a poder utilitzar la taula tant en l'us cuotidià de menjador o de principal de la casa, com per a disposar de ella per a jocs de rol per les dimensions utilitzades.

S'apliquen modificacions en el disseny de una taula ampliable afegint accessoris que complementin les activitats alternatives de joc i que d'altra forma son incòmodes de realitzar per a l'usuari mentre realitza aquestes accions.

# ADAPTACIÓN DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL



Felipe Ruiz Montiel

**JULIO 2020**

**Universidad Politécnica de Valencia**

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

# ADAPTACIÓN DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL

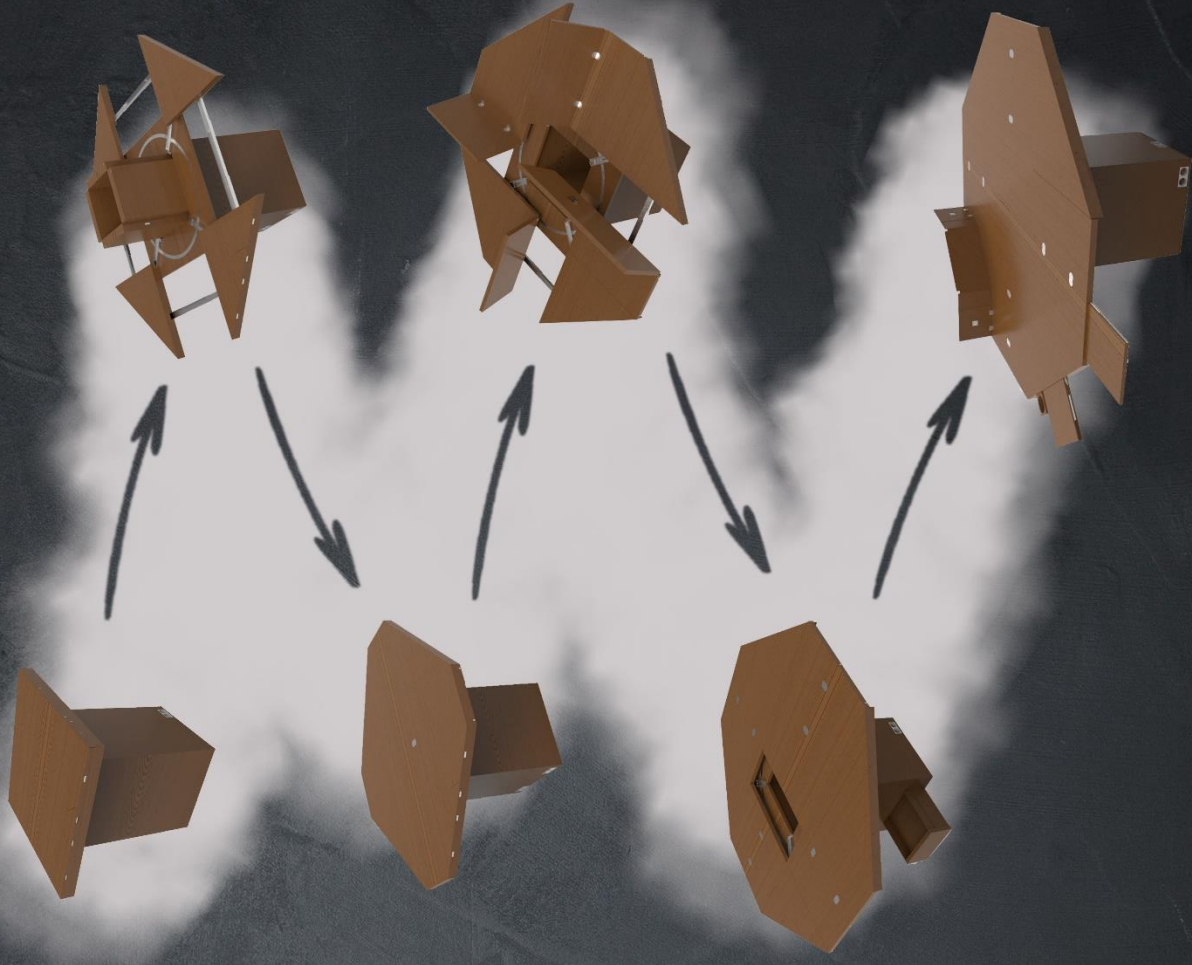
Se realiza un rediseño de una mesa ampliable mediante un sistema de rotación, para pasar de 4 a 8 personas y transformarla en una mesa adaptada especialmente para juegos de rol con múltiples accesorios para cada jugador.

Pensado para poder utilizar la mesa tanto en su uso cotidiano de comedor o de principal de la casa, como para disponer de ella para juegos de rol por sus dimensiones.

Se aplican modificaciones en el diseño de una mesa ampliable añadiendo accesorios que complementen las actividades alternativas de juego y que de otra manera son incómodas de realizar para el usuario mientras realiza estas acciones.

## Características principales:

- Tableros de DM con acabado rechapado de roble
- Prioridad de comodidad del usuario facilitando el cambio de actividad
- Fácil apertura del sistema
- Espacio de uso personal de cada usuario
- Sistema innovador de ampliación de 4 a 6 u 8 usuarios



JULIO 2020

**Felipe Ruiz Montiel**

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

## ÍNDICE

I. MEMORIA.....	11
1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN .....	12
2. ANTECEDENTES .....	12
2.1 ESTUDIO DE MERCADO .....	12
Estudio 1: Mesas ampliables .....	13
Estudio 2: Mesas para juegos de rol .....	17
Estudio 3: Diferentes sistemas de ampliación en el mercado .....	21
Estudio 4: Consultas a usuarios .....	25
2.2 CONCLUSIONES .....	26
3. NORMAS Y REFERENCIAS .....	26
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....	27
5. REQUISITOS DE DISEÑO.....	28
5.1 Descripción de las necesidades.....	28
5.2 Funciones del producto.....	28
5.2.1 Funciones principales de uso .....	28
5.2.2 Funciones complementarias de uso.....	28
5.2.3 Funciones restrictivas.....	28
5.2.4 Funciones estéticas .....	30
5.3 Tabla de valoración. ....	31
6. ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN .....	35
6.1 Principales propuestas. ....	35
6.2 Solución y evaluación del diseño final. ....	47
7. RESULTADOS FINALES .....	50
7.1 Descripción y justificación del diseño adoptado.....	50
7.2 Viabilidad física y técnica .....	50
7.2.1 Estudio de material. ....	50
7.2.2 Acabados .....	55
7.2.3 Elementos comerciales .....	55
7.2.4 Fabricación .....	60
7.2.5 Estudio ergonómico. ....	67
7.2.6 Estudio de ensamblaje .....	73
7.3 Análisis estructural .....	73
7.4 Viabilidad económica .....	75
7.6 Diseño final.....	77
7.5 Diagrama sistémico y esquema de desmontaje.....	77

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

7.5 Dimensionado previo .....	85
7.5.1 Altura de la mesa.....	85
7.5.2 Espacio personal.....	85
7.5.3 Hueco para las piernas .....	86
8. CONCLUSIONES. ....	86
II. ANEXOS .....	88
1. ELEMENTOS NORMALIZADOS Y COMERCIALES: .....	89
2. MAQUINARIA UTILIZADA .....	94
Ensamblaje del producto: .....	97
III. PLANOS.....	106
Conjuntos y subconjuntos:.....	107
.....	108
Plano de despiece: .....	113
IV. PROTOTIPOS, MAQUETAS Y/O MODELOS .....	128
IV. PLIEGO DE CONDICIONES.....	135
PLIEGO DE CONDICIONES.....	136
V. PRESUPUESTO .....	155
PRESUPUESTO .....	156
VI. ÍNDICE DE TABLAS.....	163
VII. ÍNDICE DE IMAGENES.....	165
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	169

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

## I. MEMORIA



Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

## 1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

En el proyecto propuesto se va a realizar la planificación en todos los aspectos de un nuevo producto, comparando las posibilidades existentes para mejorarlas. Se realiza el estudio completo dejando el producto listo para su incorporación al mercado.

El proyecto consiste en una mesa ampliable de cuatro a ocho personas. La peculiaridad de dicha mesa es, que aparte de poder ser utilizada como mesa principal, es apta para juegos de rol con accesorios para cada jugador que facilitan la disposición de las herramientas comúnmente utilizadas.

Tras apreciar las dificultades encontradas en los usuarios habituales de juegos de rol (principalmente la complicación de encontrar un espacio para realizar su actividad cómodamente), se propone realizar una mesa que pueda ser utilizada como mesa de comedor común además de, en caso de querer acomodarse para la utilización de juegos de rol, tener disponible espacio suficiente y comodidades para realizar esta actividad complementaria. También se observa la importancia de la versatilidad de la mesa para poder adaptarse a un número de usuarios variable con facilidad según la ocasión.

Las principales necesidades cubiertas por este producto son la adaptación para priorizar la comodidad del usuario según qué actividad quiera realizar y la posibilidad de variación del número de personas que utilizan la mesa, pudiendo ser cuatro, seis u ocho personas para así aprovechar el espacio de la habitación al máximo. Además, se dispone de un espacio personal para cada usuario.

Se aplica la normativa vigente que quedará reflejada en la memoria posterior.

## 2. ANTECEDENTES

Se realiza el estudio para la fabricación de una mesa ampliable para juegos de rol. El producto final debe poder utilizarse como mesa de comedor además de para juegos de rol. Por ello se realiza un estudio de mercado de mesas comunes y de alta gama ampliables además de mesas para juegos de rol ya existentes en el mercado. La mesa va orientada para su uso por un público adulto, aunque puede ser utilizado por gente de todas las edades. Va dirigida para incorporarse al mercado mundial, propuesta para su venta online ya que es un mercado nicho.

### 2.1 ESTUDIO DE MERCADO

Para la realización del estudio de mercado se tienen en cuenta tanto las mesas ampliables disponibles en el mercado como las mesas para juegos de rol. Se prioriza las mesas de madera ampliables de las dimensiones deseadas.

En la primera parte del estudio se muestran diferentes mesas ampliables disponibles en el mercado. En la segunda parte se muestran mesas especialmente orientadas para jugar a juegos de rol. En la tercera parte se muestran mesas con alguna peculiaridad o con diferentes métodos de ampliar su longitud que pueden resultar interesantes para el producto que se desea diseñar.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 1: Mesas ampliables

#### Estudio 1.1

Tabla 1 Características mesa NORDEN

<b>Producto</b>	NORDEN
<b>Fabricante</b>	IKEA
<b>Material</b>	Madera abedul
<b>Dimensiones</b>	155/210 x 90 cm
<b>Personas</b>	Máximo 6
<b>Acabado</b>	Lacado
<b>PVP</b>	199€
<b>Innovación</b>	Mecanismo de cierre oculto evita que haya huecos entre el tablero principal y los adicionales, y los mantiene en su sitio



Imagen 1 Mesa NORDEN IKEA

#### Estudio 1.2

Tabla 2 Características mesa VERONA

<b>Producto</b>	Mesa extensible VERONA
<b>Fabricante</b>	Conforama
<b>Material</b>	Panel de partículas
<b>Dimensiones</b>	160/200 x 90 cm
<b>Personas</b>	-
<b>Acabado</b>	Mate
<b>PVP</b>	400€
<b>Innovación</b>	Combinación de aspecto rústico pero moderno.



Imagen 2 Mesa VERONA

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 1.3

Tabla 3 Características mesa ROBLE Canadian

<b>Producto</b>	Mesa Consola extensible ROBLE Canadian
<b>Fabricante</b>	Atrapamuebles
<b>Material</b>	Tablero de melamina de alta densidad
<b>Dimensiones</b>	90/236 x 50/90 cm
<b>Personas</b>	Máximo 10
<b>Acabado</b>	Color roble Canadian con efecto aserrado
<b>PVP</b>	399€
<b>Innovación</b>	Posibilidad de cambio de ancho y de largo en varias posiciones.



Imagen 3 Mesa ROBLE Canadian

### Estudio 1.4

Tabla 4 Características mesa Kioto

<b>Producto</b>	Mesa de comedor extensible Kioto
<b>Fabricante</b>	El Corte Inglés
<b>Material</b>	Cristal y madera de fresno
<b>Dimensiones</b>	160/240 x 90 x 75 cm
<b>Personas</b>	-
<b>Acabado</b>	-
<b>PVP</b>	795€
<b>Innovación</b>	Combinación de materiales de calidad creando un estilo actual y clásico.



Imagen 4 Mesa Kioto

### Estudio 1.5

Tabla 5 Características mesa ALAGAOS

<b>Producto</b>	ALAGAOS
<b>Fabricante</b>	MAISON DU MONDE
<b>Material</b>	Mango macizo
<b>Dimensiones</b>	40/80/120/160 x 90 x 76 cm
<b>Personas</b>	Máximo 10
<b>Acabado</b>	Barnizado de poliuretano y cera
<b>PVP</b>	599€
<b>Innovación</b>	Decoración trabajada y extensible a varias longitudes diferentes.



Imagen 5 Mesa ALAGAOS

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 1.6

Tabla 6 Características mesa LAGGY

<b>Producto</b>	Mesa LAGGY
<b>Fabricante</b>	Vackart
<b>Material</b>	Roble
<b>Dimensiones</b>	90 x 180/230 x 77 cm
<b>Personas</b>	-
<b>Acabado</b>	Roble envejecido
<b>PVP</b>	1019€
<b>Innovación</b>	Aspecto robusto y buen acabado.



Imagen 6 Mesa LAGGY

### Estudio 1.7

Tabla 7 Características mesa Max

<b>Producto</b>	Mesa comedor extensible Max
<b>Fabricante</b>	MIA Home Corner
<b>Material</b>	Roble o haya
<b>Dimensiones</b>	120/180 x 76,5 x 77 cm
<b>Personas</b>	De 4 a 6
<b>Acabado</b>	Acabado lacado con o sin brillo
<b>PVP</b>	902 - 1067€
<b>Innovación</b>	Combinación de forma redonda cerrada y ovalada abierta. Varias opciones de precio dependiendo del acabado y del material



Imagen 7 Mesa Max

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 1.8

Tabla 8 Características mesa Aukland

<b>Producto</b>	Aukland
<b>Fabricante</b>	Mobiliario MOSS
<b>Material</b>	Acero inoxidable y vidrio
<b>Dimensiones</b>	160/200/240 x 100 x 75,75 cm
<b>Personas</b>	Máximo 10
<b>Acabado</b>	Acero inoxidable cepillado y vidrio con efecto cerámico
<b>PVP</b>	1159€
<b>Innovación</b>	Acabado de vidrio con efecto cerámico y largueros con efecto hormigón.



Imagen 8 Mesa Aukland

### Estudio 1.9

Tabla 9 Características mesa Metalilla

<b>Producto</b>	Metalilla
<b>Fabricante</b>	Mobiliario MOSS
<b>Material</b>	Metal y vidrio
<b>Dimensiones</b>	160/200/240 x 100 x 75,75 cm
<b>Personas</b>	Máximo 10
<b>Acabado</b>	Metal lacado negro y vidrio imitación granito
<b>PVP</b>	999€
<b>Innovación</b>	Acabado de vidrio templado con efecto granito y diseño moderno.



Imagen 9 Mesa Metalilla

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 1.10

Tabla 10 Características mesa Zebra

<b>Producto</b>	Zebra
<b>Fabricante</b>	Mobiliario MOSS
<b>Material</b>	Madera
<b>Dimensiones</b>	100/200 x 100 x 37/81 cm
<b>Personas</b>	Máximo 10
<b>Acabado</b>	Acabado de madera lacado en varios colores.
<b>PVP</b>	645€
<b>Innovación</b>	Transformable de mesilla de salón baja a mesa de comedor para 8 comensales. Variación de altura y de anchura.



Imagen 10 Mesa Zebra

## Estudio 2: Mesas para juegos de rol

### Estudio 2.1

Tabla 11 Características mesa ÁLAVON

<b>Producto</b>	ÁVALON
<b>Fabricante</b>	Mesas ERMA
<b>Material</b>	DM chapado de fresno natural
<b>Dimensiones</b>	120 x 180 cm
<b>Personas</b>	Máximo 6
<b>Acabado</b>	Barniz de alta dureza
<b>PVP</b>	1688€
<b>Innovación</b>	Compatibilidad mesa de comedor y mesa para juegos de rol. Incorporación de luces LED y accesorios para cada jugador



Imagen 11 Mesa ÁLAVON

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 2.2

Tabla 12 Características mesa MERLÍN

<b>Producto</b>	MERLÍN
<b>Fabricante</b>	Mesas ERMA
<b>Material</b>	DM chapado de fresno natural
<b>Dimensiones</b>	110 x 90/180 cm
<b>Personas</b>	Máximo 6
<b>Acabado</b>	Barniz de alta dureza
<b>PVP</b>	890€
<b>Innovación</b>	Mesilla de salón adaptable a mesa para juegos de rol con accesorios.



Imagen 12 Mesa MERLÍN

### Estudio 2.3

Tabla 13 Características mesa LANCELOT

<b>Producto</b>	LANCELOT
<b>Fabricante</b>	Mesas ERMA
<b>Material</b>	Melamina de gran resistencia
<b>Dimensiones</b>	100 x 150 cm
<b>Personas</b>	Máximo 6
<b>Acabado</b>	Barniz de alta dureza
<b>PVP</b>	880€
<b>Innovación</b>	Misma función que ÁVALON pero reduciendo precio y algunas prestaciones.



Imagen 13 Mesa LANCELOT

### Estudio 2.4

Tabla 14 Características mesa TUK

<b>Producto</b>	TUK
<b>Fabricante</b>	Mesas ERMA
<b>Material</b>	DM chapado de fresno natural
<b>Dimensiones</b>	110 x 80 cm
<b>Personas</b>	Máximo 4
<b>Acabado</b>	Barniz de alta dureza
<b>PVP</b>	675€
<b>Innovación</b>	Altura reducida para ocupar menos espacio en la casa.



Imagen 14 Mesa TUK

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 2.5

Tabla 15 Características mesa ARES

<b>Producto</b>	ARES
<b>Fabricante</b>	mesasparajuegos
<b>Material</b>	Pino macizo con certificado ecológico
<b>Dimensiones</b>	172 x 113 x 80 cm
<b>Personas</b>	Máximo 8
<b>Acabado</b>	Barniz de alta dureza
<b>PVP</b>	1086€
<b>Innovación</b>	Múltiples accesorios personalizables. Gama de colores y posibilidad de mesa de roble.



Imagen 15 Mesa ARES

### Estudio 2.6

Tabla 16 Características mesa ZEUS

<b>Producto</b>	ZEUS
<b>Fabricante</b>	mesasparajuegos
<b>Material</b>	Pino macizo con certificado ecológico
<b>Dimensiones</b>	205 x 115 x 80 cm
<b>Personas</b>	Máximo 8
<b>Acabado</b>	Barniz de alta dureza
<b>PVP</b>	1395€
<b>Innovación</b>	Múltiples accesorios personalizables. Gama de colores y posibilidad de mesa de roble.



Imagen 16 Mesa ZEUS

### Estudio 2.7

Tabla 17 Características mesa ARTEMIS

<b>Producto</b>	ARTEMIS
<b>Fabricante</b>	mesasparajuegos
<b>Material</b>	Pino macizo con certificado ecológico
<b>Dimensiones</b>	149 x 92 x 78 cm
<b>Personas</b>	Máximo 4
<b>Acabado</b>	Barniz de alta dureza
<b>PVP</b>	890€
<b>Innovación</b>	Precio más reducido. Patas metálicas. Gama más básica del fabricante.



Imagen 17 Mesa ARTEMIS



## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 2.8

Tabla 18 Características mesa Walnut Wood Table

<b>Producto</b>	Elite Series Walnut Wood Table
<b>Fabricante</b>	ultimategametable
<b>Material</b>	No especifica
<b>Dimensiones</b>	211,9 x 151 x 90 cm
<b>Personas</b>	Máximo 8
<b>Acabado</b>	Lacado
<b>PVP</b>	1299,99\$
<b>Innovación</b>	Conectores USB para enchufar dispositivos



Imagen 18 Mesa Walnut Wood Table

### Estudio 2.9

Tabla 19 Características mesa Walnut Wood Coffee Table

<b>Producto</b>	Elite Series Walnut Wood Coffee Table
<b>Fabricante</b>	ultimategametable
<b>Material</b>	No especifica
<b>Dimensiones</b>	151 x 90 cm
<b>Personas</b>	Máximo 6
<b>Acabado</b>	Lacado
<b>PVP</b>	1299,99\$
<b>Innovación</b>	Mesa de salón diseñada para ahorrar espacio.



Imagen 19 Mesa Walnut Wood Coffee Table

### Estudio 2.10

Tabla 20 Características mesa Light Birch Wood Table

<b>Producto</b>	Elite Series Light Birch Wood Table
<b>Fabricante</b>	ultimategametable
<b>Material</b>	No especifica
<b>Dimensiones</b>	151 x 151 x 90 cm
<b>Personas</b>	Máximo 6
<b>Acabado</b>	Lacado
<b>PVP</b>	899,99\$
<b>Innovación</b>	Conectores USB para enchufar dispositivos. Embellecedores personalizables.



Imagen 20 Mesa Light Birch Wood

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Estudio 3: Diferentes sistemas de ampliación en el mercado

**Mesa con extensión central o lateral:** Estirando de uno de los laterales de la mesa y mediante un sistema de guías, se deja al descubierto un espacio que se rellena con una extensión. Dicha extensión puede ser colocada de forma manual o mediante un mecanismo de apertura que despliega la balda almacenada en la propia mesa para acoplarla al espacio creado. Este sistema puede crear una mesa tan larga como quiera el fabricante.



Imagen 21 Mesa con extensión central

**Mesa libro:** Posibilidad de ensanchar las patas y desdoblar la tapa superior creando una mesa el doble de grande, tal y como se muestra en la imagen.



Imagen 22 Mesa libro

**Mesa extensible:** Deslizamiento con la mano de unos paneles situados bajo el tablero central para extender la longitud de la mesa. Puede realizarse tanto a lo largo como a lo ancho de la mesa.



Imagen 23 Mesa extensible lateral

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

**Mesa consola extensible:** Posibilidad de extender a la medida deseada. Se puede variar la longitud de la mesa introduciendo más o menos extensiones.



Imagen 24 Mesa consola extensible

**Mesa plegable:** Equipada con alas laterales con posibilidad de abrir o cerrar como se quiera.



Imagen 25 Mesa plegable

**Mesa abatible:** Indicada para espacios reducidos, se acopla a la pared y pasa de estar abatida en la pared a ampliarse y convertirse en una mesa común.



Imagen 26 Mesa abatible

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

**Mesa redonda extensible con sistema giratorio:** Mediante un movimiento giratorio se amplía una mesa redonda como se muestra en la imagen.



Imagen 27 Mesa redonda extensible

**Mesa redonda extensible rellenable con extensión:** Mediante un sistema se abre la mesa circular en 3 partes y de la pata central se sacan las extensiones que se acoplan al espacio creado al abrir la mesa.



Imagen 28 Mesa redonda extensible rellenable

**Mesa extensible en altura y anchura:** De una mesa baja se convierte en mesa de altura de comedor y mediante combinación de sistemas de libro y extensible convencional amplía su tamaño de manera considerable.



Imagen 29 Mesa extensible en altura y anchura

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

**Mesa extensible abierta de forma diagonal:** La mesa se abre en dirección diagonal mediante unos rieles para dejar espacio para la incorporación de extensiones que aumentan el número de usuarios que pueden utilizar la mesa.



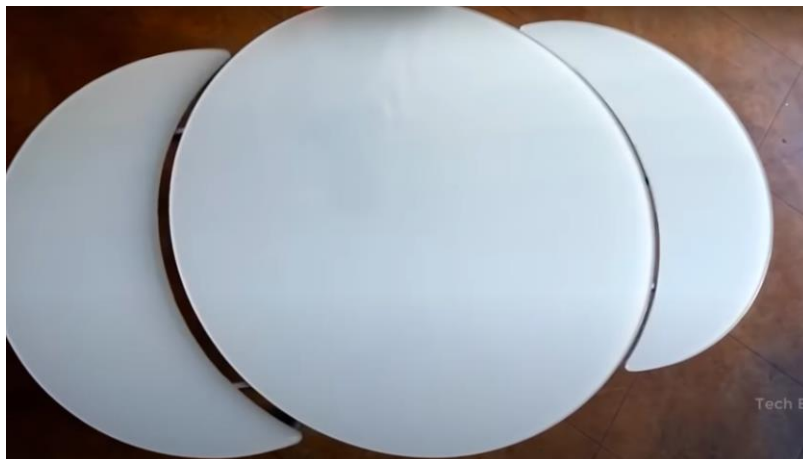
*Imagen 30 Mesa extensible diagonal*

**Mesa extensible de forma automatizada:** Movimiento realizado de forma automatizada para dejar espacio con forma de estrella a las extensiones que se encuentran ocultas en la parte inferior.



*Imagen 31 Mesa extensible automatizada*

**Mesa redonda ampliable con sistema giratorio:** Un movimiento giratorio de la tapa superior de la mesa provoca la aparición de dos partes ampliables de la mesa que se acoplan a los laterales. El movimiento inverso hace que vuelvan a esconderse.



*Imagen 32 Mesa redonda giratoria*

#### Estudio 4: Consultas a usuarios

Para la correcta identificación de las necesidades básicas de los usuarios que realizan partidas de rol, se han propuesto diferentes preguntas que pretenden resolver dudas encontradas al plantear el diseño a realizar. Se han realizado entrevistas con varios usuarios de un rango amplio. Las principales preguntas realizadas son:

1. ¿Cuál es tu setup habitual?
2. ¿Existen diferentes roles adoptados por los jugadores que no varían?
3. ¿Qué número de personas juegan a la vez habitualmente?

Los perfiles de los usuarios encuestados son:

1. Jugadores habituales que juegan semanalmente a campañas de rol que avanzan en el tiempo, siendo sus sesiones de una duración de 4 a 6 horas y sus campañas pueden llegar a durar años.
2. Jugadores veteranos que llevan jugando a este tipo de campañas alrededor de 20 años.
3. Jugadores que siempre toman la posición de DM (Dungeon Master).
4. Jugadores casuales que se están iniciando en los juegos de rol y que suelen consumir juegos de mesa comunes (Monopoly, Cluedo, Catán...)

Se tendrán en cuenta las respuestas más comunes de todo este ámbito de jugadores. A la pregunta 1 que se muestra al principio de este apartado las respuestas más comunes han sido:

1. La utilización de un aparato electrónico (ordenador portátil / tablet)
2. Datos
3. Conexión a internet
4. Disponibilidad de carga para sus aparatos electrónicos
5. Algo para beber o picar
6. Tablero en menor medida

A la pregunta 2 la respuesta unánime ha sido que, dependiendo del juego, pero lo más común es que necesiten el rol de Dungeon Master (DM). Es una persona que dirige la partida para los demás jugadores. En una partida de rol de aventura como puede ser Dragones y Mazmorras (D&D) es la persona que se encarga de narrar la historia para los personajes que intervienen en ella. Una vez da comienzo una campaña, el DM se mantiene hasta el final de esta. Este jugador necesita algunos elementos extra muy importantes que se deberán tener en cuenta en el diseño. Necesita de espacio para realizar acciones que los demás jugadores no puedan ver. Para ello, normalmente utilizan una pantalla colocada directamente sobre la mesa. Los demás jugadores también adoptan un rol hasta el final de la partida el cual deciden ellos mismos con la creación de su personaje.

A la pregunta 3 las respuestas han sido:

1. Los jugadores casuales son mucho más versátiles, dependiendo del juego varía el número de jugadores entre 4 y 8 personas, pudiendo incluso llegar a ser 10. No necesitan demasiado espacio más que para el tablero del juego en cuestión y algo de espacio para situar los elementos del juego para cada jugador.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

2. Los jugadores veteranos se caracterizan por jugar habitualmente el mismo número de jugadores durante mucho tiempo. También remarcan la importancia de poder adaptarse con micros y proyectores por si alguno de ellos no puede acudir presencialmente y acude de forma telemática. El número habitual suele ser 5 ó 7 jugadores y un DM con pantalla.
3. Los jugadores semanales suelen hacerlo siempre en el mismo lugar acondicionado para ello. El número habitual de jugadores suele ser de 5 ó 7 jugadores y un DM con pantalla. Además, suelen utilizar un mapa o tablero y figuras de sus personajes. También dispone cada uno de ellos de un espacio para lanzar los dados.

## 2.2 CONCLUSIONES

Tras el estudio de las posibles soluciones para el diseño del producto se observa que lo más versátil en cuanto a número de usuarios son las mesas redondas u ovaladas por la mayor facilidad en el acceso a diferentes puntos de la mesa a los usuarios. Además, se buscará establecer el punto de apoyo en el centro de la mesa para evitar que las patas molesten a la hora de situarse múltiples usuarios en diferentes posiciones.

En cuanto al sistema de apertura, se busca crear una innovación apoyándose en varias formas existentes de ampliación. Se buscará crear el modo que requiera menos esfuerzo para el usuario y consiga una ampliación de la forma menos aparatosa. Se centrará el diseño en la automatización de la apertura de la mesa todo lo que sea posible.

Tras haber consultado a usuarios del mercado de los juegos de rol se considera que las características más importantes que se deben encontrar en la mesa son: la posibilidad de variación del número de jugadores con comodidad, un espacio central donde poder colocar el mapa o tablero, un espacio personal suficiente para colocar un ordenador portátil o tablet y algo para beber o picar, una zona donde poder lanzar y guardar dados con comodidad y la disponibilidad de una pantalla para la zona del DM.

Como se ha observado, en el mercado no se encuentran opciones para mesas ampliables adaptadas para juegos de rol por lo que se buscará crear una solución adecuada para este tipo de usuario.

## 3. NORMAS Y REFERENCIAS

En este apartado se exponen las normas que aplican en este caso en concreto. Se aplicarán todas las que sean necesarias para el diseño y uso normal del producto siendo este de madera principalmente.

- UNE-IEC 60364-7-713:2015: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-713: Requisitos para las instalaciones y emplazamientos especiales. Mobiliario.
- 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.

#### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

- 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 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 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 11014:1989: Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- UNE 11015:1989: Mesas. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.
- UNE-EN 15338:2007+A1:2010: Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de los elementos extraíbles y sus componentes.
- 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.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

En este punto se realiza la definición y aclaración de los términos que se consideran importantes para el correcto entendimiento del texto por completo.

- **Dungeon Master (DM):** Es un término creado para el juego Dragones & Mazmorras, que describe al jugador que cumple dos roles muy importantes: árbitro y narrador. Este facilita el juego aplicando las normas y determinando cómo deben actuar los jugadores en situaciones complejas. También se encarga de establecer la situación de los personajes que van a tomar parte en la campaña que se está llevando a cabo. Su función principal es que los jugadores disfruten de la partida que están realizando.
- **Juegos de rol:** Un juego de rol es un juego interpretativo-narrativo en el que los jugadores asumen el rol de personajes imaginarios a lo largo de una historia o trama en la que interpretan sus diálogos y describen sus acciones. No hay un guion a seguir, ya que el desarrollo de la historia queda por completo sujeto a las decisiones de los jugadores.
- **Tablero de DM:** El tablero de densidad media o MDF (Medium Density Fibreboard en inglés) es un material constituido por residuos de madera triturada y posteriormente combinándolos con cera y resina para formar paneles mediante la aplicación de altas temperaturas y presiones. Es un material más duro y denso que el contrachapado y el aglomerado.
- **Fresadora CNC:** Máquina controlada por ordenador que, mediante arranque de viruta, hace girar una herramienta de rotación y corte sobre una superficie de materia prima. Puede realizar el corte en diferentes direcciones a petición del usuario.



Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

## 5. REQUISITOS DE DISEÑO

### 5.1 Descripción de las necesidades.

En este apartado se nombran todos los factores que se marcan como requisitos mínimos para los diseños propuestos. Estos vienen marcados por las necesidades de los clientes finales y del fabricante. A continuación, se enumeran las necesidades básicas:

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

### 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.

#### 5.2.1 Funciones principales de uso

Aquí se marcan las principales características según el uso del producto.

- 1.1 Ser utilizable por todas las edades.
- 1.2 Ser utilizable por un total de 8 usuarios a la vez.

#### 5.2.2 Funciones complementarias de uso

Se exponen las funciones derivadas del uso normal del producto.

- 2.1 Fácil manipulabilidad.
- 2.2 Fácil limpieza.
- 2.3 Fácil mantenimiento.
- 2.4 Precio adecuado al mercado.
- 2.5 Madera de explotaciones sostenibles.

#### 5.2.3 Funciones restrictivas

Se muestran las restricciones marcadas por la normativa vigente y las puestas por el fabricante.

##### 5.2.3.1 Funciones de seguridad de uso.

- 3.1.1 Cumplimiento de las normas UNE EN ISO.
- 3.1.2 Ser duradera en el tiempo.
- 3.1.3 Cumplimiento de todas las funciones durante su vida útil.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### 5.2.3.2 Funciones reductoras de impacto negativo.

#### *Medio con producto:*

- 3.2.1 Resistencia a la intemperie.
- 3.2.2 Resistencia a productos de limpieza.

#### *Producto con medio:*

- 3.2.3 No marcar el suelo.

#### *Producto con usuario:*

- 3.2.4 Altura de la mesa adecuada para el usuario.
- 3.2.5 Facilidad de colocación de los accesorios.

#### *Usuario con producto:*

- 3.2.6 Resistencia al desgaste por el uso.
- 3.2.7 Posibilidad de recambio de accesorios por rotura.

### 5.2.3.3 Funciones industriales y comerciales.

#### Fabricación:

- 3.3.1.1 Utilización del mismo material para toda la estructura.
- 3.3.1.2 Utilización de mayor número de elementos normalizados y comerciales.
- 3.3.1.3 Utilización de menor número de máquinas y operarios.

#### Ensamblaje:

- 3.3.2.1 Piezas ensambladas en una sola posición.
- 3.3.2.2 Marcado distintivo de cada pieza.

#### Envase:

- 3.3.3.1 Packaging mínimo posible.

#### Embalaje:

- 3.3.4.1 Utilización mínima de productos plásticos de un solo uso.

#### Almacenaje:

- 3.3.5.1 Producto apilable sobre sí mismo.

#### Transporte:

- 3.3.6.1 Forma y ocupación del espacio optimizado al máximo posible.
- 3.3.6.2 Tener en cuenta dimensiones de transporte en pallets y contenedores.

#### Exposición:

- 3.3.7.1 Atractivo a primera vista.
- 3.3.7.2 Fácil entendimiento del funcionamiento.

#### Desembalaje:

- 3.3.8.1 Extracción de piezas de forma ordenada.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Montaje por el usuario:

3.3.9.1 Utilización de herramientas comunes.

### Mantenimiento:

3.3.10.1 Resistencia ante los productos comunes de limpieza.

### Reparación:

3.3.11.1 Fácil reparación e intercambio de piezas rotas.

### Retirada:

3.3.12.1 Facilidad de desmontaje de piezas para su reciclado.

3.3.12.2 Posibilidad de reutilización de elementos.

3.3.12.3 Evitar el uso de adhesivos.

## 5.2.4 Funciones estéticas

Se describen las sensaciones y emociones que transmite el producto al usuario.

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

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

**5.3 Tabla de valoración.**

Tabla 21 P.C.F

FUNCIONES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
<b>1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO</b>						
1.1	Ser utilizable por todas las edades	Edad	-		0	5
1.2	Ser utilizable por un total de 8 usuarios a la vez	Número de personas	1-8		2	1
<b>2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</b>						
2.1	Fácil manipulabilidad	Manipulación	-		1	3
2.2	Fácil limpieza	Morfología, material	-		0	3
2.3	Fácil mantenimiento	Morfología, material	-		1	3
2.4	Precio adecuado al mercado	Económico	200€-2000€		3	1
2.5	Madera de explotaciones sostenibles	Material	-		0	5
<b>3. FUNCIONES RESTRICTIVAS</b>						
<b>3.1 FUNCIONES DE SEGURIDAD DE USO</b>						
3.1.1	Cumplimiento de las normas UNE EN ISO	-	-	-	-	-
3.1.2	Ser duradera en el tiempo	-	-	-	-	-
3.1.3	Cumplimiento de todas las funciones durante su vida útil	-	-	-	-	-
<b>3.2 FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTO NEGATIVO</b>						
3.2.1	Resistencia a la intemperie	Material, acabado	-		2	1
3.2.2	Resistencia a productos de limpieza	Material	-		0	3
3.2.3	No marcar el suelo	Morfología, material	-		0	1
3.2.4	Altura de la mesa adecuada para el usuario	Dimensiones	mm		0	5

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

3.2.5	Facilidad de colocación de los accesorios	Morfología	-		1	3
3.2.6	Resistencia al desgaste por el uso	Material, acabado	-		1	3
3.2.7	Posibilidad de recambio de accesorios por la rotura	Renovación	-		2	4
<b>3.3 FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES</b>						
<b>3.3.1 Fabricación</b>						
3.3.1.1	Utilización del mismo material para toda la estructura	Simplificación	-		3	2
3.3.1.2	Utilización de mayor número de elementos normalizados y comerciales.	Simplificación	-		2	3
3.3.1.3	Utilización de menor número de máquinas y operarios.	Simplificación	-		2	1
<b>3.3.2 Ensamblaje</b>						
3.3.2.1	Piezas ensambladas en una sola posición.	Montaje	-		0	5
3.3.2.2	Marcado distintivo de cada pieza.	Montaje	-		0	5
<b>3.3.3 Envase</b>						
3.3.3.1	Packaging mínimo posible	Transporte	-		0	3
<b>3.3.4 Embalaje</b>						
3.3.4.1	Utilización mínima de productos plásticos de un solo uso	Ecológico	-		1	2
<b>3.3.5 Almacenaje</b>						
3.3.5.1	Producto apilable sobre sí mismo	Almacenamiento	-		2	1
<b>3.3.6 Transporte</b>						
3.3.6.1	Forma y ocupación del espacio	Transporte	-		2	2

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

	optimizado al máximo posible					
3.3.6.2	Tener en cuenta dimensiones de transporte en pallets y contenedores	Transporte, dimensiones	mm		1	4
3.3.7 Exposición						
3.3.7.1	Atractivo a primera vista	Venta	-		1	4
3.3.7.2	Fácil entendimiento del funcionamiento	Simplificación	-		2	1
3.3.8 Desembalaje						
3.3.8.1	Extracción de piezas de forma ordenada	Simplificación	-		1	1
3.3.9 Montaje por el usuario						
3.3.9.1	Utilización de herramientas comunes	Montaje	-		1	3
3.3.10 Mantenimiento						
3.3.10.1	Resistencia ante los productos comunes de limpieza	Acabado	-		0	5
3.3.11 Reparación						
3.3.11.1	Fácil reparación e intercambio de piezas rotas	Fabricación	-		2	1
3.3.12 Retirada						
3.3.12.1	Facilidad de desmontaje de piezas para su reciclado	Fabricación	-		1	2
3.3.12.2	Posibilidad de reutilización de elementos	Ecológico	-		3	1
3.3.12.3	Evitar el uso de adhesivos	Ecológico	-		1	2

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### Leyenda Tabla 21:

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

### Leyenda numeración flexibilidad:

- 0: flexibilidad nula (imperativo)
- 1: poca flexibilidad (poco negociable)
- 2: buena flexibilidad (negociable)
- 3: alta flexibilidad (muy negociable)

### Leyenda numeración Vi:

- 1: útil
- 2: necesario
- 3: importante
- 4: muy importante
- 5: vital

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

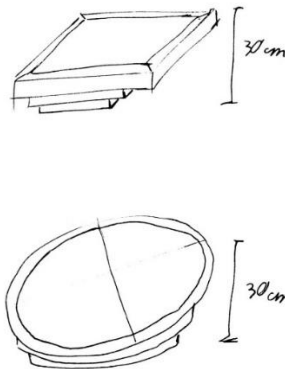
## 6. ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

En este apartado se exponen las opciones estudiadas y las conclusiones a las que se ha llegado para el producto. Se explican los criterios estéticos perseguidos, los procesos técnicos empleados, la legislación, la reglamentación y normativa que se aplica. Se muestra también la evolución seguida en los bocetos.

### 6.1 Principales propuestas.

Tras el estudio de mercado se procede al desarrollo de las ideas principales para el diseño de la mesa para juegos de rol. A continuación, se mostrará una evolución de los bocetos e ideas partiendo de las formas principales básicas de una mesa. Se expondrán tanto las ideas de formas principales como las ideas para accesorios.

Para comenzar se parte de los diseños básicos que encontramos en el mercado. Primero se estudia la forma general de la mesa. Las principales son redondas o cuadradas.



*Imagen 33 Formas principales*

Se toma una medida básica para hacerse una idea de los tamaños generales.



### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

A continuación, se opta por realizar un estudio de varias formas generales diferentes para el tablero principal y la posible forma de ampliación de la mesa. Principalmente, se centra el foco en formas geométricas. Se obtienen variaciones de un círculo y cuadrado.

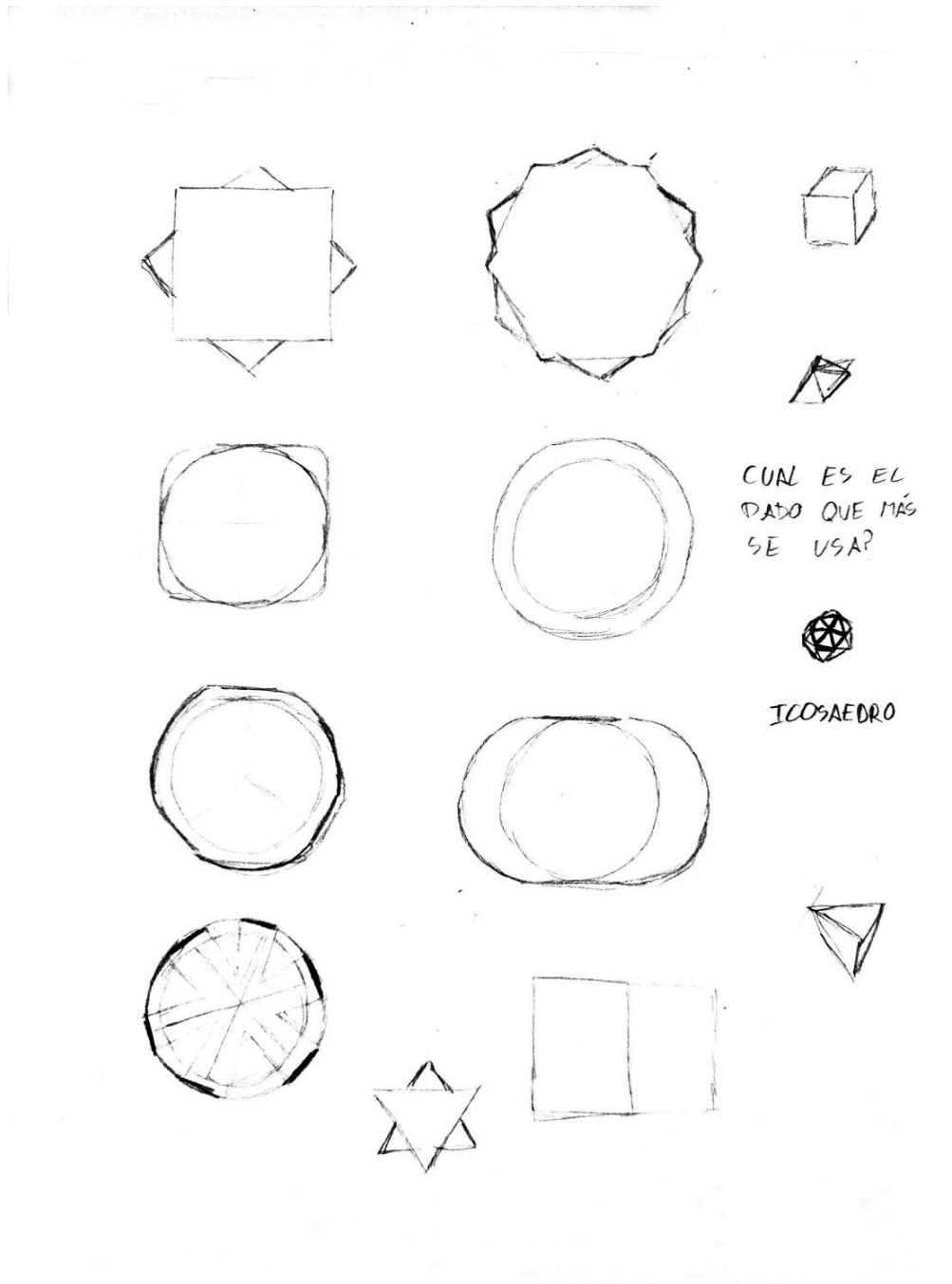


Imagen 34 Formas básicas

Las ampliaciones se realizan con tableros con canto recto o redondeado encajando con el radio del tablero principal. Se opta por las ampliaciones rectas por su simplificación en cuanto al diseño.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Se basa la forma principal en el círculo por su versatilidad en cuanto a número de usuarios que utilizan la mesa a la vez. Basándose en algunos productos del mercado, se realiza la ampliación con unos tableros situados en la parte inferior del tablero principal y encajándose en forma de estrella.

