

# COLECCIÓN DE MUEBLES POLIVALENTES PARA OPTIMIZAR EL ESPACIO HABITABLE



## TRABAJO FINAL DE GRADO

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos

Autor: Van Rubio Martínez

Tutor: Manuel Cabeza González

Tutora: María Luisa García Martínez

Febrero 2019



**UNIVERSITAT**  
**JAUME·I**



# ÍNDICE

## MEMORIA

1. Objeto 10
2. Alcance 11
3. Antecedentes 12
  - 3.1. Estado actual y evolución del mueble polivalente 12
  - 3.2. Muebles existentes en el mercado 12
  - 3.3. Patentes 25
  - 3.4. Conclusiones 25
4. Normas y referencias 26
  - 4.1. Normas UNE 26
  - 4.2. Bibliografía y webs 27
  - 4.3. Programas utilizados 28
  - 4.4. Plan de gestión de calidad 29
5. Abreviaciones y definiciones 30
6. Requisitos del diseño 31
7. Análisis de soluciones 31
  - 7.1. Mesa de comedor 32
  - 7.2. Mesa de centro 35
  - 7.3. Aparador 39
  - 7.4. Sofá cama 42
  - 7.5. Mejoras tras los resultados del DATUM 44
    - 7.5.1. Mesa de comedor 44
    - 7.5.2. Mesa de centro 45
    - 7.5.3. Aparador 47
    - 7.5.4. Sofá cama 48
8. Resultados finales 50
  - 8.1. Descripción del producto y sus partes 50
    - 8.1.1. Mesa de comedor 50
    - 8.1.2. Mesa de centro 53
    - 8.1.3. Aparador 57
    - 8.1.4. Sofá cama 60
  - 8.2. Materiales utilizados 65
  - 8.3. Procesos de manufacturación 68
  - 8.4. Ambientaciones 69
9. Planificación 72
10. Orden de prioridad entre los documentos 74

# ÍNDICE

## ANEXOS

1. Primeras opciones 77
  - 1.1. Mesa de comedor 77
  - 1.2. Mesa de centro 80
  - 1.3. Aparador 82
  - 1.4. Sofá cama 83
2. Explicación extensa de la ponderación de los distintos atributos analizados en el DATUM 85
  - 2.1. Mesa de comedor 85
  - 2.2. Mesa de centro 86
  - 2.3. Aparador 87
  - 2.4. Sofá cama 88
3. La encuesta 88
  - 3.1. Como se realiza 88
  - 3.2. Que contiene 88
  - 3.3. Análisis de los resultados 95
4. Materiales 100
  - 4.1. Historia de la madera 100
  - 4.2. Análisis de tipos de madera 101
  - 4.3. Análisis de materiales derivados de la madera 104
  - 4.4. Búsqueda de los herrajes adecuados 105
  - 4.5. Herrajes utilizados 110
  - 4.6. Búsqueda de proveedores y comparativa de sus materiales 111
    - 4.6.1. Maderas y derivados 111
    - 4.6.2. Herrajes 112
    - 4.6.3. Acolchado del sofá 113
  - 4.7. Análisis de CO2 para el transporte de los materiales 113
5. Estudio ergonómico de los muebles 115
  - 5.1. Mesa de comedor 115
  - 5.2. Mesa de centro 116
  - 5.3. Aparador 116
  - 5.4. Sofá cama 116
6. Resistencia de los materiales 119
  - 6.1. Mesa de comedor 119
  - 6.2. Mesa de centro 120
  - 6.3. Aparador 121
  - 6.4. Sofá cama 121
7. Justificación del presupuesto 122

# ÍNDICE

## PLIEGO DE CONDICIONES

1. Introducción 125
2. Descripción de los materiales 125
3. Maquinaria y herramientas necesarias para la fabricación 126
4. Preparación materia prima 131
5. Ensamblaje de cada mueble 132
  - 5.1. Mesa de comedor 132
  - 5.2. Mesa de centro 138
  - 5.3. Aparador 141
  - 5.4. Sofá cama 145
6. Tratamiento superficial 148
7. Condiciones de uso y mantenimiento 149
8. Embalaje 150

## ESTADO DE MEDICIONES

1. Listado de piezas y dimensiones 153
2. Tiempo de manufacturación 176

## PRESUPUESTO

1. Coste materia prima 180
2. Coste de procesos 182
3. Precio final de los productos 183
4. Estudio de viabilidad 184

## PLANOS

1. Mesa de comedor
  - 1.1. Conjunto 1
  - 1.2. Despiece 2
  - 1.3. Cuerpo 3
  - 1.4. Tablero inferior 4
  - 1.5. Tablero superior 5
  - 1.6. MCom1 y MCom2 6
  - 1.7. MCom3 y MCom4 7
  - 1.8. MCom5, Soporte1 y Soporte2 8
  - 1.9. MCom8, MCom9 y MCom10 9
  - 1.10. MCom11, MCom12 y MCom13 10
  - 1.11. MCom14 y MCom15 11
  - 1.12. MCom16 y MCom17 12
  - 1.13. MCom18 y MCom19 13

- 1.14. MCom20 y MCom21 14
- 1.15. MCom22 y MCom23 15
- 2. Mesa de centro
  - 2.1. Conjunto 1
  - 2.2. Despiece 2
  - 2.3. Tablero 1 y Tablero 2 3
  - 2.4. Cuerpo 4
  - 2.5. MCentro1 5
  - 2.6. MCentro2 6
  - 2.7. MCentro3 y MCentro4 7
  - 2.8. MCentro5 y MCentro6 8
  - 2.9. Soporte1 y Soporte3 9
  - 2.10. Soporte2 y Soporte4 10
  - 2.11. MCentro11 y MCentro12 11
  - 2.12. MCentro13 12
  - 2.13. MCentro14 13
  - 2.14. MCentro15 14
  - 2.15. MCentro16 y MCentro17 15
- 3. Aparador
  - 3.1. Conjunto 1
  - 3.2. Despiece 2
  - 3.3. Cuerpo 3
  - 3.4. Pantalla 4
  - 3.5. Cajón1 5
  - 3.6. Cajón2 6
  - 3.7. Cajón3 7
  - 3.8. Ap1, Ap2, Ap3, Ap4, Ap5 y Ap6 8
  - 3.9. Ap7, Ap8, Ap9, Ap10, Puertas y Ap12 9
  - 3.10. Ap13, Ap14 y Ap15 10
  - 3.11. Ap16 y Ap17 11
  - 3.12. Ap18, Ap19 y Ap20 12
  - 3.13. Ap21, Ap22, Ap23, Ap24, Ap25 y Ap26 13
  - 3.14. Ap27, Ap28, Ap29 y Ap30 14
- 4. Sofá cama
  - 4.1. Conjunto 1
  - 4.2. Despiece 2
  - 4.3. Patas 3
  - 4.4. Asiento 4
  - 4.5. Cajón 5
  - 4.6. Reposapiés 6
  - 4.7. Base respaldo 7
  - 4.8. Respaldo 8
  - 4.9. Patas auxiliares 9
  - 4.10. S1, S2, S3, S4, S5 y S6 10
  - 4.11. S7, S8, S9, S10, S11 y S12 11
  - 4.12. S13, S14, S15 y S16 12
  - 4.13. S17 y Estructura reposapiés 13



**COLECCIÓN DE  
MUEBLES POLIVALENTES PARA OPTIMIZAR EL  
ESPACIO HABITABLE**



**MEMORIA**

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos



**UNIVERSITAT  
JAUME·I**

Autor: Van Rubio Martínez  
Tutor: Manuel Cabeza González  
Tutora: María Luisa García Martínez  
Febrero 2019



# ÍNDICE

## MEMORIA

1. Objeto 10
2. Alcance 11
3. Antecedentes 12
  - 3.1. Estado actual y evolución del mueble polivalente 12
  - 3.2. Muebles existentes en el mercado 12
  - 3.3. Patentes 25
  - 3.4. Conclusiones 25
4. Normas y referencias 26
  - 4.1. Normas UNE 26
  - 4.2. Bibliografía y webs 27
  - 4.3. Programas utilizados 28
  - 4.4. Plan de gestión de calidad 29
5. Abreviaciones y definiciones 30
6. Requisitos del diseño 31
7. Análisis de soluciones 31
  - 7.1. Mesa de comedor 32
  - 7.2. Mesa de centro 35
  - 7.3. Aparador 39
  - 7.4. Sofá cama 42
  - 7.5. Mejoras tras los resultados del DATUM 44
    - 7.5.1. Mesa de comedor 44
    - 7.5.2. Mesa de centro 45
    - 7.5.3. Aparador 47
    - 7.5.4. Sofá cama 48
8. Resultados finales 50
  - 8.1. Descripción del producto y sus partes 50
    - 8.1.1. Mesa de comedor 50
    - 8.1.2. Mesa de centro 53
    - 8.1.3. Aparador 57
    - 8.1.4. Sofá cama 60
  - 8.2. Materiales utilizados 65
  - 8.3. Procesos de manufacturación 68
  - 8.4. Ambientaciones 69
9. Planificación 72
10. Orden de prioridad entre los documentos 74

## 1-Objeto

Se plantea el diseño y proceso de fabricación de muebles que faciliten la vida en espacios reducidos, por la optimización del espacio, lo que no impedirá que también sean útiles en espacios de gran tamaño.

En el mercado actual la mayoría de los muebles siguen teniendo una concepción clásica de su función, así una mesa de comedor solo tiene una, que es la de mesa, dado que el mundo actual está evolucionando hacia unas ciudades cada vez más masificadas y superpobladas, y que la especulación en el precio del suelo lo encarece más y más, es obvio que nos veremos empujados a vivir en espacios más pequeños. Con este trabajo se pretende dar solución a la carestía de espacio, haciendo que una casa necesite contener un menor número de muebles, haciendo que estos asuman un mayor número de funciones.

Una empresa desea ampliar su catálogo y su mercado ofreciendo nuevos muebles multifuncionales para economizar el espacio. Pretende realizar ventas online de estos muebles. La empresa ha pedido que se le diseñen 4 muebles: una mesa de comedor, una mesa de centro, un aparador y un sofá cama.

Los muebles deben cumplir con el objetivo de reducir la huella de carbono de la industria, por este motivo se diseñan utilizando el mínimo de materiales metálicos.

La función nunca será motivo para reducir la ergonomía, si un mueble es funcional pero incómodo puede ser efectivo pero no eficiente.

Con este proyecto se planea fomentar la utilización de muebles multifuncionales y de baja huella de CO<sub>2</sub>, reduciendo la cantidad de muebles aumentando su utilidad.

También fomentar la industria local, frente a las grandes corporaciones multinacionales que deshumanizan el proceso de fabricación, donde el ser humano es parte de una maquinaria. Recuperar el trabajo propio completo, realizando una labor de principio a fin. Contribuyendo a la creación de una economía local que sea a la vez sostenible y rentable.

## 2-Alcance

Para que un proyecto se desarrolle de manera correcta necesita unos pasos a seguir, en este caso los pasos elegidos son:

1. Análisis de los productos existentes y de antecedentes.
2. Crear unos bocetos preliminares para poder valorar las distintas opciones.
3. Con las mejores opciones realizar una encuesta para valorar la aceptación por parte del público.
4. Decididos los diseños se estudian los materiales de que se dispone en el mercado.
5. Realizar los cálculos mecánicos necesarios.
6. Diseño de detalle.
7. Descripción de la fabricación.
8. Cálculo del coste económico y obtención de beneficios.
9. Ambientaciones.
10. Planos de las piezas.

Las normas UNE se aplican a lo largo de todo el proyecto, enumeradas en **“gestión de calidad del documento”**

### 3-Antecedentes

#### 3.1-Estado actual y evolución del mueble polivalente

Si bien no podemos decir que a día de hoy los muebles polivalentes tengan presencia en la mayoría de los hogares, si podemos afirmar que estos están aumentando su oferta dentro del mercado. Como la dinámica de la población tiende a desplazarse de los medios rurales a las grandes ciudades, en estas, las necesidades de espacio se vuelven más acuciantes y la tendencia para resolver el problema, es reducir el tamaño de la vivienda, llegando en casos extremos como en Tokio donde se alquilan apartamentos de tan solo 16 metros cuadrados. En un futuro próximo la mayor presencia de apartamentos pequeños hará del mueble polivalente no una opción sino una necesidad y por tanto su uso será cada vez más habitual.

#### 3.2-Muebles existentes en el mercado

A continuación se muestran una serie de fichas en las que se exponen las distintas opciones que el mercado actual pone a disposición de los clientes interesados en comprar muebles polivalentes. Algunos de los muebles que aparecen en esta selección solo cumplen una función, como es el caso de los aparadores ya que estos no incorporan otra que no sea la de almacenaje.

En el apartado de materiales si solo se indica madera es porque el material utilizado no está especificado en los datos del mueble, no se sabe si es madera maciza o un derivado.