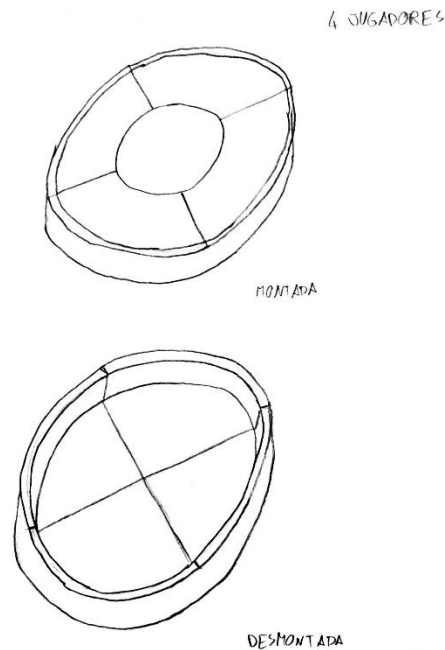


Imagen 35 Tablero superior

En la imagen 35 se muestra la opción de un tablero superior para ocultar la zona de juego de la mesa para tener la posibilidad de pausar la partida.

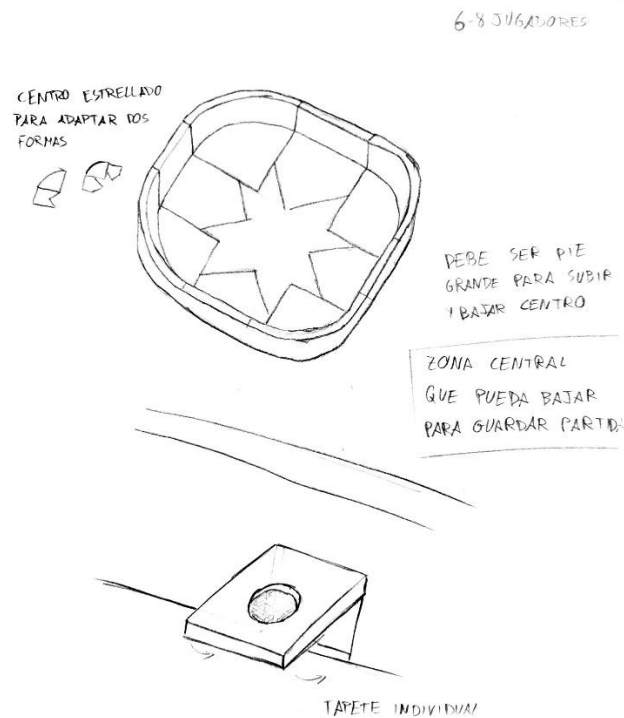


Imagen 36 Primera propuesta abierta

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

En la imagen 36 se muestra la propuesta ampliada en su forma más grande. Se marca el uso de un pie central grande para ocultar las ampliaciones de la mesa. Tras las entrevistas del estudio 4 del apartado 2.1 se propone una zona privada para lanzamiento de dados y colocación de bebida individual.

Para la sujeción de la mesa se estudia la colocación de cajones para guardar juegos u objetos personales de cada jugador. Se plantea la opción de cuatro patas estándar o cuatro patas con una forma más alargada para situar los cajones. Después se propone una pata central con formas cilíndricas y prisma rectangular por la facilidad de colocación de cajones. Algunas propuestas se centran más en la forma temática para juegos de rol.

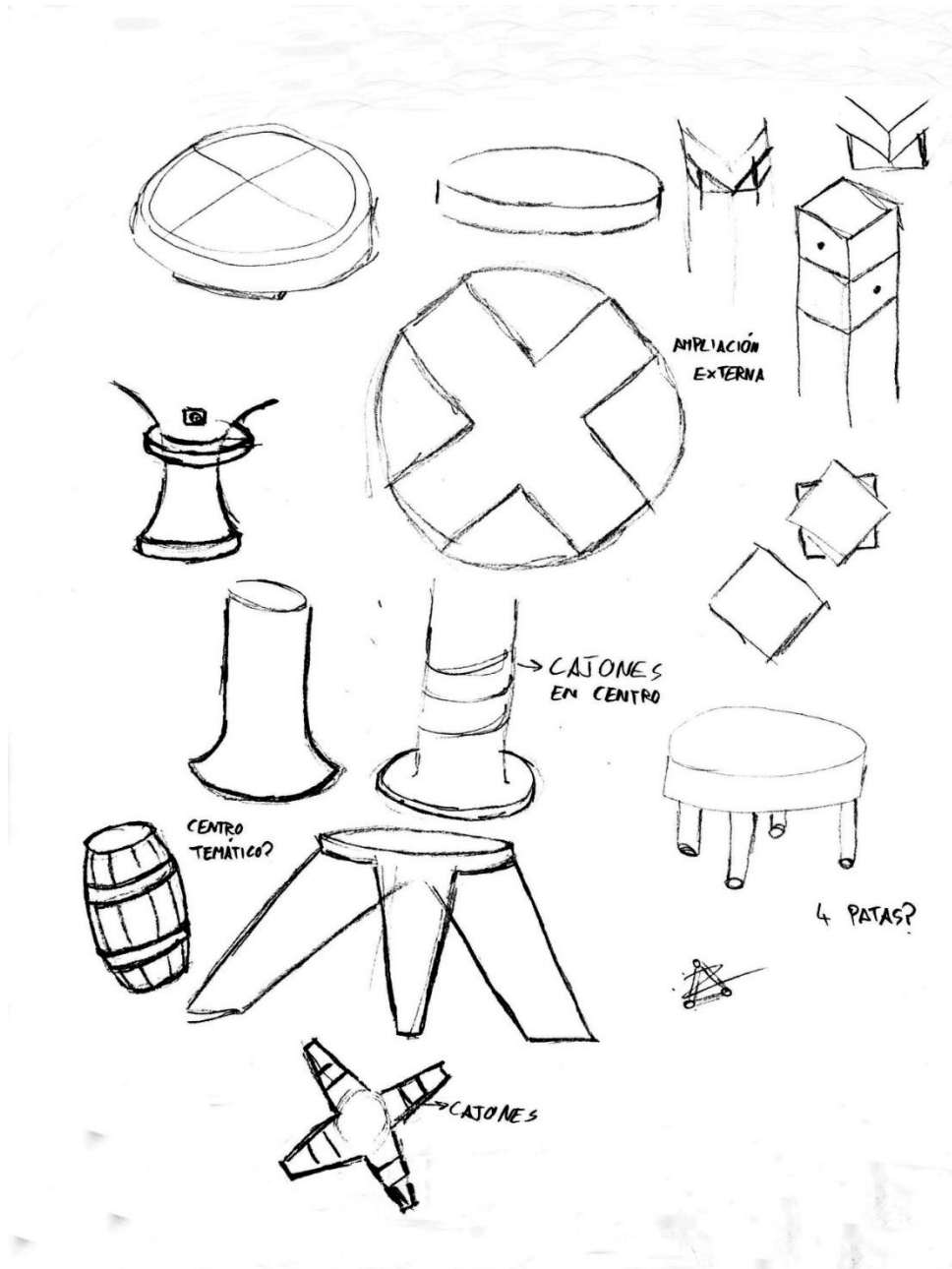
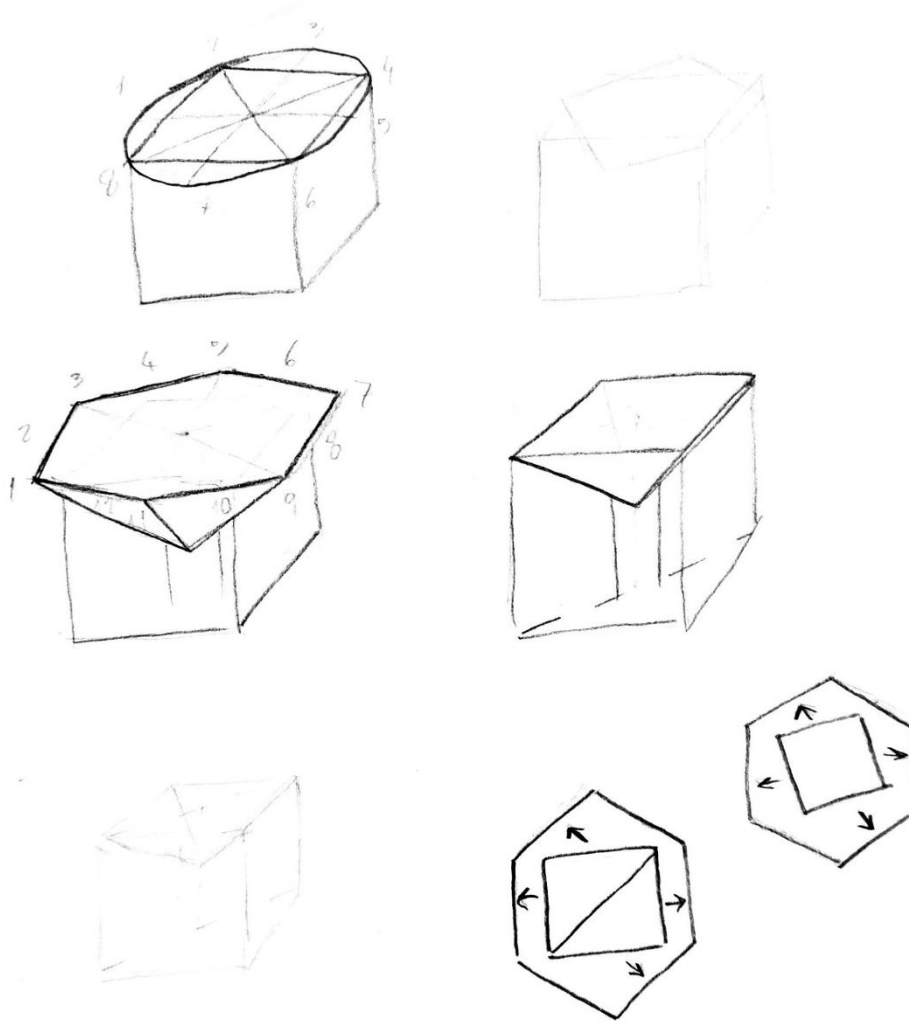


Imagen 37 Diferentes patas

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

La evolución de la forma principal opta por una orientación hacia un icosaedro, que es la forma del dado más usado en los juegos de rol (dado de veinte caras). Para poder utilizarla como mesa se propone un icosaedro truncado y una pata central.



UTILIDAD DE PATAS?  
 O MÍNIMA MOLESTIA PARA SENTARSE

*Imagen 38 Forma icosaedro*

En la imagen 38 se propone la ampliación con partición central y expansión hacia el exterior.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Se estudia el movimiento para formar la ampliación de la mesa mediante la elevación de la parte central. Además, se marcan dimensiones básicas de altura y anchura lateral.

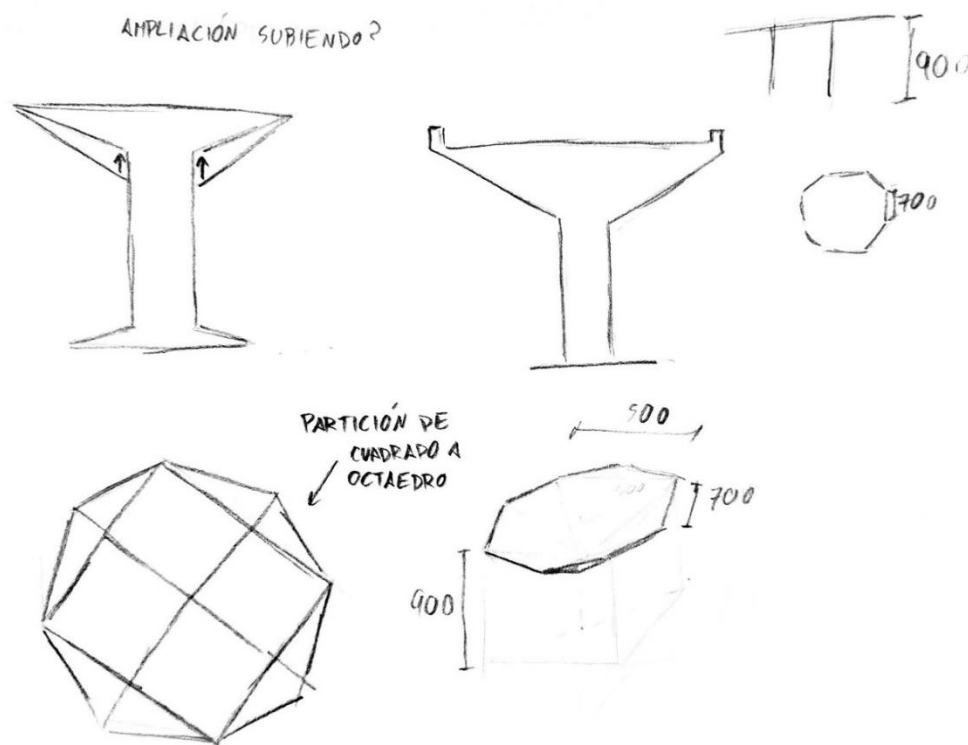


Imagen 39 Ampliación posible

Una vez decidida la forma final que se desea adoptar, se procede con el estudio de las posibles formas de ampliación de la mesa. Para ello, se intenta partir el tablero principal en diferentes partes para ver cuál es la óptima para facilitar su apertura.

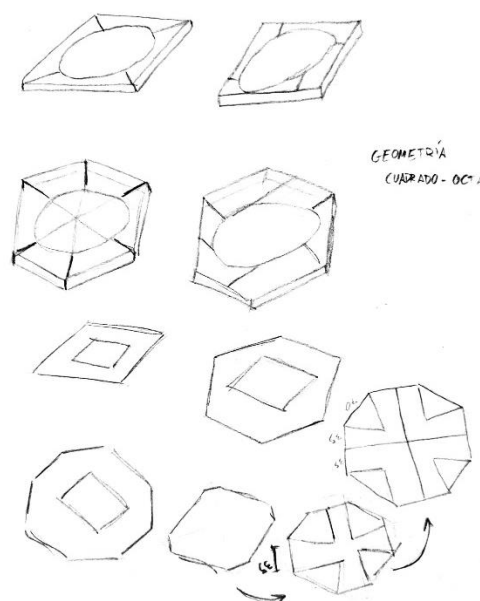


Imagen 40 Particiones tablero

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Como se muestra en la imagen 40 se decide tomar las particiones de vértice a vértice del cuadrado para dar paso a la aparición de las ampliaciones rectangulares.

Para el diseño de la pata se plantea primero el uso de refuerzos provenientes de la pata central que se expandirían de forma lineal además de provocar una pequeña reducción en altura para mejorar la estabilidad de la mesa. El problema principal que presenta ésta idea es la necesidad de unos refuerzos bastante gruesos para soportar el uso común de la mesa, lo que obstaculizaría el movimiento del usuario.

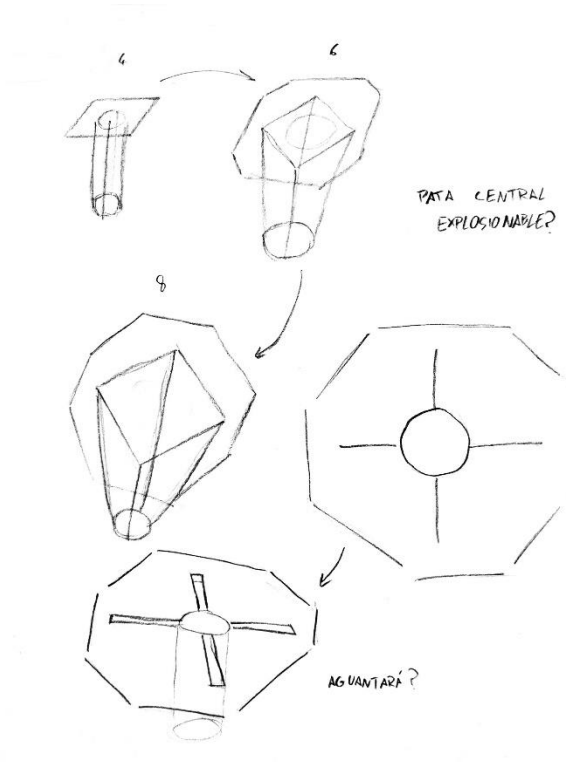


Imagen 41 Pata central

Finalmente se decide priorizar la estabilidad y resistencia situando unos refuerzos horizontales que parten del centro de la pata hacia los laterales ampliados de la mesa.

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Tras la necesidad de accesorios individuales para cada usuario expresado por las entrevistas mencionadas en el estudio 4 del apartado 2.1, se realiza un estudio del posicionamiento de dichos accesorios que son: enchufes comunes y USB, bandeja auxiliar para el apoyo de ordenador portátil, libro o apuntes, espacio para el lanzamiento de dados y espacio para el posicionamiento de bebidas de manera segura.

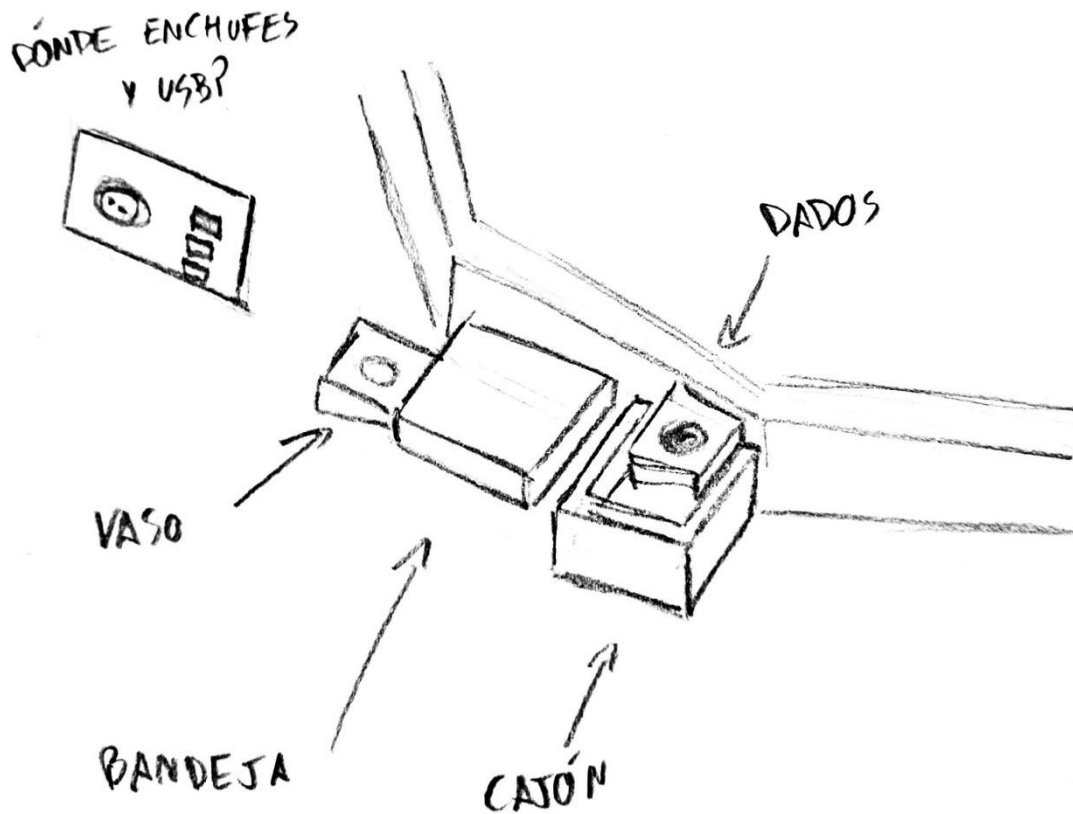


Imagen 42 Accesorios disponibles

En un principio se sitúan todos los accesorios para poder visualizar el espacio necesario como se muestra en la imagen 42. Se añade un cajón complementario individual para comodidad del usuario.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Como se podrá ver en los siguientes bocetos se opta por una simplificación del espacio individual y una optimización del espacio para poder ubicar mejor cada elemento.

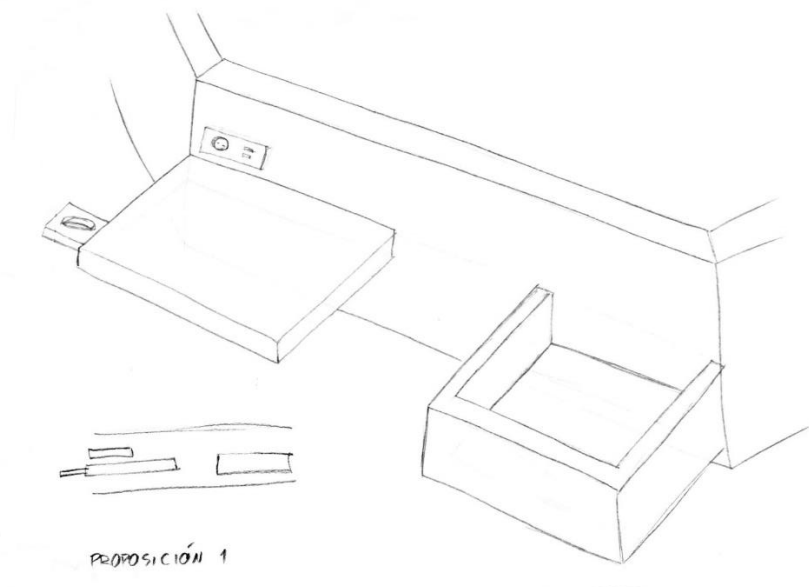


Imagen 43 Proposición 1

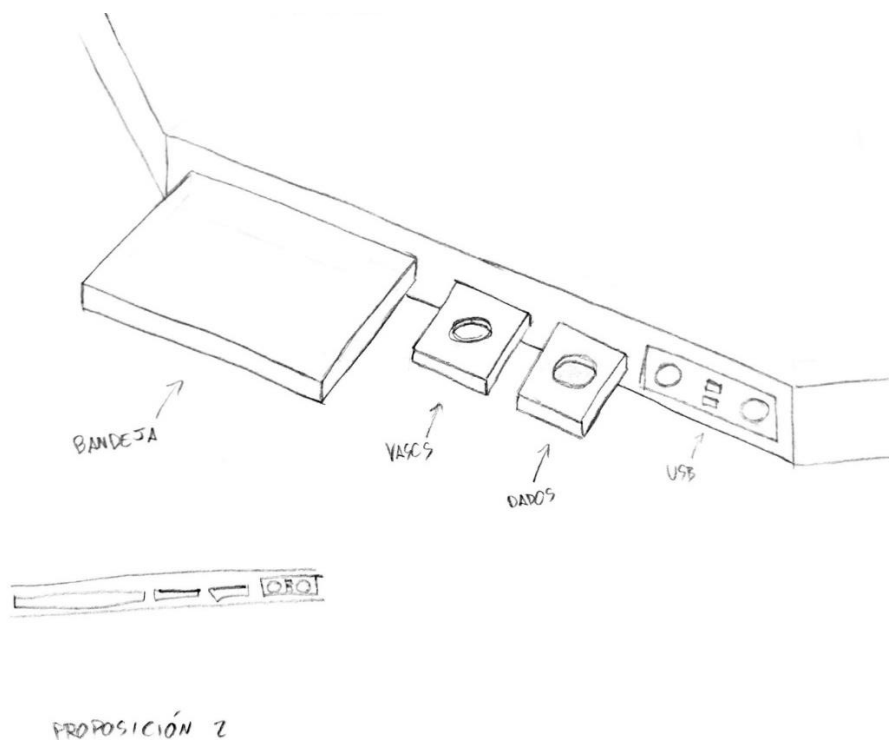


Imagen 44 Proposición 2

En la imagen 44 se elimina el cajón individual para poder reducir el tamaño del tablero principal a uno más fino. Con ello es más fácil situar todos los elementos deseados de una forma más espaciada y simple.



### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Para la forma principal se acaba derivando por el cuadrado para cuatro personas, octógono no regular para seis personas y octógono regular para ocho.

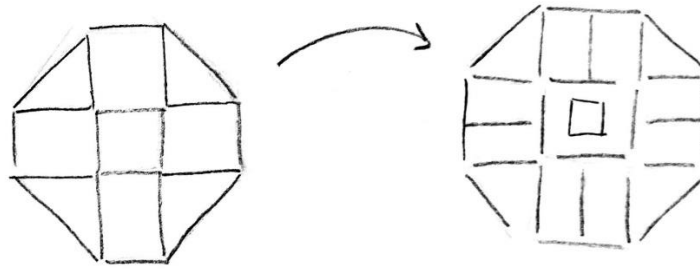


Imagen 45 Forma principal final

Como se muestra en la imagen 45, se realizará la ampliación en dos tramos con tableros rectangulares.

Para la acomodación de los tableros rectangulares se opta por la colocación de unas guías entre las piezas triangulares.

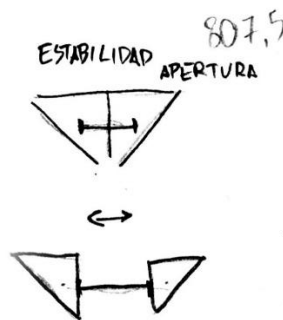


Imagen 46 Guías para estabilidad

Para el movimiento de las piezas triangulares se propone el uso de una guía circular junto con una horizontal para poder posicionar todos los tableros en su disposición para la extensión.

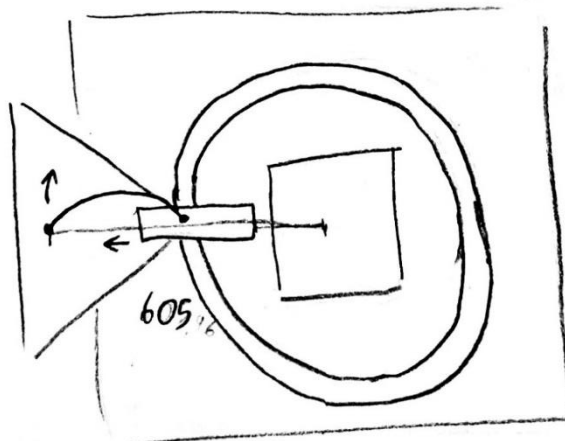


Imagen 47 Posicionamiento de guías

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Las ampliaciones rectangulares primeramente se toman como ocho tableros individuales que se colocan de forma manual. Se toman las medidas generales del tablero para las ampliaciones.

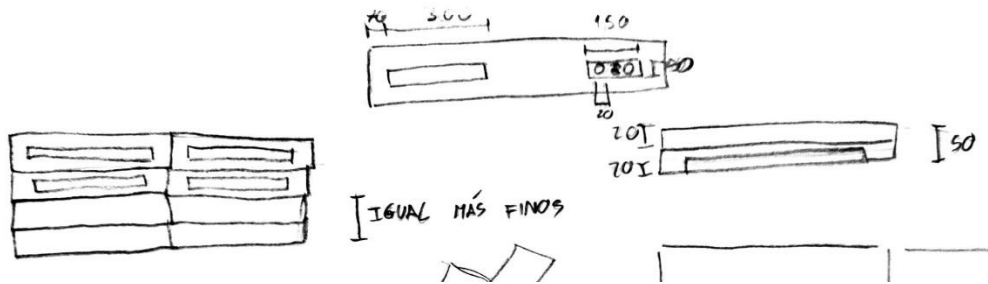


Imagen 48 Medidas tablero rectangular y zona individual

Se adoptan unas medidas generales para la zona individual para los enchufes y el tablero auxiliar. Para las ampliaciones rectangulares, como se muestra en la imagen 48 se intenta reducir la anchura de esta para facilitar el movimiento y la colocación por el usuario.

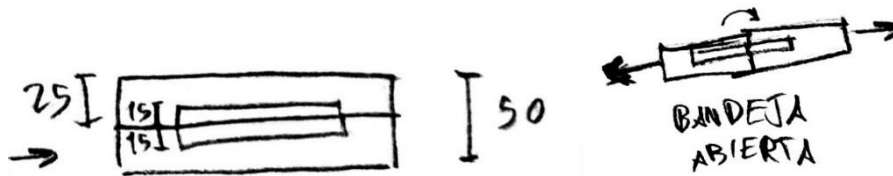


Imagen 49 Proposición tablero rectangular cerrado y abierto

Se opta por la colocación de las bandejas auxiliares en las ampliaciones rectangulares de la forma mostrada en la imagen 49.

Para guardar las ampliaciones rectangulares se decide utilizar la pata central.



Imagen 50 Ampliaciones rectangulares

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Se propone una posibilidad de posicionamiento de las ampliaciones de forma automática o simplificada para el usuario. Se sitúan los tableros centrales en la parte inferior de forma horizontal y los tableros rectangulares laterales de forma vertical.

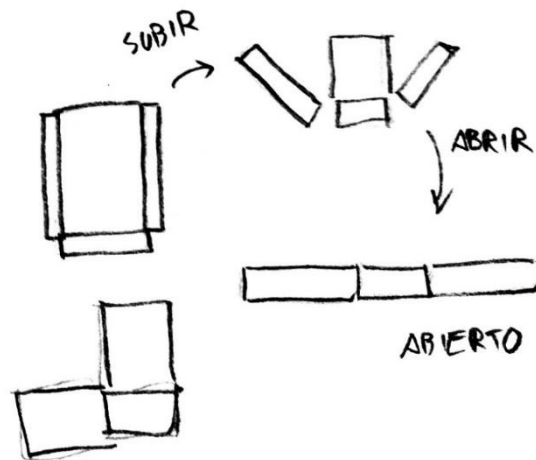


Imagen 51 Posicionamiento de tableros

Para facilitar la extracción de estos tableros de la pata central, se proponen unos carriles situados en las esquinas interiores de la pata central.



Imagen 52 Carriles centrales

Unos muelles situados en la parte inferior de la pata facilitarían la extracción de los tableros.

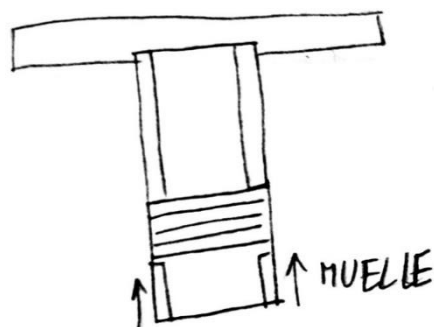


Imagen 53 Situación de muelles

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

## 6.2 Solución y evaluación del diseño final.

En este apartado se evalúa la solución a la que se ha llegado siguiendo la evolución del apartado 6.1.

Para la realización de esta evaluación se opta por un V.T.P en el que se tendrán en cuenta como valores a evaluar las necesidades marcadas en el apartado 5.1, junto con las expresadas por los usuarios en el estudio 4 del apartado 2.1.

Antes de empezar el V.T.P se debe establecer un orden de importancia de las necesidades. Se puntúan con un valor numérico cada una de ellas y, al finalizar, se suman los valores para obtener la jerarquía de necesidades. Para ello se utiliza una escala de 0 a 5.

Tabla 22 Tabla de importancia

	At. venta	Dim.	Mant.	Limp.	Inn.	Amp.	Esp.	Nº pers.
At. venta	5	2	3	3	0	0	0	2
Dim.	4	5	3	3	2	2	2	3
Mant.	3	3	5	3	1	2	3	2
Limp.	3	3	3	5	2	2	2	3
Inn.	4	4	4	4	5	3	5	4
Amp.	4	4	3	3	2	5	4	4
Esp.	4	4	4	3	1	1	5	3
Nº pers.	4	3	3	3	2	2	3	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 procede a la suma de los valores obtenidos para concretar el orden de importancia de las necesidades. Esto marcará las principales prioridades a la hora de realizar el diseño definitivo del producto, estableciendo las partes más importantes del diseño.

Tabla 23 Valores obtenidos en las necesidades

Necesidades principales	Valores obtenidos
Atractivo para la venta (At. venta)	15
Dimensiones estándar (Dim.)	24
Fácil mantenimiento (Mant.)	22
Fácil limpieza (Limp.)	23
Innovador (Inn.)	33
Ampliable (Amp.)	29
Espacio personal (Esp.)	25
Variación de número de jugadores (Nº pers)	25

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Tras el análisis de los valores mostrados en la tabla 23, se concluye que la necesidad más importante es la innovación en cuanto al diseño, seguido por la capacidad de ser ampliable. Luego empatan el espacio personal y la posibilidad de variar el número de jugadores, como han recalcado los usuarios. Todos estos valores se deben tener en cuenta en el diseño final, según su importancia, de mayor a menor como se muestra en la siguiente lista:

1. Innovador: 33
2. Ampliable: 29
3. Espacio personal: 25
4. Variación de número de jugadores: 25
5. Dimensiones estándar: 24
6. Fácil limpieza: 23
7. Fácil mantenimiento: 22
8. Atractivo para la venta: 15

Con esta jerarquización se procede a realizar un V.T.P para obtener puntuaciones para el diseño final. Para poder realizar una comparación adecuada, se elegirán diferentes opciones disponibles en el mercado para comparar con el diseño a realizar.

Se elige la mesa ÁVALON que se muestra en la imagen 11 con sus detalles en la tabla 11 y la mesa MERLÍN mostrada en la imagen 12 con sus detalles en la tabla 12. Ambas son mesas especiales para juegos de rol, siendo una de ellas ampliable.

Para esta tabla se tendrán en cuenta características añadidas para poder realizar una valoración más precisa de cada opción.

Necesidades	Imp	Justificación		Diseño final		Mesa ÁVALON		Mesa MERLÍN	
		Medición	Valor	Peso		Peso		Peso	
Atractivo para la venta	3	Encuesta	0-10	5	15	8	24	5	15
Formas simples	3	% elem. planos	0-10	3	9	7	21	7	21
Facilidad de mantenimiento	5	% elem. completo	0-10	4	20	5	25	5	25
Facilidad de limpieza	5	% elem. completo	0-10	4	20	5	25	5	25
Innovador	9			10	90	5	40	7	63
Ampliable	8		Si=10 No=0	10	80	0	0	10	80
Espacio personal	7	Diseño	Si=10 No=0	10	70	10	70	0	0
Variación de número de jugadores	7	Nº de personas	8 o más = 10	10	70	5	35	5	35
Material	6	% elem. madera	0%=0 100%=10	8	48	6	36	8	48
Acabado	7			8	56	8	56	5	35
Comodidad	7	Encuesta		6	42	7	49	6	42

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Elegancia en diseño	5			8	40	7	35	6	30
Esfuerzo para apertura	7			6	42	5	35	6	42
<b>TOTAL</b>	79			602		451		461	

### Justificación:

- Atractivo para la venta: Criterio de usuarios y vendedores.
- Formas simples: Criterio del diseñador.
- Facilidad de mantenimiento: Criterio del diseñador.
- Facilidad de limpieza: Criterio del diseñador.
- Innovador: Criterio de usuarios, vendedores y diseñador.
- Ampliable: Valor obtenido por la posibilidad o no de ampliación del producto.
- Espacio personal: Criterio de vendedores y diseñador.
- Variación de número de jugadores: Valor obtenido por la posibilidad o no de ampliación del producto.
- Material: Criterio del diseñador.
- Acabado: Criterio del diseñador.
- Comodidad: Criterio de usuarios, vendedores y diseñador.
- Elegancia en diseño: Criterio de usuarios, vendedores y diseñador.
- Esfuerzo para apertura: Criterio de usuarios, vendedores y diseñador.

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

$$V_{tp} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i * g_i}{p_{max} * \sum_{i=1}^n g_i}$$

En ella podemos ver en el numerador el sumatorio del peso por la importancia y en el denominador el número máximo del peso multiplicado por el sumatorio de la importancia. Se procede a la aplicación de la fórmula:

- **Diseño final**:  $602 / 10 * 79 = 0.762$
- **Mesa ÁVALON**:  $451 / 10 * 79 = 0.5708$
- **Mesa MERLÍN**:  $461 / 10 * 79 = 0.5835$

Con los valores obtenidos se concluye que el diseño final supera a los diseños disponibles en el mercado en cuanto a mesas para juegos de rol ampliables se refiere, ya que cumple con mayor eficiencia las necesidades principales propuestas como son innovación, la capacidad de ampliación, la posibilidad de variación de número de usuarios y el espacio personal para cada jugador. Estos datos se muestran reflejados en la puntuación obtenida en el V.T.P con un 0.762, superando a los otros dos diseños estudiados.

Se procede a desarrollar la idea del diseño final al que se llega en el apartado 6.1 en los siguientes apartados.

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

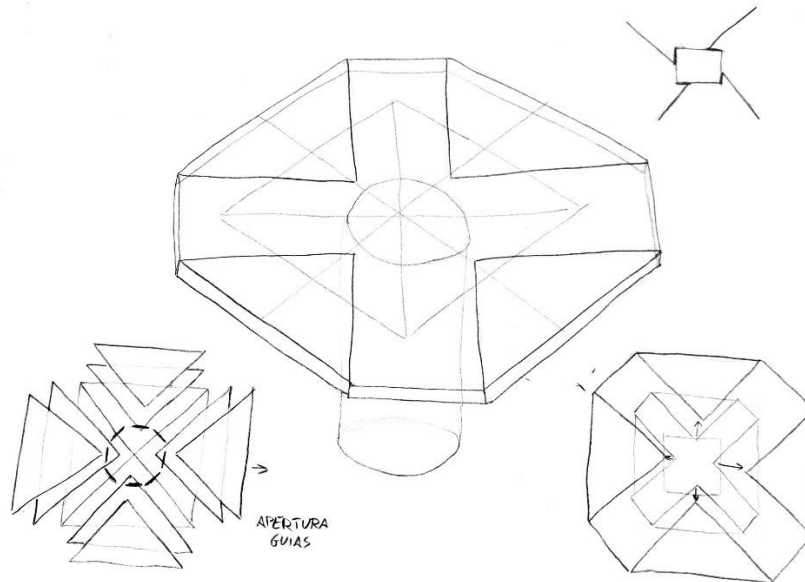
## 7. RESULTADOS FINALES

Se expone a continuación el producto elegido tras los apartados anteriores, marcando las dimensiones, diseño y material final de los propuestos.

Se estudia la viabilidad física y técnica del producto.

### 7.1 Descripción y justificación del diseño adoptado

Tras las valoraciones realizadas en los apartados 6.1 y 6.2 y con los valores de las necesidades principales obtenidos se valida el diseño final al que se llega en la fase de bocetos del apartado 6.1. Se parte de un primer diseño final mostrado en la imagen para desarrollar la idea adaptándola a las necesidades identificadas.



*Imagen 54 Diseño obtenido de los bocetos previos*

### 7.2 Viabilidad física y técnica

Se muestra la viabilidad física y técnica del diseño final propuesto, centrándose en los materiales, los acabados, los elementos comerciales, la fabricación, el análisis estructural y la ergonomía de dicho diseño para la utilización común por el usuario.

#### 7.2.1 Estudio de material.

Como se ha podido ver en el apartado 2.1, una gran parte de las mesas que hay en el mercado están fabricadas en madera. Desde el conglomerado comercial hasta la madera sin adulterar varía tanto la calidad como el precio. La madera otorga al producto elegancia y calidez sin dejar de lado unas propiedades físicas y mecánicas adecuadas para su uso, como son su resistencia, ductilidad, longevidad y robustez. Por estos motivos se ha elegido la madera como material para

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

la mesa. A continuación, se estudiarán las diferentes ofertas que hay en el mercado para elegir la que más se adapte a las condiciones mecánicas y estéticas elegidas.

La madera se puede clasificar de las siguientes formas:

- Madera dura (700-1000 kg/m<sup>3</sup>): son árboles de crecimiento lento. Es madera muy resistente y oscura. Se emplea para muebles de calidad. Las más conocidas son roble, nogal, haya, cerezo, teca y olivo.
- Madera blanda (450-600 kg/m<sup>3</sup>): árboles de coníferas y de crecimiento rápido. Madera mucho más fácil de trabajar y más clara y maleable. Menos resistentes pero estos árboles son mucho más abundantes. Entre ellas encontramos el pino, cedro, ciprés, abeto, álamo y abedul.
- Derivados de madera: Paneles hechos con virutas o residuos sobrantes de otros procesos en los que interviene la madera, pudiendo ser madera reciclada.

Se estudiarán las características de la madera dura y derivados para obtener lo que mejor se adapta a las condiciones necesarias para la mesa ya que estará sometida a esfuerzos mecánicos en el proceso de extensión de la mesa. Por este motivo se descartan las maderas blandas.

### Maderas duras:

- Roble: Abundante en España. Madera rojiza o blanca. Alta resistencia y dureza por lo que complica el manejo ya que se puede agrietar en el sentido de la veta. De gran impacto estético, recibe bien los acabados. Su precio es elevado porque sus características son muy buenas. Buena relación calidad, resistencia y acabado.



*Imagen 55 Roble blanco*

- Nogal: Color muy oscuro tendiendo a morado. Apreciada por su veteado ondulado. Característico por su gran dureza y resistencia, resiste el agrietamiento, los golpes y es muy compacta. Propensa a la carcoma. Utilizada en mobiliario y construcción de alto precio.



*Imagen 56 Nogal*



### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

- Haya: Color claro y cálido. Cuanto más viejo más oscuro. Muy duradera, incluso más que el roble, pero mucho más fácil de trabajar y bastante resistente. Utilización muy extendida.



*Imagen 57 Haya*

- Cerezo: Madera muy decorativa. En principio color marrón rosado y con el tiempo se oscurece hacia rojo caoba. Precio elevado y durabilidad media. Buena dureza, pero propensa a la carcoma. Muy utilizada en mobiliario de alta gama y revestimientos por su buen acabado estético.



*Imagen 58 Cerezo marrón rosado*

- Teca: Color amarillo miel con una veta muy poco visible. Con la luz se oscurece. Gran resistencia a la humedad, las deformaciones y al deterioro. Utilizada tanto en interior como en exterior por su resistencia a los insectos. Fácil de trabajar con un acabado naturalmente suave. Muy utilizada en muebles por su resistencia a golpes y flexiones incluso estando en contacto con metales.



*Imagen 59 Teca*

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

- Olivo: Muy reconocible por vetas muy llamativas sobre todo si el corte se aproxima a la raíz. Madera resistente de color variable dependiendo de la zona de origen de esta. Utilizada de forma decorativa principalmente en mobiliario rústico.



*Imagen 60 Olivo*

- Caoba: Procedente del Amazonas. Un color característico rojizo. Muy dura pero fácil de trabajar. Resistencia natural a la carcoma. Utilizada en ebanistería para muebles de lujo y revestimientos de calidad. Su alta durabilidad y dureza con un color característico hacen de ella una madera muy apreciada para muebles de alta gama.