<b>Empresa:</b> Hogardecora	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Noki	<b>933€</b>
<b>Materiales:</b> Madera, Acero, Tela		<b>Link:</b> <a href="http://hogardecora.es/producto/5294/sofa-cama-noki--varios-colores">http://hogardecora.es/producto/5294/sofa-cama-noki--varios-colores</a>	
			
Un sofá cama minimalista, la estructura interna y las patas traseras son de acero, la parte frontal que es la más visible es de madera. La función de cama se consigue abatiendo el respaldo.			
La gran cantidad de metal implica una huella de CO2 elevada.			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Eskilstuna	<b>799€</b>
<b>Materiales:</b> Madera, Acero, Tela		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/80397389/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/80397389/</a>	
			
De aspecto sobrio su función de cama pasa inadvertida, para conseguir la cama se despliegan los módulos de sillón y se coloca sobre la estructura un colchón que está guardado en el espacio de almacenaje de la parte inferior de la chaiselongue.			
Su estructura de madera lo hace más respetuoso con el medio ambiente.			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Asarum	<b>249€</b>
<b>Materiales:</b> Madera, Acero, Tela		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/50284647/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/50284647/</a>	
			
Este sofá utiliza el respaldo para formar el colchón eliminando las irregularidades que se producen por deformación como en los tradicionales. La cama se consigue tirando de la parte inferior delantera.			
Estructura mayoritariamente metálica. Implica mucha huella de CO2.			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Flottebo	<b>579€</b>
<b>Materiales:</b> Madera, Acero, Tela		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/S69222225/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/S69222225/</a>	
			
Este modelo más que un sofá cama es una cama con cojines para poder ser utilizado como sofá. Tendrá el mejor colchón de todos los sofás cama mostradas pero su función de sofá es la más limitada.			
Poca cantidad de metales. Baja huella de CO2			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Järvsta	<b>299€</b>
<b>Materiales:</b> Tela y Acero		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/20392083/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/20392083/</a>	
			
Este sillón utiliza los reposabrazos para crear el colchón, el respaldo se despliega para la transformación. De todos los analizados es el que resulta más incómodo por su pequeño tamaño.			
Su estructura metálica lo convierte en poco respetuoso con el medio ambiente.			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Vilasund	<b>549€</b>
<b>Materiales:</b> Madera, Acero y Tela		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/S99212357/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/S99212357/</a>	
			
<p>Este modelo utiliza un somier desplegable con sistema telescópico para obtener la longitud de una cama doble. El colchón se guarda en la parte inferior del sofá, por tanto tiene el espesor de una colchoneta.</p> <p>Estructura mixta de metal y madera, huella de CO2 reducible.</p>			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Nyhamn	<b>249€</b>
<b>Materiales:</b> Acero y Tela		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/S39197637/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/S39197637/</a>	
			
<p>Este sofá cama es una cama partida en dos por su eje longitudinal. Estructuralmente tiene aspecto de ser poco resistente. Tapizado con una tela que tiene el patrón de los colchones, estéticamente es el peor de todos los presentados</p> <p>Estructura totalmente metálica con gran impacto en la huella de CO2.</p>			

<b>Empresa:</b> BoConcept	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Stocholm	<b>2559€</b>
<b>Materiales:</b> Acero y Tela		<b>Link:</b> <a href="https://www.boconcept.com/es-es/stockholm/499000602230.html?cgid=sofas-sofabeds">https://www.boconcept.com/es-es/stockholm/499000602230.html?cgid=sofas-sofabeds</a>	
			
Sofá de aspecto elegante que puede transformarse en una cama doble. Asiento y respaldo se pliegan y abaten mostrando el colchón que estaba plegado en su interior.			
Estructura mixta de metal y madera. Poco respetuoso con el medio ambiente.			

<b>Empresa:</b> BoConcept	<b>Mueble:</b> Sofá cama	<b>Nombre:</b> Melo 2	<b>1339€</b>
<b>Materiales:</b> Acero y Tela		<b>Link:</b> <a href="https://www.boconcept.com/es-es/melo-2/499003203021.html?cgid=sofas-sofabeds">https://www.boconcept.com/es-es/melo-2/499003203021.html?cgid=sofas-sofabeds</a>	
			
Sofá cama que se despliega formando una cama doble. Para que se mantenga en posición horizontal requiere de unas patas móviles, de utilizarse un cajón en su lugar obtendríamos espacio extra de almacenaje.			
Estructura y patas de metal. Alta huella de CO2.			



<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Mesa de centro	<b>Nombre:</b> Lack	<b>29.99€</b>
<b>Materiales:</b> Madera		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/40349263/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/40349263/</a>	
			
<p>Un par de mesas pequeñas y muy simples anidables. No pueden proporcionar un gran tablero uniforme al unirse pero sí ampliar el espacio útil.</p> <p>De madera, impacto positivo en CO2.</p>			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Mesa de centro	<b>Nombre:</b> Granboda	<b>59.99€</b>
<b>Materiales:</b> Madera y Acero		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/50351175/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/50351175/</a>	
			
<p>Esta mesa auxiliar tiene en su interior dos más, una actuando como cajón y otra como mesa, son una matriuska. Pueden utilizarse en diversos lugares y si es necesario se guardan todas en un espacio reducido.</p> <p>Sus patas metálicas lo hacen mejorable ecológicamente.</p>			

<b>Empresa:</b> Furnmod	<b>Mueble:</b> Mesa de centro	<b>Nombre:</b> Pltou	<b>149€</b>
<b>Materiales:</b> Plástico		<b>Link:</b> <a href="https://www.furnmod.com/Mesas-de-Disen/mesas-de-diseno">https://www.furnmod.com/Mesas-de-Disen/mesas-de-diseno</a>	
			
Al ser transparente tiene un peso visual casi nulo, como es apilable es fácil reducir su volumen o ampliar la superficie si se desea.			
Mejor que el metal pero peor que la madera.			

<b>Empresa:</b> Kibuc	<b>Mueble:</b> Mesa de centro	<b>Nombre:</b> Dama	<b>417€</b>
<b>Materiales:</b> Madera		<b>Link:</b> <a href="https://www.kibuc.com/es/mesas-de-centro/14445-mesa-centro-dama-110cm.html">https://www.kibuc.com/es/mesas-de-centro/14445-mesa-centro-dama-110cm.html</a>	
			
Esta mesa de centro tiene espacio de almacenamiento en los dos cajones accesibles por los dos lados. Presenta un diseño más robusto que las mostradas anteriormente.			
Al ser completamente de madera es muy eco sostenible.			

<b>Empresa:</b> Kibuc	<b>Mueble:</b> Mesa de centro	<b>Nombre:</b> Athos	<b>405€</b>
<b>Materiales:</b> Madera		<b>Link:</b> <a href="https://www.kibuc.com/es/mesas-de-centro/14430-mesa-centro-athos-90cm-cajon.html">https://www.kibuc.com/es/mesas-de-centro/14430-mesa-centro-athos-90cm-cajon.html</a>	
			
<p>Similar a la mesa anterior, el cajón es completamente cerrado y tiene un pequeño espacio abierto en la parte inferior.</p> <p>Al ser completamente de madera es muy eco sostenible.</p>			

<b>Empresa:</b> BoConcept	<b>Mueble:</b> Mesa de centro	<b>Nombre:</b> Chiva	<b>662.15€</b>
<b>Materiales:</b> Acero y Aglomerado		<b>Link:</b> <a href="https://www.boconcept.com/es-es/chiva/3700094AD09CC41.html?cgid=tabl-es-coffeetables">https://www.boconcept.com/es-es/chiva/3700094AD09CC41.html?cgid=tabl-es-coffeetables</a>	
			
<p>Utiliza el sistema de tablero móvil en diversas direcciones, tiene capacidad de almacenaje distribuido en tres espacios.</p> <p>Patas y elementos mecánicos metálicos, claramente mejorable.</p>			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Mesa plegable	<b>Nombre:</b> Norden	<b>149€</b>
<b>Materiales:</b> Madera		<b>Link:</b> <a href="https://www.kibuc.com/es/mesas-de-centro/14445-mesa-centro-dama-110cm.html">https://www.kibuc.com/es/mesas-de-centro/14445-mesa-centro-dama-110cm.html</a>	
			
<p>Esta mesa puede ser de cocina o de comedor, las alas se pliegan en el lateral por lo que su volumen se reduce drásticamente. Tiene tres cajones para almacenaje. Al ser completamente de madera es muy eco sostenible.</p>			

<b>Empresa:</b> Ikea	<b>Mueble:</b> Mesa de comedor	<b>Nombre:</b> Ekedalen	<b>169€</b>
<b>Materiales:</b> Madera		<b>Link:</b> <a href="https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/70340807/">https://www.ikea.com/es/es/catalog/products/70340807/</a>	
			
<p>Una mesa con un tablero que se despliega de manera longitudinal, no es muy grande pero la superficie final queda toda al mismo nivel. Al ser completamente de madera es muy eco sostenible.</p>			

<b>Empresa:</b> Ochielos	<b>Mueble:</b> Mesa de comedor	<b>Nombre:</b> Mesa extensible de madera mindi nature	<b>587.63€</b>
<b>Materiales:</b> Madera		<b>Link:</b> <a href="https://www.ohcielos.com/mesa-extensible-mindi-grande.html">https://www.ohcielos.com/mesa-extensible-mindi-grande.html</a>	
			
<p>Una mesa extensible y desplegable por el centro, el tablero queda al mismo nivel. A diferencia del mueble anterior el espacio para sentarse queda mal distribuido ya que las patas no se desplazan para desplegarlo.</p> <p>Al ser completamente de madera es muy eco sostenible.</p>			

<b>Empresa:</b> BoConcept	<b>Mueble:</b> Mesa de comedor	<b>Nombre:</b> Milano	<b>2251.65€</b>
<b>Materiales:</b> Cerámica, Aglomerado y Acero		<b>Link:</b> <a href="https://www.boconcept.com/es-es/milano/3700ACCT013CCEE.html?cgid=tables-diningtables#">https://www.boconcept.com/es-es/milano/3700ACCT013CCEE.html?cgid=tables-diningtables#</a>	
			
<p>Una mesa con algunos componentes poco habituales en este tipo de mueble, como la cerámica del tablero. La estructura y el tablero plegable son de aglomerado.</p> <p>Elementos cerámicos y metálicos, muy pocos elementos de madera. Muy negativo.</p>			

<b>Empresa:</b> BoConcept	<b>Mueble:</b> Aparador	<b>Nombre:</b> Ottawa	<b>2049€</b>
<b>Materiales:</b> Aglomerado y Acero		<b>Link:</b> <a href="https://www.boconcept.com/es-es/ottawa/3700075S01458DL.html?cgid=storage-sideboards">https://www.boconcept.com/es-es/ottawa/3700075S01458DL.html?cgid=storage-sideboards</a>	
			
<p>El cuerpo del mueble es de líneas muy puras, los tiradores están integrados en los cajones y la puerta central. Las patas de acero añaden carácter. Mejorable si se utilizan patas de madera.</p>			

<b>Empresa:</b> Deccoshop	<b>Mueble:</b> Aparador	<b>Nombre:</b> Dann 200	<b>620€</b>
<b>Materiales:</b> Madera		<b>Link:</b> <a href="https://deccoshop.com/aparadores/697-aparador-dann.html">https://deccoshop.com/aparadores/697-aparador-dann.html</a>	
			
<p>Un aparador de formas puras al estilo Bauhaus. Más bajo de lo usual. Con dos puertas correderas y dos cajones centrales. Al ser completamente de madera es muy eco sostenible.</p>			

<b>Empresa:</b> Ochielos	<b>Mueble:</b> Aparador	<b>Nombre:</b> Georgia	<b>967.91€</b>
<b>Materiales:</b> Madera de acacia y Hierro		<b>Link:</b> <a href="https://www.ochielos.com/aparador-acacia-maciza-hierro.html">https://www.ochielos.com/aparador-acacia-maciza-hierro.html</a>	
			
<p>Un aparador de estilo industrial. Las patas se han sustituido por dos estructuras metálicas rectangulares. Incorpora un botellero entre la puerta y los cajones. Mejorable si se sustituye el metal por madera.</p>			

<b>Empresa:</b> Ochielos	<b>Mueble:</b> Aparador	<b>Nombre:</b> Nature	<b>518.49€</b>
<b>Materiales:</b> Madera de mindi		<b>Link:</b> <a href="https://www.ochielos.com/aparador-mindi-colonial.html">https://www.ochielos.com/aparador-mindi-colonial.html</a>	
			
<p>Aparador de madera maciza de estilo colonial. Las puertas con cristal permiten ver lo almacenado en el interior. El cristal requiere de más energía para ser fabricado que el plástico reciclado.</p>			

<b>Empresa:</b> Maisons du monde	<b>Mueble:</b> Aparador	<b>Nombre:</b> Germain	<b>999€</b>
<b>Materiales:</b> Madera de mango y Hierro		<b>Link:</b> <a href="https://www.maisonsdumonde.com/ES/es/p/aparador-de-mango-macizo-germain-155847.htm">https://www.maisonsdumonde.com/ES/es/p/aparador-de-mango-macizo-germain-155847.htm</a>	
			
Aparador de estilo industrial con una madera y unos acabados más toscos. Las puertas correderas son de hierro.			
Las puertas de hierro lo hacen menos eco sostenible.			

<b>Empresa:</b> Maisons du monde	<b>Mueble:</b> Aparador	<b>Nombre:</b> Artic	<b>270€</b>
<b>Materiales:</b> Aglomerado y Roble macizo		<b>Link:</b> <a href="https://www.maisonsdumonde.com/ES/es/p/aparador-vintage-blanco-artic-147109.htm">https://www.maisonsdumonde.com/ES/es/p/aparador-vintage-blanco-artic-147109.htm</a>	
			
Aparador de líneas muy puras acentuado por su color blanco. Tiene tres puertas y tres baldas. Las patas ligeramente abiertas son de madera.			
Al ser completamente de madera es muy eco sostenible.			