*Imagen 61 Caoba*

### Derivados de la madera:

- Contrachapados: Cinco chapas de madera encoladas y prensadas. Ofrecen una buena relación entre resistencia y estabilidad por el proceso de formación. Dependiendo de la cola que se utilice se pueden dar propiedades específicas al conjunto. La capa exterior es la que le proporciona el acabado y puede ser distinta a las interiores por lo que permite mucha variación.



*Imagen 62 Contrachapado*

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

- Paneles de densidad media o DM: Fabricado con fibras de madera prensadas y encoladas a las que previamente se les ha eliminado la lignina. Acabado exterior uniforme ideales para lacados. Permite lijado. Muy estable dimensionalmente y con resistencia aceptable. Posibilidades de reparación limitadas. Variedad de productos muy amplia al fabricarse con fibras de madera.



*Imagen 63 Paneles DM*

Tras el estudio de los diferentes materiales posibles utilizables en el producto se concluye que los paneles de densidad media son la mejor opción. Tanto por su precio ajustado como por su versatilidad en cuanto a variedad de productos. Su acabado exterior permite aplicar cualquier recubrimiento laminado sobre él para dar apariencia de madera noble, facilitando su manipulación. Esto también facilita la posibilidad de disponer de varios acabados aportando además elegancia al mobiliario.

Los tableros de DM se obtienen de troncos frescos de pino descortezados, provenientes de plantaciones de continua reforestación. Se reducen a astillas, se lavan y se someten a un proceso termomecánico de desfibrado. A continuación, se mezcla con aditivos (resina, cera...) para mejorar sus propiedades y para finalizar se somete a un proceso de prensado donde se le aplica presión y temperatura.

Este material se encuentra en el mercado con gran cantidad de medidas diferentes en cuanto a grosor. Facilita la adaptación de las planchas para su posterior patronaje reduciendo así la merma de material.

El tablero de DM se puede manipular y trabajar al igual que la madera maciza. Permite su barnizado, encolado y chapeado sin problema. Además, al ser un material de baja porosidad facilita mucho la aplicación de cualquier acabado.

Se realizará la propuesta en laminado exterior grueso de madera de roble, pero se pone a disposición el usuario la elección del material de la mesa para ofrecer una mayor personalización del producto.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### 7.2.2 Acabados

El tablero DM es un material que facilita mucho la diversidad de acabados. Para este caso en concreto se prioriza el factor estético del producto. En el mercado se dispone de varios rechapados en tableros DM. Entre ellos se pueden encontrar el recubrimiento con melamina, con PVC y con madera natural. La madera natural aporta un mayor impacto estético por lo que se opta por un rechapado grueso de madera de roble natural. Para mayor protección se aplica un barniz para madera.



*Imagen 64 Tablero rechapado roble*

El grosor del acabado permite la posibilidad de reparación del rechapado en caso de que sufra algún daño. El tablero se compra con medidas estándar ya rechapado. Tras las operaciones convenientes en cada una de las piezas se realiza un canteado final para rematar cualquier cara de las piezas que haya quedado sin rechapado.

### 7.2.3 Elementos comerciales

Para el abaratamiento de costes y facilitar la fabricación de la mesa se utilizan el máximo número de elementos comerciales que sean posibles. Todos estos elementos cumplen la normativa. En este apartado se nombrará cada uno de los elementos comerciales utilizados.

En el diseño de la mesa se han tenido en cuenta las dimensiones y necesidades de estos elementos como por ejemplo el atornillado o el espacio necesario para su colocación.

#### 7.2.3.1 Bisagras:

Se han utilizado diferentes bisagras según el movimiento deseado. En todos los casos se ha priorizado la adecuación de un tamaño necesario. Son un elemento principal en el diseño de la mesa, ya que permite la extensión y apertura de todas las partes de la mesa.

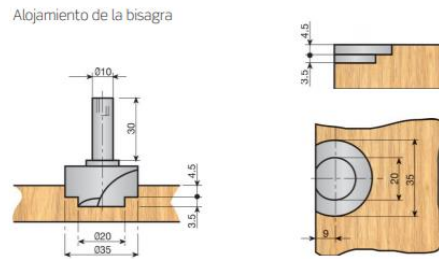
Principalmente se busca la ocultación de dichas bisagras para interferir lo mínimo posible en el diseño del conjunto de la mesa. Para ello se han utilizado bisagras Champi metálicas con acabado niquelado.



*Imagen 65 Bisagra Champi*

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Su colocación se efectúa mediante una sola operación con una broca de dos diámetros. Después se introduce la bisagra y se atornilla con tirafondos. Se puede ver reflejado en la imagen 66 posterior.



*Imagen 66 Colocación bisagra Champi*

Para el despliegue de las extensiones y la pantalla de una de las partes se han utilizado bisagras comunes. Para las partes con menos grosor se utiliza una bisagra común Hinge 30x30mm de acero inoxidable con un grosor de 0,8mm.



*Imagen 67 Bisagra 0,8mm*

También se colocan bisagras con bloqueo a 90 grados para el correcto posicionamiento de la pantalla. Con este bloqueo se consigue la posición deseada sin necesidad de ninguna ayuda auxiliar.



*Imagen 68 Bisagras con bloqueo*

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### 7.2.3.2 Resortes

Los resortes ayudan al usuario a mover piezas en una dirección deseada con el mínimo esfuerzo. Por ello se han aplicado en dos posiciones diferentes de la mesa.

Para su colocación solo requieren un atornillado.

Para la extracción de los tableros de la pata central de la mesa se utilizan ocho cierres automáticos con resorte como los mostrados en la imagen 69. Estos se mantienen ocultos dentro de la pata de la mesa. Su colocación será realizada en unos listones de madera encolados en los tableros principales.



Imagen 69 Resorte pata central

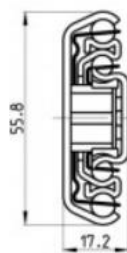
En las extensiones centrales de la mesa serán necesarios varios resortes de tamaño muy reducido ya que se sitúa entre el refuerzo central y el tablero de extensión. Para ello se utilizan unos mini resortes de gas de diámetro 3mm y carrera de 10mm.



Imagen 70 Mini resortes de gas

### 7.2.3.3 Guías telescópicas

Como refuerzo cuando la mesa se encuentre totalmente extendida se ha determinado la colocación de guías telescópicas altamente resistentes para mejorar la resistencia de la mesa durante el uso de esta. Para ello se ha utilizado una guía telescópica de cojinetes de bolas de extracción total fabricada en acero laminado. En esta zona se utilizan unas guías con medidas de 17.2x55.8x350mm que llega hasta una extensión de 950mm. Esta guía recibe el nombre de "Guía telescópica ULF HD D".

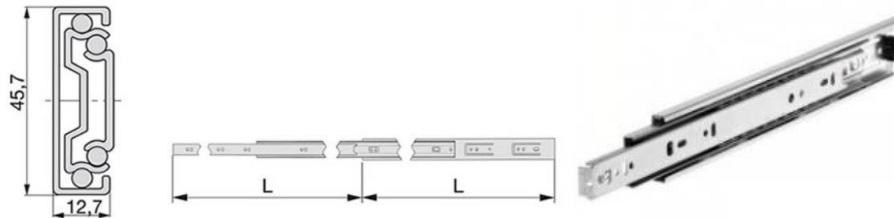


LMin (mm):	300 320	94.00 Kg
LMax (mm):	1000 1050	81.00 Kg

Imagen 71 Guía telescópica ULF HD D

### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Además, para la apertura de las piezas principales se ha utilizado también unas guías telescópicas que permiten una rotación de 45 grados en el eje horizontal. Esto permite la colocación de los tableros en las posiciones deseadas para posteriormente ser bloqueado por seguridad. Estas guías tienen unas medias de 12,7x45,7x250 llegando a una extensión máxima de 460mm. Esta guía se define como “Guía telescópica de bolas 250mm”.



*Imagen 72 Guía telescópica de bolas 250mm*

Para la extracción de las bandejas personales para cada jugador se van a utilizar unas guías correderas de bolas KA 270 de extracción parcial. Con capacidad de carga máxima de 12 kg según EN 15338. También se utilizará las mismas guías, pero con una longitud nominal diferente, de 185mm y de 100mm, para las bandejas situadas en zonas más estrechas.



*Imagen 73 Guías bandejas personales*

#### 7.2.3.4 Bloqueo para guía

En un sistema para la extensión simultánea de la mesa se implementa un bloqueo para una guía circular central que provoca que todos los tableros se muevan a la vez en forma de espiral, y una vez alcanzada la posición deseada se bloquea dicha guía. Se puede bloquear estando abierta o cerrada sin distinción con un freno situado en la guía. Este freno se acciona con una pequeña palanca situada en la parte inferior de la guía.



*Imagen 74 Freno para guía*

Como se muestra en la imagen 74 se sitúa el freno directamente en una lámina de acero sobre la guía.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### 7.2.3.5 Tope inferior para roce

Como protección para evitar el contacto de la pata directamente con el suelo, se coloca un pequeño tope en la parte inferior de la plancha 1.3.5.



*Imagen 75 Tope inferior*

### 7.2.3.6 Pasadores de madera

En las uniones entre madera y madera en las que es posible se colocan pernos de madera para facilitar el montaje y mejorar la resistencia de la unión. Con esto también se pretende dañar la madera lo mínimo posible.



*Imagen 76 Perno madera*

### 7.2.3.7 Enchufes

En la parte inferior de la pata se colocan tomas para enchufes para la comodidad del usuario. Se instalan con facilidad en la parte inferior. El cableado se reúne todo y se conecta directamente a la corriente mediante un enchufe que los reúne a todos. Actúa de ladrón.



*Imagen 77 Enchufe*



## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

### 7.2.3.8 Tornillos e insertos roscados.

Para el ensamblaje de las piezas se han utilizado tornillos de 2, 4 y 6M. Dependiendo de la posición y el objeto, es necesario un tornillo de métrica diferente. Se utilizan tornillos de acero inoxidable. A cada tornillo le acompaña un inserto roscado acorde con su métrica. Los insertos roscados a utilizar son de latón.



*Imagen 78 Insertos roscados y tornillos*

### 7.2.4 Fabricación

La fabricación de las mesas de estas características se realiza de forma personalizada por lo que permite un trabajo de la madera de forma más precisa. De esta forma se consigue un acabado mucho mejor además de que se permite al usuario crear su propia mesa. Esto favorece a la creación de un producto de gama alta a costa de un precio algo más elevado de lo que se puede encontrar en el mercado.

En la actualidad se realiza la creación de este tipo de mobiliario en varias fases entre las que se encuentran el trabajo de la materia prima, aplicación de tratamientos y encolado, pulido, canteado y barnizado para mayor protección del producto si es necesario.

A continuación, se enumerarán los diferentes procesos que se llevan a cabo para la creación de la mesa indicando la maquinaria, los útiles y las herramientas utilizadas para cada pieza. También se mostrará el patronaje de las láminas de tableros de DM para aprovechar al máximo la materia prima.

Tras consultar a diferentes talleres de carpintería y ebanistería, se decide que la opción más viable para la mínima pérdida de materia prima es la realización de los tableros en dos partes que posteriormente serán encoladas. Al reducir el espesor de la madera facilita su manipulabilidad y la realización de las operaciones con mayor facilidad. Además, para la realización con más precisión de las operaciones se utilizan máquinas CNC.

Una vez cortadas y revisadas las piezas, se procede a su canteado. Es importante que el canteado quede bien sellado en todas sus esquinas. Si el usuario desea la mesa en madera maciza, después de cortar sería necesario lijar y posteriormente aplicar el acabado deseado mediante barniz, pintura o laca.

#### 7.2.4.1 Fabricación piezas de corte

A partir de tableros de diferentes grosores de 2440x1220 se realizan cortes siguiendo un patronaje. Para ello se corta con ayuda de unas guías y una máquina cortadora además del sistema automático CNC. Se cargan los archivos del patronaje marcado en la máquina y se procede a su ejecución. La máquina realiza estos cortes con facilidad ya que la herramienta no sufre mucho al ser un material relativamente blando. Todo esto permite que los cortes se realicen con gran precisión reduciendo así la merma de material.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

El tablero se sujeta a la mesa de trabajo que procede a realizar el patronaje introducido. Esta máquina realiza la forma de la pieza.



*Imagen 79 Cortadora CNC*

Para realizar los taladros correspondientes a las piezas es necesaria la utilización de una fresadora CNC. Con ayuda de la programación realizada por el operario la máquina procede a la realización de los taladros en cada una de las posiciones. Se coloca y se fija la pieza en la mesa de trabajo de la fresadora y se ejecuta el programa. Con esta máquina también se realizarán operaciones que no se han podido realizar con la cortadora. Estas operaciones son arranque de material de forma más precisa y minuciosa.

Al realizar estas operaciones mediante Fresadora CNC se ahorra gran cantidad de tiempo. También asegura la exactitud de cada una de las operaciones realizadas. Una vez realizadas las operaciones se procede a la revisión de cada una de las piezas para continuar con el rechapado.



*Imagen 80 Fresadora CNC*

Las piezas cortadas con esta máquina serán:

- 1.1.1, 1.2.1.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6, 1.2.7, 1.2.8
- 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.5, 1.3.6
- 1.5
- 1.6.1, 1.6.2
- 1.7
- 2.1

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

- 2.3
- 3.1, 3.2
- 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3

Con esta máquina es posible controlar la profundidad a la que se corta la madera por lo que se pueden realizar vaciados de ciertas piezas a la profundidad deseada. Ciertas piezas necesitan de este control de altura ya que alguna parte de la pieza tiene un grosor inferior. Dichas piezas son:

- 1.1.2
- 2.2

### 7.2.4.2 Lijado

Tras realizar los cortes con la fresadora CNC será necesario lijar las piezas cortadas para reducir las impurezas y cantos vivos que puedan haber quedado tras el proceso de corte. Para ello se utiliza una lijadora automática.



*Imagen 81 Lijadora automática*

Se repasan todas las piezas cortadas especificadas en el apartado 7.2.4.1.

### 7.2.4.3 Rechapado

Tras la realización de los cortes, los cantos de cada una de las piezas quedan sin recubrimiento dejando la materia prima cruda a la vista. Para dar un buen acabado se procede a un rechapado de los cantos mediante una chapadora de cantos. Esta máquina realiza de forma automática la aplicación de cola y posterior colocación del rechapado, consiguiendo un acabado de muy alta calidad. Esto será necesario en todas las piezas nombradas en el apartado anterior 7.2.4.1.



*Imagen 82 Chapadora de cantos*

### 7.2.4.4 Prensa

Para conseguir los grosores deseados en los tableros y para optimizar la utilización de materia prima, en algunas de las piezas se han utilizado dos tableros de grosor inferior que posteriormente son pegados con cola y fijados con ayuda de una prensa. Todo esto se realiza antes del rechapado para que después de este, dé la impresión de ser una única pieza.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Se encolan las piezas y se presionan con ayuda de una prensa para no dejar marcas en la madera.



*Imagen 83 Prensa industrial*

### 7.2.4.5 Pistola de tornillos

Al haber gran cantidad de tornillos en la mesa, se realiza la colocación de estos mediante una pistola de tornillos. Esto permite la realización de esta acción con mayor rapidez. Solo será necesario el cambio de tira de tornillos cuando sea necesario cambiar la métrica que se utiliza.



*Imagen 84 Pistola de clavos*

### 7.2.4.6 Patronaje

Se van a utilizar tableros de 2440x1220. Estos son tableros elaborados con fibras de madera (anteriormente desfibrada y eliminada la lignina que poseían) aglutinadas con resinas sintéticas mediante presión y calor para alcanzar la densidad media deseada. El patronaje facilita el cortado con la máquina fresadora CNC con mucha más precisión pudiendo así aprovechar la materia prima al máximo.

Grosor del tablero: 40mm	MARCAS	1.3			
	Nº DE PIEZAS	4			

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

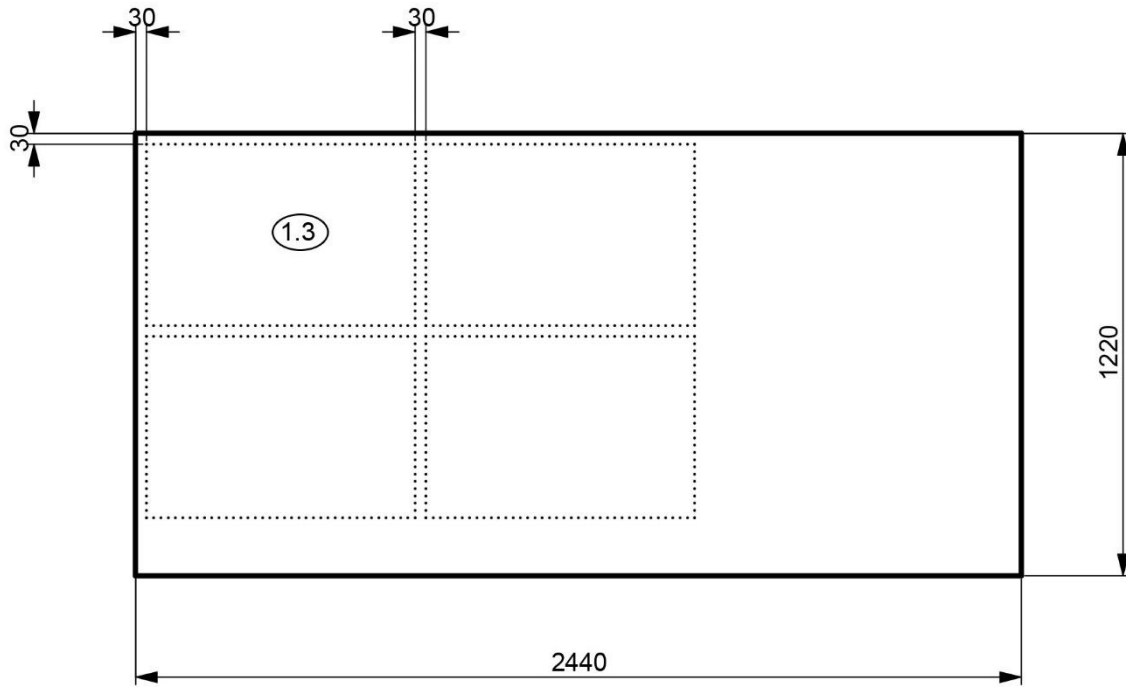


Imagen 85 Patronaje 40mm

Escala: 1/20

Grosor del tablero: 25mm	MARCAS	1.1	1.7	2	5.1.1		
	Nº DE PIEZAS	1	3	8	1		

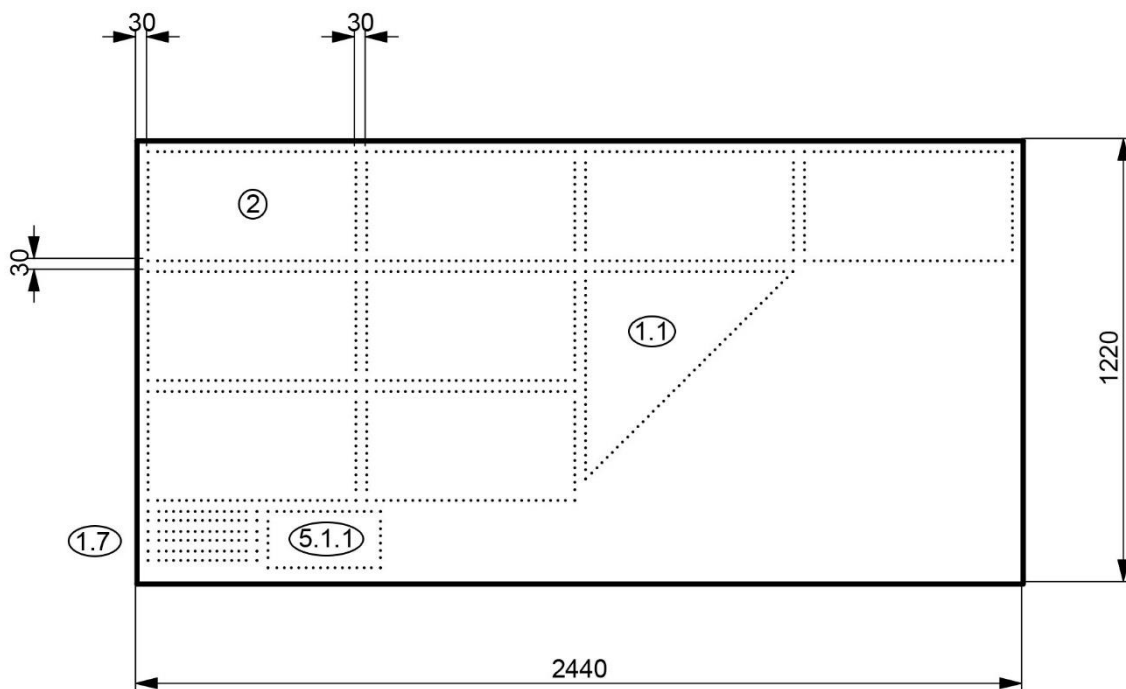


Imagen 86 Patronaje 1 25mm

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Escala: 1/20

Grosor del tablero: 25mm	MARCAS	1.1	3				
	Nº DE PIEZAS	6	7				

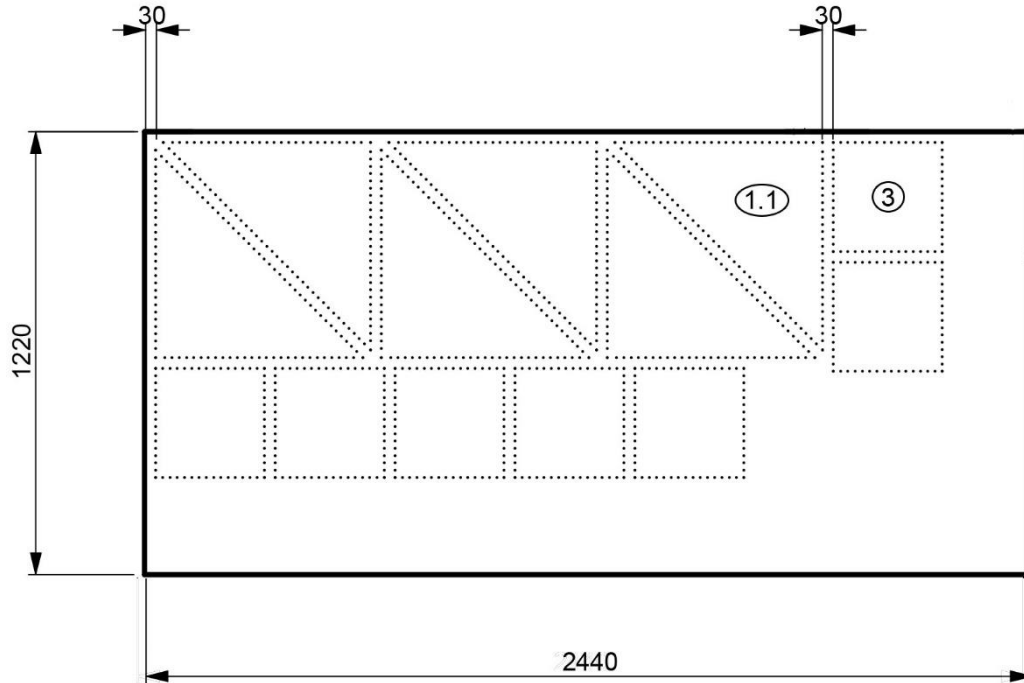


Imagen 87 Patronaje 2 25mm

Escala: 1/20

Grosor del tablero: 15mm	MARCAS	1.2.1	2.3				
	Nº DE PIEZAS	1	4				

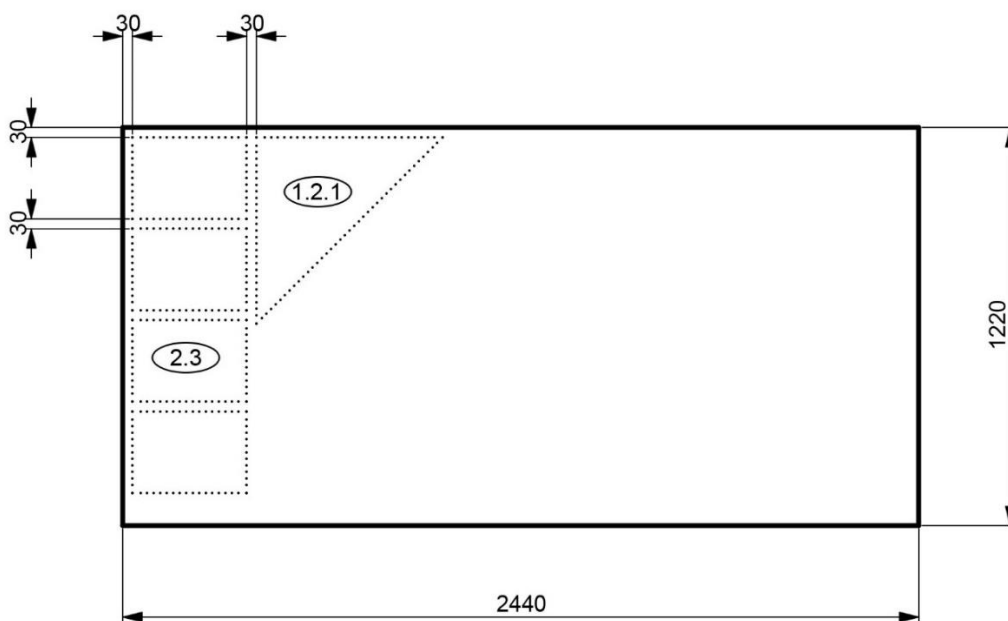


Imagen 88 Patronaje 15mm

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Escala: 1/20

Grosor del tablero: 10mm	MARCAS	1.2.1.2	1.2.2	1.2.4	1.2.5	1.3.5	1.3.6.1	1.5	1.6
	Nº DE PIEZAS	2	1	2	2	1	4	6	9

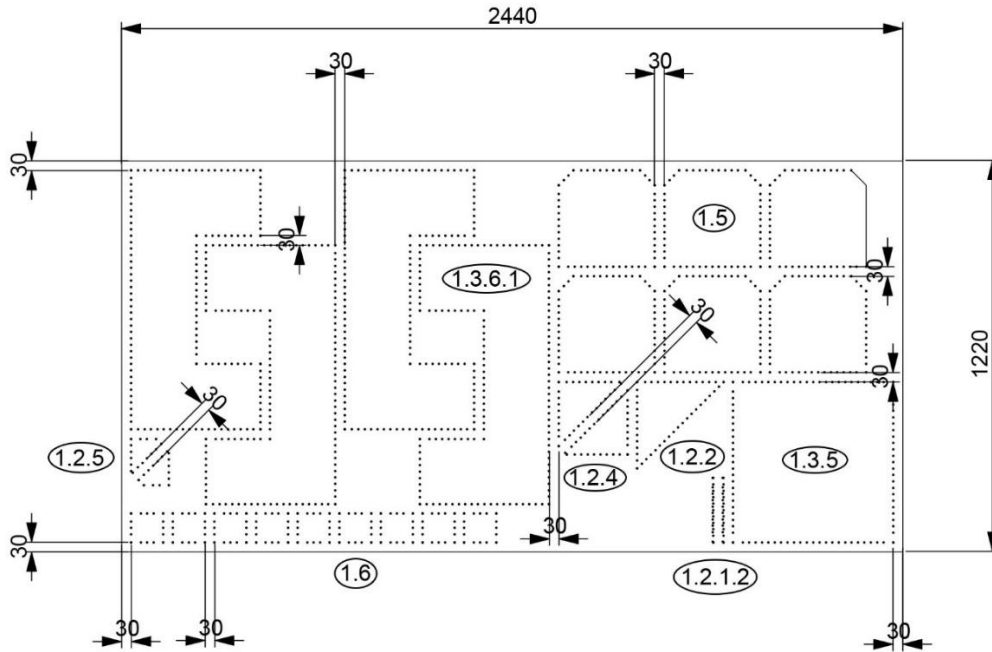


Imagen 89 Patronaje 10mm

Escala: 1/20

Grosor del tablero: 5mm	MARCAS	1.2.2	1.2.3	5.1.2	5.1.3		
	Nº DE PIEZAS	1	2	3	1		

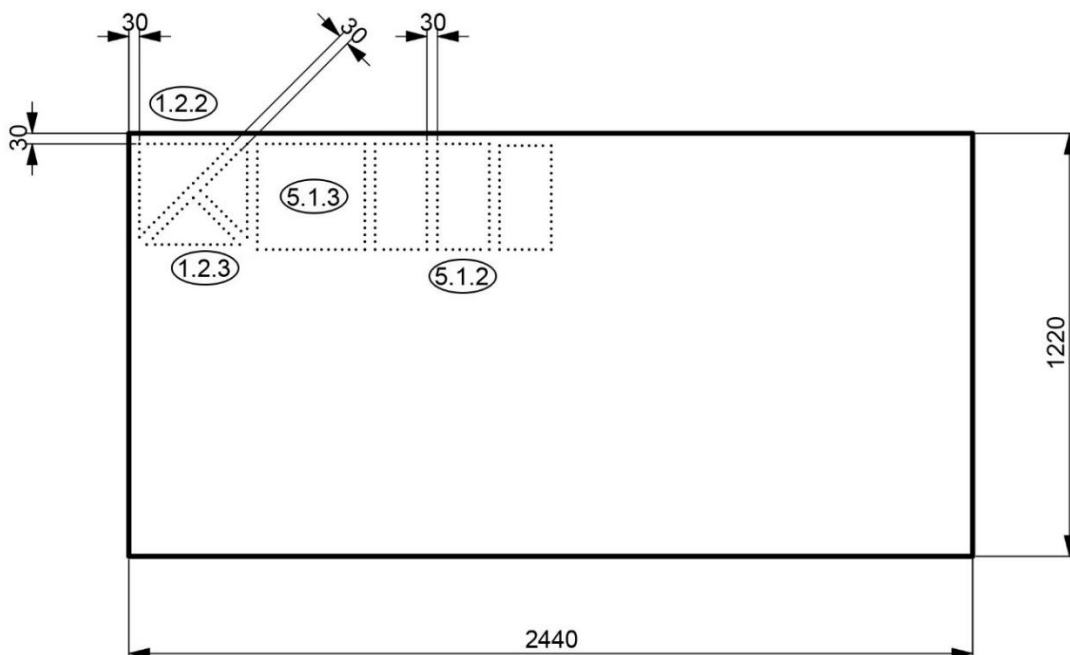


Imagen 90 Patronaje 5mm

Escala: 1/20

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Grosor del tablero: 3mm	MARCAS	1.2.6	1.2.7	1.2.8			
	Nº DE PIEZAS	2	2	2			

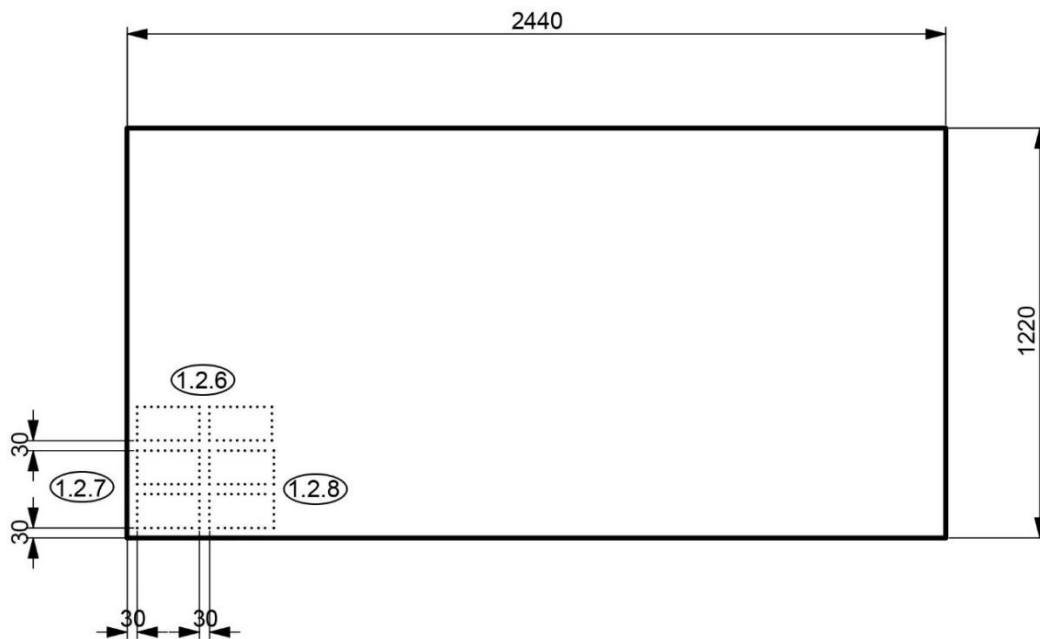


Imagen 91 Patronaje 3mm

Escala: 1/20

En todos los tableros se utiliza una tolerancia de corte de 30mm.

7.2.5 Estudio ergonómico.

Para la realización del estudio ergonómico de la mesa se deben tener en cuenta las posibles posturas tomadas por el usuario en el uso cotidiano del objeto. Además, se desea abarcar a un gran marco de población por lo que se tendrán en cuenta desde el percentil 5 de mujer hasta el percentil 95 de hombre. Este abanico incluye a la mayoría de posibles usuarios del producto por lo que será válido para poder generalizar. En la tabla se muestran las dimensiones del cuerpo humano en los percentiles deseados.

Tabla 24 Medidas percentiles

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



## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

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 (bideltaide)	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

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

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 que más interesan en este caso son las que aparecen en la fila 15 y 25:

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

Esta altura es la medida que existe entre el asiento y el codo en un ángulo de noventa grados y desde la rodilla hasta el suelo de una persona cuando se encuentra sentada. Con estos datos se puede hacer un cálculo del espacio necesario desde el percentil 5 al 95 de la población tanto en hombres como en mujeres. Los más importantes son:

- Altura del plano de la mesa.
- Espacio para las piernas.
- Zonas de alcance en el plano de la mesa

#### 7.2.5.1 Altura del plano de la mesa

La elección de la altura del plano de la mesa es muy importante en cuanto a la postura que toma el usuario a la hora de utilizar la mesa. Una mala postura puede acarrear dolores de espalda y cuello al verse forzado a mantener esta postura durante periodos prolongados de tiempo.

Los usuarios expresan que las sesiones de juego son muy largas por lo que debe situarse a una altura cómoda para el usuario. En algunas ocasiones el usuario se centrará en el uso de ordenadores o tablets mientras que en otras ocasiones deberá realizar trabajos con sus manos.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol



Imagen 92 Alturas plano de mesa

En la imagen 89 se pueden ver las alturas recomendadas para el plano de la mesa. Para el diseño de la mesa se oscilará entre las recomendadas para trabajo de lectura y las de trabajo de precisión.

### 7.2.5.2 Espacio para las piernas

En la tabla 24 se muestra la longitud y anchura sentados de los percentiles estudiados. Con estas medidas se establece para la comodidad de usuario una medida mínima de 700mm por persona en la mesa. Además, se dispondrá de un espacio superior a 600mm para las piernas ya que, como se muestra en la tabla 24 anterior, sería necesario un espacio como ese para una posición de las rodillas de noventa grados sentado y con la espalda correctamente apoyada en el respaldo de la silla.

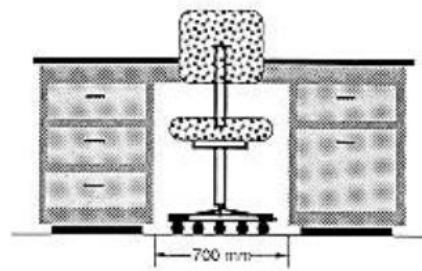


Imagen 93 Espacio personal

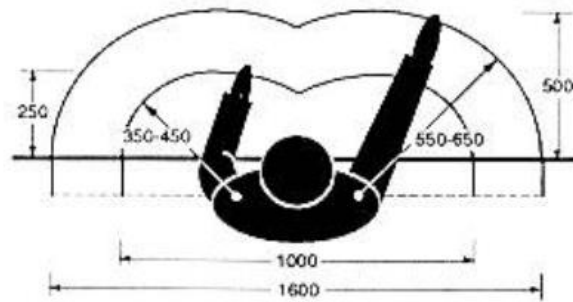
En la posición más cerrada de la mesa el usuario dispone de mucho espacio a su espalda por lo que puede situarse con comodidad. En la posición intermedia y en la completamente extendida el usuario dispone de espacio suficiente debajo de la mesa para la ubicación de sus piernas.

### 7.2.5.3 Zonas de alcance en el plano de la mesa

En este tipo de producto, es importante que el usuario sea capaz de alcanzar como mínimo el centro de la mesa sin necesidad de forzar la postura, ya que, en la utilización de la mesa para juegos, es muy común tener que alcanzar el tablero a menudo. En los casos en los que se utilice para juegos de mesa convencionales o para juegos de rol se ha de poder llegar a un radio bastante amplio de la mesa sin necesidad de forzar la postura.

El estudio del movimiento sentado limita estas distancias a un radio de 650mm desde los brazos.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol



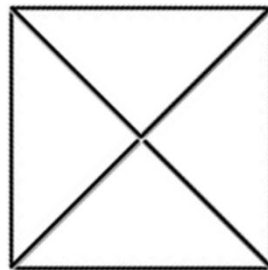
*Imagen 94 Radio de alcance*

Por ello, se recomienda que el centro de la mesa no se encuentre a un radio mucho mayor que 650mm desde la posición del usuario.

En la posición más cerrada el usuario tiene la capacidad de llegar prácticamente a la totalidad de la mesa. En la posición intermedia la longitud entre el usuario y el centro no supera los 500mm. En la posición completamente extendida el usuario llega prácticamente al centro de la mesa, siendo la distancia de 700mm.

### 7.2.5.4 Esfuerzos de apertura de la mesa

El usuario debe realizar un pequeño esfuerzo para la apertura de la mesa. Para ello, se ha diseñado el proceso pensando en su realización por una sola persona. Se parte de una posición cerrada.



*Imagen 95 Mesa posición cerrada*

Para la primera extensión, se colocan unas guías comerciales redondas que provocan la apertura de las piezas 1.1 y 1.2 de forma simultánea con un esfuerzo mínimo del usuario. Por seguridad, una vez alcanzada la posición deseada, se procede a bloquear la mesa en esta posición.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

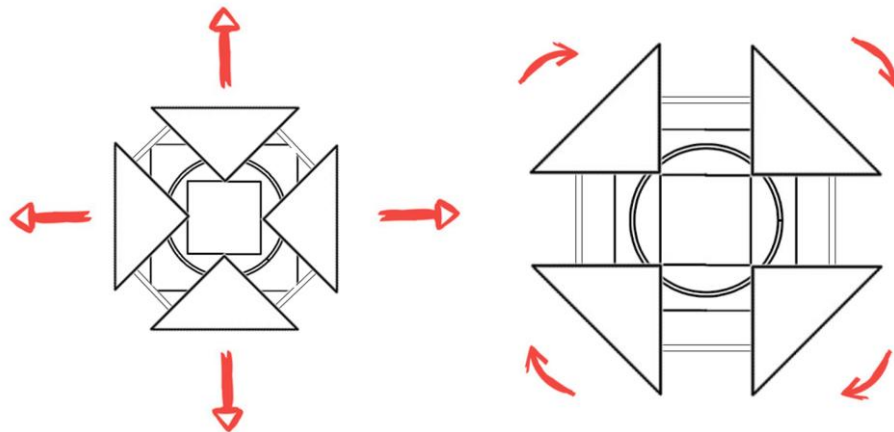


Imagen 96 Apertura mesa primera posición

Una vez bloqueada en esta posición, se procede a la extracción de las piezas del subconjunto 2 en las aperturas entre la 1.1 y la 1.2. El usuario acciona unos resortes situados en el interior para poder realizar esta acción sin esfuerzo.

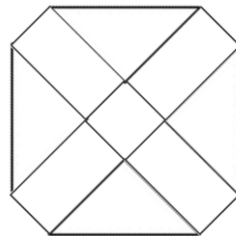


Imagen 97 Mesa posición intermedia

Para la extensión completa será necesario utilizar las guías situadas en el interior de las piezas 1.1 y 1.2 que permiten su extensión hacia el exterior. Además, con la ayuda de unas bisagras colocadas en el subconjunto 2, se realiza el desdoblamiento sin esfuerzo de las dos hojas que lo forman. Estas hojas se apoyan en los rieles entre las piezas 1.1 y 1.2 para mayor robustez. Todo esto requiere un esfuerzo muy pequeño del usuario al servirse de elementos comerciales que priorizan la optimización del esfuerzo del usuario.

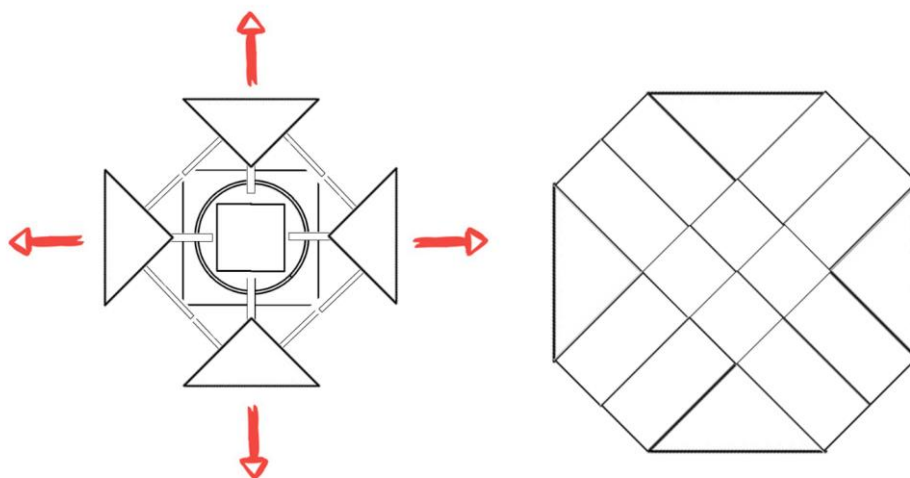


Imagen 98 Mesa completamente extendida

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

Los tableros que cubren el centro de la mesa se encuentran escondidos en un cajón en la parte inferior de la tapa. El usuario llega incluso estando sentado a dicho cajón.

### 7.2.6 Estudio de ensamblaje

Para la realización de los ensamblajes de la mesa se han utilizado mayormente tornillería métrica 2, 4 y 6'3. Con los tornillos se acoplan todos los elementos comerciales, sobre todo las guías. Para algunos elementos como el cajón inferior con la marca 5 y los listones de madera con la marca 1.7 se utilizan pasadores de madera para asegurar la sujeción entre las piezas. Además, para unir los tableros de madera para aumentar su grosor se utiliza cola para madera y se aplica presión con una prensa.



*Imagen 99 Elementos comerciales para ensamblajes*

### 7.3 Análisis estructural

Para salir al mercado, la mesa debe superar los ensayos que marca la normativa que aplica en este caso. Estos ensayos se recogen en el apartado 3. NORMAS Y REFERENCIAS. La norma que aplica es la UNE-EN 12521:2016 en la que se recogen los parámetros mínimos del ensayo estructural que debe superar la mesa. Estos parámetros son los siguientes:

- Se debe aplicar una fuerza superior a 300N en el eje vertical a una distancia de 50mm del borde, estando en posición de reposo y limitando su movimiento en el eje horizontal.

Por seguridad, se aplican fuerzas mayores para comprobar el límite del producto. Se realiza el ensayo con la fuerza marcada por la norma y con una fuerza superior en todas las posiciones de apertura de la mesa.