### 3.3-Patentes

#### Activas:

[Sleeper sofa with an air mattress](#)  
[Dual-purpose foldable tea table](#)  
[Folding table capable for dining table or tea table](#)  
[Foldable tea table](#)  
[Folding tea table](#)  
[Convertible table](#)  
[Multifunctional file rack](#)  
[Multifunctional shelf](#)  
[Multifunctional corner storage shelf](#)  
[Multifunctional bookshelf cabinet](#)

#### Caducadas:

[Sofa bed combination](#)  
[Sofa bed assembly](#)  
[Sofa-sleeper](#)  
[Knock-down sofa bed with hinged mattress](#)  
[Sofa bed recliner](#)  
[Convertible sofa](#)  
[Sofa bed recliner](#)  
[Foldable table and seat assembly](#)  
[Multifunctional convertible furniture with shelf portion](#)

Ninguna de las patentes anteriores coincide con los sistemas de plegado que se utilizan en los prototipos del proyecto. Por desgracia los muebles tampoco son patentables dado que no tienen ningún elemento intrínseco nuevo que pueda ser patentado.

### 3.4-Conclusiones:

Tras el estudio de los productos antecedentes podemos concluir que en el mercado se pueden encontrar gran cantidad de sofás cama pero la mayoría de ellos no son respetuosos respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub> que es lo que pretende este trabajo. Tampoco suelen tener un espacio de almacenaje propio, por lo que no utilizan de manera eficiente todo el volumen que ocupan.

También resulta fácil el encontrar mesas de centro, pero como en el caso de los sofás casi todas incorporan gran cantidad de herrajes que las convierten, por tanto, en irrespetuosas con el medio ambiente. Los procesos de fabricación del metal, en especial de los hierros y familia, requieren de altas temperaturas para su conformado, aunque se utilice material reciclado, el uso de energía es muy elevado. La madera absorbe más CO<sub>2</sub> creciendo que se produce en su manufacturación, a diferencia de los plásticos y metales. Todas las analizadas se centran en el espacio de almacenaje y esa será también la función que incorporará la mesa de centro de este trabajo.

Muy pocas mesas de comedor ofrecen una utilidad extra aparte de la que se espera que tengan. Con la sola sustitución de las tradicionales patas por un volumen prismático hemos encontrado un volumen extra de almacenaje, como se observa en la mesa Norden de Ikea. Ese es el camino a seguir en este proyecto.

En cuanto a los aparadores todos ellos presentan solo la función de almacenaje y como este trabajo pretende incorporar otras funciones habrá que imaginar soluciones que nos aporten más usos para el mueble. Cualquier función que podamos añadir será una mejoría con respecto a los modelos analizados.

## 4-Normativa y referencias

### 4.1-Normas UNE

- **UNE 1135:1989**; Dibujos técnicos. Lista de elementos.
- **UNE 1027:1995**; Dibujos técnicos. Plegado de planos.
- **UNE 1039:1994**; Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.
- **UNE-EN ISO 5455:1996**; Dibujos técnicos. Escalas. (ISO 5455:1979).
- **UNE-EN ISO 128-20:2002**; Dibujos técnicos. Principios generales de presentación. Parte 20: Convenciones generales para las líneas. (ISO 128-20:1996)
- **UNE-EN ISO 9001:2015**; Sistemas de gestión de la calidad.
- **UNE-EN ISO 14001:2015**; Sistemas de gestión ambiental.
- **UNE 48268:1996**; Pinturas y barnices. Recubrimientos orgánicos para el acabado de los muebles metálicos para interiores.
- **UNE 11017:1989**; Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.
- **UNE 11019-5:1989**; Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. Resistencia superficial a grasas y aceites fríos.
- **UNE 53260:2007**; Plásticos. Espumas flexibles de poliuretano (PUR) utilizadas en muebles tapizados. Características y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 15338:2007+A1:2010**; Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de los elementos extraíbles y sus componentes.
- **UNE 11023-1:1992**; Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.
- **UNE-EN 15570:2008**; Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de las bisagras y sus componentes. Bisagras que pivotan sobre un eje vertical.
- **UNE-EN 15828:2011**; Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de las bisagras y sus componentes. Compases y bisagras que pivotan sobre un eje horizontal.
- **UNE-CEN/TR 15349:2007 IN**; Herrajes para muebles. Terminología de los elementos extraíbles y sus componentes.
- **UNE 11019-6:1990**; Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. Resistencia superficial al daño mecánico.
- **UNE 11016:1989**; Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- **UNE-EN 13759:2012**; Mobiliario. Mecanismos de funcionamiento para asientos y sofás cama. Método de ensayo.
- **UNE 11021-1:1992**; Sofás para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.
- **UNE 11021-2:1992**; Sofás para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.
- **UNE 11012:1989**; Sofás. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- **UNE 11013:1989**; Sofás. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.

- **UNE-EN 14080:2013** (Versión corregida en fecha 2017-09-06); Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada.
- **UNE-EN 205:2016**; Adhesivos. Adhesivos para madera de uso no estructural. Determinación de la resistencia a la cizalladura por tracción de juntas solapadas.
- **UNE-EN 15497:2014**; Madera maciza estructural con empalmes por unión dentada. Requisitos de prestación y requisitos mínimos de fabricación.
- **UNE-EN 1380:2009**; Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales con clavos, tornillos, clavijas y pernos.
- **UNE-EN 1381:2016**; Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales grapadas.
- **UNE-EN 13271:2002**; Conectores para la madera. Valores característicos de resistencia y del módulo de deslizamiento de uniones con conectores.
- **UNE-EN 12512:2002**; Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo cíclico de uniones realizadas con conectores mecánicos.

## 4.2-Bibliografía y webs

- Agost, María Jesús y Vergara, Margarita. 2015. *Antropometría aplicada al diseño de producto*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Bernsen, Jens. 1989. *Diseño: ¿Para qué?* 1ª edición. Copenhague: Danish Desing Centre.
- Börnsen-Holtmann.1995. *Italian Design*. 1ª edición.Köln: Benedikt Taschen Verlag.
- Dal Fabro, Mario. 1971. *Cómo construir el mueble moderno*. 2ª edición. Barcelona: Ediciones Ceac, S.A.
- Johnson, Hugh. 1989. *La madera. Origen, explotación y aplicaciones del más antiguo curso natural*.1ª Reimpresión. Barcelona: Editorial Blume, S.A.
- Jones, Christopher. 1982. *Métodos de diseño*. 3ª edición. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.
- Nutsch, Wolfgang. 1996. *Tecnología de la madera y del mueble*. 1ª edición. Barcelona: Editorial Reverté, S.A.
- Sato, Kazuko. 1988. *Alchimia. Contemporary italian design*. 1ª edición. Berlin: Taco Verlag.
- Varios autores. 1985. *Diseño en España*. 1ª edición. Madrid: Centro de arte Reina Sofía.
- Varios autores. 2002. *Almacenaje en el hogar*. 1ª edición. Barcelona: Parramón Ediciones, S.A.
- Convenio colectivo de trabajo de la madera, carpintería, mueble y afines de la provincia de valencia.
- Google patents
- SUPERIMANES.COM
- Ikea: <https://www.ikea.com/>
- Lamiplast: <https://www.lamiplast.com/>
- Tableros Martínez: <http://www.tablerosmartinez.com/>
- Amazon: <https://www.amazon.es/>
- Superimanes: <https://www.superimanes.com/>
- Aenor: <https://www.aenor.com/>
- Deccoshop: <https://deccoshop.com/>
- Kibuc: <http://www.kibuc.com>
- Furnmod: <https://www.furnmod.com/>
- Hogardecora: <http://hogardecora.es/>

- Calculadora CO2: <https://www.terra.org/calc/>
- Akí: <https://www.aki.es/aki>
- Leroy Merlin: <http://www.leroymerlin.es/>
- Ochielos: <https://www.ochielos.com/>
- Maisons du monde: <https://www.maisonsdumonde.com/ES/es>
- Villaverde: <https://www.colchonesgomaespuma.es>
- Hinojosa: <https://www.hinojosaxativa.com/>
- Academia.edu: <https://www.academia.edu>
- Wikipedia: <https://es.wikipedia.org>
- <http://www.maderapaloma.com>
- Apuntes de las asignaturas:
  - DI1003 - EXPRESIÓN GRÁFICA I
  - DI1004 - HISTORIA DEL DISEÑO INDUSTRIAL
  - DI1007 - EXPRESIÓN GRÁFICA II
  - DI1010 - MATERIALES I
  - DI1013 - MECÁNICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES
  - DI1014 - DISEÑO CONCEPTUAL
  - DI1015 - MATERIALES II
  - DI1016 - TALLER DE MODELOS
  - DI1017 - ESTÉTICA
  - DI1020 - DISEÑO PARA FABRICACIÓN: PROCESOS Y TECNOLOGÍAS (I)
  - DI1021 - DISEÑO PARA FABRICACIÓN: PROCESOS Y TECNOLOGÍAS (II)
  - DI1023 - ERGONOMÍA
  - DI1028 - DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR II
  - DI1030 - PRODUCTO Y MEDIO AMBIENTE
  - DI1032 - PROYECTOS DE DISEÑO

### 4.3-Programas utilizados

- Fusion 360 de Autodesk



- Word de Microsoft



- Excel de Microsoft



- Google Drive de Google



- PDF de Adobe



- Krita de Fundación Krita



- Blender de Fundación Blender



- MakeHuman de The MakeHuman team



#### 4.4-Plan de gestión de calidad aplicado durante la redacción del proyecto

Dado que la tipografía más simple es la más fácil de leer solamente se utiliza la Arial y su respectiva **negrita**, evitando la cursiva y el subrayado que son los elementos que más dificultan la lectura como se ha visto en la asignatura de diseño inclusivo. En la misma línea que el punto anterior, la maquetación es simple, sin mezclar colores o títulos llamativos, las cosas deben ser claras de principio a fin.

La encuesta está elaborada en Google Docs, evitando una posible pérdida de datos dado que estos se encuentran en la nube. Los datos recabados pueden verse en un Excel directamente para su gestión y procesamiento. También es más fácil distribuir el formulario dado que es solamente un link.

## 5-Abreviaciones y definiciones

Km	Kilómetro
m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
mm2	Milímetro cuadrado
Kg	Kilogramo
KWh	Kilovatio hora
seg	Segundos
H	Horas
N	Newton
CO2	Dióxido de carbono
D.M.	Densidad media
Prof.Abdominal	Profundidad abdominal
Prof.M	Profundidad mujer
Prof.H	Profundidad hombre
L.Ro.Esp	Longitud rodilla-espalda
A.P.M	Altura poplíteo mujer
A.P.H	Altura poplíteo hombre
L.A.M	Longitud asiento mujer
L.A.H	Longitud asiento hombre
A.H.M	Altura hombros mujer
A.H.H	Altura hombros hombre
L.C.H.M	Longitud codo-hombro mujer
L.C.H.H	Longitud codo-hombro hombre

## 6-Requisitos del diseño

### Condiciones de obligado cumplimiento:

- Que el material base de los muebles sea madera o un derivado de esta.
- Diseñar cuatro muebles distintos: Mesa de comedor, mesa de centro, aparador y sofá cama.
- Que sea seguro. Tanto para operarios como usuarios.

### Deseos del cliente:

- Que la huella de CO2 de la fabricación sea lo más baja posible.
- Reducir el uso de elementos metálicos lo máximo posible.
- Que el uso de los muebles sea sencillo.
- Que la elaboración de los muebles no requiera de la compra de nueva maquinaria.

### Especificaciones:

- Que los muebles sean ergonómicos.
- Que sean lo más resistentes que se pueda.
- Que cumplan como mínimo con dos funciones.
- Que dispongan o faciliten el acceso al espacio de almacenaje.
- Que los muebles parezcan de una misma familia, unidad estética.
- Utilizar el mínimo de tornillería.
- Que puedan realizarse con solo dos operarios.
- Que puedan utilizarse juntos o separados.

## 7-Análisis de soluciones

Desde hace tiempo las grandes ciudades han reducido el tamaño de las viviendas, todo está más cerca y se tienen más cosas, pero no siempre se dispone del espacio para poder vivir completamente libre, hace falta optimizar este preciado bien. La manera más simple es prescindir de elementos, pero la solución que se plantea ahora es la de aumentar las funcionalidades de los muebles más comunes. Como he podido experimentar durante los años que he compartido piso, el espacio de almacenaje es el elemento que más falta y nunca se encuentra suficiente, siempre habrá algo tirado por el sofá o una silla que pasa a ser una estantería, para algunos puede resultar de lo más normal pero a otros nos perturba, cada mueble tiene muchas opciones si se es lo suficientemente avisado, bruto o desordenado, pero lo ideal es que esa función sea intrínseca de este y no añadida de forma tramposa.

Para empezar tenemos diversos muebles con algunas modificaciones que les permiten ser polivalentes, algunos pertenecen a varias categorías.

Como se debe realizar una comparativa entre estos muebles, se utiliza lo aprendido a lo largo del grado y se ha insistido en asignaturas tales como diseño para la fabricación 1 y 2 y ergonomía por ejemplo. Varios de los aspectos que un ingeniero de diseño industrial debe de tener en cuenta siempre, independientemente del proyecto en el que esté trabajando son los también señalados en el libro de "Jones, Christopher. 1982. *Métodos de diseño*. 3ª edición. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A."

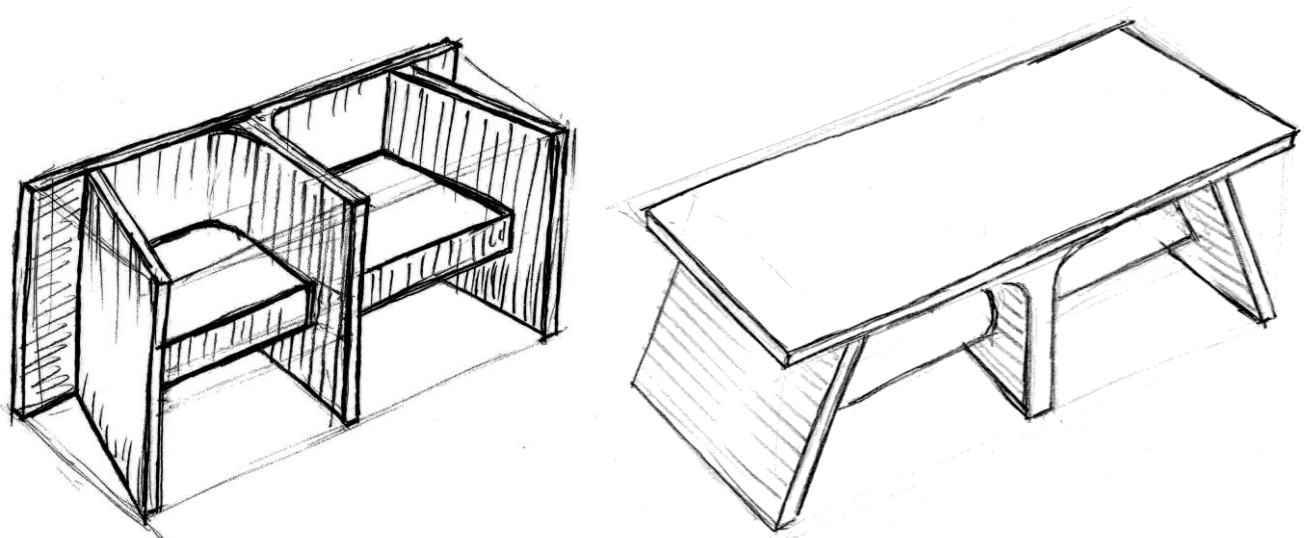
1. Optimizar el uso de los materiales: Simplicidad de elaboración.
2. Seguridad de elaboración: Simplicidad de elaboración.
3. Seguridad de uso: Simplicidad de uso y Estabilidad.
4. Gustos del cliente: Depende de cada tipo de mueble.

El método de comparativa DATUM permite acelerar el proceso de comparar, no requiere de ponderación, solo contrastar dos muebles, y ver si el elemento que se está comparando es igual, menor o mayor, por este motivo aunque se esté analizando diversos muebles se puede utilizar este método, se elige uno como eje principal para la comparativa, luego otro y así sucesivamente, si el resultado no es claro se utiliza un método más elaborado como una comparación ponderada. Con el DATUM se espera poder elegir el mejor modelo para el proyecto.

Como todos los muebles se elaboran de manera similar, las comparativas DATUM son parecidas entre los distintos tipos de mueble, por ejemplo, el espacio de almacenaje está presente en todos los análisis, no es lo normal en un sofá que tenga almacenamiento, pero se quiere que los muebles optimicen el espacio lo máximo posible, por eso se analiza este punto en todos los muebles.

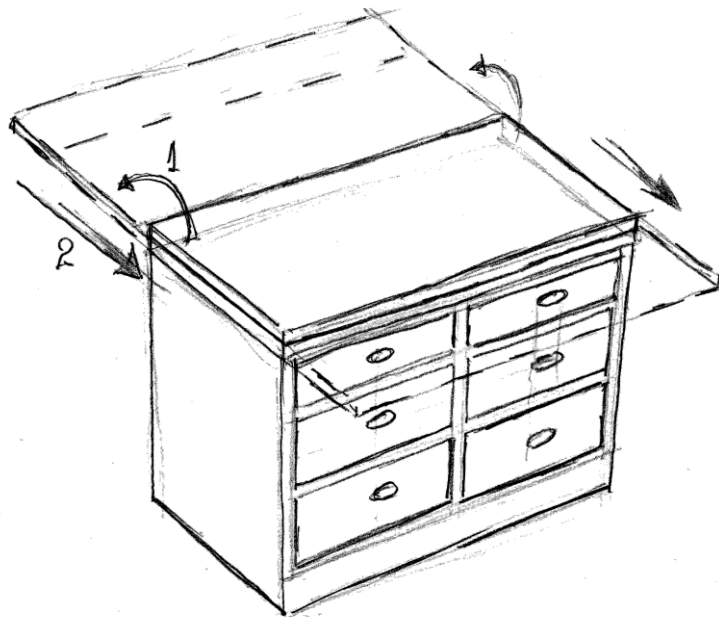
### 7.1-Mesa de comedor

El primer boceto es una mesa de comedor que puede convertirse en un sofá, solo requiere de un giro de 90° sobre uno de sus lados. Al estar en la posición de sofá es posible utilizar el hueco que deja bajo el asiento para esconder un puf o un reposapiés móvil. Modelo A1.

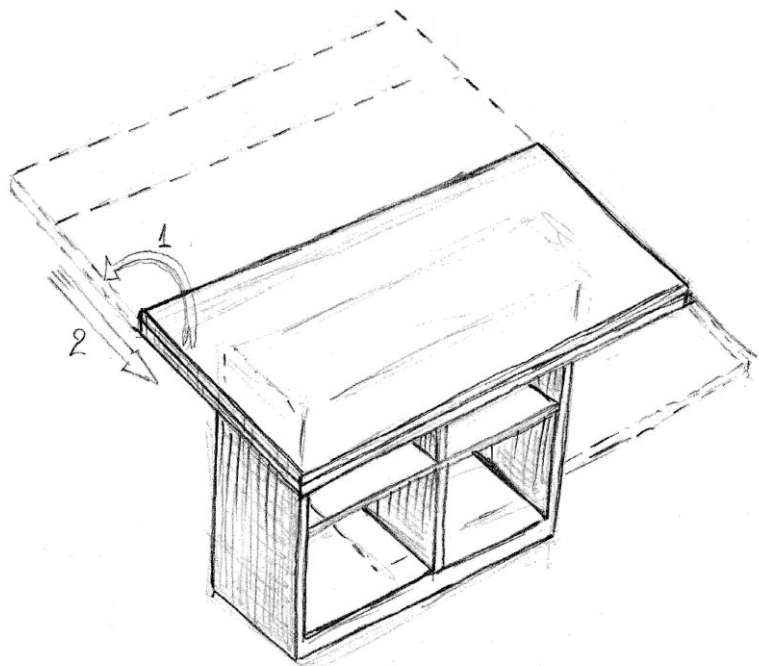




El segundo mueble es una mesa con una cajonera en lugar de patas, se puede acceder a los cajones por los dos lados, para desplegarlo se desliza el tablero hasta que las bisagras quedan centradas con la cajonera y se despliega el tablero.  
Modelo A2.



El modelo A3 tiene una parte inferior con baldas, el tablero funciona de la misma manera que el A2, pero el tablero es más grande, por lo que es más cómodo de utilizar por los laterales que el A2, dado que se dispone de sitio para las piernas bajo el tablero.



Para agilizar la comparativa se utiliza el método DATUM, que es más simple que los métodos ponderativos por ejemplo, pero también más inexacto, en caso de que alguna comparativa no resulte clara, se realizará un método más exacto.

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>
Espacio de almacenaje	<b>D</b>	+	+
Simplicidad elaboración	<b>A</b>	-	=
Simplicidad de uso	<b>T</b>	-	=
Adaptabilidad tamaño tablero	<b>U</b>	+	+
Estabilidad	<b>M</b>	+	-
Comodidad del tablero	<b>x</b>	-	+
Compatibilidad de funciones con otros muebles	<b>x</b>	+	+
Espacio optimizado	<b>x</b>	-	-
-----	-----	-----	-----
<b>+</b>	-----	4	4
<b>-</b>	-----	4	2
<b>=</b>	-----	0	2

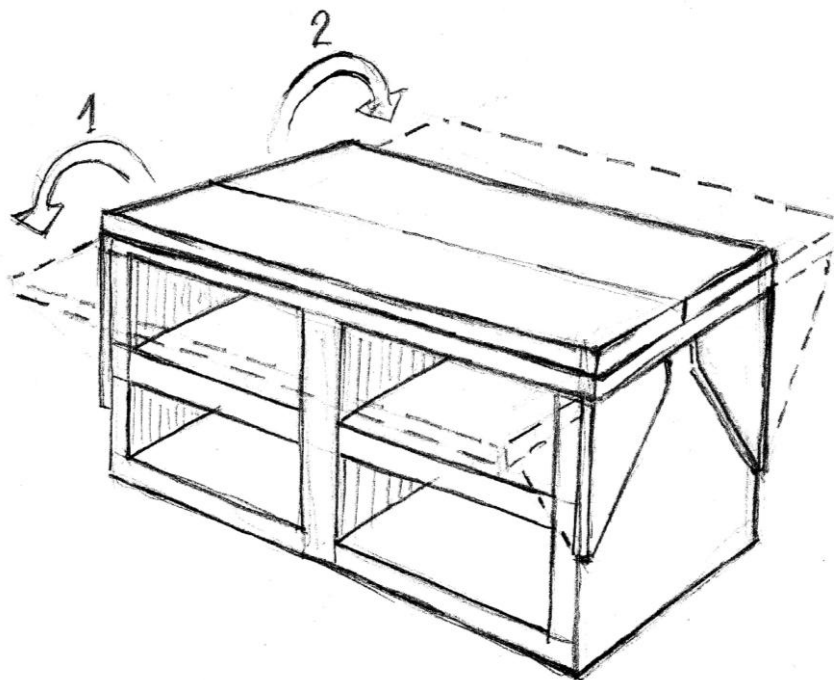
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>
Espacio de almacenaje	-	+	<b>D</b>
Simplicidad elaboración	=	-	<b>A</b>
Simplicidad de uso	+	-	<b>T</b>
Adaptabilidad tamaño tablero	-	=	<b>U</b>
Estabilidad	+	+	<b>M</b>
Comodidad del tablero	-	-	<b>x</b>
Compatibilidad de funciones con otros	-	=	<b>x</b>

muebles			
Espacio optimizado	+	+	x
-----	-----	-----	-----
+	3	3	-----
-	4	3	-----
=	1	2	-----

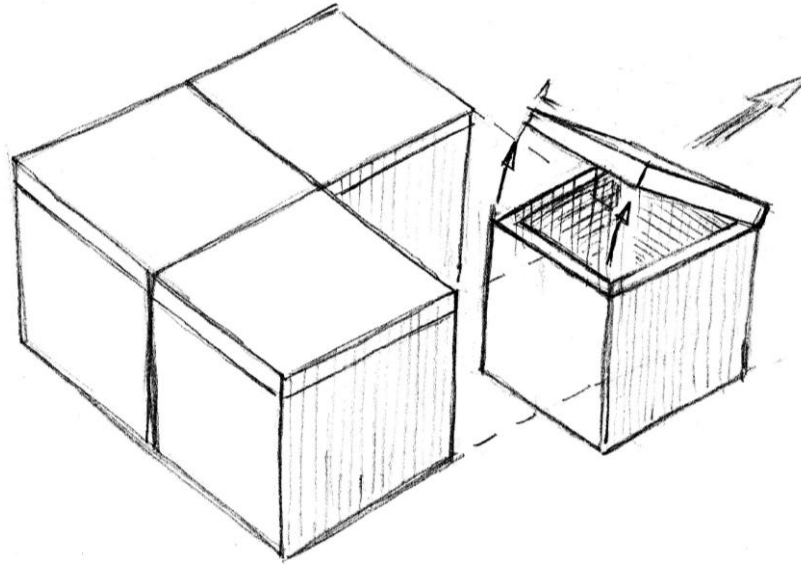
Las tres mesas están bastante igualadas, pero la mejor es el modelo A3, es fácil de realizar, fácil de utilizar y no comparte funciones con otros muebles de la familia. Funciones que no sean el espacio de almacenaje.

## 7.2-Mesa de centro

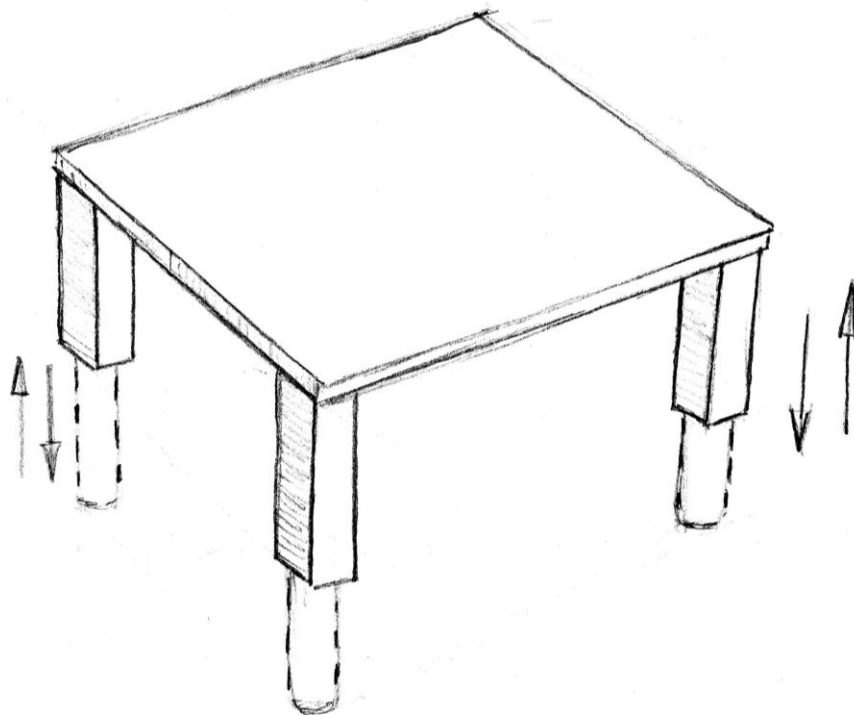
El modelo B1 tiene un tablero desplegable que le permite duplicar el tamaño de la superficie, la parte inferior tiene baldas en lugar de patas.