Para el análisis estructural es importante conocer el peso del producto final. Con ayuda del programa de modelaje se conoce el volumen del producto final. La densidad del tablero DM utilizado es de  $600 \text{ kg/m}^3$ . Con estos datos es posible saber el peso de la mesa completa, suponiendo todos los elementos con la misma densidad, ya que los elementos comerciales tienen un peso mínimo en el total del producto.

Para los cálculos se toma como posición del peso del objeto el centro de este al ser un objeto simétrico. El peso del objeto en todos los casos es de 81kg y se sitúa en la misma posición. Se redondea el peso para facilitar las operaciones de cálculo.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

En los primeros casos se aplica una fuerza de 300N a 50mm del borde.

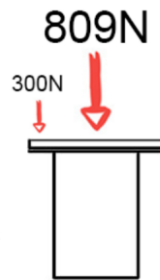


Imagen 100 Posiciones de fuerzas primer caso

Para el momento de vuelco se multiplica la fuerza aplicada de 300N por la distancia hasta el punto de apoyo con el suelo. Esta distancia es de 93,76mm:

- Momento de vuelco =  $F \text{ vertical} \times 93,76\text{mm} = 28128\text{Nmm}$

Para el momento estable se calcula la fuerza aplicada por el producto ((Volumen x densidad) x gravedad). Esta fuerza es de 809N, y se multiplica por la distancia hasta el punto de apoyo con el suelo. La distancia es de 250mm:

- Momento estable =  $F \text{ producto} \times 250\text{mm} = 202250\text{Nmm}$

**Momento estable > Momento de vuelco**

Con estos datos se puede concluir que la mesa es estable y que la fuerza máxima que soportaría la mesa sin volcar sería de 2150N, muy superior a lo que marca la norma. Esto equivale a un peso de 215kg.

En los cálculos de la mesa en segunda posición se aplicarán las mismas fuerzas, pero la distancia del momento de vuelco será diferente:

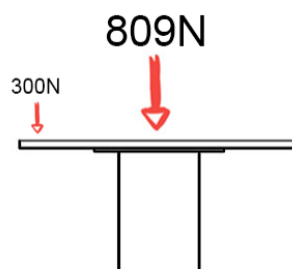


Imagen 101 Posición fuerzas segundo caso

- Momento de vuelco =  $F \text{ vertical} \times 421\text{mm} = 126300\text{Nmm}$
- Momento estable =  $F \text{ producto} \times 250\text{mm} = 202250\text{Nmm}$

**Momento estable > Momento de vuelco**

Se concluye que la mesa es estable en esta posición y que la fuerza máxima que soportaría la mesa sin volcar sería de 480N. Esto equivale a un peso de 48kg.

## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

En el cálculo de la mesa en posición más extensa se aplicarán las mismas fuerzas, pero la distancia del momento de vuelco será máxima:

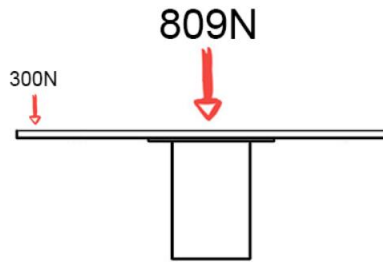


Imagen 102 Posición de máxima extensión

- Momento de vuelco =  $F \text{ vertical} \times 571\text{mm} = 171300\text{Nmm}$
- Momento estable =  $F \text{ producto} \times 250\text{mm} = 202250\text{Nmm}$

**Momento estable > Momento de vuelco**

Para finalizar, se demuestra que la mesa es estable en la posición de máxima extensión. La fuerza máxima que soportaría la mesa en esta posición sería de 354N. Esto equivale a un peso de 35,4kg.

Al estar en máxima extensión, las guías deben soportar la fuerza aplicada. Al ser un elemento normalizado, la empresa proveedora también adjunta la ficha técnica que garantiza la carga máxima que soporta el elemento. En este caso la carga máxima soportada es de 96kg, lo que es muy superior a la carga aplicada por normativa. Esto garantiza la capacidad de soportar la fuerza a la que será sometida en su uso normal.

Tras el análisis estructural se concluye que la mesa es estable en todas las posiciones disponibles. Además, la mesa soporta más peso del que marca la norma. Esto mejora la utilización por parte del usuario del producto. Permite aplicar un peso mayor que el que marca la norma lo que mejora la experiencia del usuario. La mesa supera los ensayos que establece la normativa vigente.

## 7.4 Viabilidad económica

Para el cálculo del presupuesto se ha realizado una estimación de la compra de todos los materiales necesarios, fabricados, semielaborados y comerciales, la mano de obra empleada, la maquinaria a utilizar para los diferentes procesos y el proceso de montaje. Tras todo esto se obtiene un resultado de coste total de 1664,70€. Este es un resultado muy elevado, incluso para un producto único y a medida del usuario. Dicho precio se puede achacar a la inexactitud en el precio de la mano de obra, ya que se puede suponer el precio de la hora de cada oficial de manera aproximada, pero no el precio de cada pieza del producto. Esto causa un error bastante importante que se ve reflejado en el resultado final. Aun así, se puede realizar una estimación del precio de venta al público.

Al ser un producto innovador, altamente funcional, fabricado con productos de calidad y con un acabado estético muy bueno, se opta por diferenciarse del mercado con un precio algo más



### Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

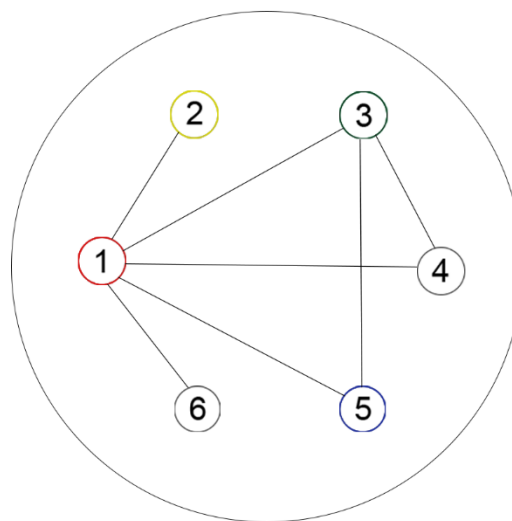
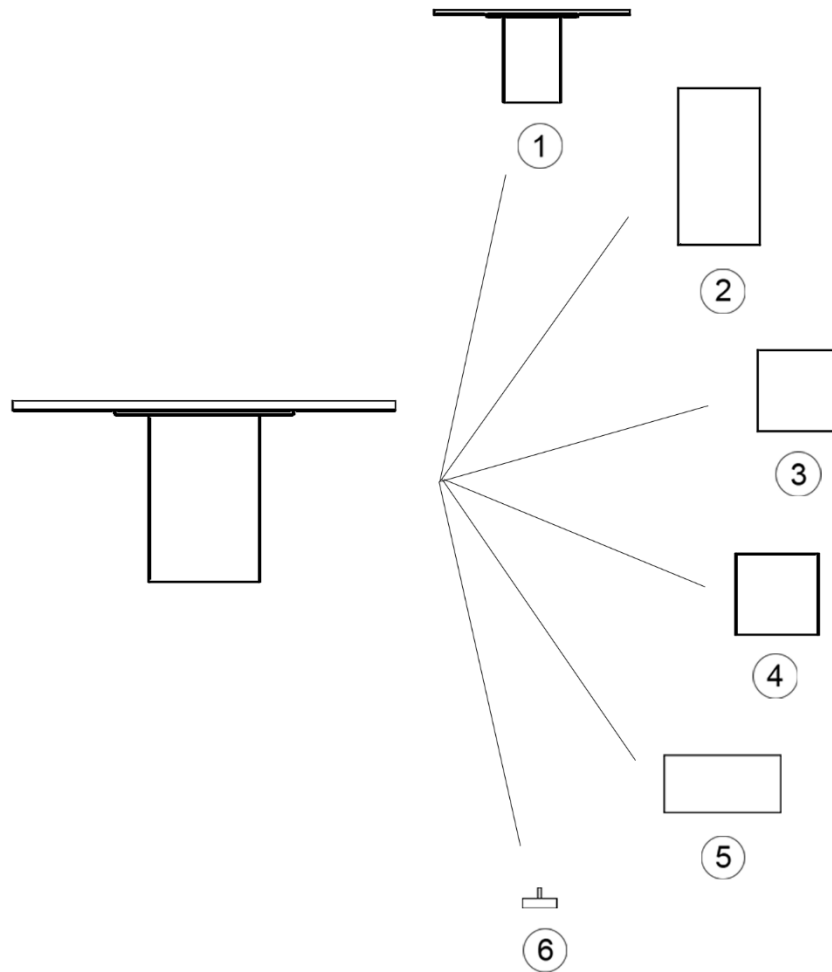
elevado que la competencia. Como se aprecia en el apartado 2 ANTECEDENTES, el mercado de las mesas de rol es un mercado para un poder adquisitivo alto.

Es un producto que destaca por encima de lo que ofrece la competencia actualmente por lo que se puede apostar por un precio más elevado. El precio aproximado del producto se fija en 1700€, ya que es un producto para un perfil de usuario específico que no le importa hacer una inversión si la utilidad y versatilidad del producto lo merece. Además, el acabado en madera de roble causa sobre el usuario una sensación de mobiliario de alta gama por lo que no sería un precio excesivo.

Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

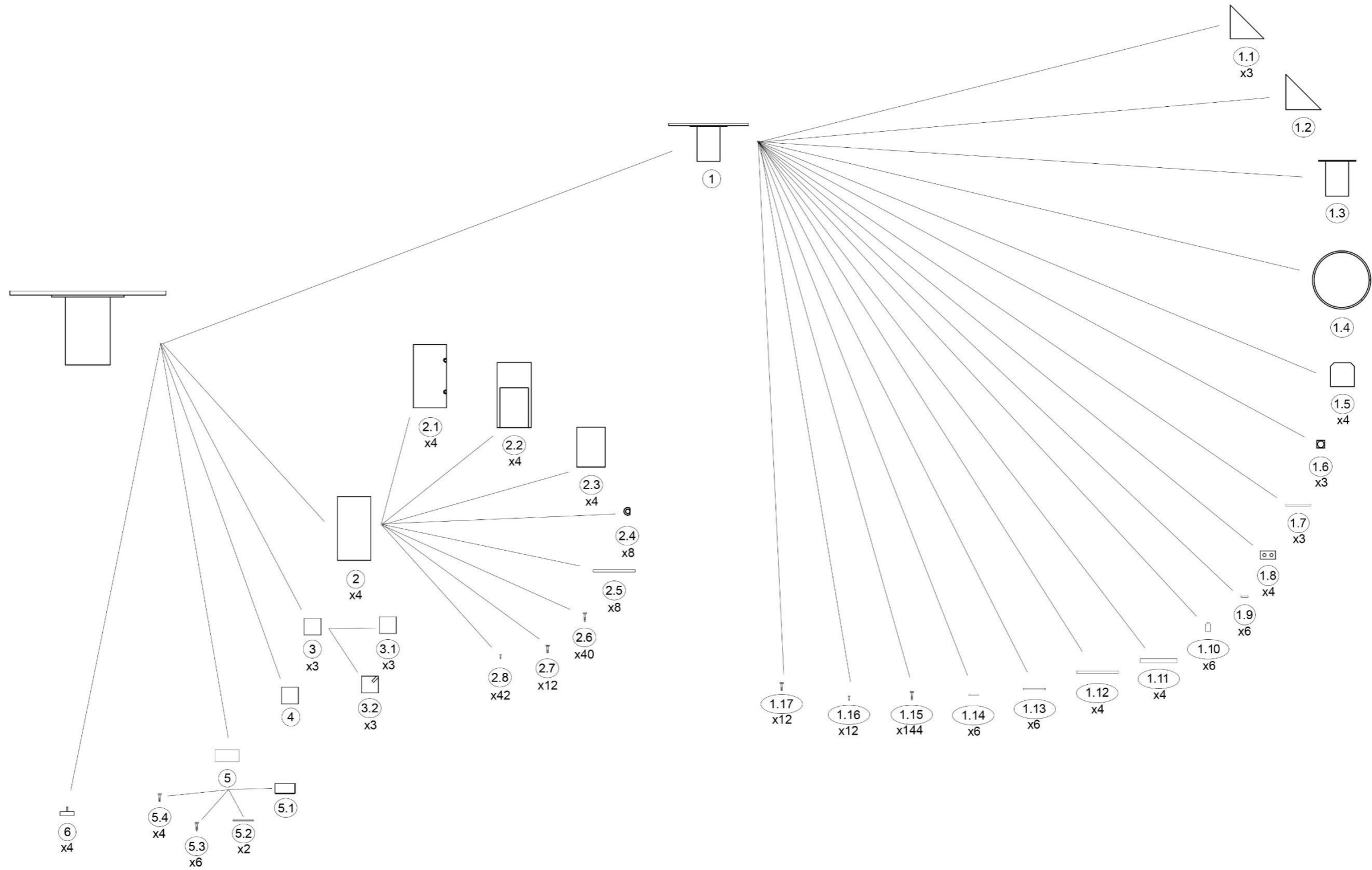
7.6 Diseño final

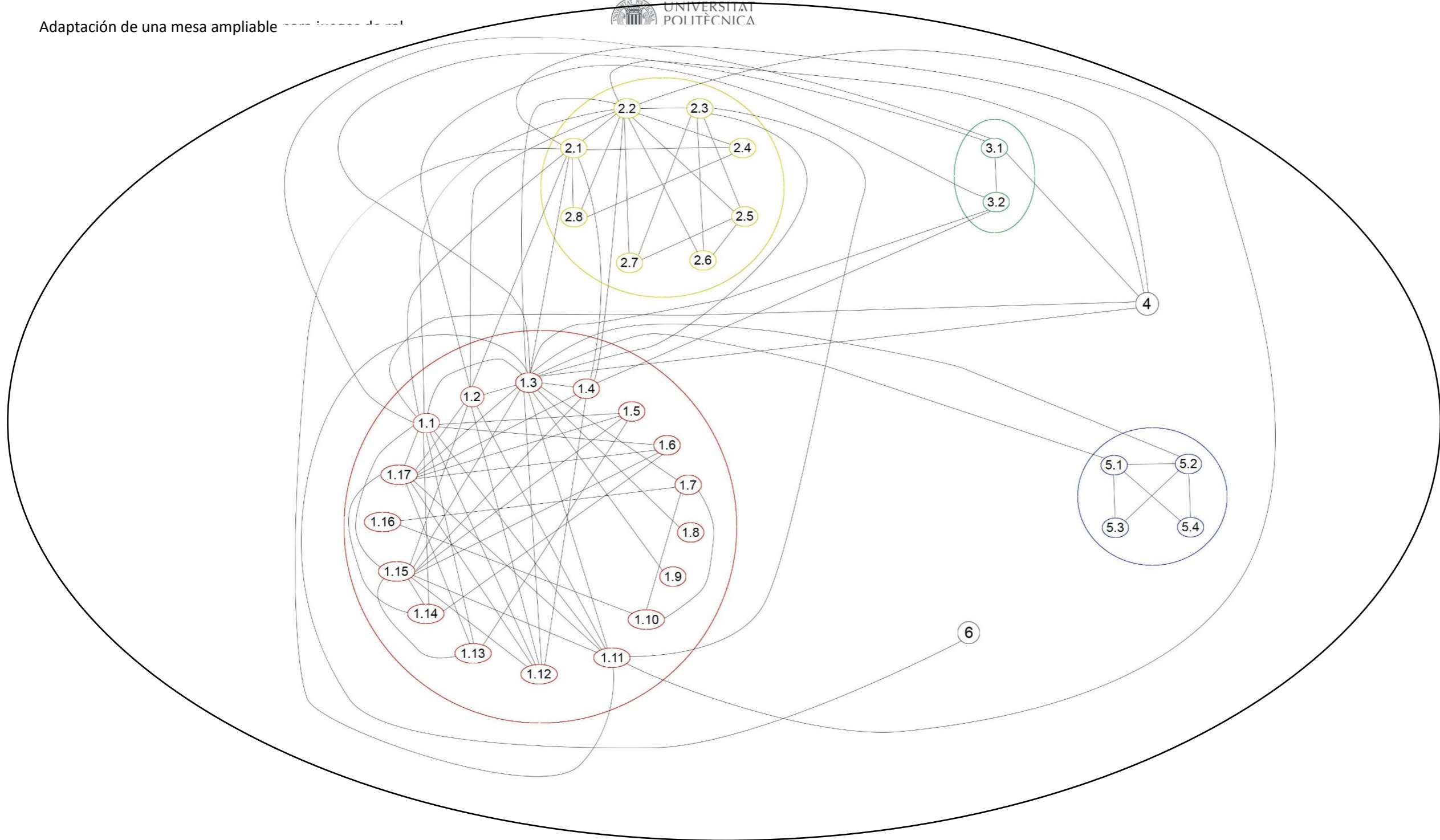
7.5 Diagrama sistémico y esquema de desmontaje

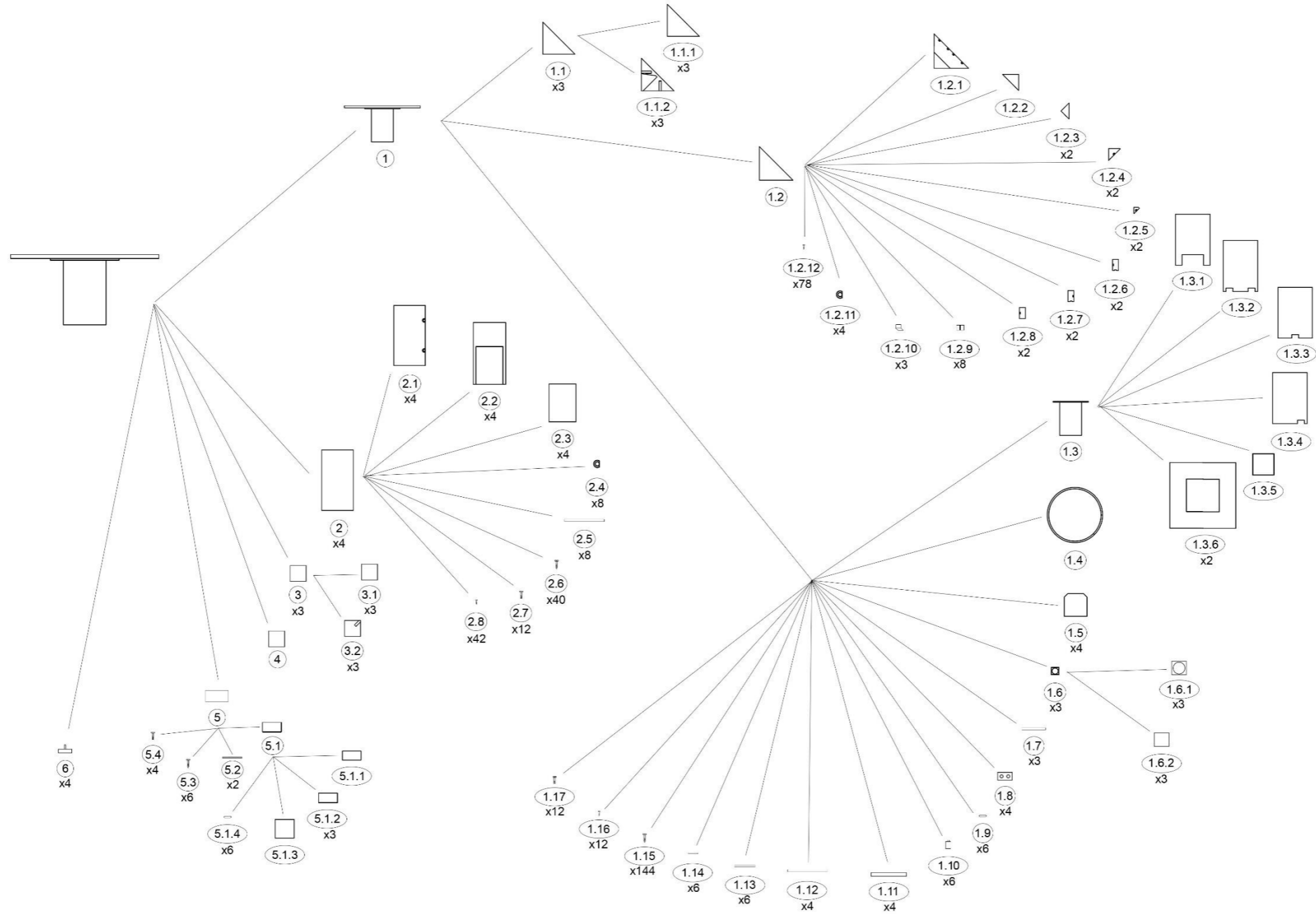


## Adaptación de una mesa ampliable para juegos de rol

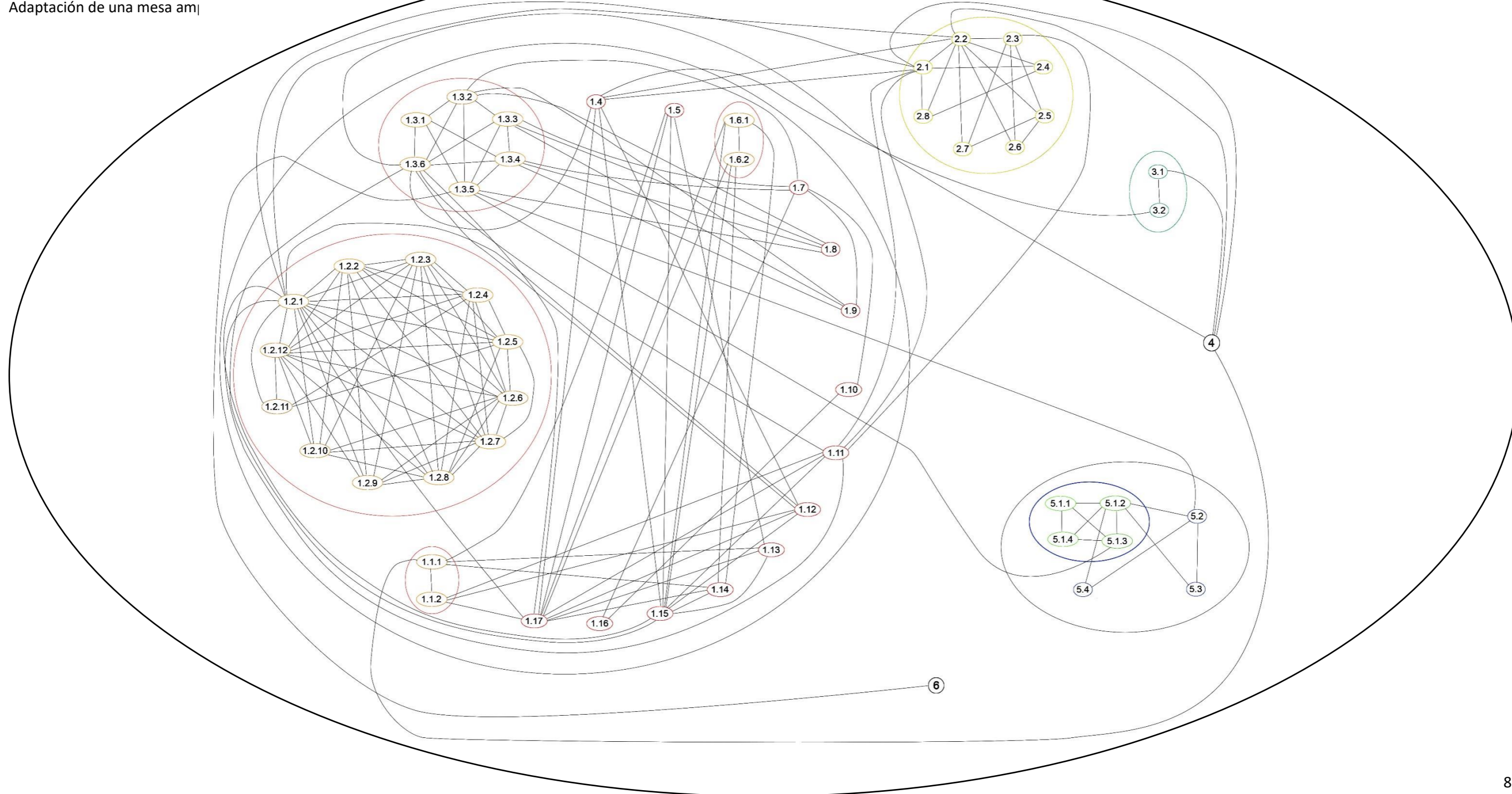
Adaptación



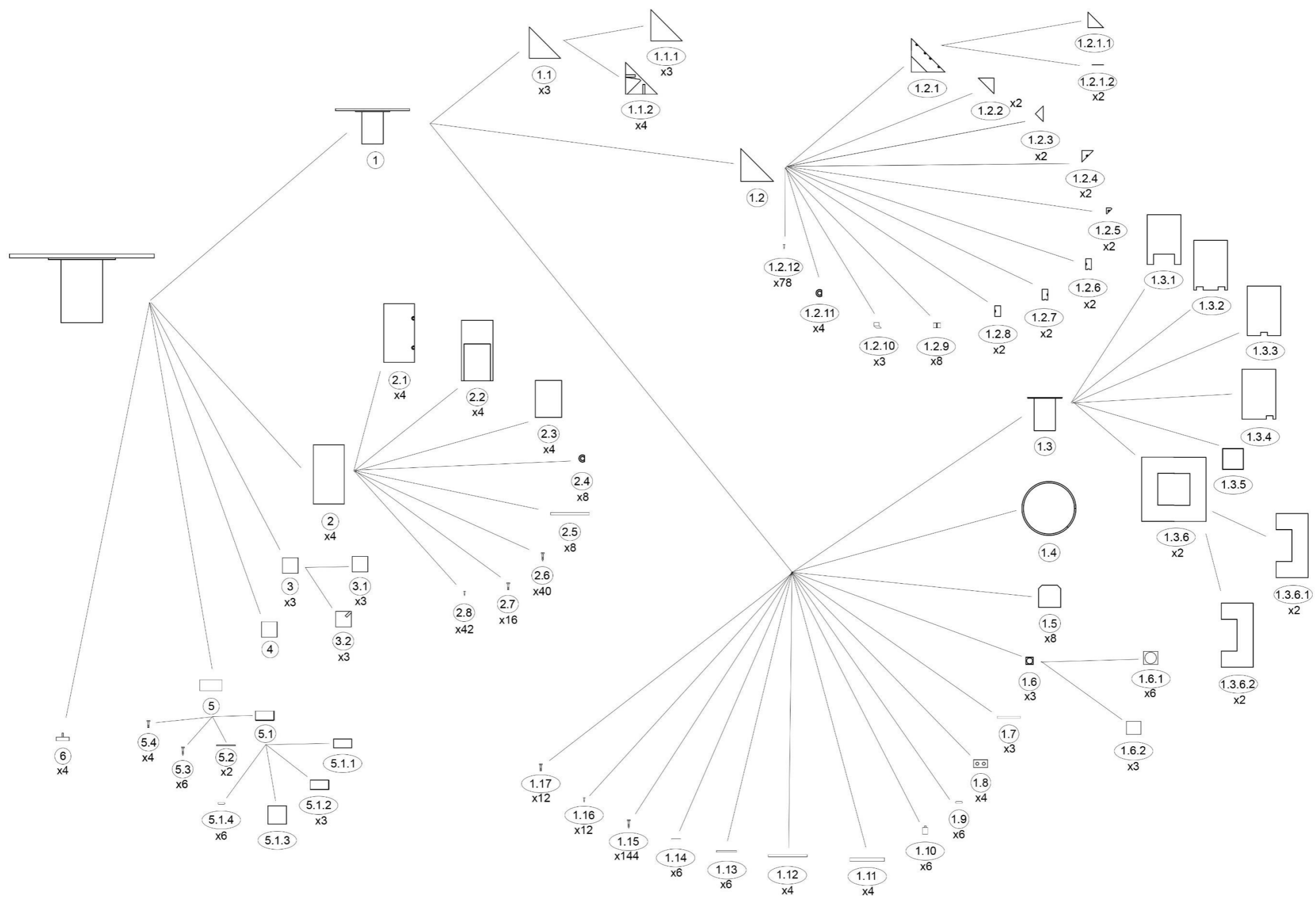




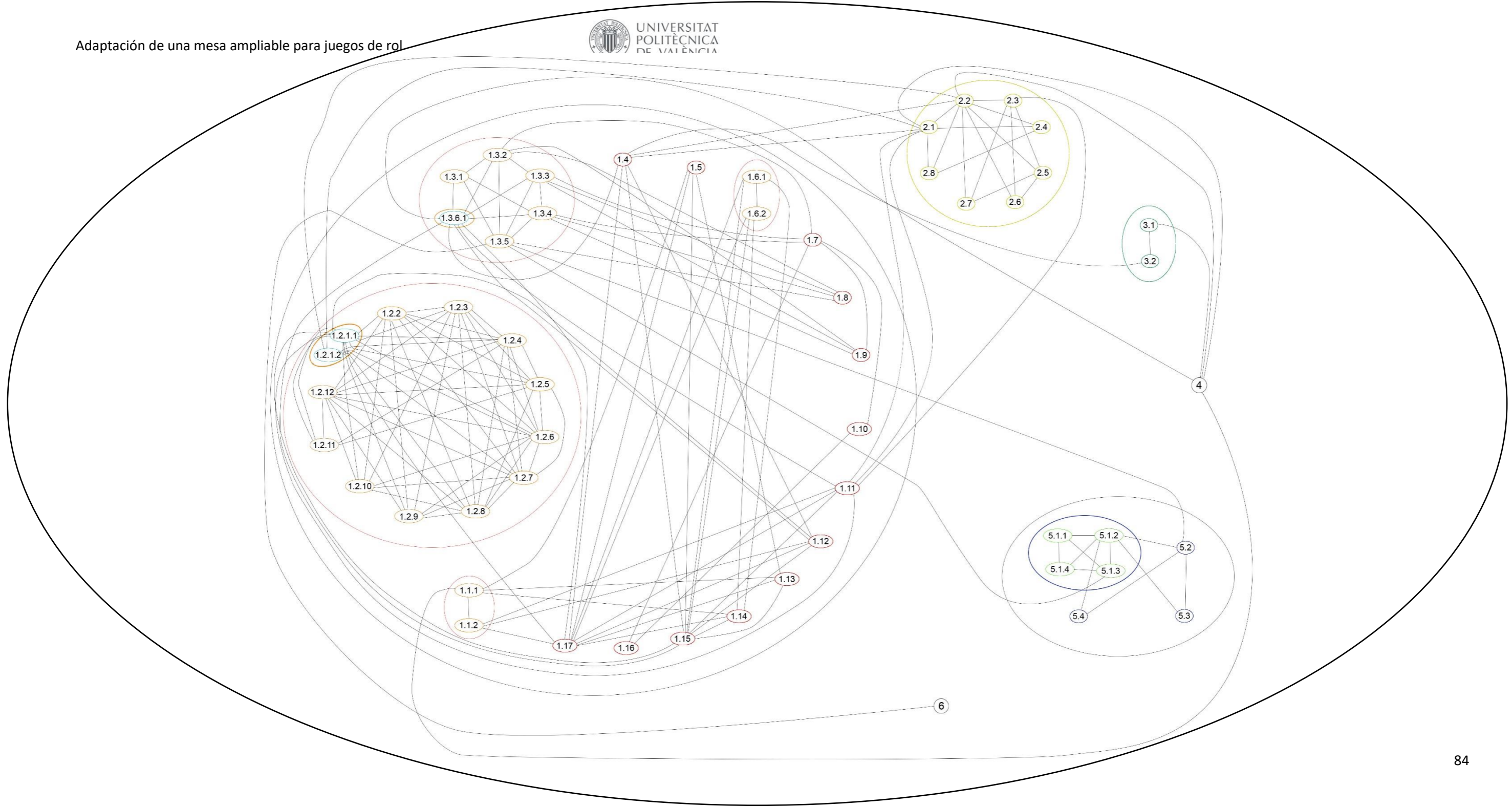
Adaptación de una mesa am|



Adaptació







## 7.5 Dimensionado previo

Para asegurar el cumplimiento de la norma además de la comodidad total del usuario se han recopilado los datos de los apartados anteriores para tener en cuenta los factores más importantes a la hora de diseñar las líneas generales del producto. Estos datos son principalmente la altura de la mesa, el espacio por persona y la cantidad de hueco dejado para las piernas. Todo esto se menciona en el apartado 7.2.5 Estudio ergonómico.

Los datos establecidos son:

- Altura de la mesa entre 800 y 900mm
- Espacio personal superior a 600mm
- Hueco debajo de la mesa superior a 600mm

Estas cotas marcarán las dimensiones generales del producto.

Siguiendo esto, las dimensiones establecidas en el objeto son las siguientes:

- Altura de la mesa hasta el plano de trabajo 820mm
- Espacio personal 807mm
- Hueco debajo de la mesa 750mm en el eje vertical y en el eje horizontal varía según la posición de la mesa.

Tras las entrevistas realizadas en el apartado 2, los usuarios recomiendan una altura de 25cm como mínimo para la pantalla del dungeon master. Esta medida se ha tomado como mínimo para la altura de la pantalla del dungeon master en el diseño también.

Para las bandejas auxiliares individuales se toma como referencia el espacio necesario para la colocación de un ordenador portátil ya que, como se muestra en el apartado 2, es la herramienta auxiliar más utilizada en este tipo de casos. La medida mínima tomada es un cuadrado de 300mm de lado. Esta medida se ha utilizado en el diseño final.

### 7.5.1 Altura de la mesa

La altura de la mesa se ha establecido en 820mm. Ya que el grosor de la mesa es considerable y con la intención de respetar el hueco debajo de la mesa se le da una altura importante pero dentro de la ergonomía para la utilización del usuario. La altura de la mesa se mantiene constante sin importar la posición de extensión de la mesa.



Imagen 103 Altura de la mesa

### 7.5.2 Espacio personal

El espacio personal es principal para la comodidad del usuario a la hora de utilizar la mesa. Por ello se establece el espacio por encima del recomendado ya que, en la actividad que se realiza con la mesa, es posible que el usuario necesite disponer de una mayor cantidad de espacio personal. Por ello se le

da a cada usuario un espacio de 807mm cuando la mesa está totalmente extendida. Esto proporciona espacio suficiente para colocar cosas encima de la mesa a cada uno de los usuarios.

### 7.5.3 Hueco para las piernas

Para poder acercarse a la mesa con comodidad y cumplir con los percentiles estudiados se establece una longitud de 750mm en el eje vertical en todas las posiciones de la mesa. En cuanto a la longitud horizontal, dependiendo de la extensión se dispondrá de mayor o menor tamaño.

Cuando la mesa se encuentra totalmente cerrada, el espacio debajo de la mesa en profundidad es de 150mm. No es suficiente para que el usuario se acerque completamente a la mesa. Esta posición será la menos utilizada por los usuarios ya que, como se muestra en las entrevistas del apartado 2.1 Estudio de mercado, suelen ser grupos de seis u ocho personas los que la utilizan.

Cuando la mesa se encuentra en posición para ser utilizada por seis personas, el espacio debajo de la mesa en profundidad es de 470mm. Esto permite el acercamiento hasta el borde de la mesa de la mayoría de los usuarios con comodidad. Hace que la utilización de la mesa sea más sencilla.

Cuando la mesa se encuentra totalmente expandida el espacio debajo de la mesa en profundidad es de 620mm. Esto permite el posicionamiento de las piernas del usuario completamente debajo de la mesa con holgura. Esta será la posición más utilizada por los usuarios cuando estén haciendo uso de la mesa, como se marca en el apartado 2.1 Estudio de mercado.

## 8. CONCLUSIONES.

Con el diseño final obtenido y los estudios realizados en todos los apartados anteriores se puede concluir que el trabajo cumple con los requisitos marcados en el apartado 1. Objetivos y justificación, además de cumplir con las necesidades marcadas por los usuarios en el apartado 2.1 Estudio de mercado. La mesa dispone de variación de capacidad de usuarios, espacio personal para cada jugador y accesorios para cada jugador. Estos eran requisitos que se debían cumplir para satisfacer las necesidades del usuario. Además, posee un diseño innovador que no está disponible en ningún producto del mercado.

Tras el estudio de la viabilidad física y técnica se concluye que el producto es apto para su comercialización ya que cumple con toda la norma vigente. El estudio ergonómico marca las dimensiones para la comodidad del usuario en el uso del producto, y estas se reflejan en el diseño final obtenido, asegurando la ergonomía de la mesa.

Por la innovación y versatilidad del producto se concluye que su precio es correcto al estatus que se le desea otorgar.

En resumen, la mesa ampliable para juegos de rol se ha resuelto correctamente con una solución apta para la venta. No hay mesas ampliables con capacidad para variar el número de usuarios y además tener accesorios para cada uno de ellos. Por eso, se remarca la innovación y creatividad de la solución conseguida.

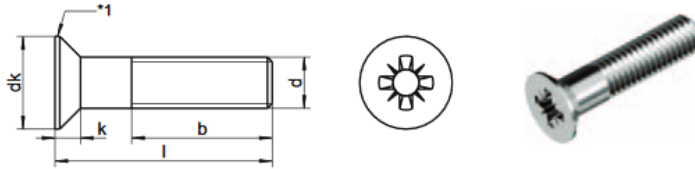


## II. ANEXOS

## 1. ELEMENTOS NORMALIZADOS Y COMERCIALES:

### Tornillos:

sim. ISO 7046 - **DIN 965 Z**  
**Tornillo cabeza avellanada plana**  
 con impronta en cruz Z (Pozidrive)



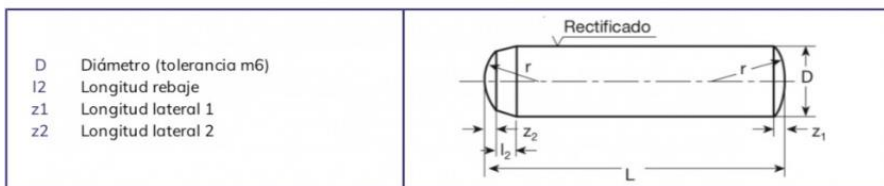
dk	3,0	3,8	4,7	5,6	7,5	9,2	11,0	14,5	18,0
k	0,96	1,20	1,50	1,65	2,20	2,50	3,00	4,00	5,00
b min.	15	16	18	19	22	25	28	34	40
+	Z0	Z1	Z1	Z1	Z2	Z2	Z3	Z4	Z4
Long. / Ø	M1,6	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
3	▲●	▲●							
4	▲●	▲●	▲●	▲●					
5	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●				
6	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●			
8	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●		
10	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●		
12	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	
14	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	
16	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	
18		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	
20		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
22			▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
25			▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
30				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●

### Pasador:

PASADOR CILINDRICO DIN-6325 | ISO-8734

Tolerancia m6

Acero F155 Rectificado



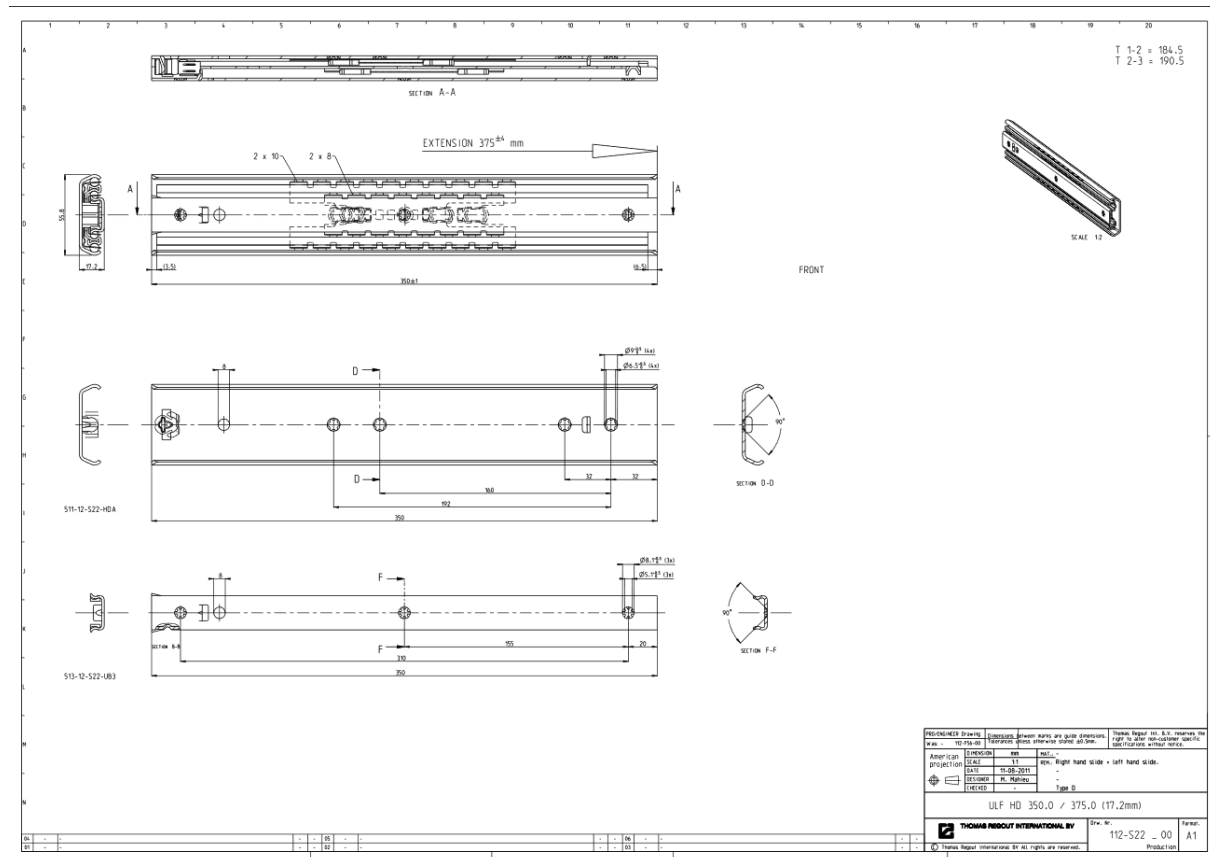
- D Diámetro (tolerancia m6)
- l2 Longitud rebaje
- z1 Longitud lateral 1
- z2 Longitud lateral 2

Cotas en milímetros (mm)

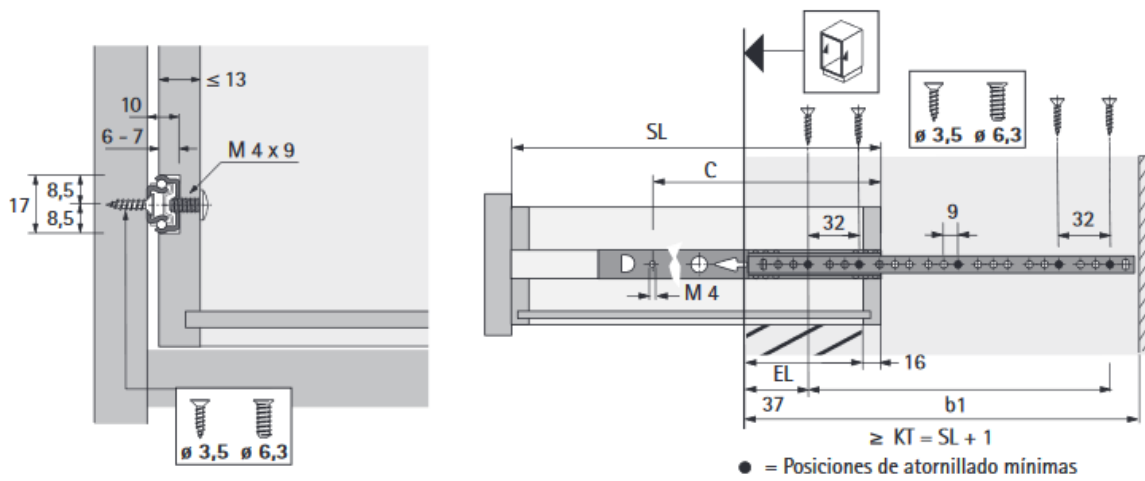
	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13
l2	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9	2	2,5	2,5
r	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13
z1	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,4	1,5	1,8	2
z2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,3	1,3
	14	16	20							
l2	2,5	3	4							
r	14	16	20							
z1	2	2,5	3							
z2	1,3	1,7	2							