El mueble B2 es modular, se compone de diversos cubos, pueden ser utilizados como cajón para guardar objetos, para sentarse y si es el módulo adecuado como caseta para animales pequeños.



El modelo B3 es una mesa de centro con patas telescópicas, pudiendo alzarse para ser utilizada como una pequeña mesa de comedor, escritorio o ajustar la altura para que resulte más cómoda para cualquier actividad.



Para agilizar la comparativa se utiliza el método DATUM, que es más simple que los métodos ponderativos por ejemplo, pero también más inexacto, en caso de que alguna comparativa no resulte clara se realizará un método más exacto.

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
Espacio de almacenaje	<b>D</b>	+	-
Simplicidad elaboración	<b>A</b>	-	+
Simplicidad de uso	<b>T</b>	-	-
Adaptabilidad tamaño tablero	<b>U</b>	+	-
Estabilidad	<b>M</b>	=	-
Compatibilidad de funciones con otros muebles	<b>x</b>	=	-
Espacio optimizado	<b>x</b>	+	-
Accesibilidad espacio almacenaje(o bajo las patas)	<b>x</b>	-	=
-----	-----	-----	-----
<b>+</b>	-----	3	1
<b>-</b>	-----	3	6
<b>=</b>	-----	2	1
	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
Espacio de almacenaje	+	+	<b>D</b>
Simplicidad elaboración	-	-	<b>A</b>
Simplicidad de uso	+	+	<b>T</b>
Adaptabilidad tamaño tablero	+	+	<b>U</b>
Estabilidad	+	+	<b>M</b>
Compatibilidad de	+	+	<b>x</b>

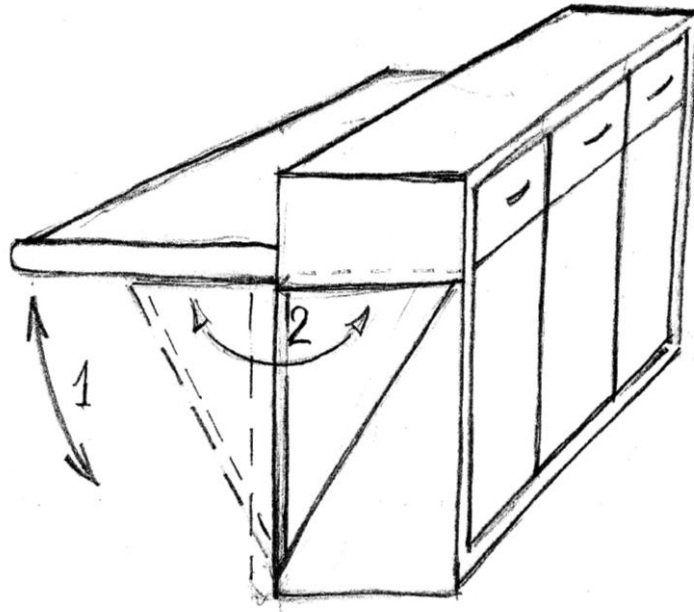
funciones con otros muebles			
Espacio optimizado	+	+	x
Accesibilidad espacio almacenaje(o bajo las patas)	+	-	x
-----	-----	-----	-----
+	7	6	-----
-	1	2	-----
=	0	0	-----

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
Espacio de almacenaje	-	<b>D</b>	-
Simplicidad elaboración	+	<b>A</b>	+
Simplicidad de uso	+	<b>T</b>	-
Adaptabilidad tamaño tablero	=	<b>U</b>	-
Estabilidad	=	<b>M</b>	-
Compatibilidad de funciones con otros muebles	=	<b>x</b>	=
Espacio optimizado	-	<b>x</b>	-
Accesibilidad espacio almacenaje(o bajo las patas)	+	<b>x</b>	+
-----	-----	-----	-----
+	3	-----	2
-	2	-----	5
=	3	-----	1

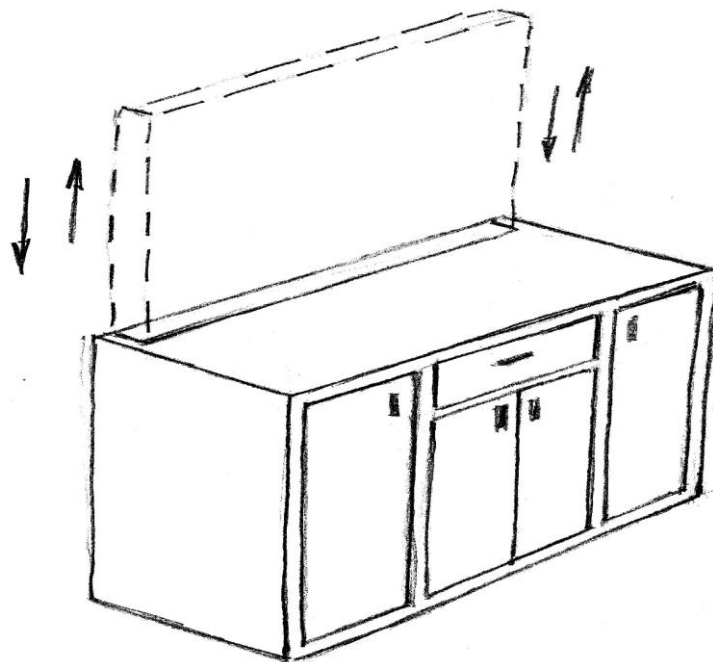
La peor es la B3, la B1 y B2 están bastante igualadas pero la B1 es más fácil de realizar y tiene el espacio de almacenaje a la vista, lo que facilita encontrar las cosas.

### 7.3-Aparador

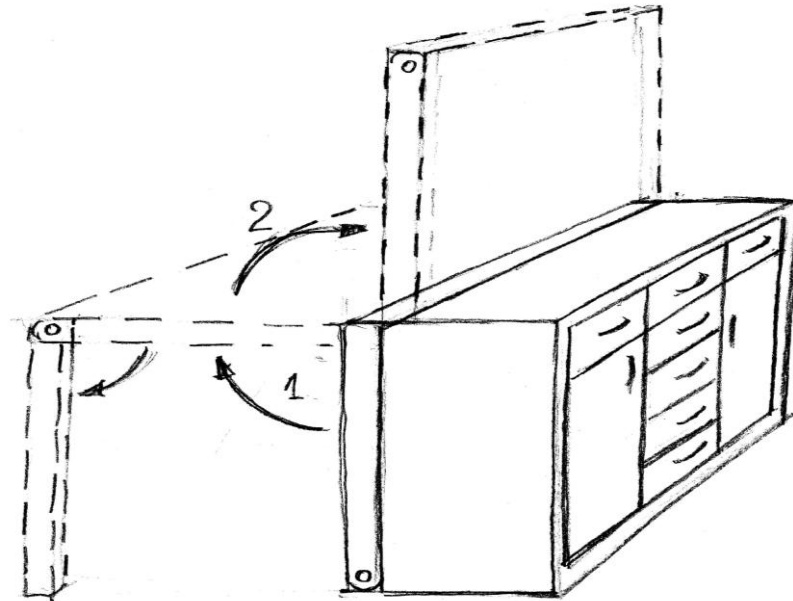
El primer modelo es el C1 y consta de una mesa plegable en la parte trasera. Los cajones pueden ser abiertos por ambos lados.



El modelo C2 tiene una pantalla trasera que se despliega de manera longitudinal en el plano vertical. Puede utilizarse como separador de espacios o pantalla para un proyector.



El modelo C3 es una combinación de los modelos C1 y C2, la pantalla/mesa tiene dos patas plegables para el modo mesa. Los cajones solo son accesibles por la parte frontal.



Para agilizar la comparativa se utiliza el método DATUM, que es más simple que los métodos ponderativos por ejemplo, pero también más inexacto, en caso de que alguna comparativa no resulte clara se realizará un método más exacto.

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
Espacio de almacenaje	<b>D</b>	=	=
Simplicidad elaboración	<b>A</b>	=	-
Simplicidad de uso	<b>T</b>	=	-
Multifuncionalidad	<b>U</b>	=	+
Estabilidad	<b>M</b>	+	+
Compatibilidad de funciones con otros muebles	<b>x</b>	+	+
Espacio requerido para utilizar el mueble	<b>x</b>	+	=



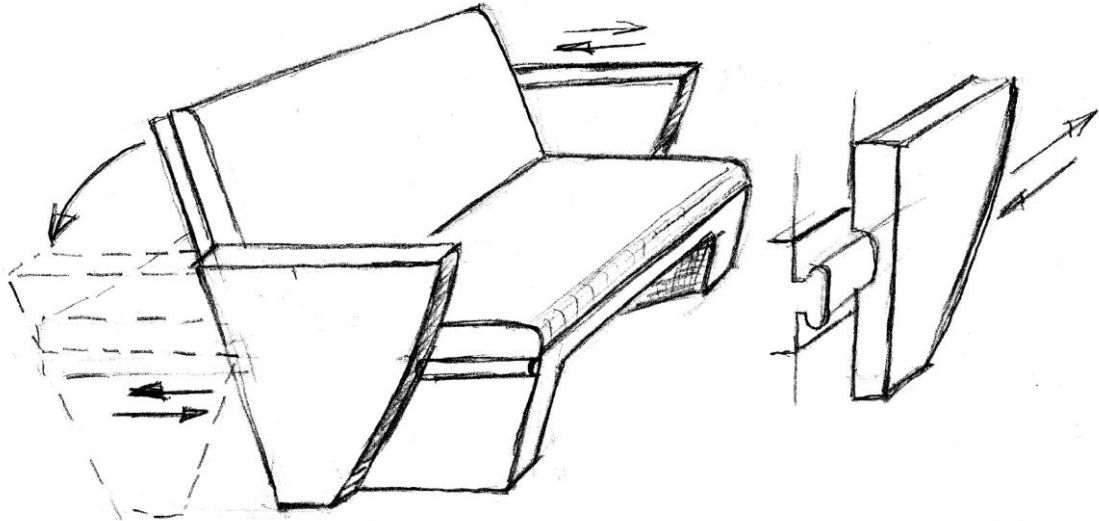
Accesibilidad al almacenaje	<b>x</b>	=	=
-----	-----	-----	-----
<b>+</b>	-----	3	3
<b>-</b>	-----	0	2
<b>=</b>	-----	5	3

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
Espacio de almacenaje	=	=	<b>D</b>
Simplicidad elaboración	+	+	<b>A</b>
Simplicidad de uso	+	+	<b>T</b>
Multifuncionalidad	-	-	<b>U</b>
Estabilidad	-	+	<b>M</b>
Compatibilidad de funciones con otros muebles	-	=	<b>x</b>
Espacio requerido para utilizar el mueble	=	+	<b>x</b>
Accesibilidad al almacenaje	=	=	<b>x</b>
-----	-----	-----	-----
<b>+</b>	2	4	-----
<b>-</b>	3	1	-----
<b>=</b>	3	3	-----

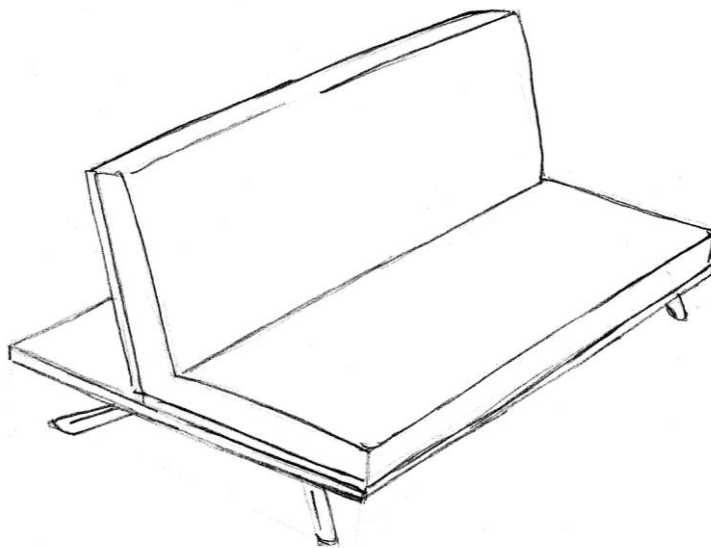
El mejor modelo es el C2, el C1 y el C3 requieren de un gran espacio libre en la parte posterior para poder utilizar las mesas, la pantalla para el proyector puede estar pegada a una pared.