Guías:

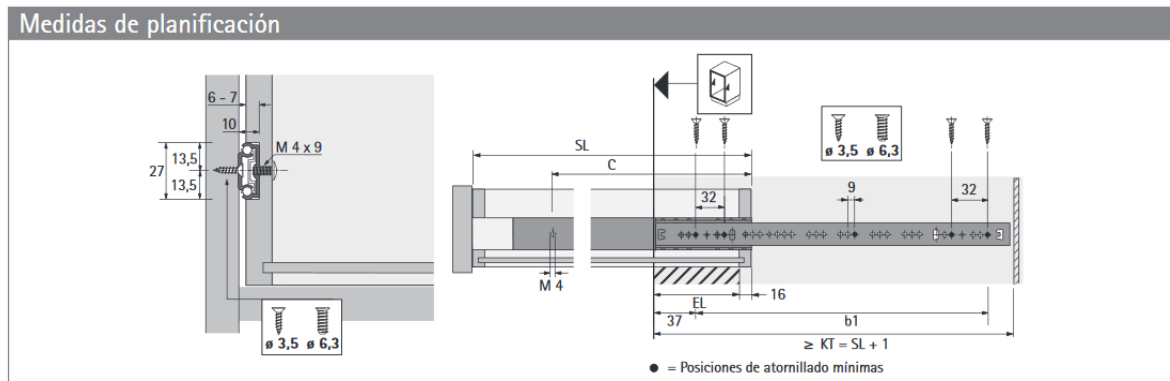
Movimiento principal:



Bandejas personales ranura 17mm:

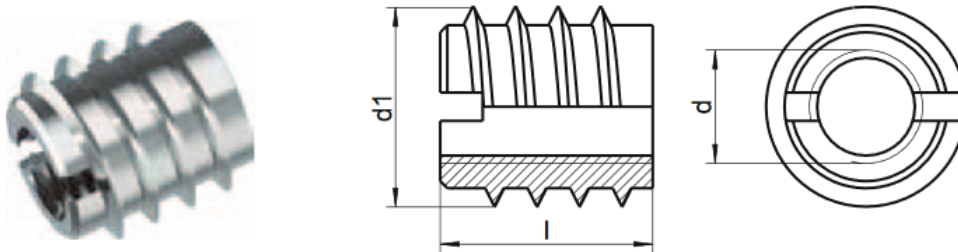


Bandejas personales ranura 27mm:



**Inserto roscado:** información obtenida de Catálogo de productos NORMALIZADOS WASI NORM

**WS 9280** - sim. DIN 7965  
Inserto materiales blandos  
Tipo B



d	d1	l
M4	8,0	10
M5	10,0	12
M6	12,0	15
M8	16,0	18
M10	18,5	25
M12	22,0	30

Grado	UV
■	100
■	100
■	100
■	100
■	100
■	50



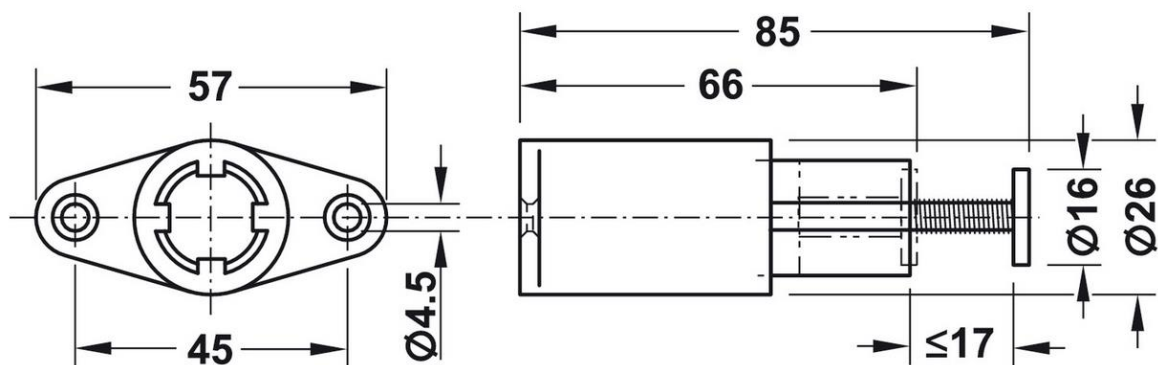
**Resortes:**



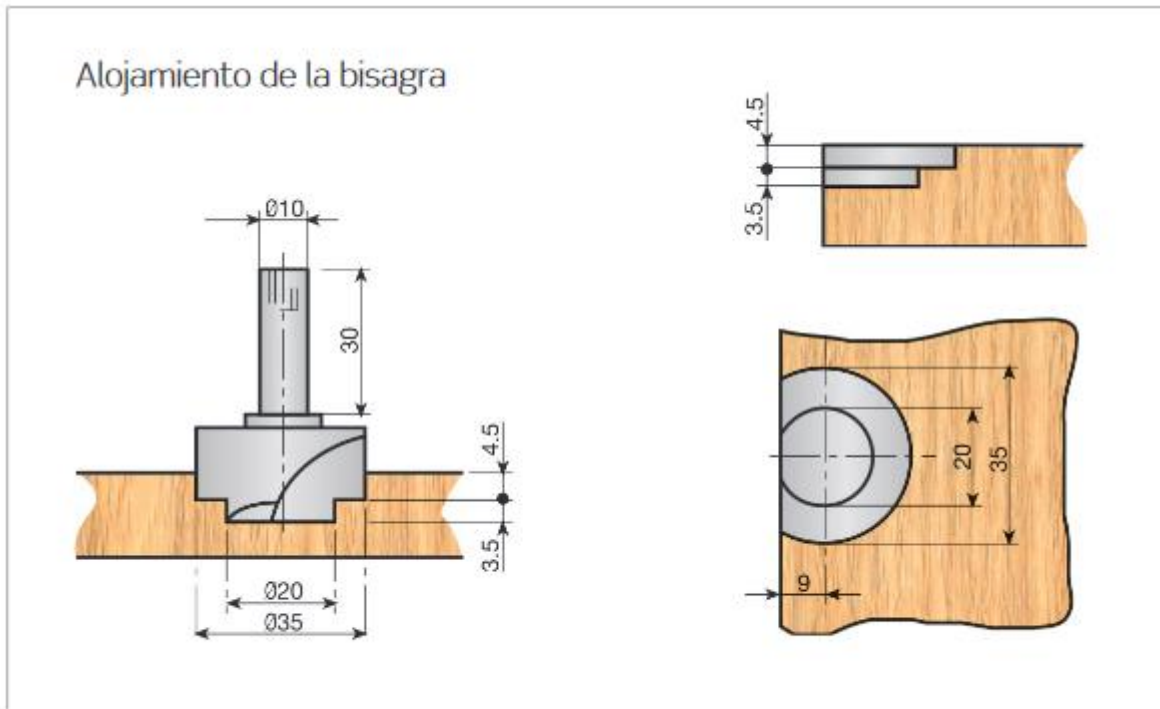
**Características de los mini resortes de gas Bansbach**

**Mini Resorte de Gas 3/8**

- Diámetro del pistón: 3 mm.
- Diámetro del cilindro: 8 mm.
- Carrera: de 10 a 120 mm.
- Longitud máxima: Carrera x 2 + 26 mm.
- Fuerza en posición de desplegado: 7 - 110 N



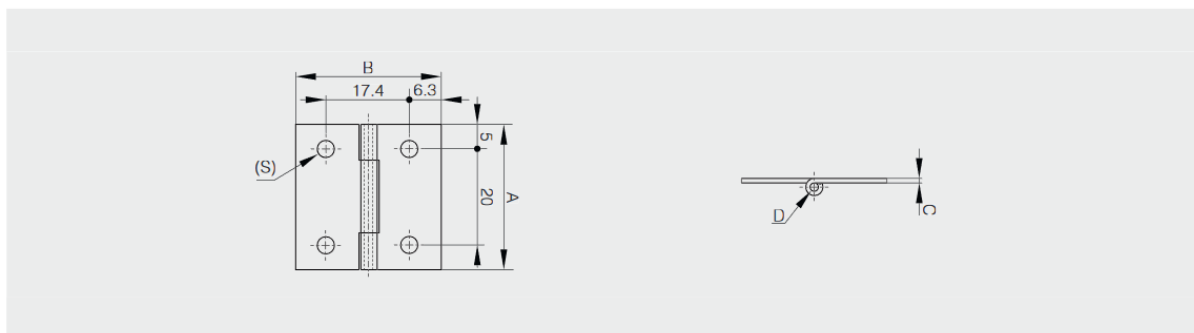
**Bisagras:** información obtenida del Catálogo Fixor SL Bisagras estándar.



### Hinge 30 x 30 mm



Part number	Material	Finish	A	B	C	D	S	Weight (g)
52-1-4038	304 stainless steel	raw	30	30	0.8	2	3.3	8



## 2. MAQUINARIA UTILIZADA

Para los procesos de fabricación especificados en el apartado IV. PLIEGO DE CONDICIONES se utiliza la siguiente maquinaria:

### **Fresadora CNC:**



- Prensa: 20000 €. Amortización 10 años.

### **Cortadora CNC:**

Escuadradora kappa 550 de la empresa FORMAT 4

- Longitud de corte 2200-3700mm
- Carro deslizante
- Ancho de corte 1000-1600mm
- Altura de corte 202mm
- Panel de control



**Canteadora:**

Chapadora de cantos de la serie LUMINA industry de la empresa HOLZ-HER

- LTRONIC y GLU JET: juntas invisibles en paquete doble.
- iTronic para una automatización inteligente
- Indicador LED de estado operativo
- Grosor de la pieza de trabajo de hasta 60 mm
- Grosor de cantos de hasta 20 mm



**Lijadora:** Lijadora vibrante con cable BLACK+DECKER de 150 w LEROY MERLIN



**Datos técnicos**

		BEW220
Voltaje de entrada	V <sub>ca</sub>	230
Potencia de entrada	W	150
Velocidad en vacío	min <sup>-1</sup>	14000
Peso	kg	1,27
<b>Nivel de presión acústica según EN 62841:</b>		
Presión acústica (L <sub>pa</sub> ) 85 dB(A), incertidumbre (K) de 3 dB(A)		
Potencia acústica (L <sub>wa</sub> ) 96 dB(A), incertidumbre (K) de 3 dB(A)		
<b>Valores totales de vibración (suma vectorial triaxial) de acuerdo con la directiva EN 62841:</b>		
(a) 11.3 m/s <sup>2</sup> , incertidumbre (K) 1.5 m/s <sup>2</sup>		

Tabla obtenida de Ficha técnica.

**Sierra circular:** Ingco 0013 Sierra circular 1.400W

- Discos 185 x 20 milímetros
- Potencia 1.400 Watios
- Voltaje 220 - 240 Voltios / 50 - 60 Hz
- Corte 65 milímetros máximo
- Velocidad 480 revoluciones por minuto



**Broncas:** información obtenida de ficha técnica de BLINKER PROFESIONAL COMPONENTS

**BROCA SDS PLUS POWERFUL**

**CARACTERÍSTICAS:**  
**Placa de corte:**

- 4 filos de corte en una sola pieza, que permiten un avance rápido durante la perforación. Su geometría de la punta 4x90° impide que la broca se bloquee al golpear varilla en hormigón, perforando un agujero cilíndrico preciso. Punta de la broca con auto-centraje para un trabajo óptimo.
- Calidad: Metal duro integral.
- El diseño de la cabeza cambia según su diámetro.

**Cuerpo:** Acero de alta resistencia reforzado HM

**Helice:** Ultra rápida con 4 espirales de evacuación de polvo progresivas.


La cabeza de metal duro integral va soldada al cuerpo mediante soldadura electrónica por difusión, lo que le permite resistir alta temperaturas y tensiones.

**Anclaje:** SDS PLUS

**APLICACIONES:**  
Brocas diseñadas con punta de widia de una sola pieza, con 4 filos de corte y 4 espirales progresivas, para perforaciones sobre hormigón, hormigón armado, ladrillo y piedra.  
Garantiza una perforación precisa y tiene gran rendimiento. Su diseño reduce vibraciones y minimiza la fricción.



REF.	Ø (mm)	L TOTAL (mm)	l ÚTIL (mm)
5083104115	4	115	50
5083105115	5	115	50
5083105165	5	165	100
5083106115	6	115	50
5083106165	6	165	100
5083106215	6	215	150
5083106265	6	265	200
50831065165	6,5	165	100
50831065265	6,5	265	200
5083108115	8	115	50
5083108165	8	165	100
5083108215	8	215	150
5083108265	8	265	200
5083110115	10	115	50
5083110165	10	165	100
5083110215	10	215	150
5083110265	10	265	200
5083112165	12	165	100
5083112215	12	215	150
5083112265	12	265	200
5083114165	14	165	100
5083114215	14	215	150
5083114265	14	265	200
5083116215	16	215	150
5083116265	16	265	200





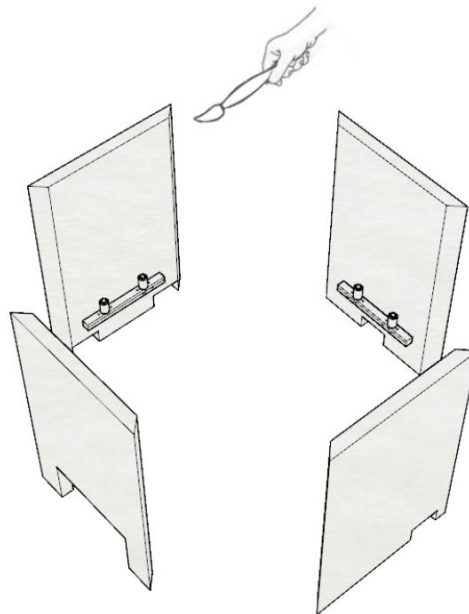
### Ensamblaje del producto:

En este apartado mediante esquemas se expondrá paso a paso el ensamblaje del producto. En todos los atornillados previamente se ha introducido un inserto roscado especificado en los apartados anteriores.

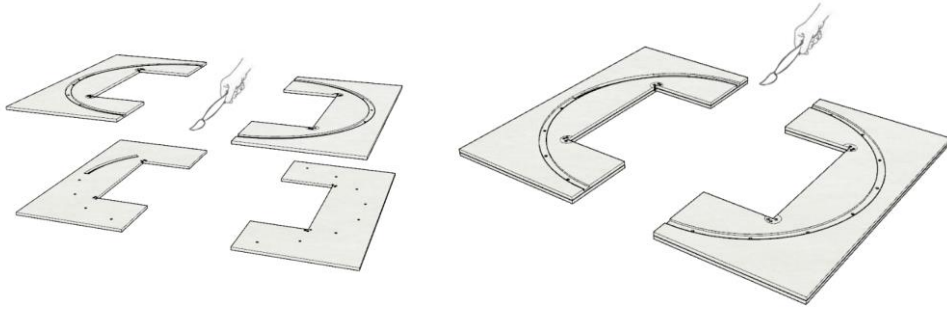
1. Ensamblaje 1.7 con 1.3 mediante pasantes de madera.



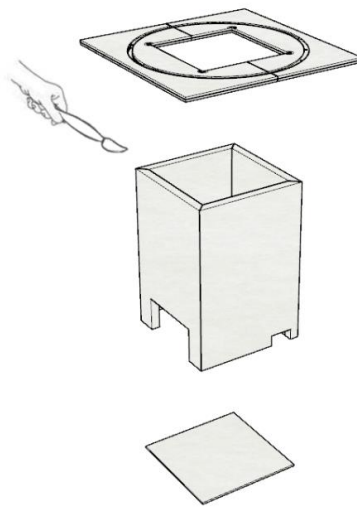
2. Encolado de la pata central



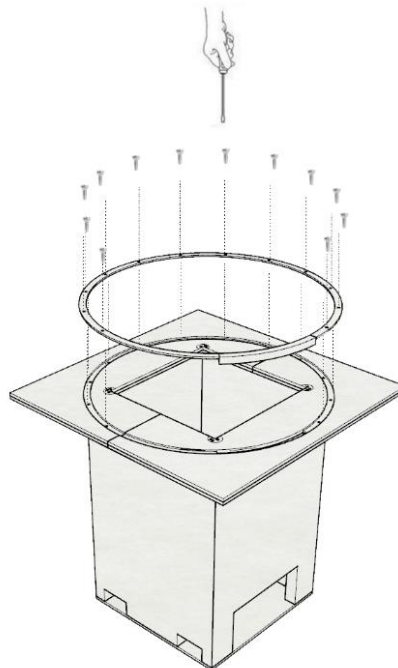
3. Encolado de las piezas de 1.3.6



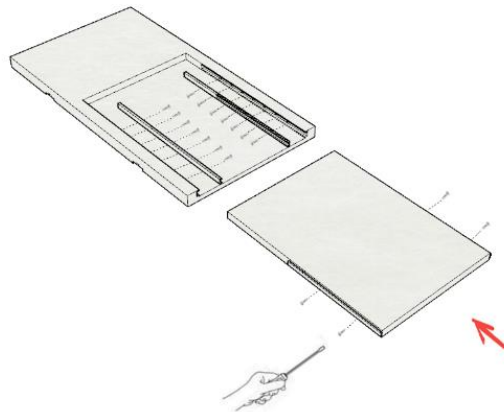
4. Encolado de 1.3.5, 1.3.6 y la pata central para conformar el tronco principal de la mesa



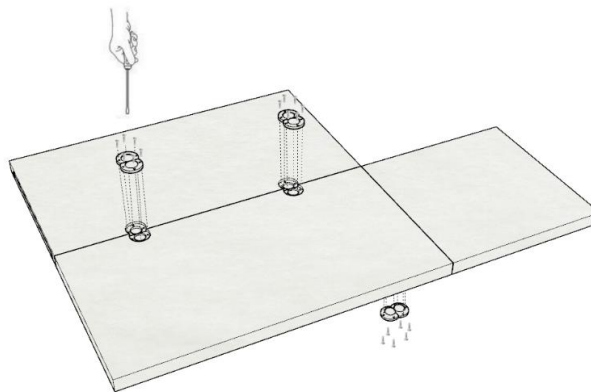
5. Atornillado de la pieza 1.4 al tronco central



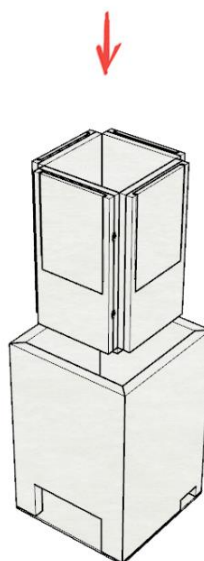
6. Ensamblado de las guías del conjunto 2 y acoplamiento de la bandeja 2.3



7. Inserción de las bisagras ocultas en el conjunto 2 y acoplamiento con el conjunto 4 todo mediante tornillería.

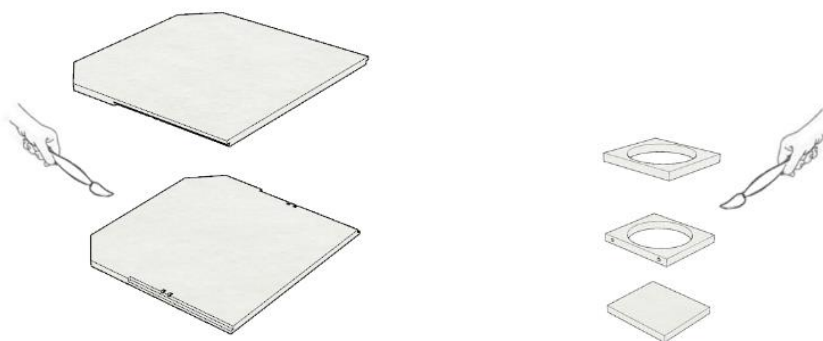


8. Introducción del conjunto 2 en la pata central.

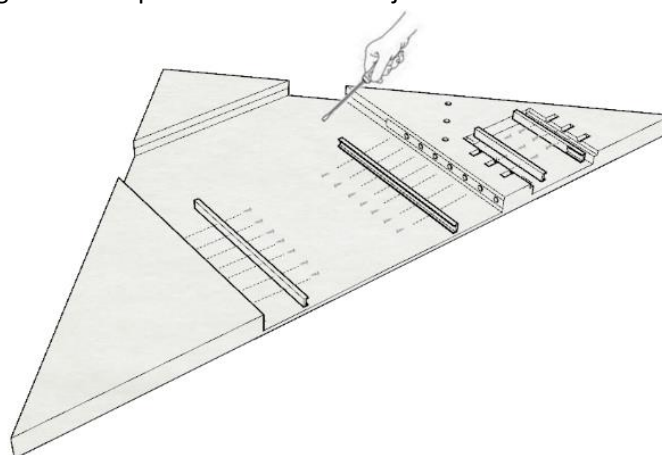




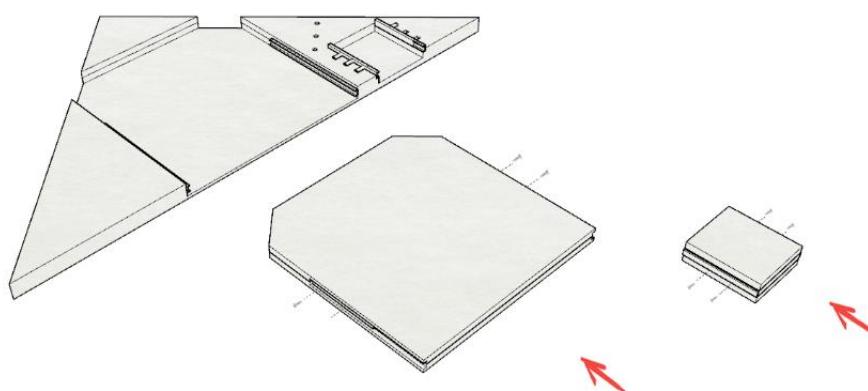
9. Encolado de las bandejas auxiliares 1.5 y 1.6.



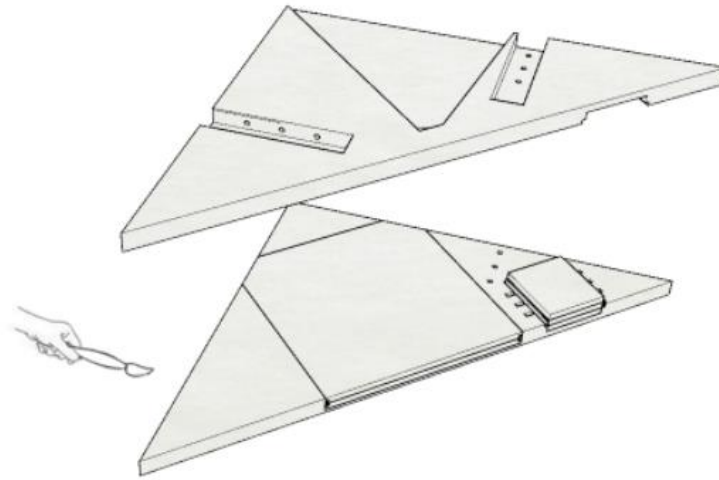
10. Colocación de las guías correspondientes al subconjunto 1.1 mediante atornillado.



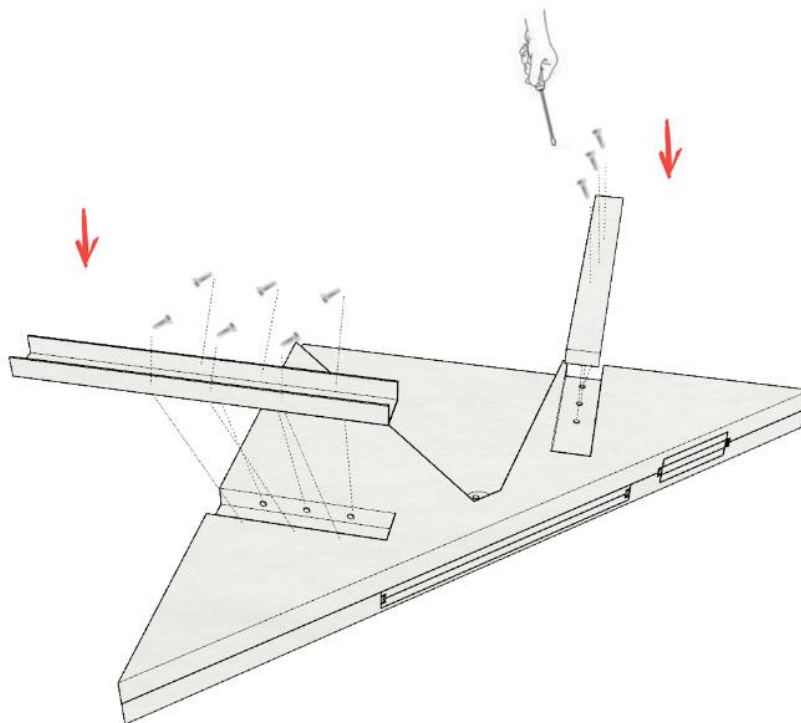
11. Ajuste de guías a las piezas 1.5 y 1.6 mediante atornillado y acoplamiento al subconjunto 1.1



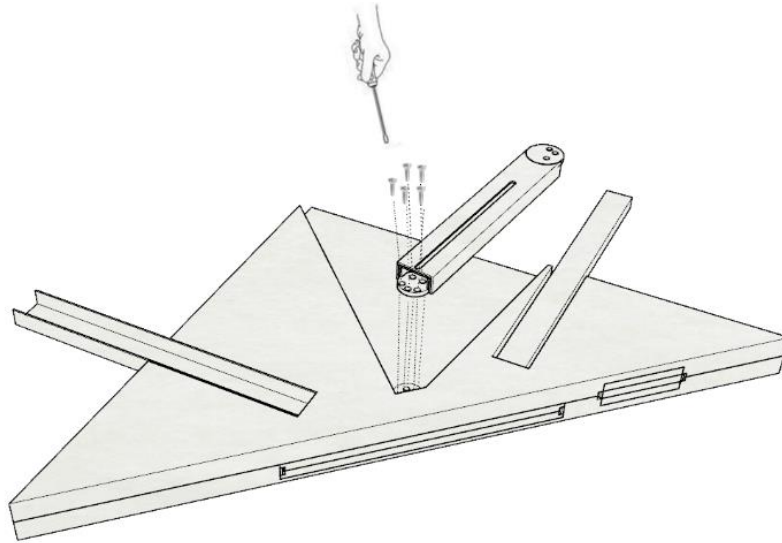
12. Encolado de las piezas 1.1.1 y 1.1.2 con las bandejas auxiliares ya incorporadas



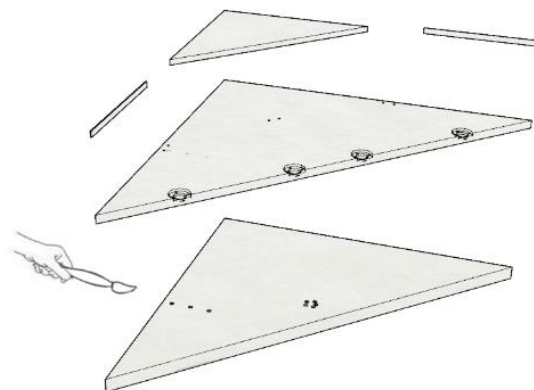
13. Atornillado de guías 1.11 de refuerzo entre triángulos.



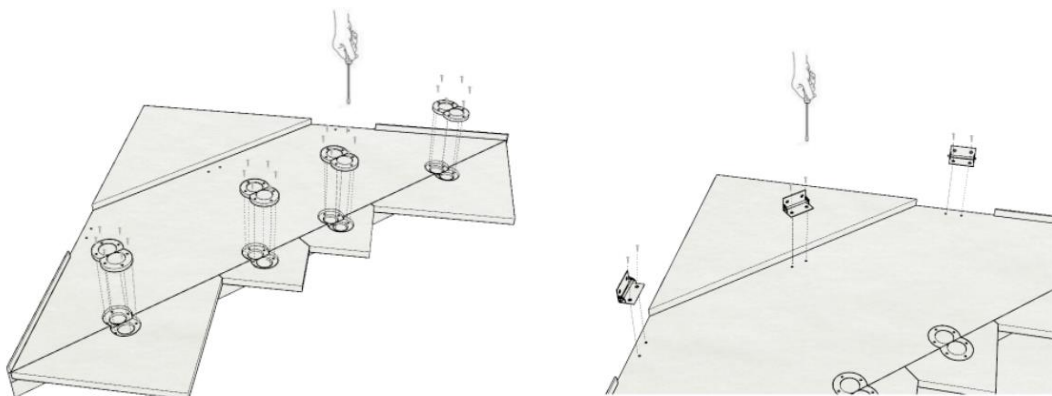
14. Incorporación de última guía 1.12 para apertura de la mesa mediante atornillado.



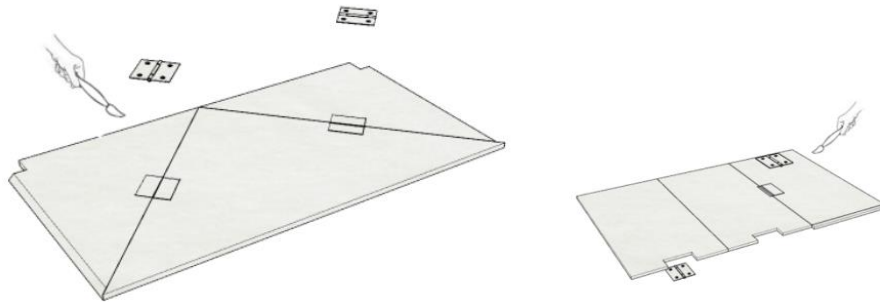
15. Encolado piezas 1.2.1.1, 1.2.1.2 y 1.2.2



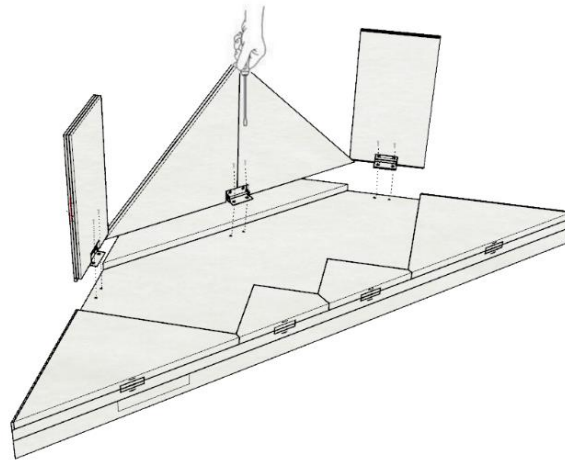
16. Atornillado de bisagras ocultas y visibles del subconjunto 1.2



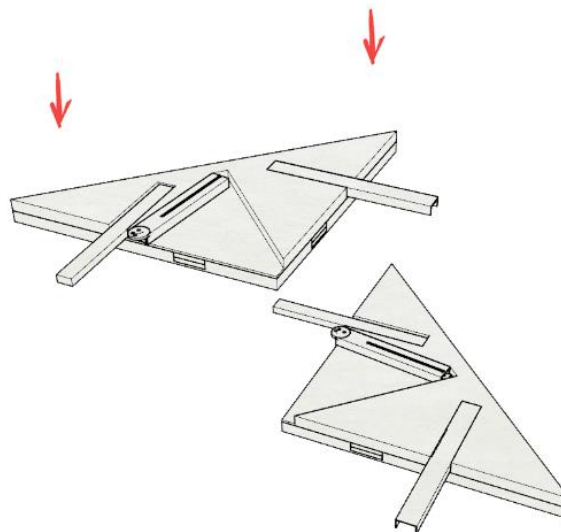
17. Encolado de bisagras de piezas 1.2.2 con 1.2.3 y de 1.2.6 con 1.2.7 y con 1.2.8



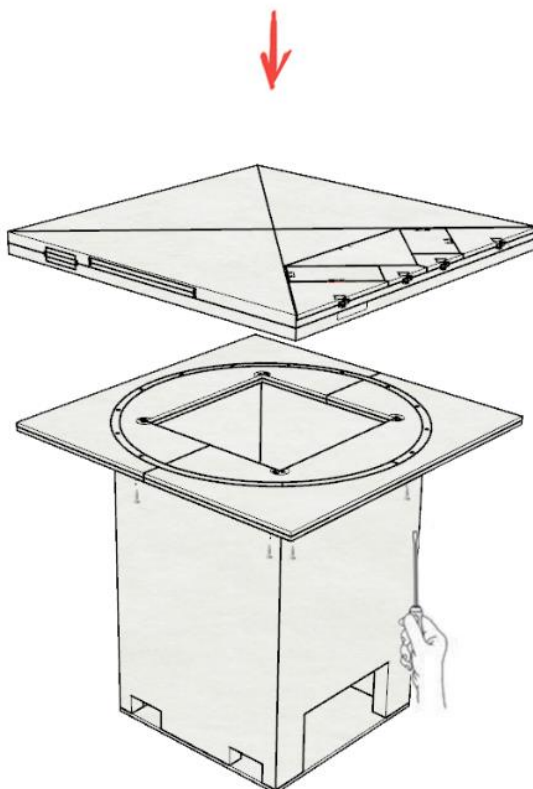
18. Atornillado de bisagras de unión del subconjunto 1.2



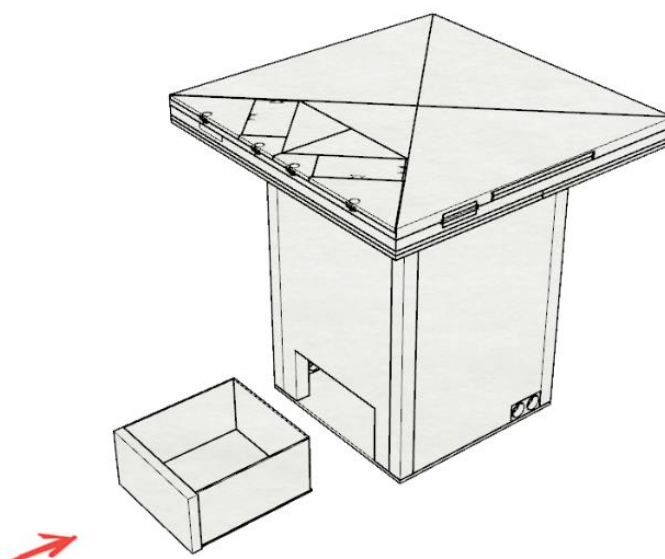
19. Posicionamiento correcto de guías y acoplamiento de triángulos.



20. Acoplamiento de triángulos superiores con pata central de la mesa mediante atornillado



21. Introducción de cajón inferior 5 y de enchufes para completar la mesa.

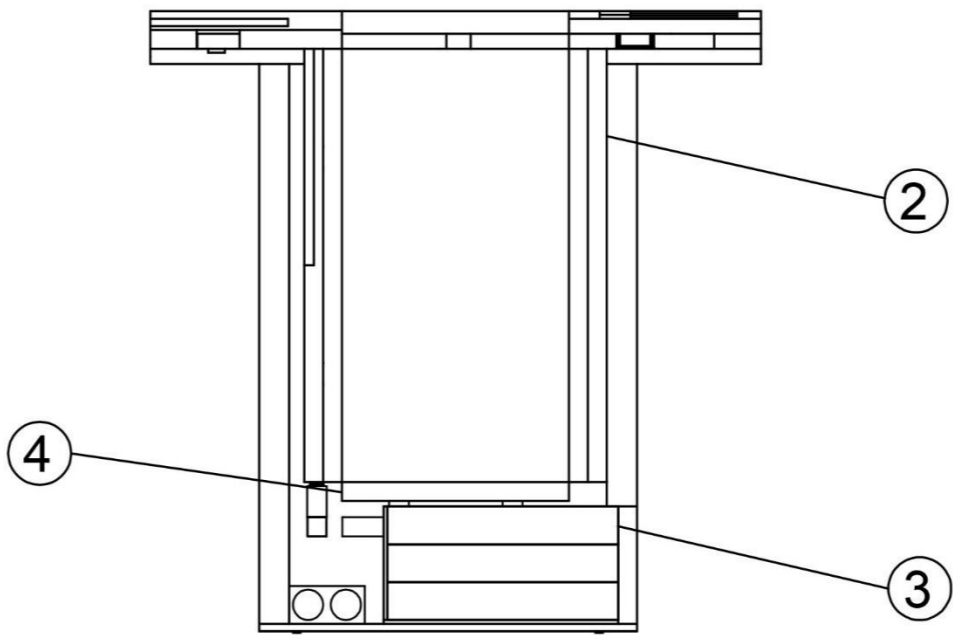
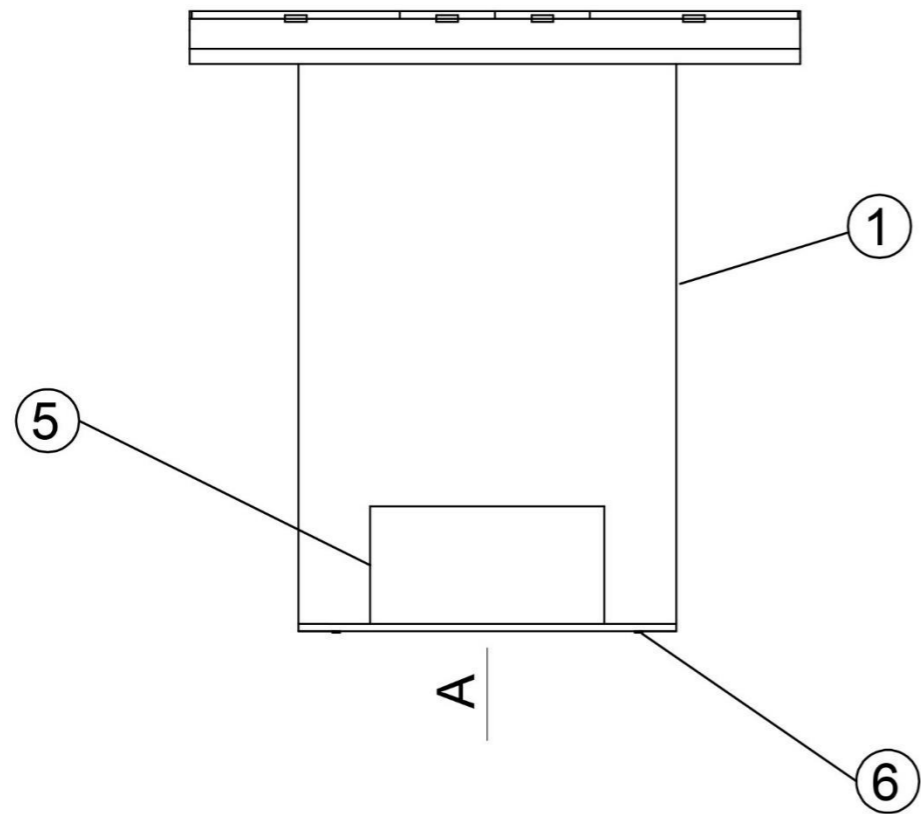
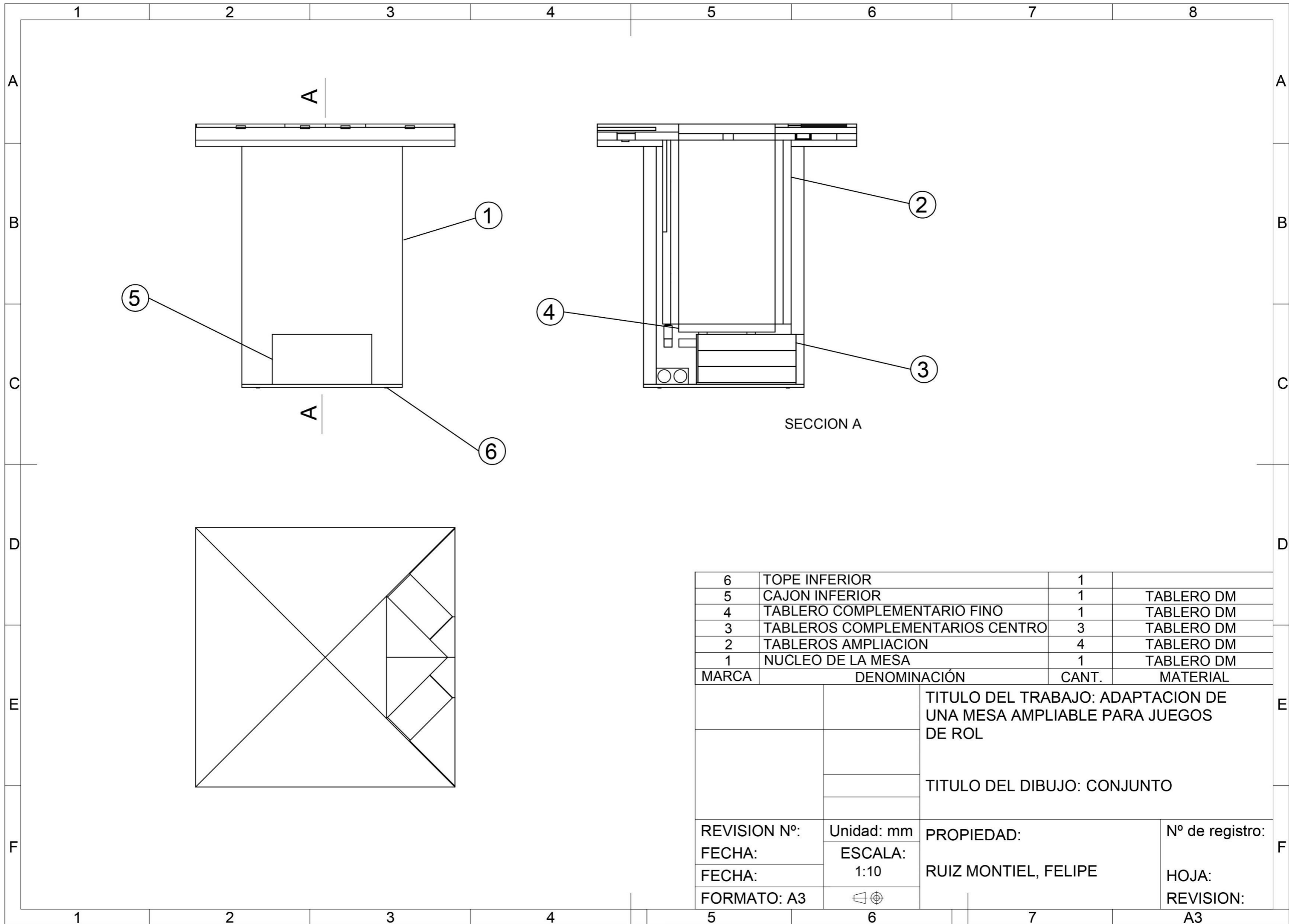




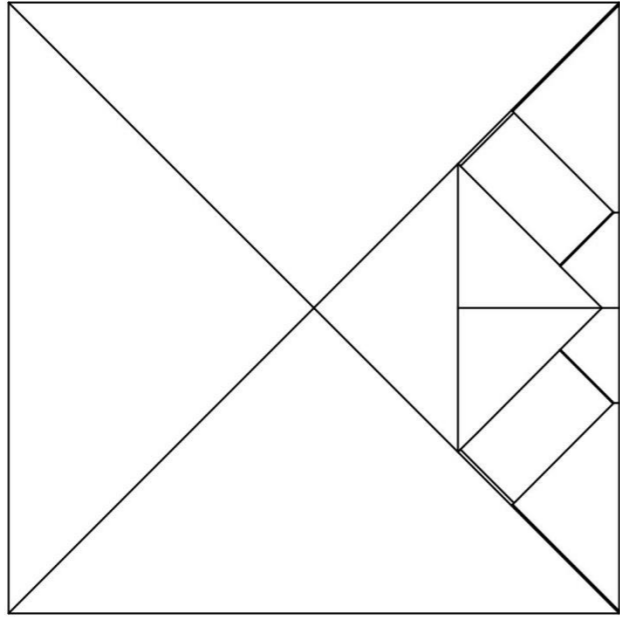
### III. PLANOS

Conjuntos y subconjuntos:



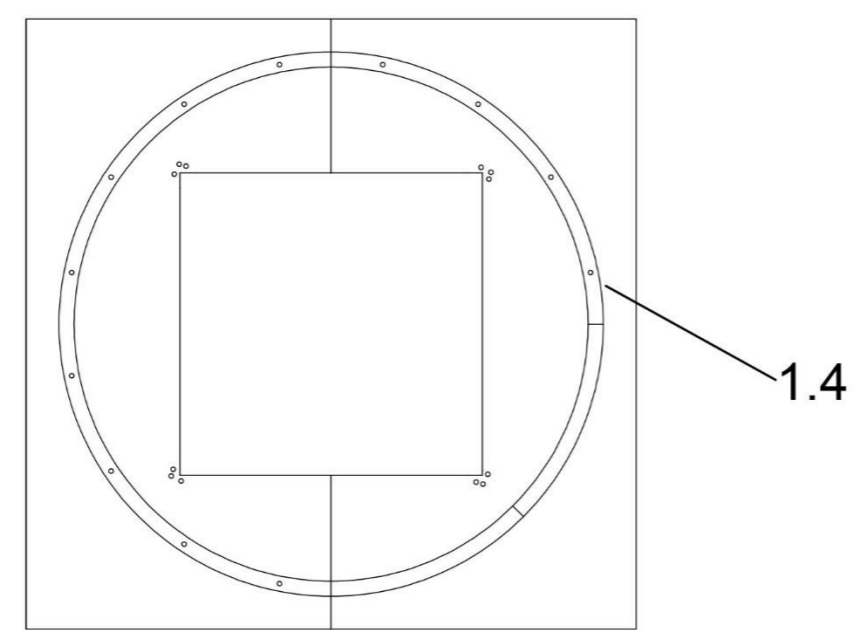
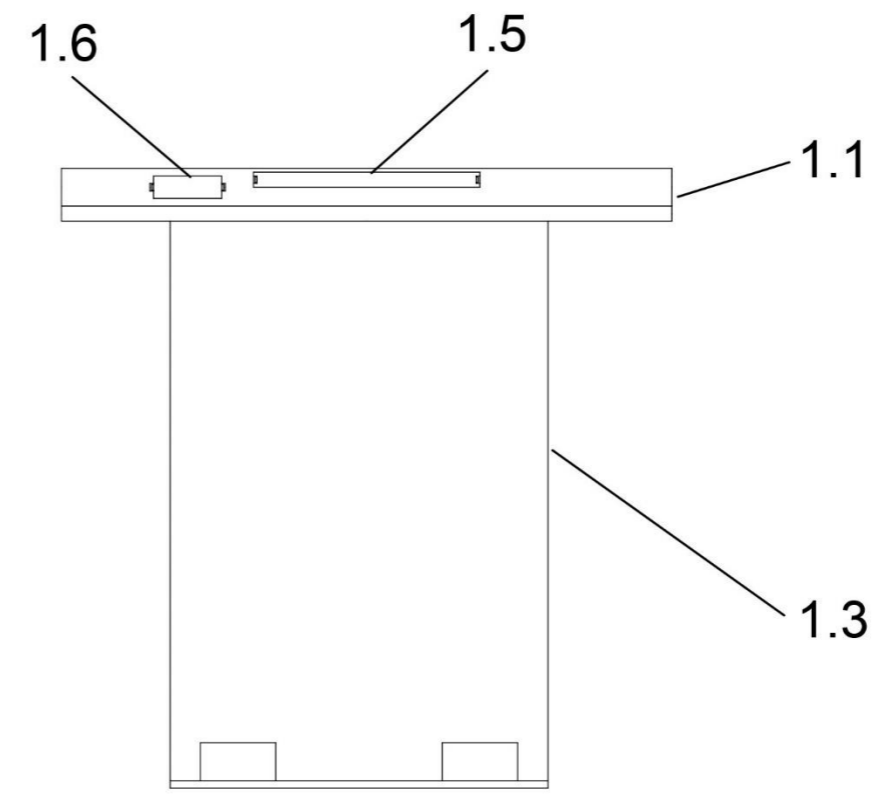
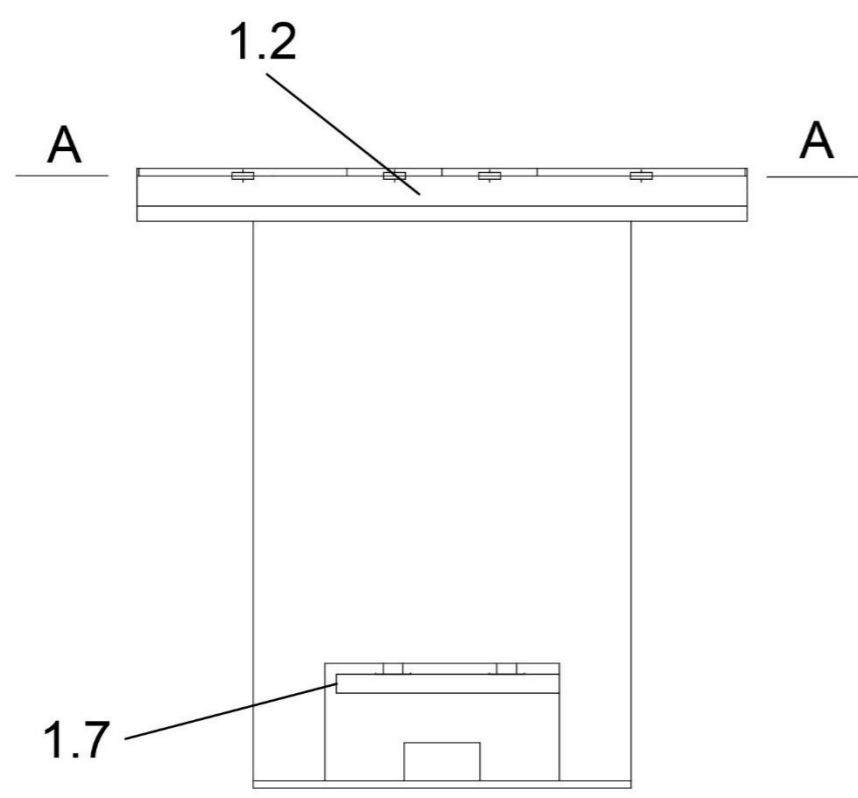


SECCION A



6	TOPE INFERIOR	1	
5	CAJON INFERIOR	1	TABLERO DM
4	TABLERO COMPLEMENTARIO FINO	1	TABLERO DM
3	TABLEROS COMPLEMENTARIOS CENTRO	3	TABLERO DM
2	TABLEROS AMPLIACION	4	TABLERO DM
1	NUCLEO DE LA MESA	1	TABLERO DM

MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL
			TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL
			TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	
FECHA:	1:10	N° de registro:	
FORMATO: A3		HOJA:	
		REVISION:	

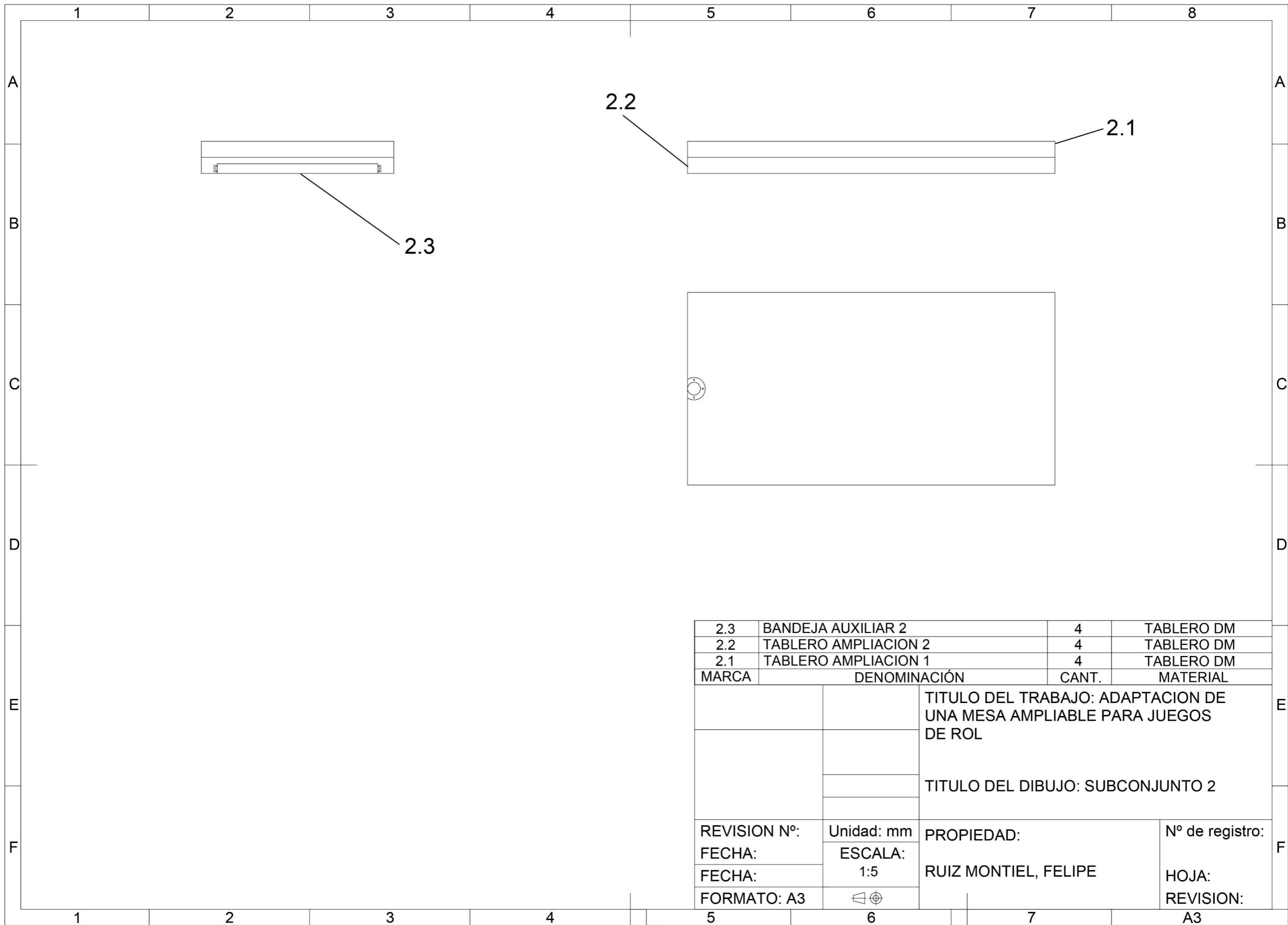


SECCION A

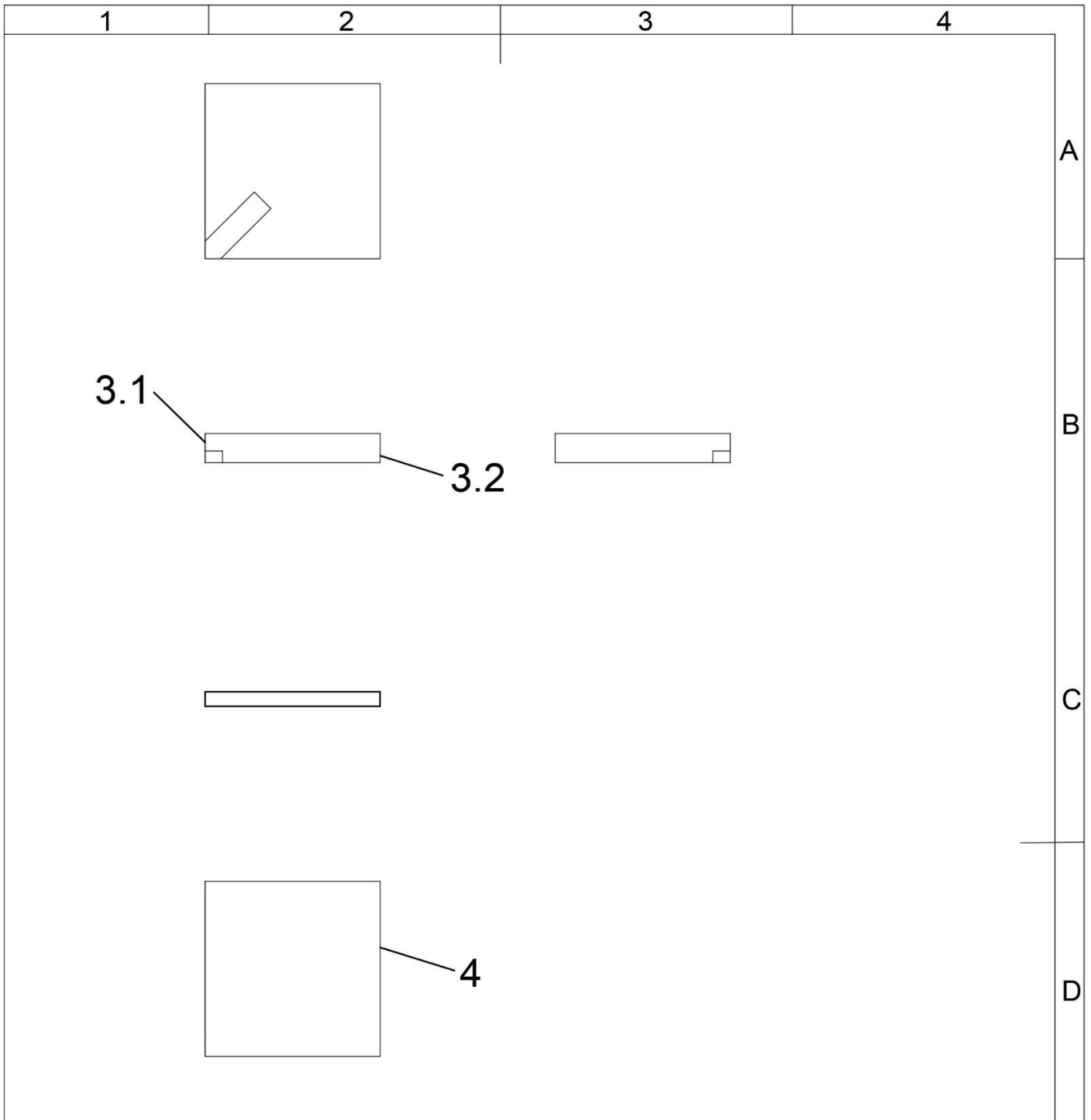
1.7	APOYO RESORTES	3	TABLERO DM
1.6	AUXILIAR PARA DADOS	3	TABLERO DM
1.5	BANDEJA AUXILIAR 1	3	TABLERO DM
1.4	GUIA CIRCULAR	1	ACERO INOX.
1.3	PATA CENTRAL	1	TABLERO DM
1.2	TRIANGULO DUNGEON MASTER	1	TABLERO DM
1.1	TRIANGULOS	3	TABLERO DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL	
TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1	

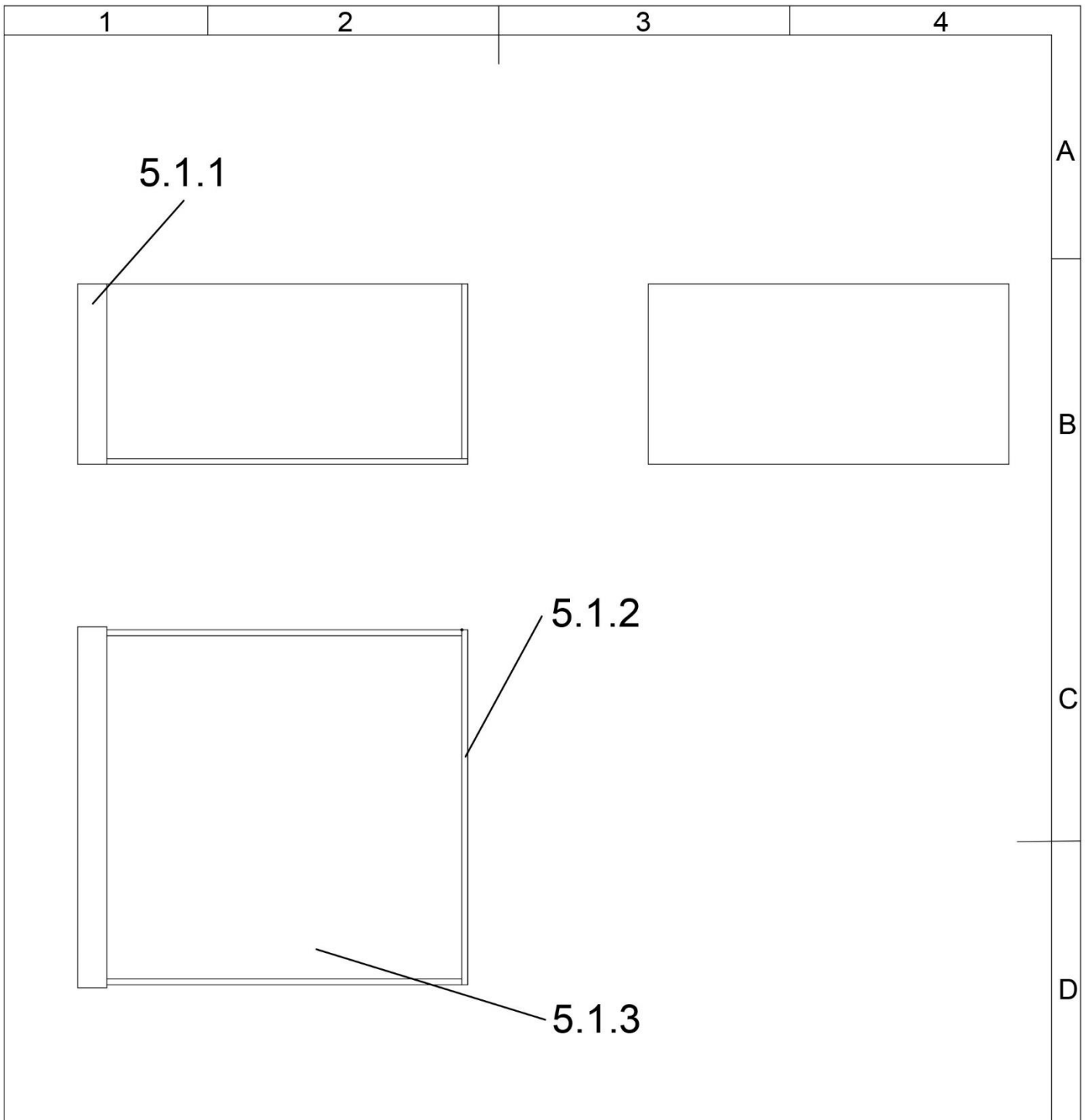
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	HOJA:
FECHA:	1:10		
FORMATO: A3			REVISION:



2.3	BANDEJA AUXILIAR 2	4	TABLERO DM
2.2	TABLERO AMPLIACION 2	4	TABLERO DM
2.1	TABLERO AMPLIACION 1	4	TABLERO DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 2	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	
FECHA:	1:5	N° de registro:	
FORMATO: A3		HOJA:	
		REVISION:	
		A3	



4	TABLERO COMPLEMENTARIO FINO	1	TABLERO DM
3.2	TABLERO COMPLEMENTARIO INFERIOR	3	TABLERO DM
3.1	TABLERO COMPLEMENTARIO SUPERIOR	3	TABLERO DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTOS 3 Y 4	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	HOJA:
FECHA:	1:5		REVISION:
FORMATO: A4			

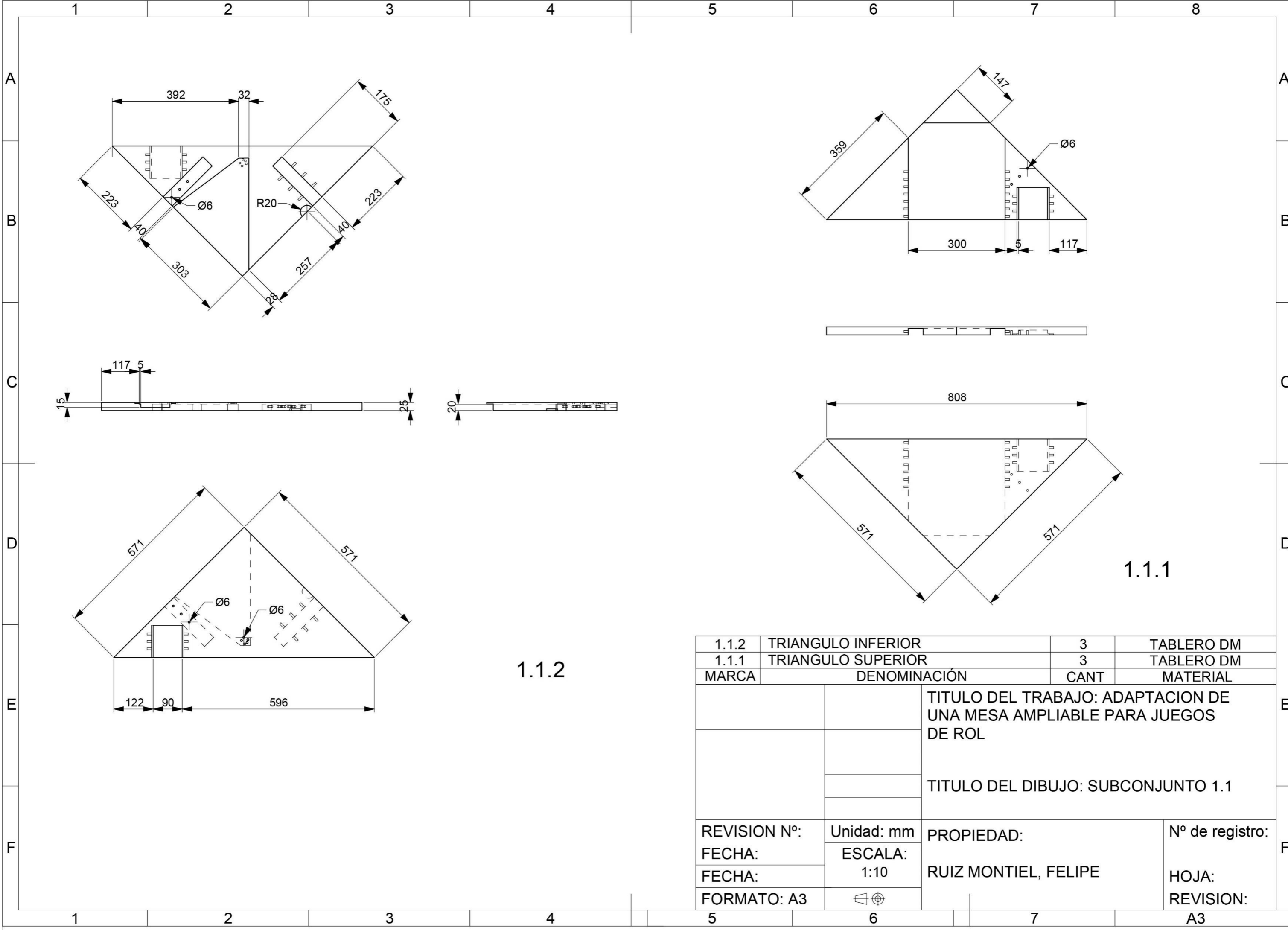


5.1.3	CARA INFERIOR CAJON INFERIOR	1	TABLERO DM
5.1.2	CARA LATERAL CAJON INFERIOR	3	TABLERO DM
5.1.1	CARA DELANTERA CAJON INFERIOR	1	TABLERO DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT	MATERIAL

		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 5	

REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	HOJA:
FECHA:	1:5		REVISION:
FORMATO: A4	☐ ⊕		

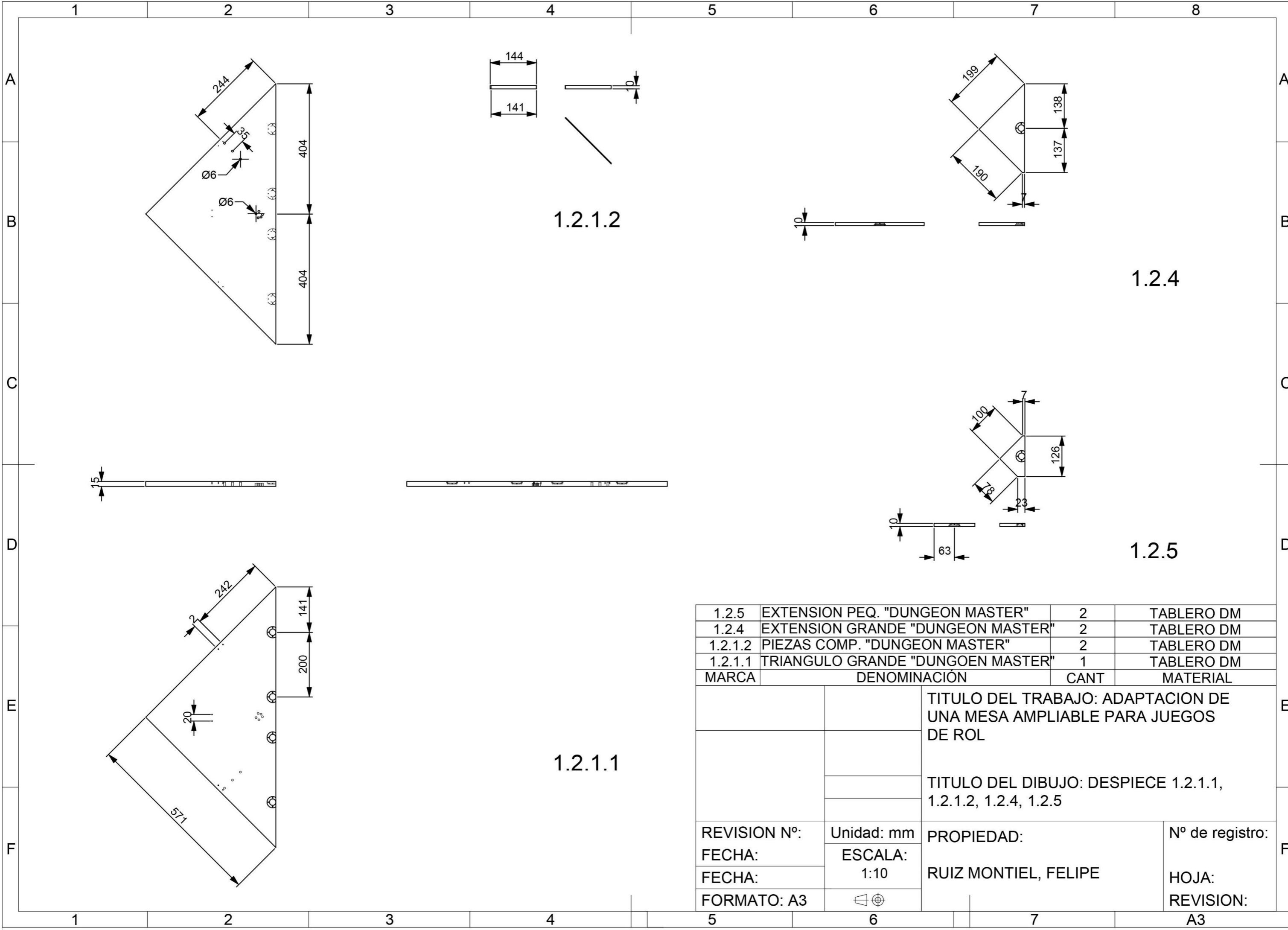
Plano de despiece:



1.1.2

1.1.1

1.1.2	TRIANGULO INFERIOR	3	TABLERO DM
1.1.1	TRIANGULO SUPERIOR	3	TABLERO DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT	MATERIAL
			TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL
			TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	
FECHA:	1:10	N° de registro:	
FORMATO: A3		HOJA:	
		REVISION:	
		A3	



1.2.1.2

1.2.4

1.2.5

1.2.1.1

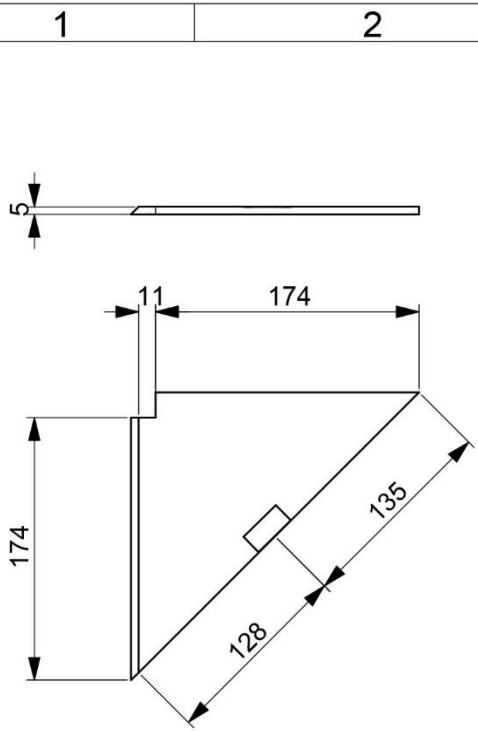
1.2.5	EXTENSION PEQ. "DUNGEON MASTER"	2	TABLERO DM
1.2.4	EXTENSION GRANDE "DUNGEON MASTER"	2	TABLERO DM
1.2.1.2	PIEZAS COMP. "DUNGEON MASTER"	2	TABLERO DM
1.2.1.1	TRIANGULO GRANDE "DUNGOEN MASTER"	1	TABLERO DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL

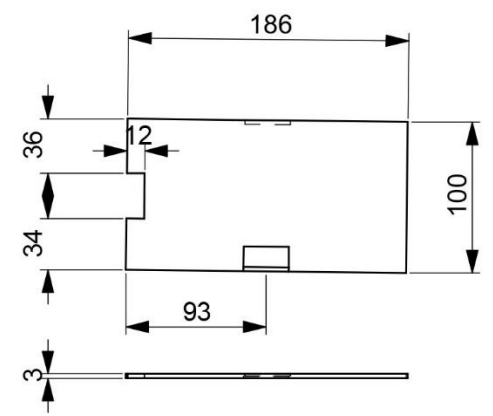
TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 1.2.1.1, 1.2.1.2, 1.2.4, 1.2.5

REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	HOJA:
FECHA:	1:10		
FORMATO: A3			REVISION:

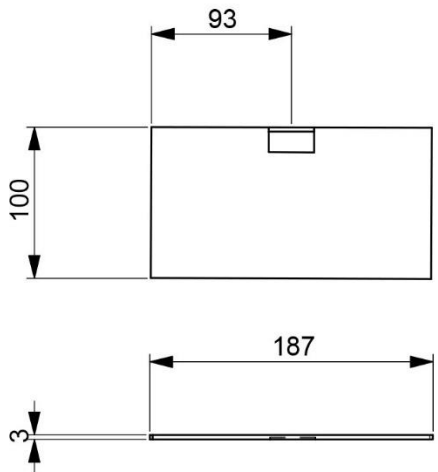




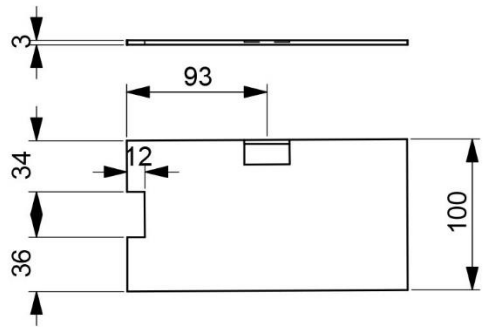
1.2.3



1.2.7

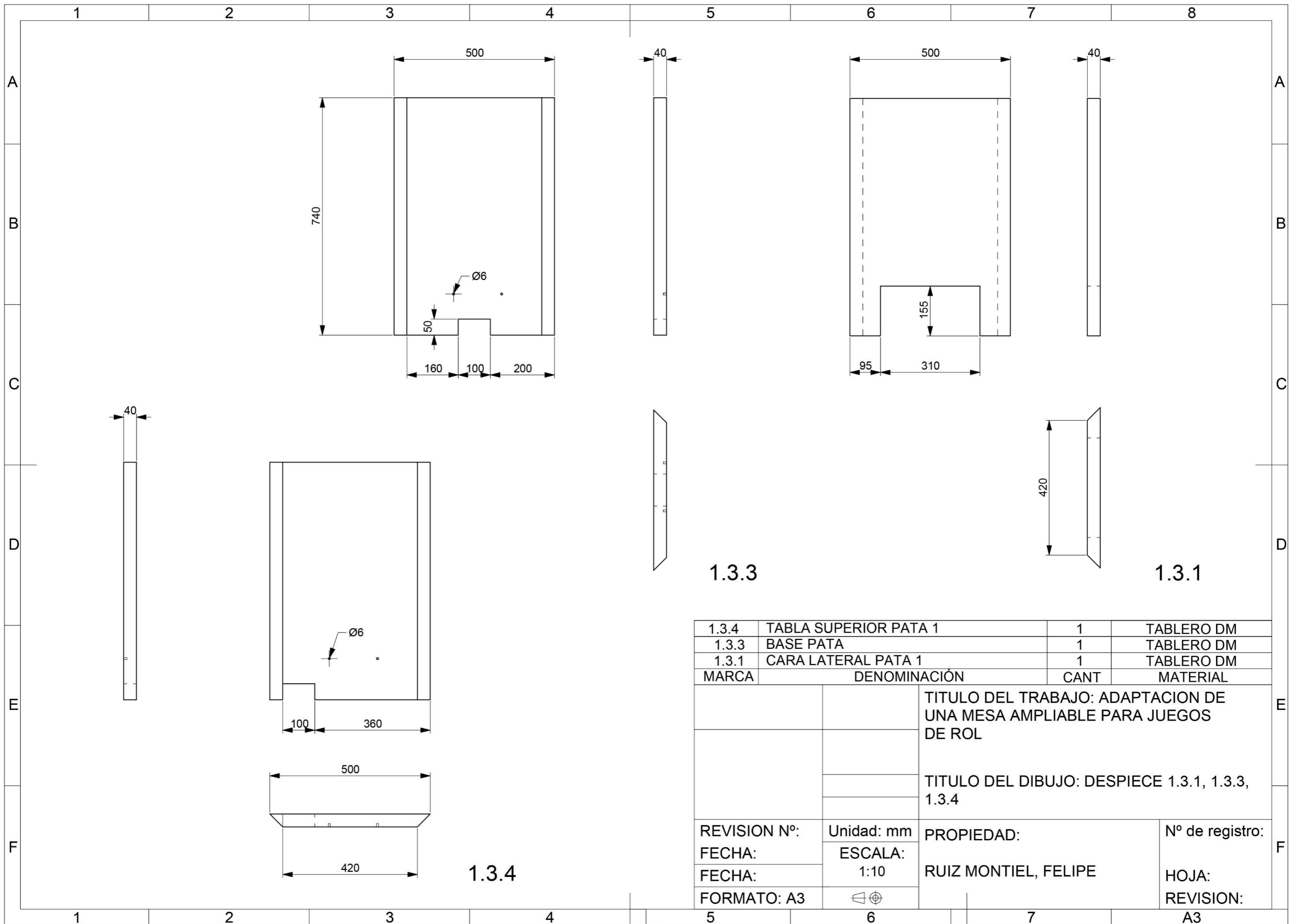


1.2.6



1.2.8

		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL		E
		TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 1.2.3, 1.2.6, 1.2.7 Y 1.2.8		
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD: RUIZ MONTIEL, FELIPE	N° de registro:	F
FECHA:	ESCALA:			
FECHA:	1:5			
FORMATO: A4				
			REVISION:	

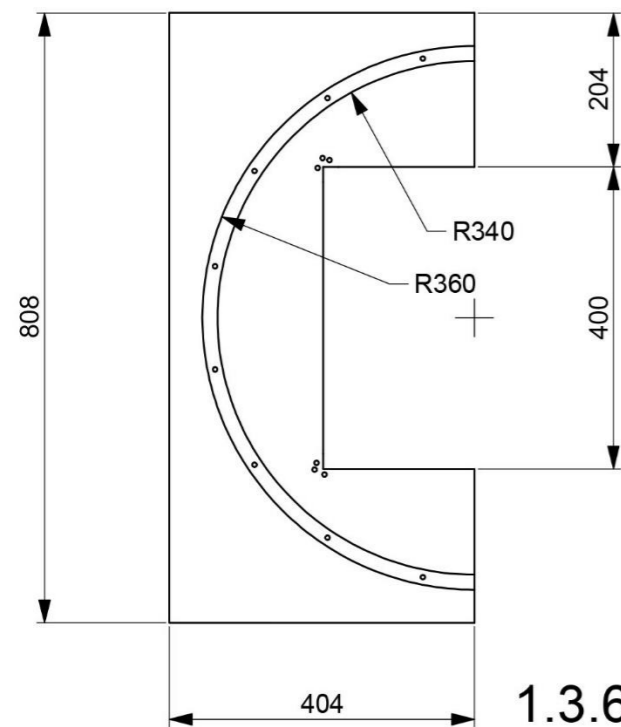
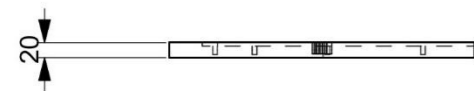


1.3.4	TABLA SUPERIOR PATA 1	1	TABLERO DM
1.3.3	BASE PATA	1	TABLERO DM
1.3.1	CARA LATERAL PATA 1	1	TABLERO DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT	MATERIAL

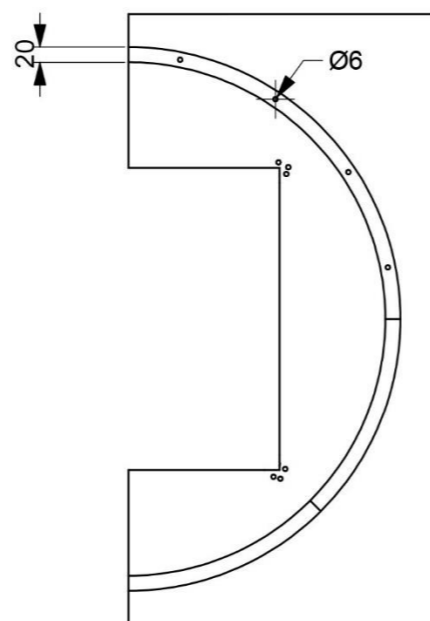
TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL

TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 1.3.1, 1.3.3, 1.3.4

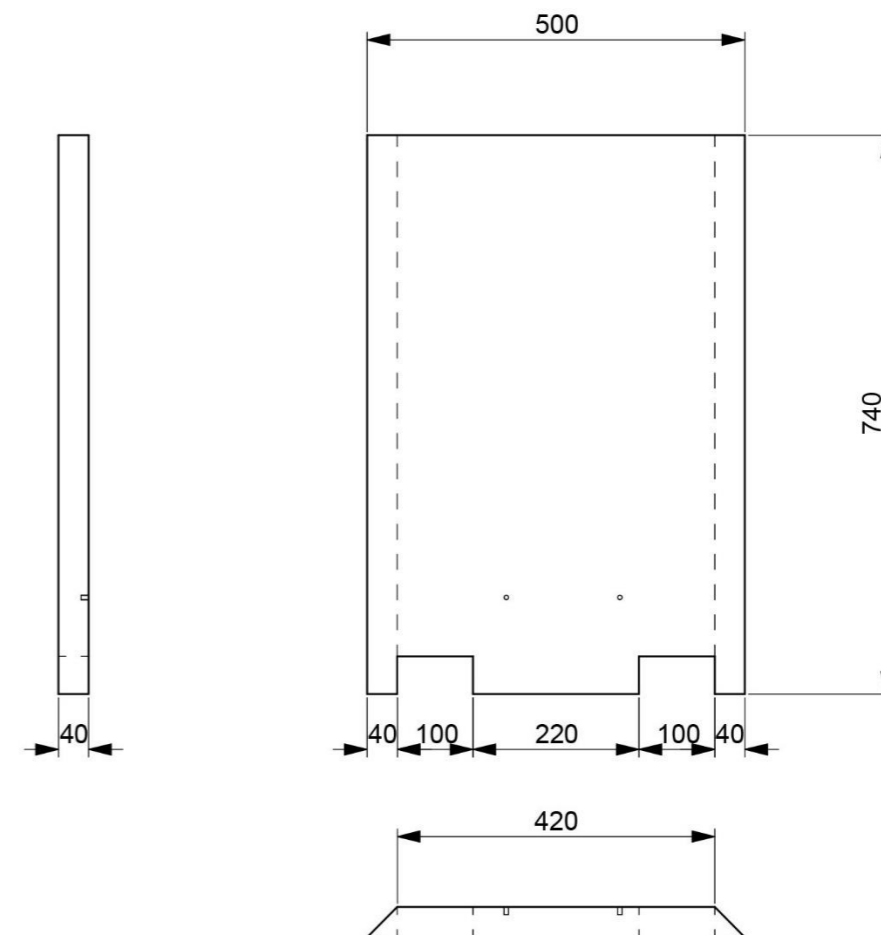
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	HOJA:
FECHA:	1:10		
FORMATO: A3	⊕		REVISION:



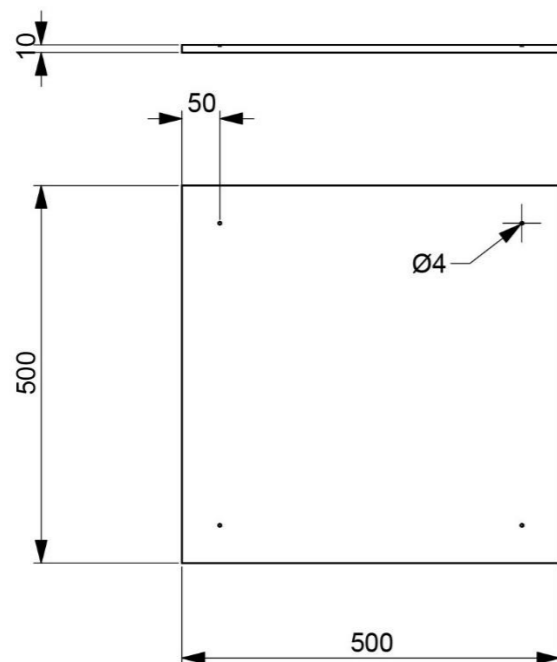
1.3.6.1



1.3.6.2



1.3.2



1.3.5

MARCA	DENOMINACIÓN	CANT	MATERIAL
1.3.6.2	TABLA SUPERIOR PATA 2	1	TABLERO DM
1.3.6.1	TABLA SUPERIOR PATA 1	1	TABLERO DM
1.3.5	BASE PATA	1	TABLERO DM
1.3.2	CARA LATERAL PATA 1	1	TABLERO DM
TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 1.3.2, 1.3.5, 1.3.6.1, 1.3.6.2			
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	
FECHA:	1:10	N° de registro:	
FORMATO: A3		HOJA:	
		REVISION:	