## 7.4-Sofá cama

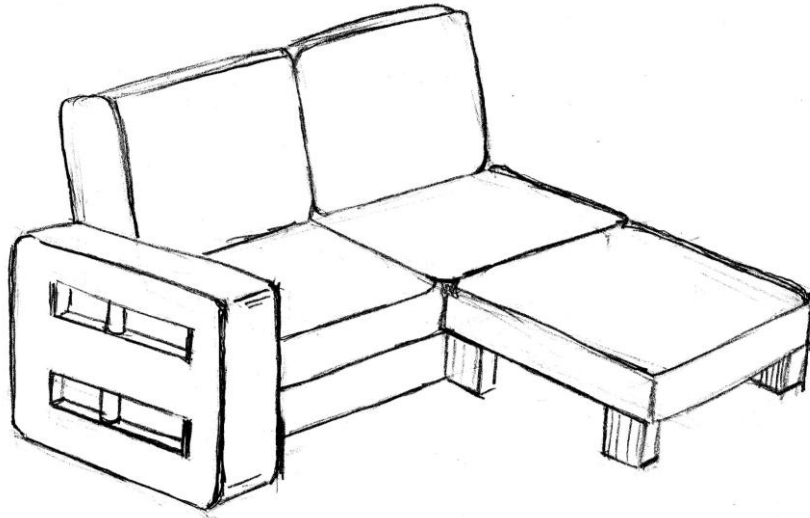
El modelo D1 es un sofá cama que utiliza unos reposabrazos deslizantes para sustentar el respaldo en posición horizontal y poder utilizar el sofá como una cama. En la parte inferior podría situarse un cajón para almacenar cosas.



El modelo D2 es de corte más clásico y simple. El espacio inferior es pequeño pero se puede utilizar para guardar cosas si se coloca un cajón.



El modelo D3 es lo suficientemente grande como para ser una cama doble, los reposabrazos son móviles y se utilizan como reposapiés o para la cama, los respaldos también pueden reclinarsse de manera independiente.



Para agilizar la comparativa se utiliza el método DATUM, que es más simple que los métodos ponderativos por ejemplo, pero también más inexacto, en caso de que alguna comparativa no resulte clara se realizará un método más exacto.

	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>
Espacio de almacenaje	<b>D</b>	-	=
Simplicidad elaboración	<b>A</b>	+	=
Simplicidad de uso	<b>T</b>	+	=
Multifuncionalidad	<b>U</b>	=	+
Compatibilidad de funciones con otros muebles	<b>M</b>	=	=
Accesibilidad al almacenaje	<b>X</b>	-	+
-----	-----	-----	-----
<b>+</b>	-----	2	2
<b>-</b>	-----	2	0
<b>=</b>	-----	2	4

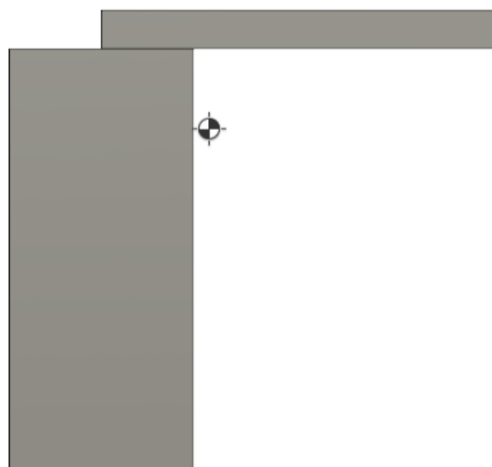
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>
Espacio de almacenaje	=	-	<b>D</b>
Simplicidad elaboración	=	+	<b>A</b>
Simplicidad de uso	=	+	<b>T</b>
Multifuncionalidad	-	-	<b>U</b>
Compatibilidad de funciones con otros muebles	=	=	<b>M</b>
Accesibilidad al almacenaje	-	-	<b>x</b>
-----	-----	-----	-----
<b>+</b>	0	2	-----
<b>-</b>	2	3	-----
<b>=</b>	4	1	-----

El mejor sofá cama es el modelo D3, es el más complejo y el que más funciones tiene. También es el único que es una cama doble.

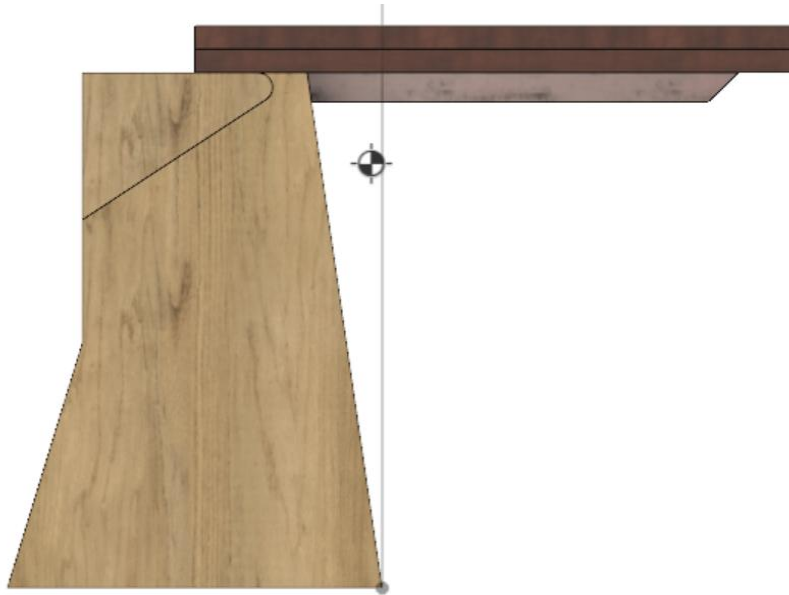
## 7.5-Mejoras tras los resultados de la evaluación por el método DATUM

### 7.5.1-Mesa de comedor

#### Análisis de estabilidad



Si se utilizan las patas rectas el centro de gravedad queda por fuera de estas al realizar la maniobra para desplegar el tablero. Para aumentar la base del mueble se ensancha la base con una forma triangular.



Con esta mejora el mueble adquiere más carácter que solo con las formas puras y el centro de gravedad se mantiene dentro de las patas incluso en la postura más extrema.

El tablero tiene una parte reforzada con los listones de madera que actúan como guías para deslizar los tableros sólo de manera longitudinal, pero una vez desplegado el lateral opuesto genera un gran voladizo, para evitar que el tablero se rompa o dañe se colocan unos refuerzos plegables en los laterales de las patas, una vez desplegados estos soportes acercan el punto de pivote al centro del tablero y reducen la torsión.

### 7.5.2-Mesa de centro

Tras el DATUM que comparaba las primeras soluciones mostradas como bocetos en el apartado anterior, se obtiene el mejor modelo de mesa de centro para la encuesta. En esta surgieron varios comentarios proponiendo mejoras para la mesa de centro, para descubrir cuál es el mejor producto final pasamos a elaborar otro DATUM entre tres nuevos modelos con diversas formas de mejorar los aspectos señalados por los encuestados.

La variante A de la mesa de centro es más ancha y dispone de 4 cajones, uno en cada lado, son prismas de base triangular.



El modelo B también es más ancho y dispone de 4 huecos, pero estos están situados al igual que el primer prototipo en las caras más largas.



El modelo C es igual que el B, pero dispone de 4 cajones anchos, poco profundos y no muy largos.



	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Seguridad del soporte del tablero	<b>D</b>	+	=
Cantidad espacio de almacenaje	<b>A</b>	+	+
Facilidad de elaboración	<b>T</b>	+	+
Facilidad de uso	<b>U</b>	+	+
Facilidad de limpieza	<b>M</b>	-	=
Peso visual (menos es mejor)	---	+	=
<b>+</b>	<b>///</b>	5	3
<b>-</b>	<b>///</b>	1	3
<b>=</b>	<b>///</b>	0	0

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Seguridad del soporte del tablero	-	<b>D</b>	-
Cantidad espacio de almacenaje	-	<b>A</b>	+
Facilidad de elaboración	-	<b>T</b>	-
Facilidad de uso	-	<b>U</b>	-
Facilidad de limpieza	+	<b>M</b>	+
Peso visual (menos es mejor)	-	---	-
<b>+</b>	1	<b>///</b>	2
<b>-</b>	5	<b>///</b>	4
<b>=</b>	0	<b>///</b>	0

Gracias al DATUM podemos ver claramente que el modelo B es el mejor.

Todos los puntos explicados de manera más extensa en los ANEXOS.

### 7.5.3-Aparador

Las únicas pegas comentadas por los encuestados son que no resulta de su agrado la estética del mueble y uno solo ha mencionado que los proyectores son una tecnología en desuso, a pesar de que en la actualidad es cuando son más económicos, fáciles de mantener y de conseguir.



### 7.5.4-Sofá cama



Diversos comentarios cuestionan la complejidad del mecanismo del sofá cama y otros sugieren que se pueda separar en dos partes independientes el asiento.

Primero tenemos la posibilidad de eliminar las patas de los reposabrazos y utilizar los cajones para sustentar el modo cama, los inconvenientes son que ahora no se puede acceder con tanta facilidad al almacenaje pero el resultado es más estético y fácil de realizar.

Lo siguiente es determinar el sistema de transformación del mueble, tenemos dos posibilidades, herrajes y un sistema de despiece.

Se ha realizado una tabla comparativa para valorar los puntos de cada sistema, el de herrajes que sería más cómodo para el usuario y el sistema de despiece que implica que el usuario debe trabajar un poco más para transformar el mueble pero es un mueble más respetuoso con el medio ambiente dado que apenas utiliza materiales metálicos.

#### 1- ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PLEGADO:

Plegado mecánico		Plegado por partes	
			
+	<b>Facilidad plegado</b>	-	
-	<b>Facilidad de instalación</b>	+	
-	<b>Facilidad de mantenimiento</b>	+	
=	<b>Deformación del colchón</b>	=	
-	<b>Precio fabricación</b>	+	





-	<b>Posibilidad de rotura</b>	+
+	<b>Rigidez modo cama</b>	-
2	+	4
4	-	2
1	=	1

Todo explicado de manera más extensa en el anexo.

La tabla muestra que el sistema de piezas es el mejor para la producción y también es el que está más cercano a la idea de utilizar solo madera.

## 2 - ANÁLISIS MODULARIDAD:

Para decidir si será completamente modular pudiéndose separar por la base, adquiriendo la capacidad de convertir el sofá cama en dos sillones o dejarlo como era en el primer prototipo con los asientos unidos, se analiza con una tabla comparativa.

<b>Modular</b>		<b>Unido</b>	
			
+	<b>Facilidad construcción</b>	-	
=	<b>Facilidad de transformación</b>	=	
+	<b>Facilidad de mantenimiento</b>	-	
+	<b>Resistencia de la estructura</b>	-	
-	<b>Precio fabricación</b>	+	

+	<b>Multifuncionalidad</b>	-
-	<b>Espacio de almacenaje</b>	+
4	+	2
2	-	4
1	=	1

Los resultados indican que el modular es la mejor opción, aunque los herrajes son más cómodos para el usuario, pero también lo es utilizar un coche particular frente a la bici y al tren, son pequeños actos por un bien común.



## 8-Resultados finales

### 8.1-Descripción del producto y sus partes

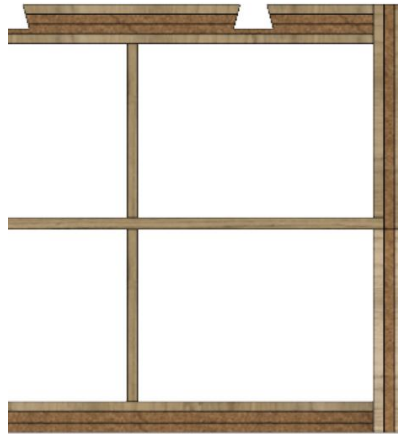
En este punto solo se muestran las diversas partes de cada mueble, las uniones empleadas y el ensamblado se especifica en el pliego de condiciones.

#### 8.1.1-Mesa de comedor

La mesa de comedor consta de tres partes muy diferenciadas:

1. Las patas, que también actúan como espacio de almacenaje. Las caras a la vista son de aglomerado rechapado de roble y las internas que solo son de

relleno son de aglomerado normal, los bordes se chapan con una tira de roble autoadhesiva para ocultar el aglomerado.



2. Los tableros tienen un núcleo de aglomerado normal y el exterior es de contrachapado de roble de 5 mm para reforzar. Al igual que las patas los cantos se recubren con roble. En la parte inferior del tablero que está en contacto con las patas tiene tres listones de madera con forma trapezoidal, estos listones permiten que el tablero se deslice solo en una dirección, evitan que el tablero pueda girar sobre el canto de la mesa y caerse y refuerzan la estructura cuando se encuentra en voladizo máximo. Los dos tableros se unen con cuatro bisagras tipo 1.



3. Los soportes son unos tableros de aglomerado rechapado de roble que situados en la parte alta de las patas, se unen a la estructura de las patas con dos bisagras tipo 2 cada uno. Su función es actuar como refuerzo para el tablero que no tiene listones al desplegarse, asegurando que este no se rompa.



Los movimientos adecuados para desplegar el tablero de manera segura son:

1. Posición neutra.



2. Deslizar el tablero.



3. Desplegar los soportes.



4. Desplegar el tablero.



¿Por qué se ha optado por un sistema tan extraño para el tablero de la mesa? Si el tablero está fijo en un punto de las patas, para obtener un tablero de tamaño igual con el peso centrado hace falta colocar las bisagras en los extremos del tablero, de manera que los soportes utilizados en el producto final no son útiles, dejando todo el peso y el momento torsor a las bisagras, generando un estrés al material que podría arrancar los tornillos y dañar el mueble.

### 8.1.2-Mesa de centro

La mesa de centro también tiene tres partes básicas, los soportes, las patas y los tableros, solo que el tablero principal y las patas están unidas en una postura fija.