1

2

3

4

A

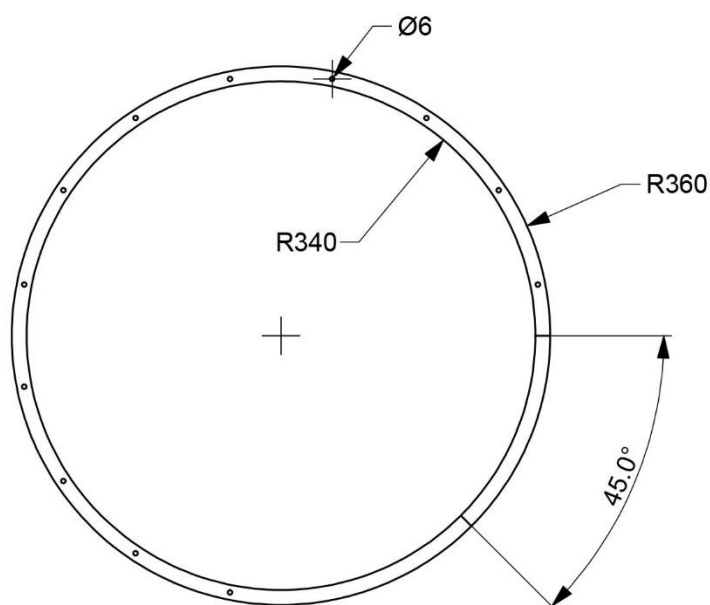
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:  
ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE  
PARA JUEGOS DE ROL

TITULO DEL DIBUJO:  
DESPIECE 1.4

REVISION N°:

Unidad: mm

PROPIEDAD:  
RUIZ MONTIEL, FELIPE

N° de registro:

FECHA:

ESCALA:

FECHA:

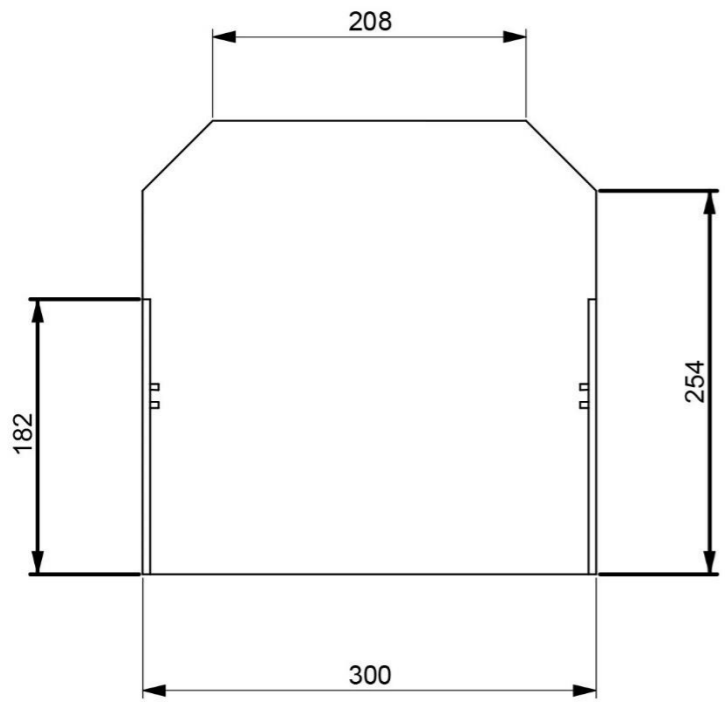
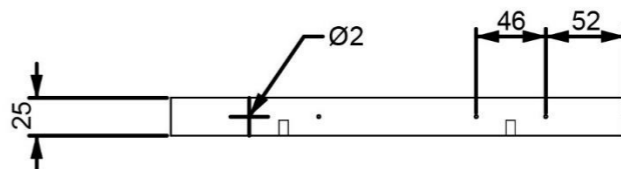
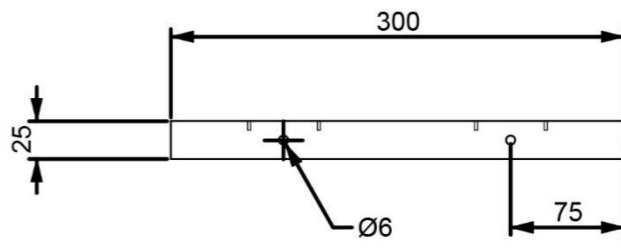
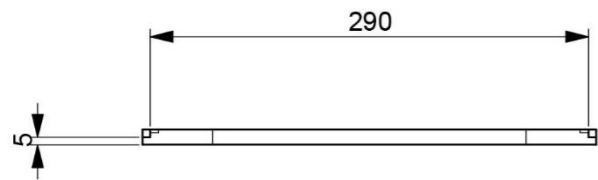
1:5

FORMATO: A4



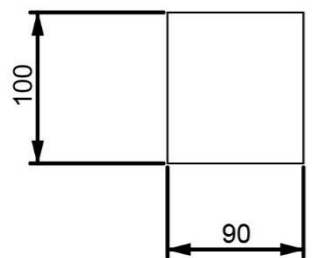
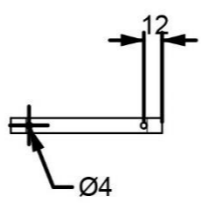
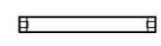
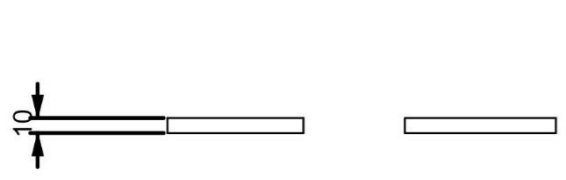
HOJA:

REVISION:

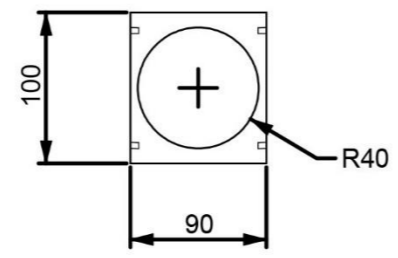


1.5

1.7



1.6.2



1.6.1

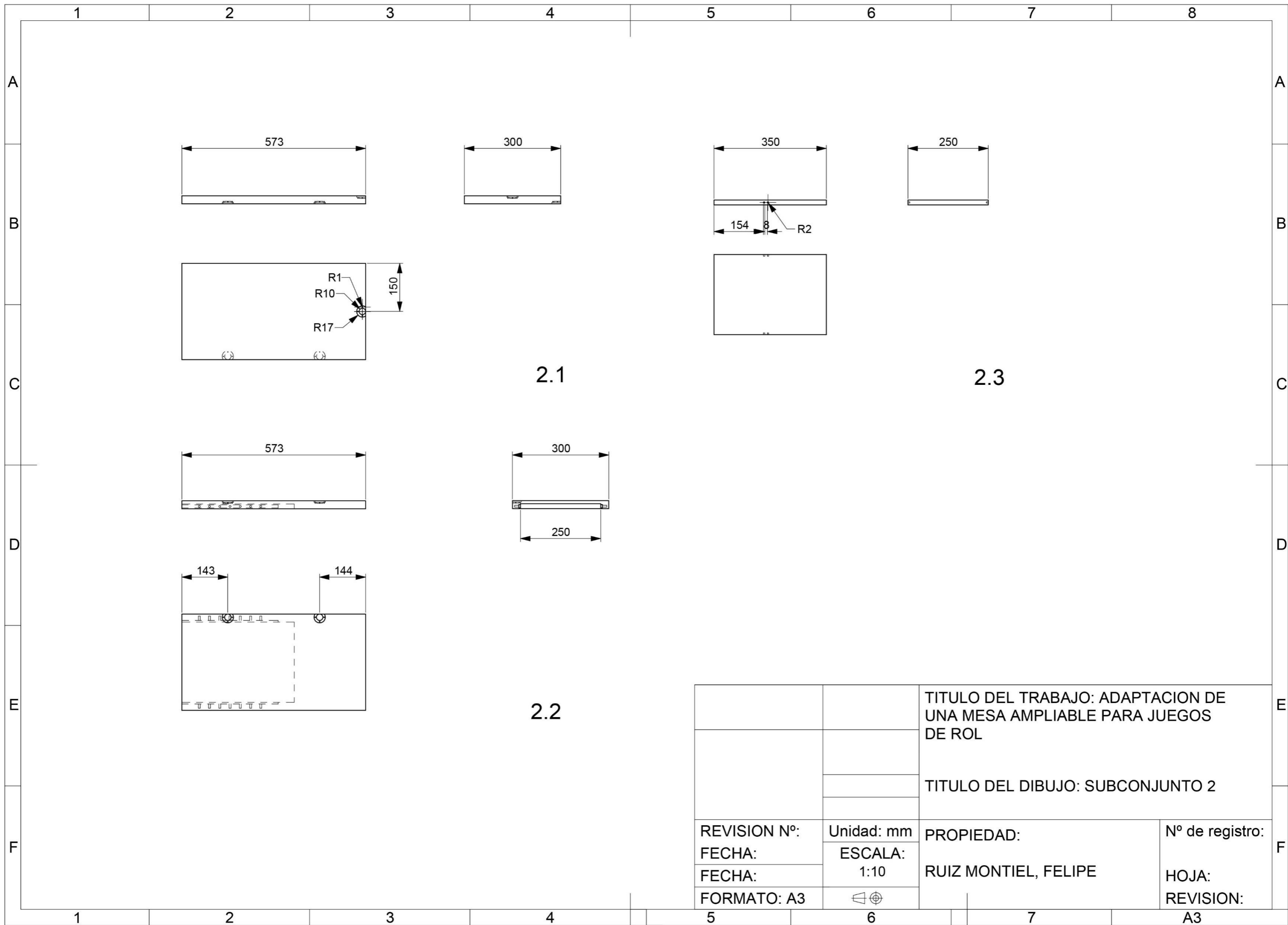
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT	MATERIAL
1.7	APOYO RESORTE	3	TABLERO DM
1.6.2	AUXILIAR DADOS BASE	6	TABLERO DM
1.6.1	AUXILIAR DADOS VACIADO	3	TABLERO DM
1.5	BANDEJA AUXILIAR 1	8	TABLERO DM

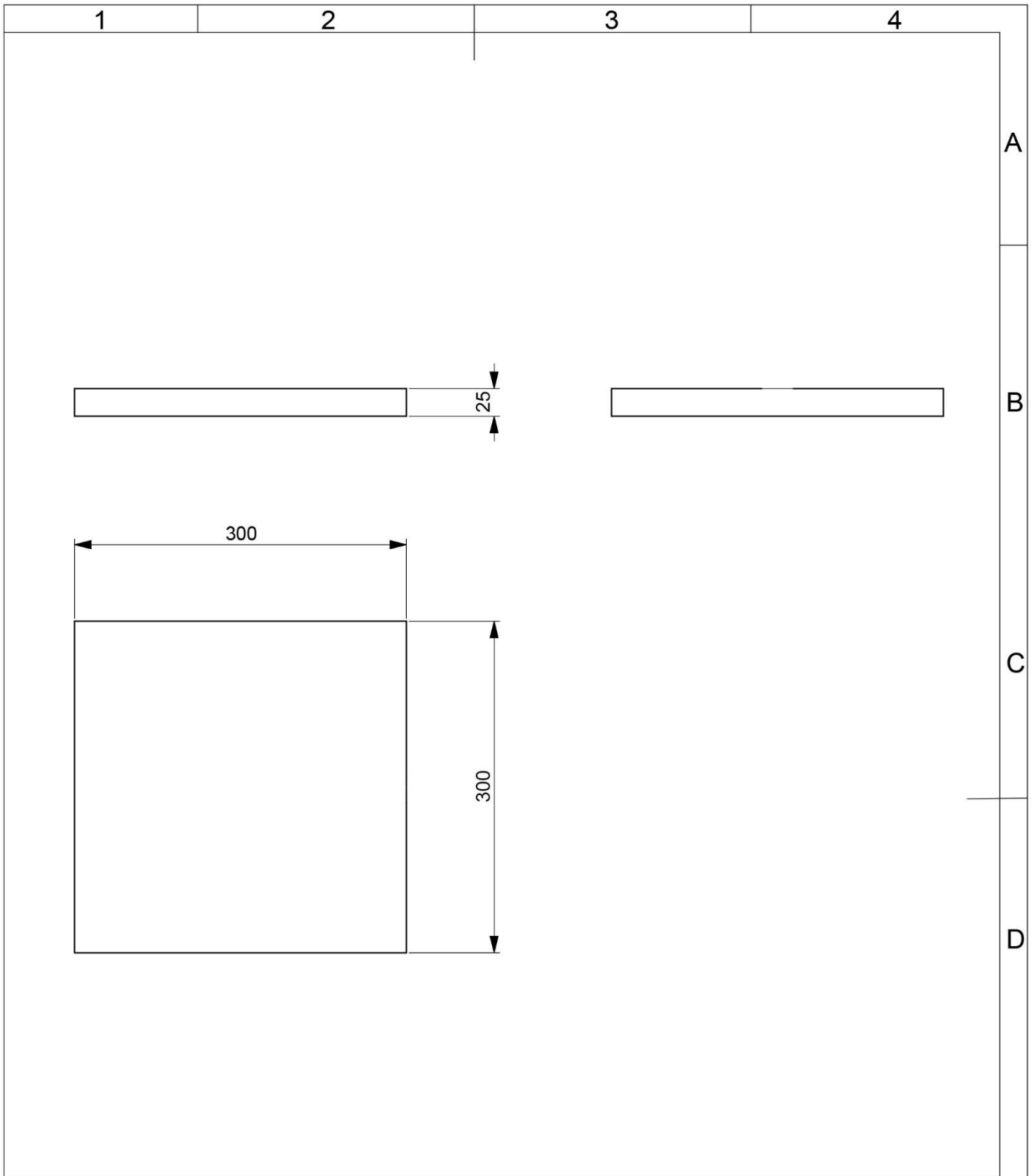
REVISION N°:		Unidad: mm	PROPIEDAD: RUIZ MONTIEL, FELIPE	N° de registro:
FECHA:		ESCALA:		
FECHA:		1:5		
FORMATO: A3				
			HOJA:	
			REVISION:	

TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL

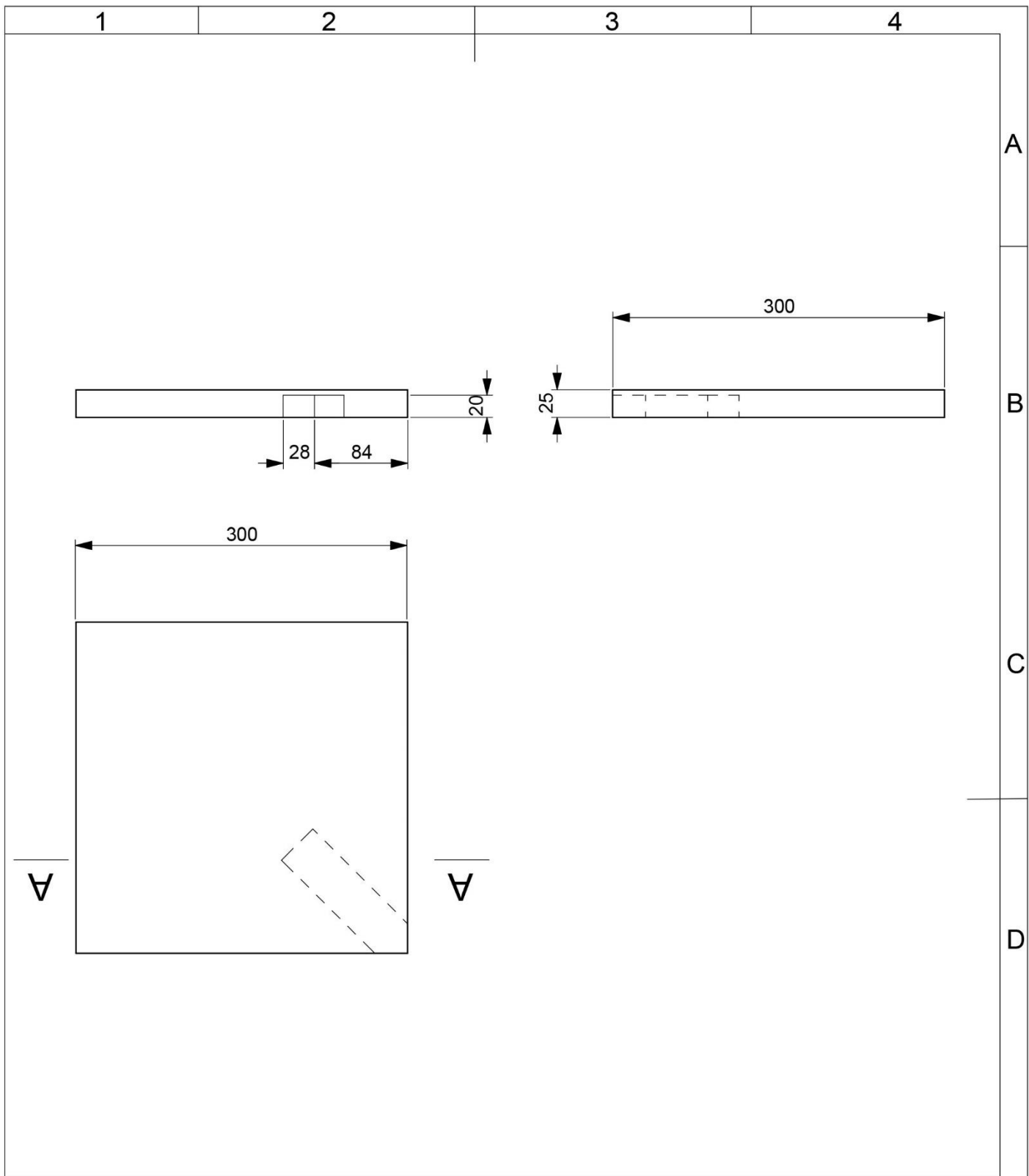
TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 1.5, 1.6.1, 1.6.2, 1.7



		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 2	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	
FECHA:	ESCALA:	RUIZ MONTIEL, FELIPE	
FECHA:	1:10	N° de registro:	
FORMATO: A3		HOJA:	
		REVISION:	
		A3	

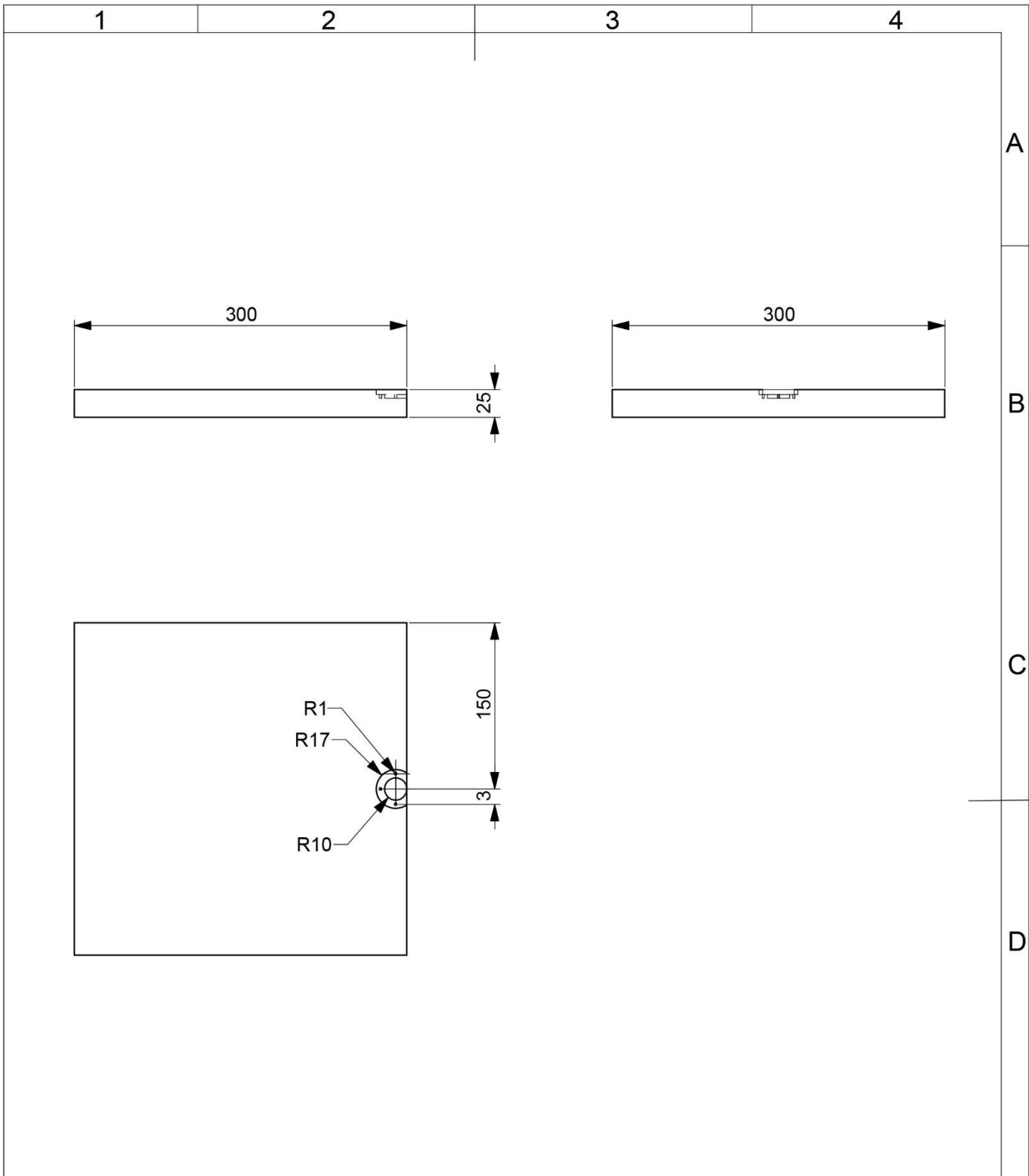


		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL		E
		TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 3.1		F
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD: RUIZ MONTIEL, FELIPE	N° de registro:	F
FECHA:	ESCALA:			
FECHA:	1:5			
FORMATO: A4			HOJA: REVISION:	

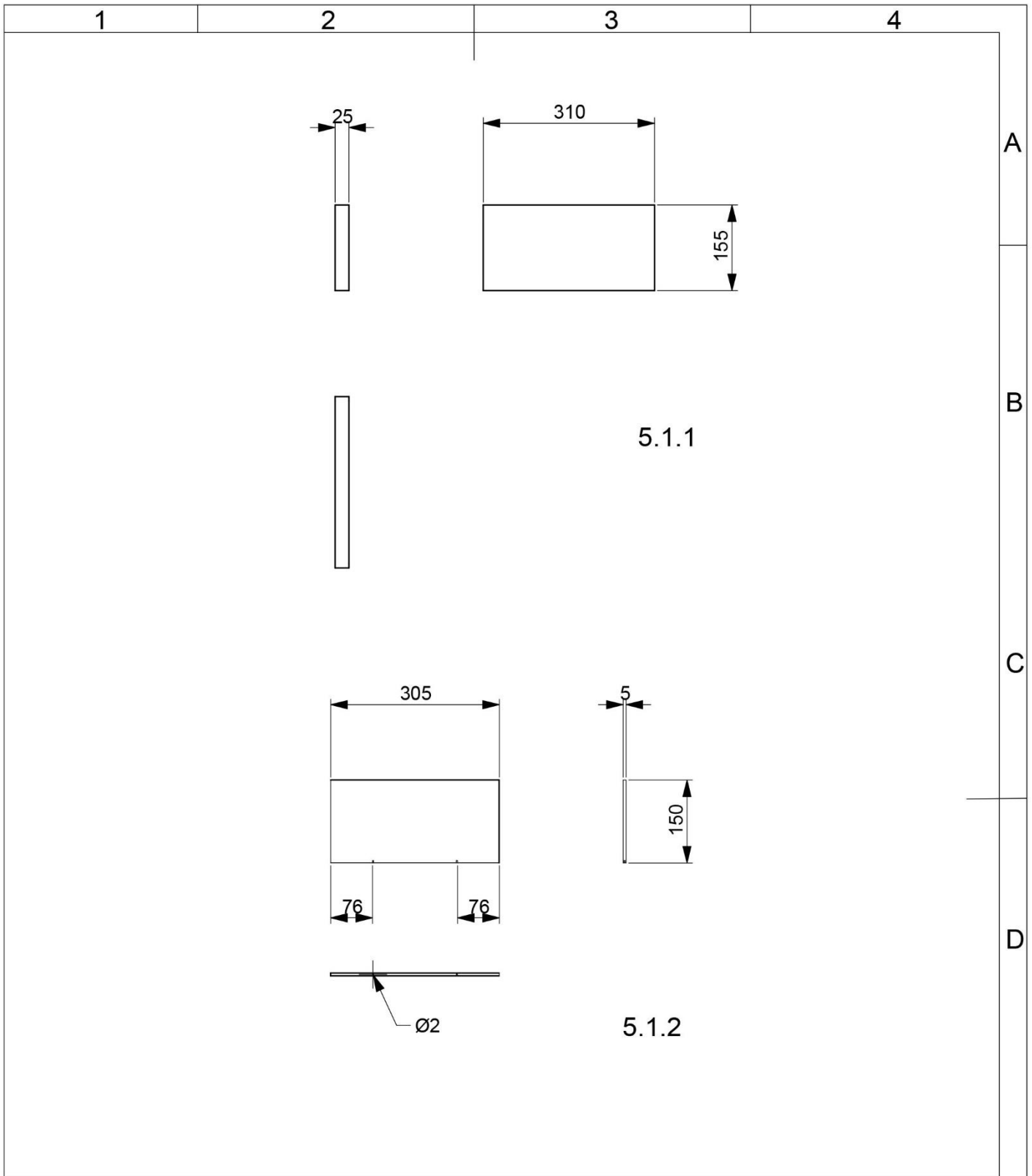


		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL		E	
		TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 3.2			
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD: RUIZ MONTIEL, FELIPE		F	
FECHA:	ESCALA: 1:5				N° de registro:
FECHA:					HOJA:
FORMATO: A4			REVISION:		

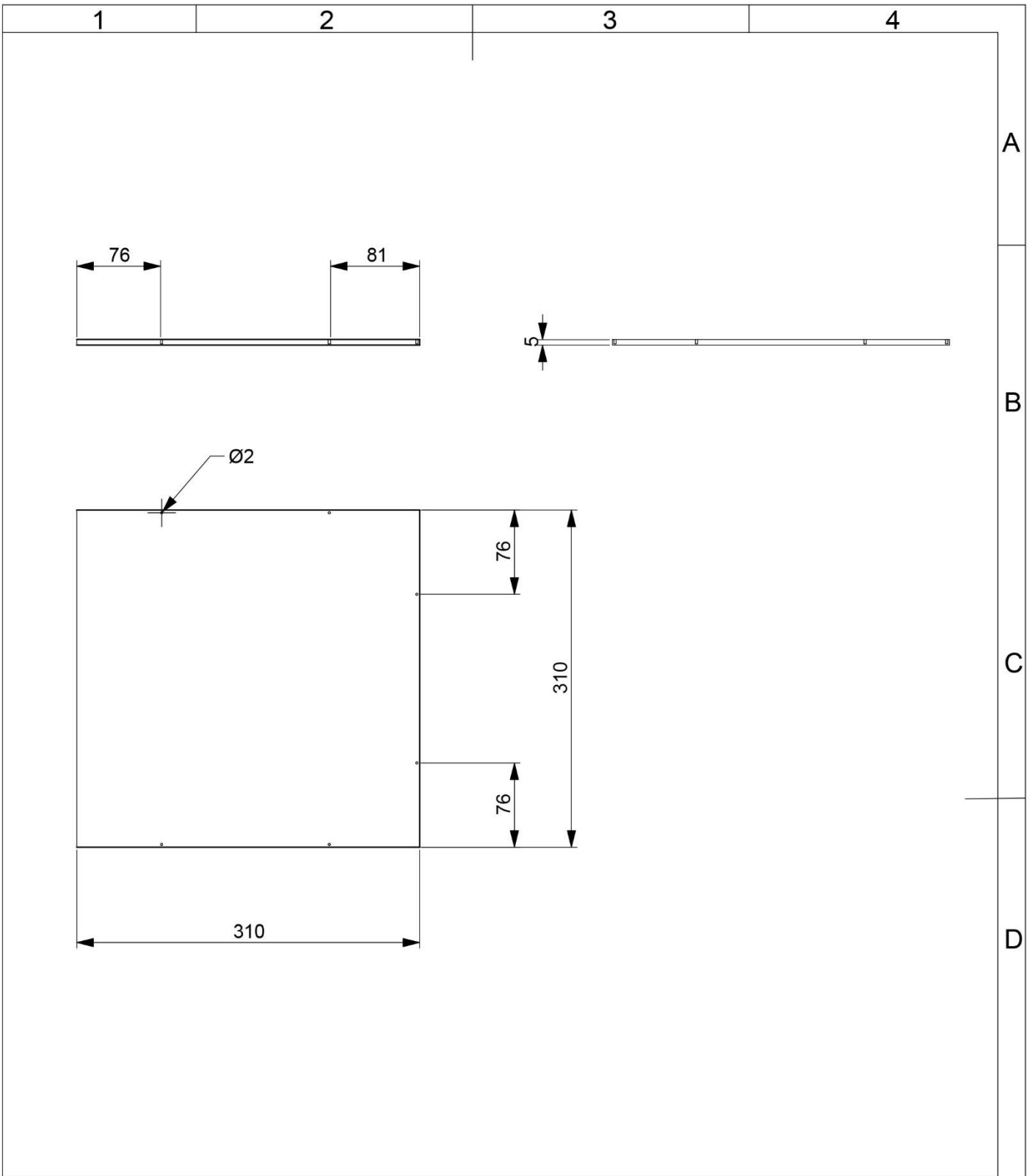




		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL	
		TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 4	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD: RUIZ MONTIEL, FELIPE	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:		HOJA: REVISION:
FECHA:	1:5		
FORMATO: A4	☐ ⊕		



		<b>TITULO DEL TRABAJO:</b> ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL		E
		<b>TITULO DEL DIBUJO:</b> DESPIECE 5.1.1 Y 5.1.2		F
REVISION N°: FECHA: FECHA: FORMATO: A4	Unidad: mm ESCALA: 1:10 	<b>PROPIEDAD:</b> RUIZ MONTIEL, FELIPE	N° de registro:  HOJA: REVISION:	F



		TITULO DEL TRABAJO: ADAPTACION DE UNA MESA AMPLIABLE PARA JUEGOS DE ROL		E
		TITULO DEL DIBUJO: DESPIECE 5.1.3		F
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD: RUIZ MONTIEL, FELIPE	N° de registro:	F
FECHA:	ESCALA:			
FECHA:	1:5			
FORMATO: A4				
			REVISION:	



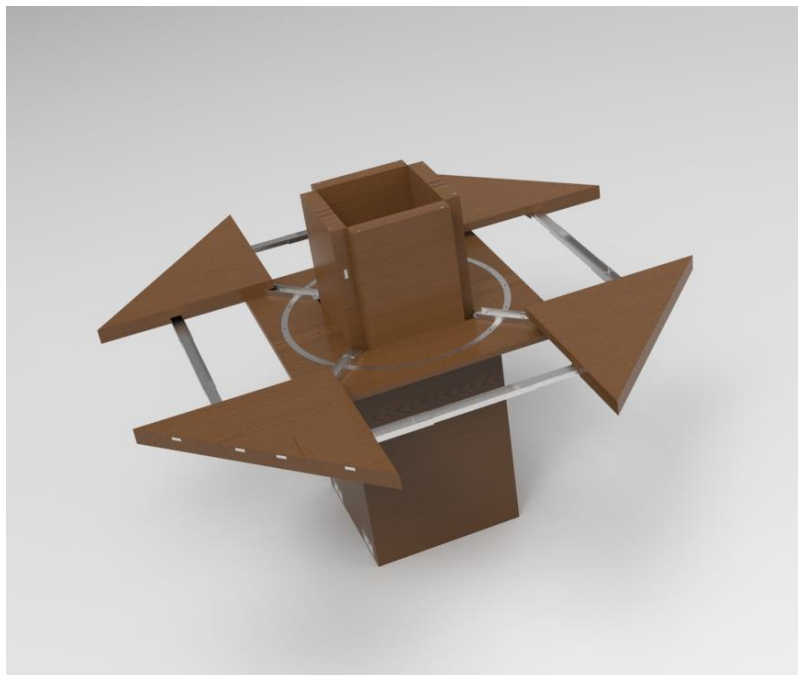
#### IV. PROTOTIPOS, MAQUETAS Y/O MODELOS

Una vez determinados todos los parámetros que influyen al producto final, se realiza una simulación con el programa Rhinoceros para poder valorar el resultado obtenido. A continuación, se muestran renders de las múltiples posiciones que puede adoptar la mesa. Además, se incorporan figuras humanas para poder medir la escala del diseño, así como una puesta en ambiente.



*Imagen 104 Posición cuatro personas*

Se muestra el funcionamiento y posición del mecanismo mientras se extiende la mesa:



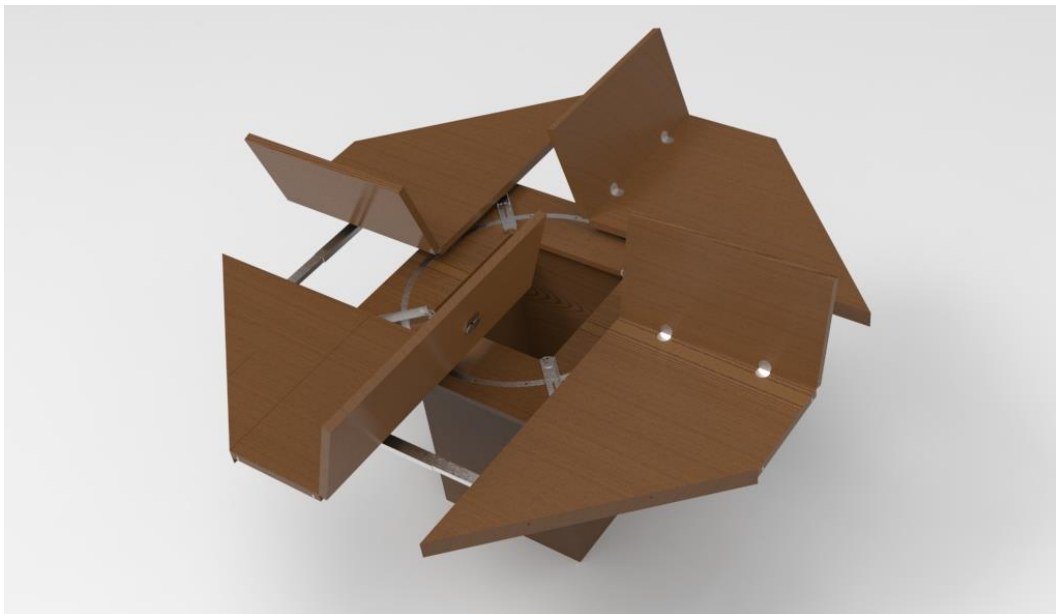
*Imagen 105 Paso intermedio de apertura*

Una vez posicionados los tableros centrales se cierra la mesa por completo para adoptar la forma que se muestra en la imagen. En esta posición, la mesa es confortable para seis personas.



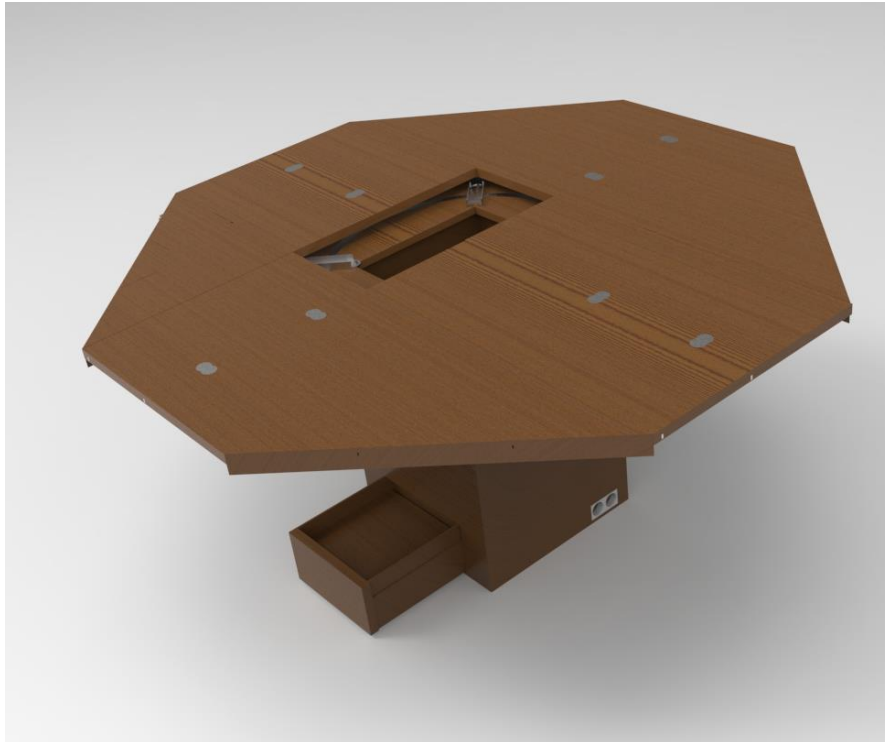
*Imagen 106 Mesa en posición para seis*

Para la posición final, los triángulos se expanden con ayuda de una guía mientras que los tableros centrales se abaten para cubrir la totalidad del espacio apoyándose en los refuerzos entre los triángulos.



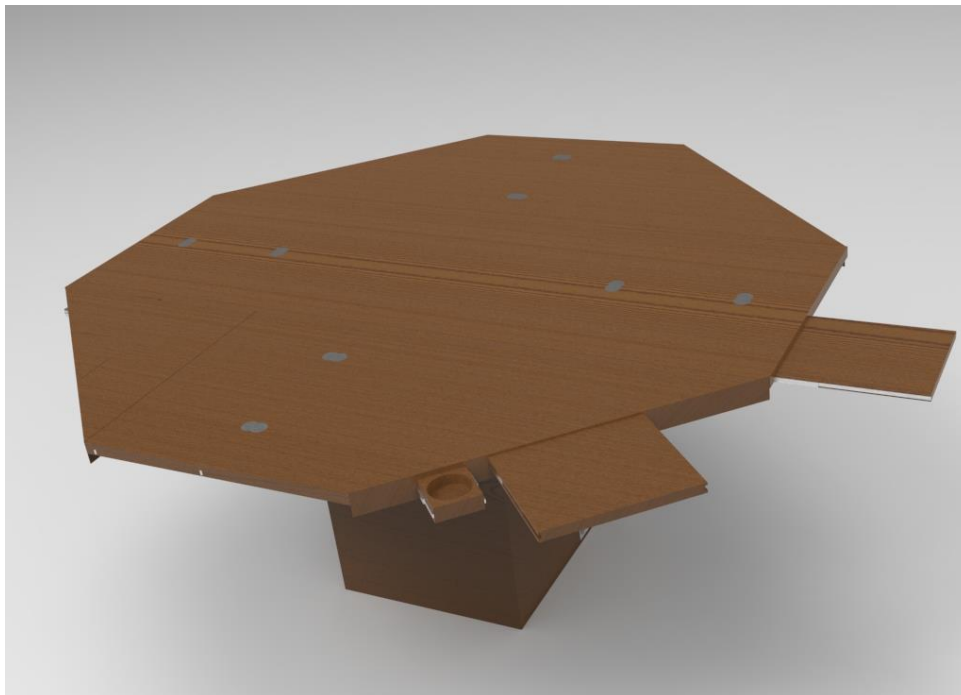
*Imagen 107 Posición completa en apertura*

Del cajón inferior se extraen los elementos para cubrir por completo el espacio de la mesa.



*Imagen 108 Mesa abierta parcialmente cubierta*

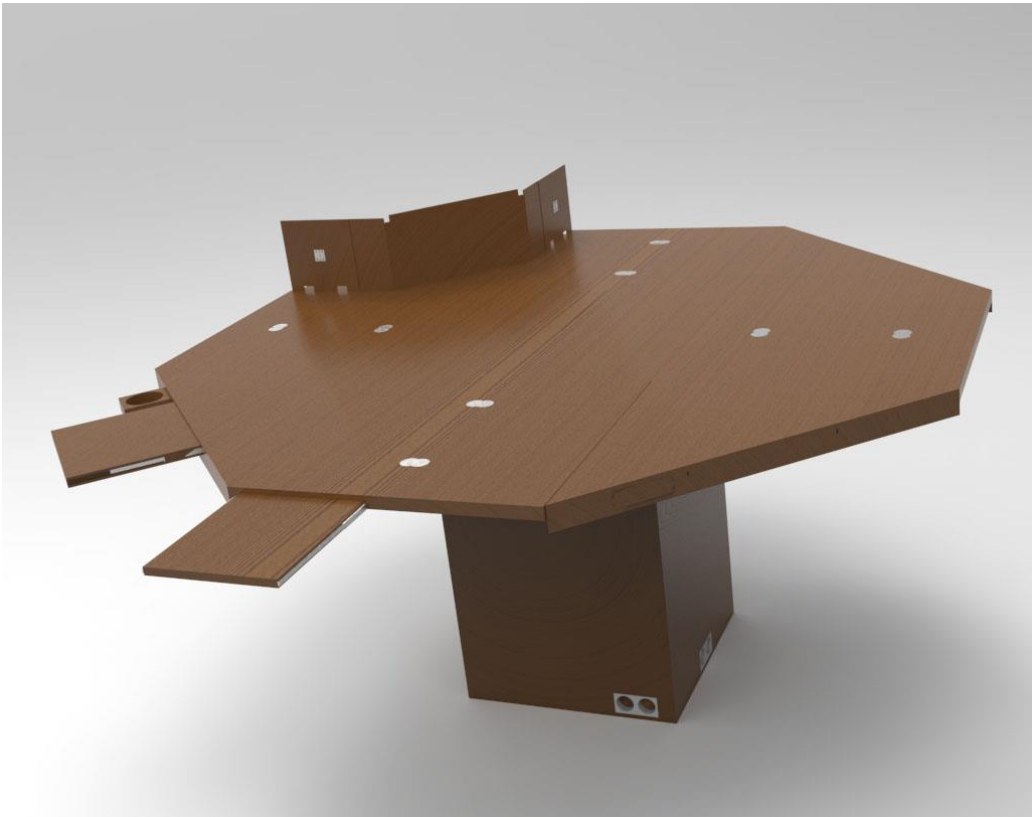
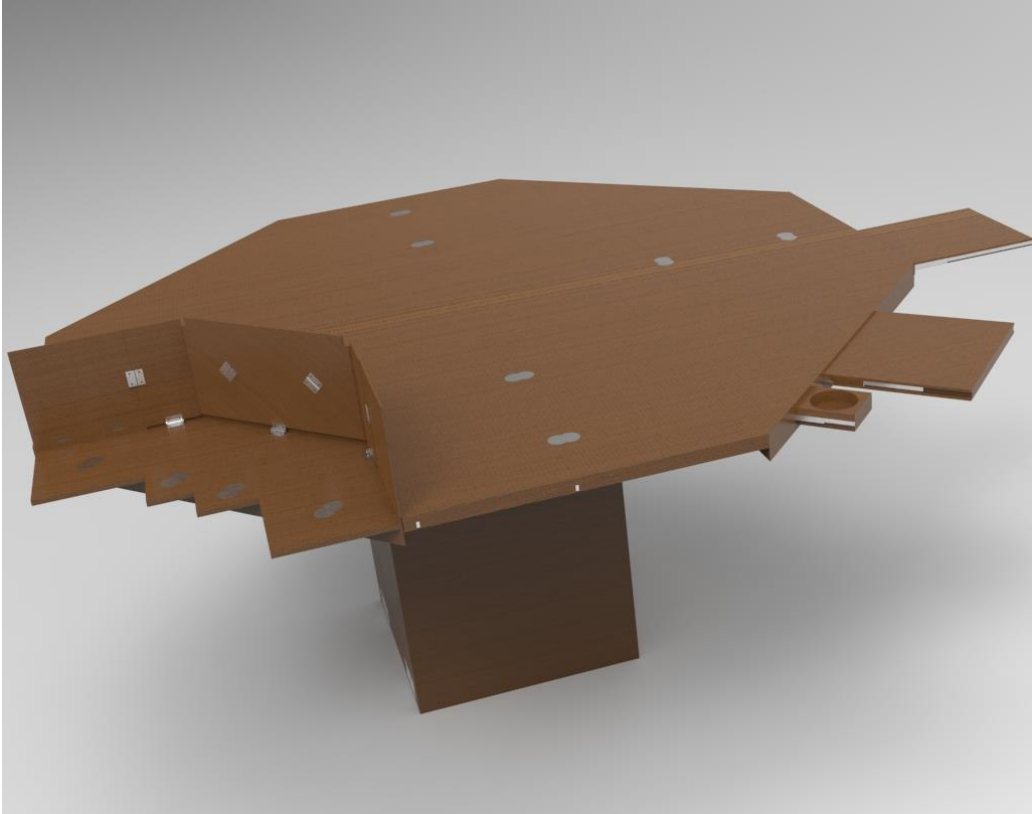
Una vez completado por completo el espacio de la mesa, se muestran las bandejas individuales disponibles para los usuarios.

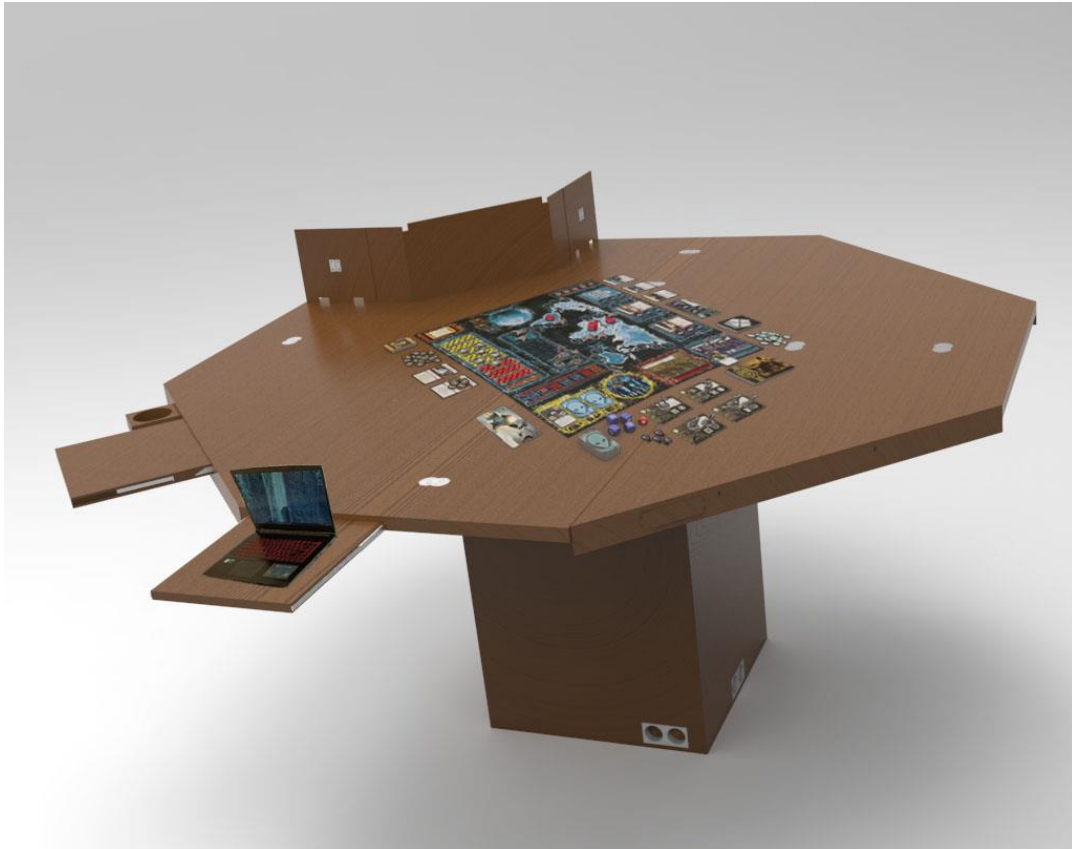


*Imagen 109 Bandejas individuales*

Se concluye con la apertura de la pantalla para el dungeon master.







*Imagen 110 Mesa completa con juego*

Mesa incorporada en ambiente:





#### IV. PLIEGO DE CONDICIONES

## PLIEGO DE CONDICIONES

En este anexo se analiza el pliego de condiciones técnicas (P.C.T). En él se desarrolla la fase de fabricación y montaje de cada una de las piezas, subconjuntos y conjuntos.

### **Pieza 1.1.1 Pieza superior triangular**

Material de partida: Tablero DM 2440 x 1250 x 25mm.

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

- *Maquinaria:* Cortadora 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:* No precisa
  2. *Herramientas:* Hoja de sierra
- *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 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.

Operación 2ª: Obtención de caras planas.

- *Maquinaria:* Lijadora
- *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:* Tornillo de presión de bancada, hojas de lija.
  2. *Herramientas:* Lijadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar y ajustar la hoja de la lija.
  5. Obtener cara plana de superficie.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite)
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la rugosidad obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- *Pruebas:* No precisa

Operación 3ª: Obtención de geometría exterior de la pieza.

- *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

#### Operación 4ª: Rechapado de pieza.

- *Maquinaria:* Chapadora de cantos
- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Tornillo de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Chapadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Obtener cara rechapada.

(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite).
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la precisión obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que el rechapado de la pieza es correcto.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 5ª: Obtención de agujeros.

- *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.
  2. *Herramientas:* Broca para madera.
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar herramienta utilizada por 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 el buen estado y colocación del tornillo de presión.
  3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
  4. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  5. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros y alojamientos realizados a la pieza.

- *Pruebas:* No precisa

### **Pieza 1.1.2 Pieza inferior triangular**

Material de partida: Tablero DM 2440 x 1250 x 25mm.

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

- *Maquinaria:* Cortadora 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:* No precisa
  2. *Herramientas:* Hoja de sierra
- *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 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.

#### Operación 2ª: Obtención de caras planas.

- *Maquinaria:* Lijadora
- *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:* Tornillo de presión de bancada, hojas de lija.
  2. *Herramientas:* Lijadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar y ajustar la hoja de la lija.
  5. Obtener cara plana de superficie.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite)
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la rugosidad obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 3ª: Obtención de geometría exterior de la pieza.

- *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.
  4. Colocación de pieza en tornillo de presión para el fresado de la parte restante.
  5. 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

#### Operación 4ª: Rechapado de pieza.

- *Maquinaria:* Chapadora de cantos
- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Tornillo de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Chapadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Obtener cara rechapada.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite).
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la precisión obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que el rechapado de la pieza es correcto.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 5ª: Obtención de agujeros.

- *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.
  2. *Herramientas:* Broca para madera.
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar herramienta utilizada por 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 el buen estado y colocación del tornillo de presión.
  3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
  4. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  5. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros y alojamientos realizados a la pieza.
- *Pruebas:* No precisa

#### **Pieza 1.2.1 Triángulo superior "Dungeon Master"**

Material de partida: Tablero DM 2440 x 1250 x 15mm.

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

- *Maquinaria:* Cortadora 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:* No precisa
  2. *Herramientas:* Hoja de sierra
- *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 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.

#### Operación 2ª: Obtención de caras planas.

- *Maquinaria:* Lijadora
- *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:* Tornillo de presión de bancada, hojas de lija.
  2. *Herramientas:* Lijadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar y ajustar la hoja de la lija.
  5. Obtener cara plana de superficie.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite)
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la rugosidad obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 3ª: Obtención de geometría exterior de la pieza.

- *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.
  4. Colocación de pieza en tornillo de presión para el fresado de la parte restante.

5. 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

#### Operación 4ª: Rechapado de pieza.

- *Maquinaria:* Chapadora de cantos
- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Tornillo de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Chapadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Obtener cara rechapada.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite).
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la precisión obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que el rechapado de la pieza es correcto.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 5ª: Obtención de agujeros.

- *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.
  2. *Herramientas:* Broca para madera.
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.

3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar herramienta utilizada por 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 el buen estado y colocación del tornillo de presión.
    3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
    4. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
    5. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros y alojamientos realizados a la pieza.
  - *Pruebas:* No precisa

#### Operación 6ª: Encolado y prensados

- *Maquinaria:* Prensa
- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Cola para madera, utensilio para retirar sobrante, tornillos de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Prensa
- *Forma de realización:*
  1. Colocación de piezas en posición en la prensa.
  2. Fijación de las piezas con tornillos de presión.
  3. Aplicación de cola sobre superficie a pegar.
  4. Asegurar la posición correcta de las piezas.
  5. Accionar la prensa.
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la posición de las piezas.
  4. Comprobar el correcto sellado de las piezas.
- *Pruebas:* No precisa

#### **Piezas restantes subconjunto 1.2**

Material de partida para piezas 1.2.2 y 1.2.3: Tablero DM 2440 x 1250 x 5mm.

Material de partida para piezas 1.2.4 y 1.2.5: Tablero DM 2440 x 1250 x 10mm.

Material de partida para piezas 1.2.6, 1.2.7 y 1.2.8: Tablero DM 2440 x 1250 x 5mm.

Se agrupan las operaciones de estas piezas ya que son las mismas cambiando el grosor del material de partida y la forma final deseada.

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

- *Maquinaria:* Cortadora 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:* No precisa
  2. *Herramientas:* Hoja de sierra
- *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 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.

#### Operación 2ª: Obtención de caras planas.

- *Maquinaria:* Lijadora
- *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:* Tornillo de presión de bancada, hojas de lija.
  2. *Herramientas:* Lijadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar y ajustar la hoja de la lija.
  5. Obtener cara plana de superficie.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite)
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la rugosidad obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 3ª: Obtención de geometría exterior de la pieza.

- *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.
  4. Colocación de pieza en tornillo de presión para el fresado de la parte restante.
  5. 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

#### Operación 4ª: Rechapado de pieza.

- *Maquinaria:* Chapadora de cantos
- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Tornillo de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Chapadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Obtener cara rechapada.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite).
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la precisión obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que el rechapado de la pieza es correcto.
- *Pruebas:* No precisa

Operación 5ª: Obtención de agujeros.

- *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.
  2. *Herramientas:* Broca para madera.
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar herramienta utilizada por 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 el buen estado y colocación del tornillo de presión.
  3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
  4. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  5. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros y alojamientos realizados a la pieza.
- *Pruebas:* No precisa

**Piezas subconjunto 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2 y 5.1.**

Material de partida para piezas 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3 y 1.3.4: Tablero DM 2440 x 1250 x 40mm.

Material de partida para piezas 1.7, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 y 5.1.1: Tablero DM 2440 x 1250 x 25mm.

Material de partida para pieza 2.3: Tablero DM 2440 x 1250 x 15mm.

Material de partida para piezas 1.5, 1.6.1 y 1.6.2: Tablero DM 2440 x 1250 x 10mm.

Material de partida para piezas 1.3.5, 1.3.6, 5.1.2 y 5.1.3: Tablero DM 2440 x 1250 x 5mm.

Se agrupan las operaciones de estas piezas ya que son las mismas cambiando el grosor del material de partida y la forma final deseada.

Operación 1ª: Corte de patronaje.

- *Maquinaria:* Cortadora 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:* No precisa
  2. *Herramientas:* Hoja de sierra
- *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 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.

#### Operación 2ª: Obtención de caras planas.

- *Maquinaria:* Lijadora
- *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:* Tornillo de presión de bancada, hojas de lija.
  2. *Herramientas:* Lijadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar y ajustar la hoja de la lija.
  5. Obtener cara plana de superficie.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite)
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la rugosidad obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 3ª: Obtención de geometría exterior de la pieza.

- *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.
  4. Colocación de pieza en tornillo de presión para el fresado de la parte restante.
  5. 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

#### Operación 4ª: Rechapado de pieza.

- *Maquinaria:* Chapadora de cantos
- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Tornillo de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Chapadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Obtener cara rechapada.

(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite).
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la precisión obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que el rechapado de la pieza es correcto.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 5ª: Obtención de agujeros.

- *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.
  2. *Herramientas:* Broca para madera.
- *Forma de realización:*

1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar herramienta utilizada por 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 el buen estado y colocación del tornillo de presión.
    3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
    4. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
    5. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros y alojamientos realizados a la pieza.
  - *Pruebas:* No precisa

### **Piezas subconjunto 1.6 y 3**

Material de partida subconjunto 1.6: Tablero DM 2440 x 1250 x 10mm.

Material de partida subconjunto 3: Tablero DM 2440 x 1250 x 25mm.

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

- *Maquinaria:* Cortadora 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:* No precisa
  2. *Herramientas:* Hoja de sierra
- *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 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.

#### Operación 2ª: Obtención de caras planas.

- *Maquinaria:* Lijadora
- *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:* Tornillo de presión de bancada, hojas de lija.

## 2. Herramientas: Lijadora

- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar y ajustar la hoja de la lija.
  5. Obtener cara plana de superficie.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite)
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la rugosidad obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que las dimensiones finales de la pieza son correctas.
- *Pruebas:* No precisa

### Operación 3ª: Obtención de geometría exterior de la pieza.

- *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.
  4. Colocación de pieza en tornillo de presión para el fresado de la parte restante.
  5. 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

### Operación 4ª: Rechapado de pieza.

- *Maquinaria:* Chapadora de cantos

- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Tornillo de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Chapadora
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Obtener cara rechapada.  
(Repetir operaciones 2 y 3 para cada cara de la pieza que lo necesite).
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la precisión obtenida en las caras de la pieza.
  4. Comprobar que el rechapado de la pieza es correcto.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 5ª: Obtención de agujeros.

- *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.
  2. *Herramientas:* Broca para madera.
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de tornillo de presión en bancada.
  2. Colocación de pieza en tornillo de presión.
  3. Comprobar y ajustar la velocidad de la máquina.
  4. Comprobar herramienta utilizada por 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 el buen estado y colocación del tornillo de presión.
  3. Comprobar el buen estado y colocación de las fresas.
  4. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  5. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros y alojamientos realizados a la pieza.
- *Pruebas:* No precisa

#### Operación 6ª: Encolado y prensados

- *Maquinaria:* Prensa

- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Cola para madera, utensilio para retirar sobrante, tornillos de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Prensa
- *Forma de realización:*
  1. Colocación de piezas en posición en la prensa.
  2. Fijación de las piezas con tornillos de presión.
  3. Aplicación de cola sobre superficie a pegar.
  4. Asegurar la posición correcta de las piezas.
  5. Accionar la prensa.
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la posición de las piezas.
  4. Comprobar el correcto sellado de las piezas.
- *Pruebas:* No precisa

### **Ensamblaje de subconjuntos**

#### Operación 1ª: Encolado y prensados

- *Maquinaria:* Prensa
- *Mano de obra:* La realización del trabajo de corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª"
- *Medios auxiliares:*
  1. *Útiles:* Cola para madera, utensilio para retirar sobrante, tornillos de presión de bancada.
  2. *Herramientas:* Prensa
- *Forma de realización:*
  6. Colocación de piezas en posición en la prensa.
  7. Fijación de las piezas con tornillos de presión.
  8. Aplicación de cola sobre superficie a pegar.
  9. Asegurar la posición correcta de las piezas.
  10. Accionar la prensa.
- *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 del tornillo de presión.
  3. Comprobar la posición de las piezas.
  4. Comprobar el correcto sellado de las piezas.
- *Pruebas:* No precisa

Operación 2ª: Atornillado.

- *Maquinaria:* No precisa
- *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:* Kit taladrar y roscar.
  2. *Herramientas:* No precisa.
- *Forma de realización:*
  1. Fijación de pieza en posición deseada para atornillado.
  2. Atornillado en taladrado previo.
- *Seguridad:* Guantes, gafas protectoras, tapones para el oído, 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 el ajustado correcto tras atornillado.
- *Pruebas:* No precisa

## V. PRESUPUESTO



## PRESUPUESTO

Para la correcta realización de los PRESUPUESTOS de cada pieza es necesaria la información de tiempo de duración y coste del trabajo con la maquinaria y utillaje utilizado. También son necesarios el grado del operario y el sueldo. Además, se debe conocer la cantidad de materia prima utilizada en cada pieza o el precio de esta en el mercado si es un elemento comercial. La información necesaria está dispuesta entre el PLIEGO DE CONDICIONES y la Construcción de elementos.

### **Tiempo de duración:**

- Operación de corte: 0,30h
- Operación de lijado: 0,30h
- Operación de fresado: 0,20h
- Operación de canteado: 0,10h
- Operación de rechapado: 0,10h
- Operación de agujereado: 0,20h
- Operación de pegado: 0,60h

### **Coste del trabajo de maquinaria, utillaje y material:**

#### Material:

- Tablero DM grosor 40mm: 30,31 €/m<sup>2</sup>
- Tablero DM grosor 25mm: 26,08 €/m<sup>2</sup>
- Tablero DM grosor 15mm: 19,84 €/m<sup>2</sup>
- Tablero DM grosor 10mm: 17,39 €/m<sup>2</sup>
- Tablero DM grosor 5mm: 14,76 €/m<sup>2</sup>
- Tablero DM grosor 3mm: 13,23 €/m<sup>2</sup>
- Guía telescópica ULF HD D: 25,98€
- Guía corredera de bolas ranura de 27mm: 14,23 €
- Guía corredera de bolas ranura 17mm: 2,98 €
- Mini resorte de gas 2mm: 4,37 €
- Bisagra con bloqueo a noventa grados: 2,62 €
- Bisagra grosor 2mm: 2,82 €

- Bisagra común: 1 €
- Bisagra oculta: 5,30 €
- Tope inferior: 0,21 €
- Tornillo de métrica 6: 0,05 € por unidad
- Tornillo de métrica 4: 0,02 € por unidad
- Tornillo de métrica 2: 0,008 € por unidad

**Maquinaria:**

- Fresadora CNC: 30000 €. Amortización 10 años.
- Prensa: 20000 €. Amortización 10 años.
- Cortadora: 2000 €. Amortización 5 años.
- Lijadora: 150 €. Amortización 1 año.
- Pulidora: 150 €. Amortización 1 año.
- Broca: 5 € (200h).
- Sierra circular: 20 € (500h).
- Tornillo de presión de bancada: 200 € (20000h)
- Fresa: 5 € (100h).

**Mano de obra:**

- Oficial de 3ª: 10 €/h.
- Oficial de 2ª: 15 €/h.
- Oficial de 1ª: 20 €/h.

**Presupuesto subconjunto 1.1 Triángulos**

ELEMENTO O CONJUNTO	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.1	3	Ud.	Triángulos			
<b>MATERIAL</b>						
1.1.1	0.0022	m <sup>3</sup>	Triángulo superior	26,08	0,77 x 3	2,31
1.1.2	0.0027	m <sup>3</sup>	Triángulo inferior	26,08	0,94 x 3	2,82
<b>OPERACIONES</b>						
	0,30	h	Maquinaria: Cortadora CNC	0,045	0,013	
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	6	
	0,30	h	Maquinaria: Lijadora	0,017	0,0051	
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	3	
	0,40	h	Maquinaria: Fresadora CNC	0,3424	0,136	
	0,40	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	8	
	0,10	h	Maquinaria: Chapadora de cantos	0,3424	0,034	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	2	
	0,70	h	Útiles: Tornillo de presión	0,01	0,07	
			Herramientas: No precisa			
						24,26

	MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN	TOTAL
--	----------	-------------	-------

ELEMENTO O CONJUNTO	CANT.	Ud.		PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	(€)
1.2.1	1	Ud.	Triángulo superior "Dungeon Master"			
<b>MATERIAL</b>						
1.2.1.1	0,0024	m <sup>3</sup>	Triángulo grande "Dungeon Master"	26,08	0,84	
1.2.1.2	0.00036	m <sup>3</sup>	Piezas complementarias "Dungeon Master"	26,08	0,12	
<b>OPERACIONES</b>						
	0,30	h	Maquinaria: Cortadora CNC	0,045	0,013	
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 1 <sup>a</sup>	20	6	
	0,30	h	Maquinaria: Lijadora	0,017	0,0051	
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 3 <sup>a</sup>	10	3	
	0,40	h	Maquinaria: Fresadora CNC	0,3424	0,136	
	0,40	h	Mano de obra: Oficial de 1 <sup>a</sup>	20	8	
	0,10	h	Maquinaria: Chapadora de cantos	0,3424	0,034	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 1 <sup>a</sup>	20	2	
	0,60	h	Maquinaria: Prensa	0,2283	0,13	
	0,60	h	Mano de obra: Oficial de 2 <sup>a</sup>	15	9	
	1,30	h	Útiles: Tornillo de presión	0,01	0,13	
			Herramientas: No precisa			
						29,28

ELEMENTO O CONJUNTO	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.2	1	Ud.	Accesorios "Dungeon Master"			
<b>MATERIAL</b>						
1.2.2	0,00018	m <sup>3</sup>	Pantalla grande "Dungeon Master"	14,76	1,79	
1.2.3	0,000091	m <sup>3</sup>	Pantalla pequeña "Dungeon Master"	14,76	0,90 x 2	1,8
1.2.4	0,00019	m <sup>3</sup>	Extensión grande "Dungeon Master"	17,39	0,11 x 2	0,22
1.2.5	0,0000575	m <sup>3</sup>	Extensión pequeña "Dungeon Master"	17,39	0,03 x 2	0,06
1.2.6	0,00011	m <sup>3</sup>	Apertura lateral 1	13,23	0,16 x 2	0,32
1.2.7	0,0000542	m <sup>3</sup>	Apertura lateral 2	13,23	0,08 x 2	0,16
1.2.8	0,0000543	m <sup>3</sup>	Apertura lateral 3	13,23	0,08 x 2	0,16
<b>OPERACIONES</b>						

	0,30	h	Maquinaria: Cortadora CNC	0,045	0,013 x 7	0,091
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	6 x 7	42
	0,30	h	Maquinaria: Lijadora	0,017	0,0051 x 7	0,0357
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	3 x 7	21
	0,40	h	Maquinaria: Fresadora CNC	0,3424	0,136 x 7	0,952
	0,40	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	8 x 7	56
	0,10	h	Maquinaria: Chapadora de cantos	0,3424	0,034 x 7	0,238
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	2 x 7	14
	1,30	h	Útiles: Tornillo de presión	0,01	0,13 x 7	0,91
			Herramientas: No precisa			
						139,73

ELEMENTO O CONJUNTO	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.3	1	Ud.	Pata central			
<b>MATERIAL</b>						
1.3.1	0,0128	m <sup>3</sup>	Cara delantera pata	30,31	3,26	
1.3.2	0,0144	m <sup>3</sup>	Cara lateral 1 pata	30,31	3,66	
1.3.3	0,0146	m <sup>3</sup>	Cara trasera pata	30,31	3,71	
1.3.4	0,0146	m <sup>3</sup>	Cara lateral 2 pata	30,31	3,71	
1.3.5	0,0025	m <sup>3</sup>	Base pata	14,76	0,31	
1.3.6	0,0024	m <sup>3</sup>	Tablero superior pata	14,76	0,297 x 4	1,19
<b>OPERACIONES</b>						
	0,30	h	Maquinaria: Cortadora CNC	0,045	0,013 x 9	0,12
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	6 x 9	54
	0,30	h	Maquinaria: Lijadora	0,017	0,0051 x 9	0,045
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	3 x 9	27
	0,40	h	Maquinaria: Fresadora CNC	0,3424	0,136 x 9	1,22
	0,40	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	8 x 9	72
	0,10	h	Maquinaria: Chapadora de cantos	0,3424	0,034 x 9	0,31
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	2 x 9	18
	0,60	h	Maquinaria: Prensa	0,2283	0,13	
	0,60	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	15	9	
	1,30	h	Útiles: Tornillo de presión	0,01	0,13 x 9	1,17
			Herramientas: No precisa			
						189,70

ELEMENTO O CONJUNTO	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.5	4	Ud.	Bandeja auxiliar individual 1			

1.7	3	Ud.	Apoyo resorte			
2.1	4	Ud.	Tablero ampliación 1			
2.2	4	Ud.	Tablero ampliación 2			
2.3	4	Ud.	Bandeja auxiliar individual 2			
5.1	1	Ud.	Cajón inferior			
<b>MATERIAL</b>						
1.5	0,0008	m <sup>3</sup>	Bandeja auxiliar individual 1	17,39	0,468 x 8	3,74
1.7	0,0002	m <sup>3</sup>	Apoyo resorte	26,08	0,07 x 3	0,21
2.1	0,0043	m <sup>3</sup>	Tablero ampliación 1	26,08	1,15 x 4	6,06
2.2	0,0029	m <sup>3</sup>	Tablero ampliación 2	26,08	1,02 x 4	4,08
2.3	0,0013	m <sup>3</sup>	Bandeja auxiliar individual 2	19,84	0,58 x 4	2,34
5.1.1	0,0012	m <sup>3</sup>	Cara delantera cajón inferior	26,08	0,42	
5.1.2	0,0002	m <sup>3</sup>	Cara lateral cajón inferior	14,76	1,24 x 3	3,72
5.1.3	0,0005	m <sup>3</sup>	Cara inferior cajón inferior	14,76	2,67	
<b>OPERACIONES</b>						
	0,30	h	Maquinaria: Cortadora CNC	0,045	0,013 x 28	0,364
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 1 <sup>a</sup>	20	6 x 28	168
	0,30	h	Maquinaria: Lijadora	0,017	0,0051 x 28	0,14
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 3 <sup>a</sup>	10	3 x 28	84
	0,40	h	Maquinaria: Fresadora CNC	0,3424	0,136 x 28	3,8
	0,40	h	Mano de obra: Oficial de 1 <sup>a</sup>	20	8 x 28	224
	0,10	h	Maquinaria: Chapadora de cantos	0,3424	0,034 x 28	0,95
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 1 <sup>a</sup>	20	2 x 28	56
	1,30	h	Útiles: Tornillo de presión	0,01	0,13 x 28	3,64
			Herramientas: No precisa			
						564,13

ELEMENTO O CONJUNTO	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.6	3	Ud.	Auxiliar para dados			
3	3	Ud.	Tableros complementarios centro			
<b>MATERIAL</b>						
1.6.1	0,0000 39	m <sup>3</sup>	Auxiliar para dados vaciado	17,39	0,023 x 6	0,138
1.6.2	0,0000 9	m <sup>3</sup>	Auxiliar para dados base	17,39	0,052 x 2	0,104
3.1	0,0022	m <sup>3</sup>	Tablero complementario centro superior	26,08	0,77 x 3	2,31
3.2	0,0021	m <sup>3</sup>	Tablero complementario centro inferior	26,08	0,74 x 3	2,22
<b>OPERACIONES</b>						

	0,30	h	Maquinaria: Cortadora CNC	0,045	0,013 x 14	0,182
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	6 x 14	84
	0,30	h	Maquinaria: Lijadora	0,017	0,0051 x 14	0,071
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	3 x 14	42
	0,40	h	Maquinaria: Fresadora CNC	0,3424	0,136 x 14	1,9
	0,40	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	8 x 14	112
	0,10	h	Maquinaria: Chapadora de cantos	0,3424	0,034 x 14	0,476
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	20	2 x 14	28
	0,60	h	Maquinaria: Prensa	0,2283	0,13 x 14	1,82
	0,60	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	15	9 x 14	36
	1,30	h	Útiles: Tornillo de presión	0,01	0,13 x 14	0,182
			Herramientas: No precisa			
						311,40

ELEMENTO O CONJUNTO	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1	3	Ud.	Núcleo de la mesa			
2	4		Tableros ampliación			
3	3	Ud.	Tableros complementarios centro			
4	1	Ud.	Tablero complementario fino			
5	1	Ud.	Cajón inferior			
6	4	Ud.	Tope inferior			
<b>OPERACIONES</b>						
	0,20	h	Ensamblaje			
	0,20	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
	1,30	h	Útiles: Kit taladrar y roscar	0,06	0,06	
			Herramientas: No precisa			
						2,06

A continuación, se sumarán los elementos y semielaborados utilizados:

ELEMENTO O CONJUNTO	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
	132	Ud.	Tornillos métrica 2	0,008	1,056	
	28	Ud.	Tornillos métrica 4	0,02	0,56	
	190	Ud.	Tornillos métrica 6	0,05	9,5	
	350	Ud.	Insertos roscados	0,10	35	
	12	Ud.	Pasador	0,017	0,204	
1.10	5	Ud.	Resorte	3,62	21,72	
1.12	4	Ud.	Guía telescópica ULF HD D	25,98	103,92	

1.11	12	Ud.	Guía corredera de bolas ranura de 27mm	14,23	170,76	
1.13	8	Ud.	Guía corredera de bolas ranura 17mm	2,98	23,84	
	4	Ud.	Mini resorte de gas 2mm	4,37	17,48	
1.2.10	3	Ud.	Bisagra con bloqueo a noventa grados	2,62	7,86	
1.2.9	8	Ud.	Bisagra común	1	8	
	12	Ud.	Bisagra oculta	3,20	38,4	
1.4	1	Ud.	Guía circular			
6	4	Ud.	Tope inferior	0,21	0,84	
						404,14

**Suma total de presupuesto: 1664,70€**

## VI. ÍNDICE DE TABLAS



Tabla 1 Características mesa NORDEN .....	13
Tabla 2 Características mesa VERONA .....	13
Tabla 3 Características mesa ROBLE Canadian.....	14
Tabla 4 Características mesa Kioto.....	14
Tabla 5 Características mesa ALAGAOS.....	14
Tabla 6 Características mesa LAGGY .....	15
Tabla 7 Características mesa Max .....	15
Tabla 8 Características mesa Aukland .....	16
Tabla 9 Características mesa Metalilla .....	16
Tabla 10 Características mesa Zebra .....	17
Tabla 11 Características mesa ÁLAVON .....	17
Tabla 12 Características mesa MERLÍN .....	18
Tabla 13 Características mesa LANCELOT .....	18
Tabla 14 Características mesa TUK.....	18
Tabla 15 Características mesa ARES.....	19
Tabla 16 Características mesa ZEUS.....	19
Tabla 17 Características mesa ARTEMIS.....	19
Tabla 18 Características mesa Walnut Wood Table.....	20
Tabla 19 Características mesa Walnut Wood Coffee Table .....	20
Tabla 20 Características mesa Light Birch Wood Table.....	20
Tabla 21 P.C.F .....	31
Tabla 22 Tabla de importancia .....	47
Tabla 23 Valores obtenidos en las necesidades .....	47
Tabla 24 Medidas percentiles .....	67

## VII. ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1 Mesa NORDEN IKEA.....	13
Imagen 2 Mesa VERONA .....	13
Imagen 3 Mesa ROBLE Canadian.....	14
Imagen 4 Mesa Kioto.....	14
Imagen 5 Mesa ALAGAOS.....	14
Imagen 6 Mesa LAGGY .....	15
Imagen 7 Mesa Max .....	15
Imagen 8 Mesa Aukland .....	16
Imagen 9 Mesa Metalilla .....	16
Imagen 10 Mesa Zebra .....	17
Imagen 11 Mesa ÁLAVON .....	17
Imagen 12 Mesa MERLÍN .....	18
Imagen 13 Mesa LANCELOT .....	18
Imagen 14 Mesa TUK.....	18
Imagen 15 Mesa ARES.....	19
Imagen 16 Mesa ZEUS.....	19
Imagen 17 Mesa ARTEMIS.....	19
Imagen 18 Mesa Walnut Wood Table.....	20
Imagen 19 Mesa Walnut Wood Coffee Table .....	20
Imagen 20 Mesa Light Birch Wood Table.....	20
Imagen 21 Mesa con extensión central .....	21
Imagen 22 Mesa libro.....	21
Imagen 23 Mesa extensible lateral .....	21
Imagen 24 Mesa consola extensible .....	22
Imagen 25 Mesa plegable .....	22
Imagen 26 Mesa abatible .....	22
Imagen 27 Mesa redonda extensible .....	23
Imagen 28 Mesa redonda extensible rellenable .....	23
Imagen 29 Mesa extensible en altura y anchura .....	23

Imagen 30 Mesa extensible diagonal.....	24
Imagen 31 Mesa extensible automatizadaç.....	24
Imagen 32 Mesa redonda giratoria.....	24
Imagen 33 Formas principales .....	35
Imagen 34 Formas básicas .....	36
Imagen 35 Tablero superior .....	37
Imagen 36 Primera propuesta abierta .....	37
Imagen 37 Diferentes patas .....	38
Imagen 38 Forma icosaedro .....	39
Imagen 39 Ampliación posible .....	40
Imagen 40 Particiones tablero .....	40
Imagen 41 Pata central.....	41
Imagen 42 Accesorios disponibles .....	42
Imagen 43 Proposición 1 .....	43
Imagen 44 Proposición 2 .....	43
Imagen 45 Forma principal final.....	44
Imagen 46 Guías para estabilidad .....	44
Imagen 47 Posicionamiento de guías.....	44
Imagen 48 Medidas tablero rectangular y zona individual .....	45
Imagen 49 Proposición tablero rectangular cerrado y abierto .....	45
Imagen 50 Ampliaciones rectangulares .....	45
Imagen 51 Posicionamiento de tableros.....	46
Imagen 52 Carriles centrales .....	46
Imagen 53 Situación de muelles.....	46
Imagen 54 Diseño obtenido de los bocetos previos .....	50
Imagen 55 Roble blanco .....	51
Imagen 56 Nogal.....	51
Imagen 57 Haya.....	52
Imagen 58 Cerezo marrón rosado.....	52
Imagen 59 Teca .....	52
Imagen 60 Olivo.....	53
Imagen 61 Caoba.....	53
Imagen 62 Contrachapado .....	53
Imagen 63 Paneles DM.....	54
Imagen 64 Tablero rechapado roble .....	55
Imagen 65 Bisagra Champi .....	55
Imagen 66 Colocación bisagra Champi.....	56
Imagen 67 Bisagra 0,8mm .....	56
Imagen 68 Bisagras con bloqueo.....	56
Imagen 69 Resorte pata central .....	57
Imagen 70 Mini resortes de gas .....	57
Imagen 71 Guía telescópica ULF HD D .....	57
Imagen 72 Guía telescópica de bolas 250mm.....	58
Imagen 73 Guías bandejas personales .....	58
Imagen 74 Freno para guía.....	58
Imagen 75 Tope inferior .....	59

Imagen 76 Perno madera .....	59
Imagen 77 Enchufe .....	59
Imagen 78 Insertos roscados y tornillos .....	60
Imagen 79 Cortadora CNC .....	61
Imagen 80 Fresadora CNC .....	61
Imagen 81 Lijadora automática .....	62
Imagen 82 Chapadora de cantos .....	62
Imagen 83 Prensa industrial .....	63
Imagen 84 Pistola de clavos .....	63
Imagen 85 Patronaje 40mm .....	64
Imagen 86 Patronaje 1 25mm .....	64
Imagen 87 Patronaje 2 25mm .....	65
Imagen 88 Patronaje 15mm .....	65
Imagen 89 Patronaje 10mm .....	66
Imagen 90 Patronaje 5mm .....	66
Imagen 91 Patronaje 3mm .....	67
Imagen 92 Alturas plano de mesa .....	70
Imagen 93 Espacio personal .....	70
Imagen 94 Radio de alcance .....	71
Imagen 95 Mesa posición cerrada .....	71
Imagen 96 Apertura mesa primera posición .....	72
Imagen 97 Mesa posición intermedia .....	72
Imagen 98 Mesa completamente extendida .....	72
Imagen 99 Elementos comerciales para ensamblajes .....	73
Imagen 100 Posiciones de fuerzas primer caso .....	74
Imagen 101 Posición fuerzas segundo caso .....	74
Imagen 102 Posición de máxima extensión .....	75
Imagen 111 Altura de la mesa .....	85
Imagen 103 Posición cuatro personas .....	129
Imagen 104 Paso intermedio de apertura .....	129
Imagen 105 Mesa en posición para seis .....	130
Imagen 106 Posición completa en apertura .....	130
Imagen 107 Mesa abierta parcialmente cubierta .....	131
Imagen 108 Bandejas individuales .....	131
Imagen 110 Mesa completa con juego .....	133

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

(24/04/20)<https://www.ikea.com/es/es/p/norden-mesa-extensible-abedul-40242592/>

(24/04/20)<https://www.conforama.es/mesa-extensible-verona>

(27/04/20)<https://www.atrapamuebles.com/salon/691-mesa-consola-extensible-4-en-1-roble-8423490263762.html>

(27/04/20)<https://www.maisonsdumonde.com/ES/es/p/mesa-de-comedor-extensible-de-mango-para-6-personas-l-40-160-alagaos-199034.htm?page=1>

(27/04/20)<https://www.vackart.es/mesas/8020-mesa-laggy-180230x90-roble-envejecido.html>

(27/04/20)<https://www.miahomecorner.com/b2c/producto/MOY-max-comedor-extensible/1/mesa-comedor-extensible-max>

(27/04/20)<https://www.mobiliariomoss.com/mesa-comedor-con-largueros-imitacion-hormigon-aukland-p-3759.html>

(27/04/20)<https://www.mobiliariomoss.com/metallia-mesa-comedor-rectangular-imitacion-jaspea-granito-p-4784.html>

(27/04/20)<https://www.mobiliariomoss.com/zebra-mesa-madera-con-altura-modulable-p-256.html>

(27/04/20)<http://mesaserma.es/productos#modelos>

(27/04/20)<https://mesasparajuegos.com/productos/ares/>

(27/04/20)[https://drive.google.com/file/d/1GlPQQAWO3ebBGFH5NF4cMdQldFyC\\_dEI/view](https://drive.google.com/file/d/1GlPQQAWO3ebBGFH5NF4cMdQldFyC_dEI/view)  
(CATÁLOGO)

(27/04/20)<https://ultimatetable.com/products/copy-of-2x4-elite-series-coffee-table-2>

(27/04/20)<https://ultimatetable.com/products/copy-of-4x6-elite-series-game-tables>

(27/04/20)<https://ultimategametable.com/products/table-of-ultimate-gaming-4-4-elite-series-standard-table-height-1>

(28/04/20)<https://www.misapostos.com/mecanismos-mesas-extensibles/>

(28/04/20)<https://mesaextensible.org/redonda/>

(28/04/20)<https://www.youtube.com/watch?v=BLqg9mtYzek>

(28/04/20)<https://www.youtube.com/watch?v=tqGPIvIZo3I>

(30/04/20)<https://www.youtube.com/watch?v=B7Aef8xnONs>

(08/05/20)[https://www.cnae.com/ficheros/files/prl/ntp\\_242.pdf](https://www.cnae.com/ficheros/files/prl/ntp_242.pdf)

(08/05/20)<https://www.theverge.com/2017/11/16/16666344/dungeons-and-dragons-twitch-roleplay-rpgs-critical-role-streaming-gaming>

(26/05/20)<http://www.decoestilo.com/articulo/tipos-de-madera-para-muebles/>

(26/05/20)<https://www.emedec.com/tipos-de-madera-cuales-son-las-mas-utilizadas/>

(26/05/20)<https://www.arrevol.com/blog/15-tipos-de-madera-para-decorar-el-interior-de-tu-vivienda>

(26/05/20)<https://maderame.com/tipos-maderas-muebles/>

(26/05/20)<https://maderame.com/clases-de-tableros/dm/>

(02/06/20)[https://verduweb.com/assets/catalogs/pdf/grupo\\_6.pdf](https://verduweb.com/assets/catalogs/pdf/grupo_6.pdf)

(08/06/20)<http://www.guiastelescopicas.com/>

(10/06/20)<https://www.indaux.com/es/productos/doc/61/1/bisagrasespeciales.pdf>

(10/06/20)<https://www.fixor.es/bisagras-y-articulacion/>

(10/06/20)<https://www.fixor.es/data/documents/pinet-29-43-bis-piano.pdf>

(10/06/20)<https://www.fixor.es/data/documents/124-143-pinet-bis-estandard.pdf>

(15/06/20)<https://www.bauhaus.es/guias-para-cajones/c/10001418>

(15/06/20)<https://www.cajonerarfama.es/web/ayuda-cajoneras-para-armarios-empotrados/modelos-de-cajon-y-tipos-de-guia-para-cajoneras>

(15/06/20)[https://www.youtube.com/watch?v=yx\\_biUwIuQ](https://www.youtube.com/watch?v=yx_biUwIuQ)

(15/06/20)<https://www.mengual.com/abel-juego-de-guias-cajon-extraccion-total-sistema-push-mueble-sin-tirador-adar-salice>

(15/06/20)[https://www.hettich.com/fileadmin/content/mediathek/RES/Runners\\_13941\\_C\\_2014-02\\_es\\_ES\\_96dpi.pdf](https://www.hettich.com/fileadmin/content/mediathek/RES/Runners_13941_C_2014-02_es_ES_96dpi.pdf)

(15/06/20)<http://www.guiastelescopicas.com/detail.php?art=733>

(15/06/20)<http://www.guiastelescopicas.com/guias-pdf/suspaintecnica-35.pdf>



- (18/06/20)<https://www.urbandictionary.com/define.php?term=Dungeon%20Master>
- (18/06/20)[https://es.wikipedia.org/wiki/Juego\\_de\\_rol#Definici%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Juego_de_rol#Definici%C3%B3n)
- (24/06/20)<https://www.hafele.es/es/product/cierre-autom-tico-de-resorte-para-cajones-para-atornillar-vaiv-n/000000010002e0d900010023/>
- (24/06/20)<https://epidor.com/blog/ventajas-caracteristicas-los-mini-resortes-gas-bansbach/>
- (25/06/20)<https://halidop.com/000especiales/fichas-producto/P36COS-guia-de-mesa-abertura-central-sincronizada.pdf>
- (25/06/20)[https://www.santiagovargas.es/guias-telescopicas-para-cajones/guia-telescopica-de-bolas-250-mm\\_1010009126.html](https://www.santiagovargas.es/guias-telescopicas-para-cajones/guia-telescopica-de-bolas-250-mm_1010009126.html)
- (25/06/20)[https://www.tahubrico.es/tiendaonline/sin-cubrir/21-mdf-sin-cubrir-estandar.html#/004\\_medidas\\_tablero-2440\\_x\\_1220\\_mm/001\\_grosor-25\\_mm](https://www.tahubrico.es/tiendaonline/sin-cubrir/21-mdf-sin-cubrir-estandar.html#/004_medidas_tablero-2440_x_1220_mm/001_grosor-25_mm)
- (26/06/20) <https://reyna.es/wp-content/uploads/2019/12/Tablero-sin-cubrir-REYNA.pdf>
- (29/06/20)<http://www.bralo.com/es/productos/remache-para-materiales-blandos/>
- (29/06/20)<https://aerotecnica.es/producto/insertos-para-madera-tipo-sbh/>
- (29/06/20)<https://www.hafele.es/es/product/cierre-autom-tico-de-resorte-para-cajones-para-atornillar-vaiv-n/000000010002e0d900010023/>
- (01/07/20)<https://www.directindustry.es/prod/mecanumeric/product-16536-424410.html>
- (01/07/20)<https://www.holzher.es/es/productos/chapadoras-de-cantos.html>
- (01/07/20)<https://www.leroymerlin.es/fp/82126950/lijadora-vibrante-con-cable-black-decker-de-150-w>
- (01/07/20)<https://www.bauhaus.es/enchufes/legrand-enchufe-forix/p/22944032>
- (02/07/20)<https://www.felder-group.com/es-es/productos/sierras-circulares-y-escuadradoras-c1947/escuadradora-kappa-550-p143841>
- (02/07/20)<https://maderasdanielfuster.com/wp-content/uploads/2015/11/Catalogo-Maderas-Fuster-Tableros-Rechapados.pdf>
- (02/07/20)[https://www.cnae.com/ficheros/files/prl/ntp\\_242.pdf](https://www.cnae.com/ficheros/files/prl/ntp_242.pdf)