Como la estructura también es más fina que la de la mesa de comedor, solo se utiliza aglomerado rechapado de roble.

1. Las patas.



2. Los tableros.



3. Los soportes.



Para desplegar el tablero de manera segura se recomienda desplegar primero los soportes para evitar que el mueble se dañe, pero como es una distancia pequeña si no se sitúa nada muy pesado el mueble no se dañará, los soportes son por seguridad principalmente.

Los pasos para desplegar la mesa de centro son:

1. Posición neutra.



2. Desplegar los soportes.



3. Desplegar un tablero.



4. Desplegar el otro tablero.







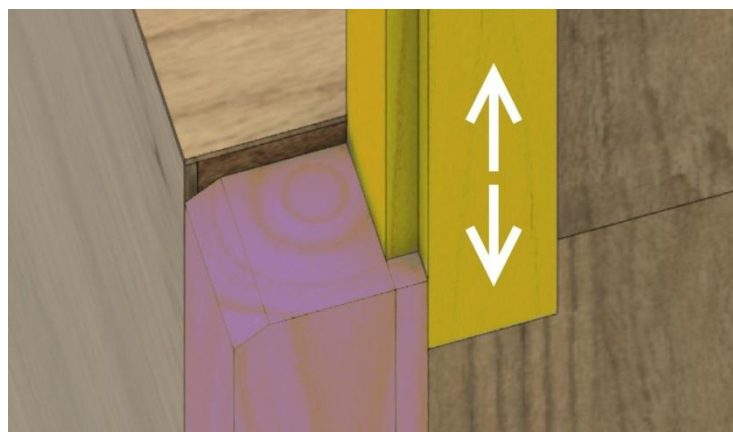
### 8.1.3-Aparador

El aparador es de gran tamaño, un metro de alto por dos de ancho y 45 cm de hondo, que es una medida bastante estándar dentro de esta clase de muebles. El mueble es tan grande porque en la parte posterior esconde una pantalla, se puede utilizar para separar espacios o para un proyector, si fuese más pequeña sería tan grande como un televisor grande, que sería mucho más caro que un proyector.

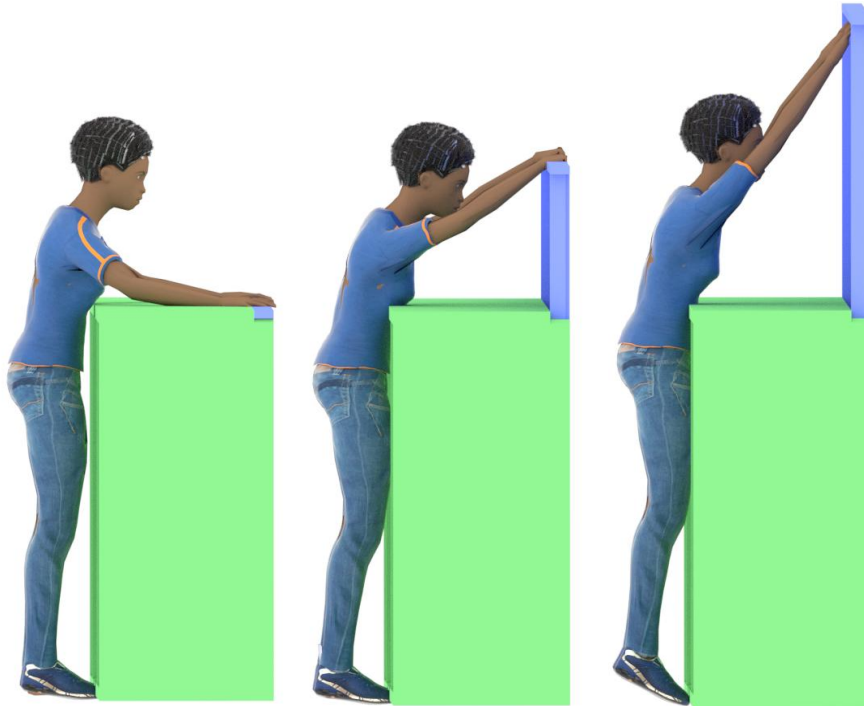
Al ser más grande también gana más espacio de almacenaje interno, la gran mayoría de los aparadores son unos 20 cm más bajos, este mueble gana una fila de cajones adicional.

¿Por qué no tiene baldas dentro en la zona de las puertas? Es un mueble de gran tamaño, si todo el espacio interno se dedicase a cajones o baldas más pequeñas se limitaría mucho lo que se puede guardar dentro, gracias al amplio espacio interno se puede almacenar cajas u objetos voluminosos como un saco de dormir.

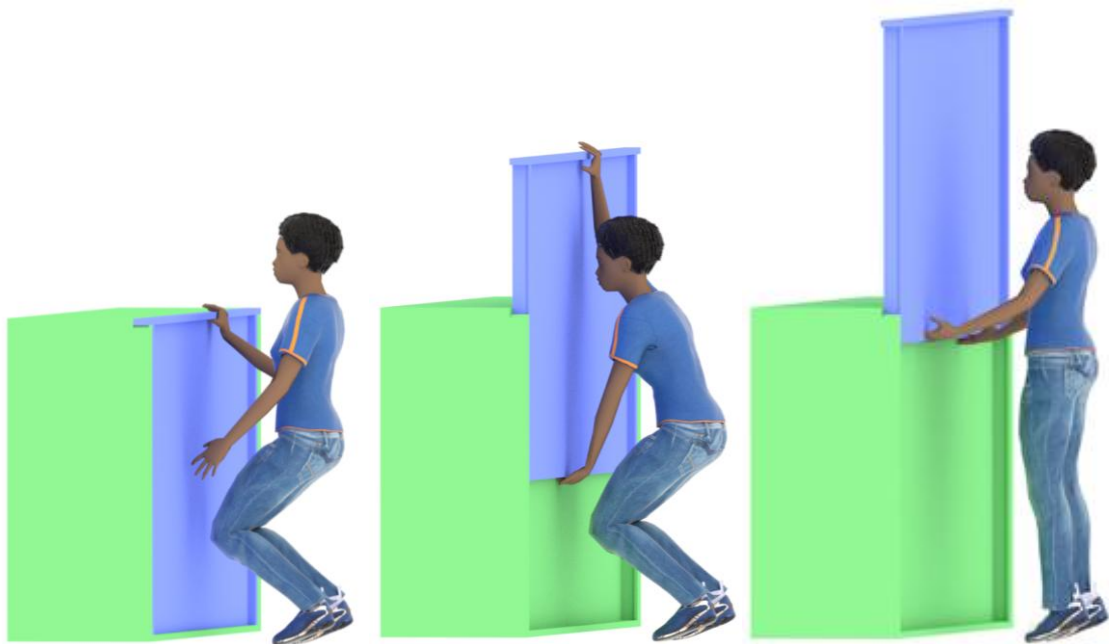
Para evitar que la pantalla trasera se pueda salir de su sitio los listones que actúan como rieles tienen formas complementarias. Uno encaja con el otro permitiendo solo un deslizamiento en el eje vertical. En color violeta se muestra la guía, que está unida de manera permanente al cuerpo del mueble, en amarillo la estructura de la pantalla, que solo puede desplazarse en el eje vertical. Esta construcción se encuentra de manera simétrica al otro lado del mueble.



La pantalla está pensada para poder ser desmontada, no tiene ningún tope que impida su extracción, los imanes de neodimio ejercen una fuerza de atracción entre ellos de 10 Kg, por lo que es imposible no notar que la pantalla ha alcanzado el punto deseado donde se sustenta sola.



Desplegar el tablero por la parte delantera del mueble puede ser un poco complicado y engorroso como se muestra en la imagen anterior, pero los cálculos ergonómicos mostrados en el apartado correspondiente demuestran que es posible incluso para el percentil cinco de las mujeres, que apenas supera el metro y medio de altura. Desplegar por la parte trasera si esta es accesible es mucho más fácil y rápido.





El tablero se sostiene gracias a cuatro imanes de neodimio colocados en las partes internas de los rieles, estos tienen una fuerza de atracción lo suficientemente fuerte como para evitar que el mueble se pliegue solo. También se simplifica el plegado dado que se evita tener que accionar elementos mecánicos como pasadores o topes. Los cálculos para conocer el peso que soportan los imanes se encuentran en el apartado de cálculos mecánicos.

Como el cuerpo del mueble tiene una parte trasera propia independiente de la pantalla, esta puede desplegarse sin miedo de que el contenido se salga por la parte posterior al alzar la pantalla.

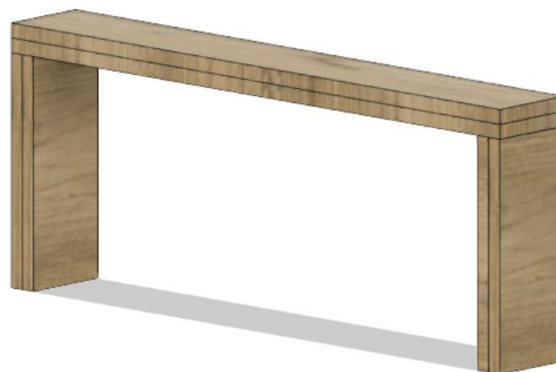
#### 8.1.4-Sofá cama

El sofá cama también es un mueble grande, con más de dos metros de longitud y metro ochenta de ancho en la forma de cama. Los asientos son completamente modulares, por lo que se puede situar un tercer asiento entre los dos iniciales o utilizar el mueble como dos sillones separados. Las partes que conforman el mueble son:

Las patas:



Las patas auxiliares:



Los cajones:



Los respaldos:



La estructura del reposapiés/reposabrazos:



El acolchado del asiento:



El acolchado del respaldo:



El acolchado del reposapiés/reposabrazos:



Para transformar el mueble de sofá a la forma de cama se debe proceder según los pasos mostrados a continuación:

Para simplificar el visionado solo se utiliza un lateral del mueble.

1. Separar las patas auxiliares del mueble.



2. Desensamblar el respaldo tirando hacia arriba.



3. Situar el respaldo de manera horizontal, sobre la parte trasera del asiento y las patas auxiliares.



4. Sacar el cajón de la parte inferior del asiento.



5. Situar el reposabrazos sobre el cajón.





## 8.2-Materiales utilizados

La madera y sus derivados son materiales con una huella de CO2 invertida, absorben más los árboles al crecer que gases se desprenden al procesar el material.

Las comparativas y explicaciones de por qué se seleccionan los siguientes materiales se encuentran en el anexo.

Los materiales comunes a todos los muebles son la cola blanca, los mechones y los tintes/barnices para la capa de madera. Los mechones resultan irrelevantes al igual que la cola en el apartado estético dado que estos no se pueden ver, pero los tintes sí, aplicando barnices incoloros o con tinte se puede modificar el aspecto de la madera, por ejemplo en los muebles de este proyecto se han oscurecido los tableros de las mesas y los cajones del aparador.

Las bisagras utilizadas por los muebles son:

<p><b>Bisagras 1:</b> Son bisagras para mesas plegables, de latón. Se emplean 4 para las mesas de comedor para unir los dos tableros y 4 para la mesa de centro, uniéndolos a los dos tableros al central con dos bisagras cada uno.</p>	
<p><b>Bisagras 2:</b> Son bisagras comunes. Para los soportes de los tableros plegables, se colocan dos en cada soporte para evitar que esta sufra torsiones sobre un solo punto.</p>	
<p><b>Bisagras 3:</b> Bisagras típicas de puertas a nivel como las de la cocina. Para las dos puertas del aparador, dos bisagras para cada puerta.</p>	

Los **tiradores** son todos iguales en todos los muebles, cumplen con el requisito de poder ser utilizados aunque la mano no pueda cerrarse. El acabado metálico también ayuda a localizar esta parte, dado que destaca sobre el fondo de madera.



Los **Cojines** del sofá son diseñados y posteriormente encargados a una empresa, la cual da forma a bloques de espuma visco elástica y los tapiza con material textil, son un total de tres modelos distintos de cojín por sofá. Cada uno se acopla a un módulo de este. Son intercambiables entre izquierda y derecha porque el mueble es simétrico.



### Mesa de comedor

Roble 5 mm	Utilizado en la superficie horizontal para reforzar la estructura y ocultar el aglomerado del interior
Roble 16 mm	Como capa exterior de las patas
Roble 19 mm	En las partes verticales y las baldas interiores de las patas
Aglomerado 16 mm	En las patas actúa de separador entre las placas de roble 16mm
Aglomerado 22 mm	En el tablero, para dar cuerpo a la superficie horizontal
Bisagras 1	Mostradas y explicadas en el anexo
Bisagras 2	Mostradas y explicadas en el anexo
Mechones	Para fortalecer las uniones
Rollo roble	Para cubrir los cantos del mueble y ocultar el aglomerado
Listones 60x40	Son las guías del tablero
Tornillos	Para unir las bisagras

### Mesa de centro

Roble 16 mm	Para la superficie horizontal, se utilizan dos para que sea más grueso
Roble 19 mm	Para las patas y las baldas
Bisagras 1	Mostradas y explicadas en el anexo
Bisagras 2	Mostradas y explicadas en el anexo
Mechones	Para fortalecer las uniones
Rollo roble	Para cubrir los cantos del mueble y ocultar el aglomerado
Tornillos	Para unir las bisagras

### Aparador

Roble 4mm	En lugar de utilizar aglomerado rechapado como en el resto de los muebles, el aparador tiene un núcleo de aglomerado normal recubierto por contrachapado de roble. Las paredes son resistentes y más finas. También se utiliza en la pantalla posterior y la parte trasera
Roble 19mm	Para la estructura interior y los cajones
Aglomerado 25mm	Como relleno en las partes verticales externas y el tablero
Aglomerado 30mm	En la parte inferior
Rollo roble	Para cubrir los cantos del mueble y ocultar el aglomerado
Listón madera 50x50	Como guías y estructura de la pantalla posterior
Listón madera 10x10	Como guías y estructura de la pantalla posterior
Listón 20x20	Guías para los cajones
Bisagras 3	Mostradas y explicadas en el anexo
Tiradores	Mostrados y explicados en el anexo
Mechones	Para fortalecer las uniones
Pintura blanca	Para que la pantalla posterior tenga un acabado adecuado para proyectar
Topes de goma	Para que las puertas no se cierren demasiado y se metan dentro del mueble
Tornillos	Para unir las bisagras

### Sofá cama

Roble 16 mm	Para las patas, las patas auxiliares y el cajón
Roble 19 mm	Para la estructura del reposabrazos/reposapiés
Aglomerado 16 mm	Relleno y refuerzo del asiento
Contrachapado 15 mm	Para el respaldo
Velcro	Unión entre los cojines y la estructura
Mechones	Para fortalecer las uniones

Rollo de roble	Para cubrir los cantos del mueble y ocultar el aglomerado
Tiradores	Mostrados y explicados en el anexo
Cojines visco elásticos	Comprados a otra empresa con la forma final y tapizados.
Tornillos	Para unir las bisagras

Los cojines se compran a otra empresa dado que no se dispone de la maquinaria para procesar este material ni personal que sepa manejarlo. La empresa elegida es Villaverde y también se encarga del tapizado.

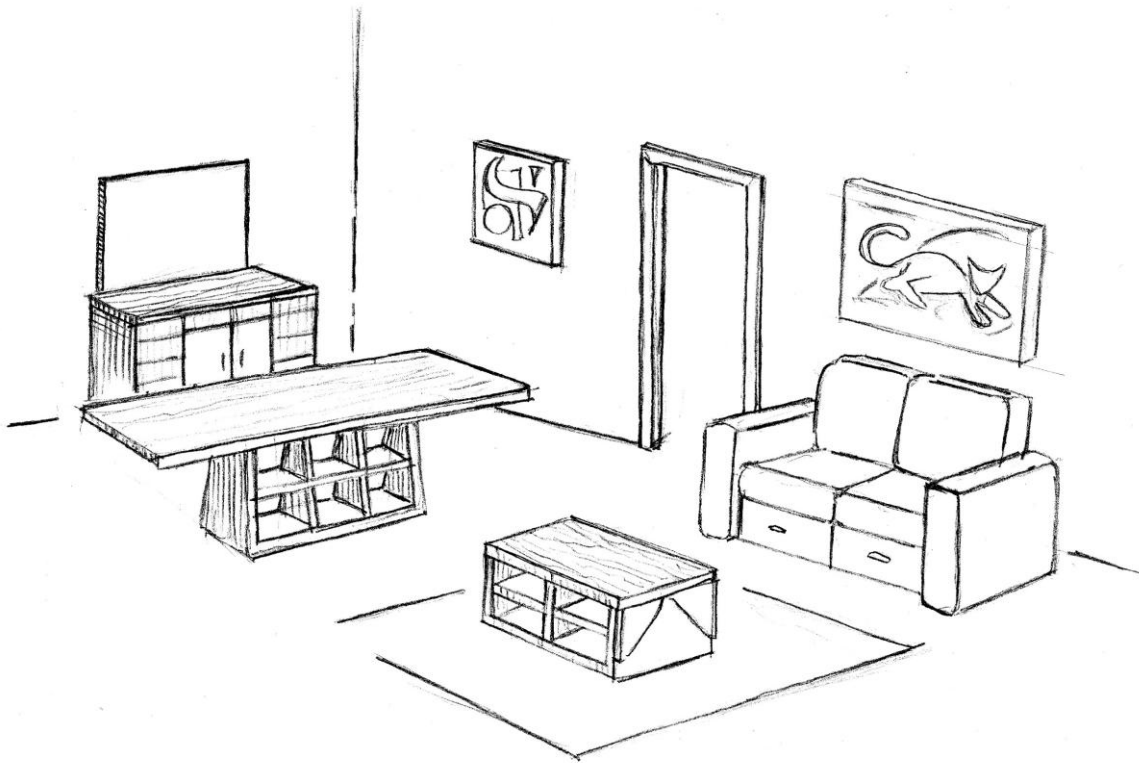
### 8.3-Procesos de manufacturación

Todos los muebles se manufacturan de una manera similar:

1. Se recortan todos los tableros con la forma correspondiente, se numeran y ordenan.
  - a. Una sierra de panel es la forma más rápida para cortar los tableros de gran tamaño.
  - b. Para las piezas más pequeñas se utilizan ingletadoras y la mesa de corte.
2. Se pegan las partes que se consideran una única pieza, por ejemplo, los laterales de las patas de la mesa de comedor.
  - a. Para que la cola se reparta de forma correcta se unta con pincel y las piezas se aprietan con gatos o pesos dependiendo de su tamaño para que queden perfectamente unidas.
3. Una vez pegadas las piezas se realizan los rebajes para las bisagras con una fresadora y se taladran los agujeros para los mechones y los tiradores.
4. Se pintan o barnizan las partes.
  - a. Para que el acabado sea uniforme y de calidad se dan diversas pasadas y entre capa y capa se lija y pule la superficie.
5. Se ensambla el mueble en su totalidad.
  - a. Para ser transportado debe dejarse por piezas y embalado, por ejemplo, la mesa de comedor serian dos partes, las patas y el tablero.

Explicado de forma más extensa y de forma individual para cada mueble en el apartado de pliego de condiciones.

## 8.4-Ambientaciones



El aparador puede crear una entrada a la sala si se desea, también da más intimidad a los que utilicen el sofá en el caso del ejemplo.

Si la habitación es más grande los muebles pueden distribuirse de manera diferente, permitiendo mayores espacios para deambular.



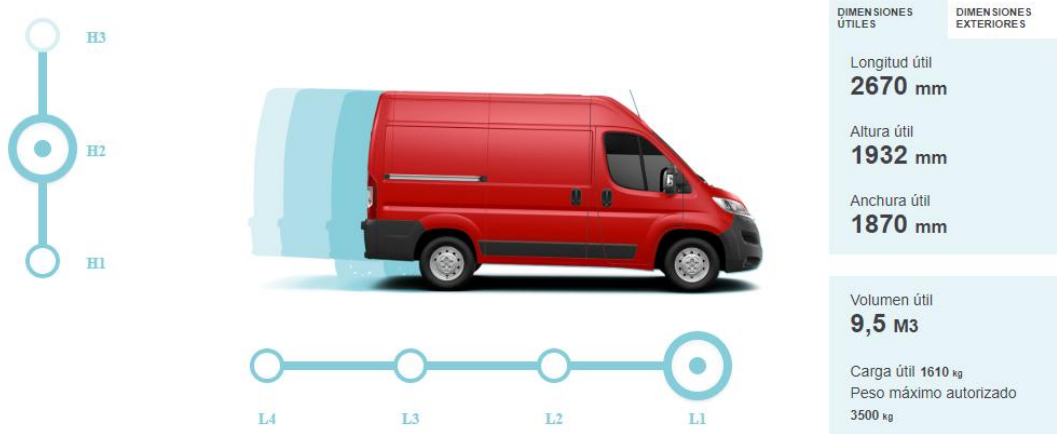
Si es un lugar especialmente grande se pueden utilizar los sofás de manera separada como sillones, utilizando el aparador como separador de espacios otra vez.



## 9-Planificación

Dado que el material necesario para la fabricación del mueble debe de ser recogido por los propios operarios de la empresa, se utiliza el vehículo de esta, el modelo es un Citroën Jumper L1H2, con una capacidad de carga de 1600 Kg. Como el material que se tiene que recoger en Tableros Martínez asciende en peso a los 3072 Kg será necesario realizar dos viajes para poder transportar todo el material.

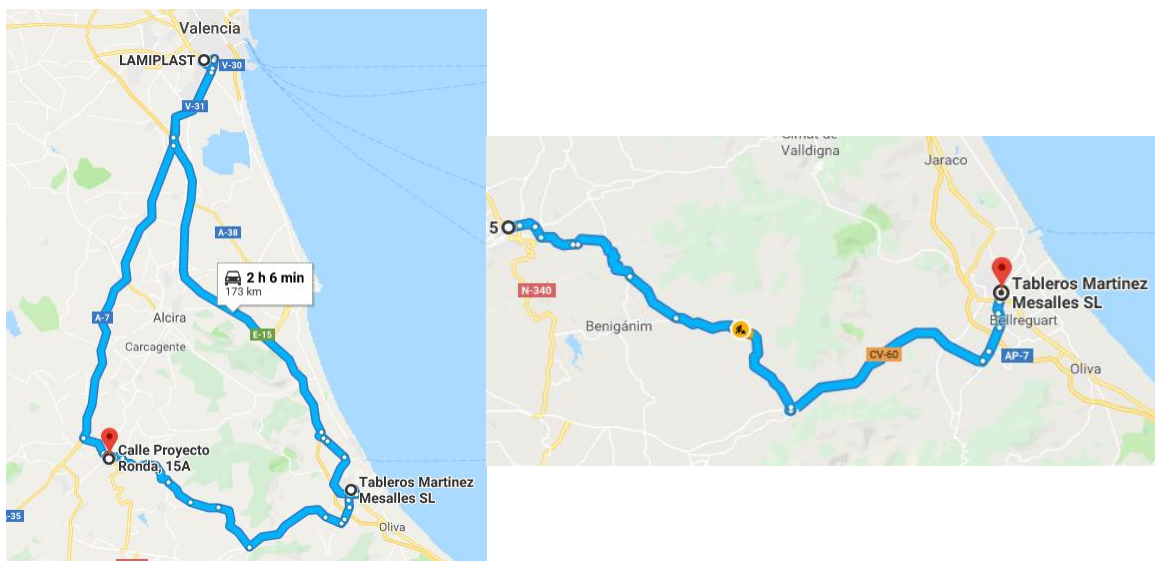
### DISEÑO Y PROPORCIONES



Como también es necesario recoger material en Lamiplast, el circuito empieza en el polígono industrial de Xàtiva, siendo la primera parada Lamiplast, situada en Valencia, por motivos de seguridad, dado que en Tableros Martínez el vehículo se cargara al máximo, dirigiéndose después de la carga al taller.

Este recorrido lo realizaran los dos operarios, dado que sin material no se puede empezar la producción, una vez descargado el material se regresa directamente a Tableros Martínez para obtener el resto de los materiales.

Los dos circuitos realizados son:





El primero con un trayecto de 2 horas más una hora extra para la compra y la carga dando como resultado un consumo de 3 horas de los operarios. El segundo trayecto es de 86 minutos. Esta vez como solo se compra y carga en un lugar se estima que el tiempo total consumido en el trayecto es de 2 horas. El tiempo dedicado a las dos descargas es de 2 horas en total.

Una vez se tiene todo el material se procede a la fabricación, los elementos comprados online tardaran tiempo en llegar, pero la materia base puede procesarse mientras tanto. Todos los materiales comprados online a excepción de los imanes se entregan al día siguiente de su compra, los imanes tardan entre 2 y 4 días. Los cojines/colchón del sofá cama tardaran entre 5 y 10 días en ser entregados.

El tiempo de corte de todos los materiales disponibles es de 3 horas y 54 minutos, para conocer el tiempo promedio del corte de los tableros se ha preguntado a los operarios de una tienda real cuanto tardan en procesar un tablero de las dimensiones que se utilizan en el proyecto y un numero de cortes similar.

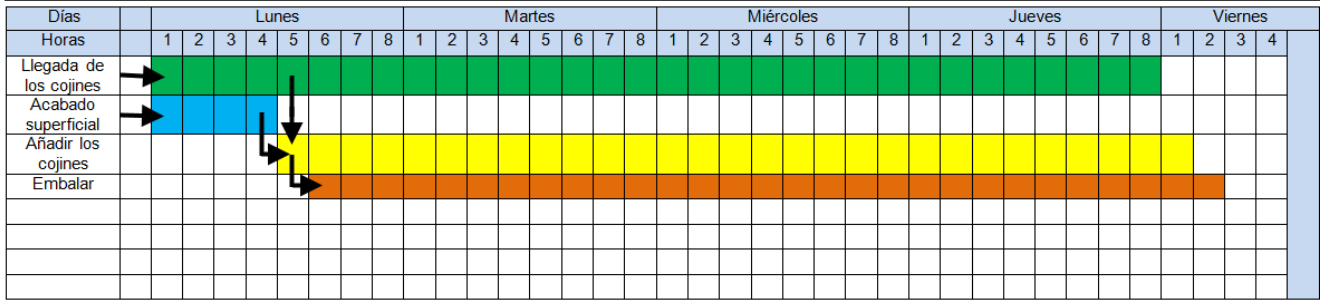
Con los tableros reducidos al tamaño y forma adecuados para los muebles se procede al pegado, esto consume un total de 16 horas y 28 minutos

Algunas partes requieren del pegado antes del taladrado para los mechones, otras no, por este motivo se considera que la fase de pegado y de taladrado transcurren a la vez, el tiempo de taladrado de todos los agujeros para los mechones es de 1 hora y 34 minutos. También se ensamblan las bisagras. Esto da un total de poco más de 18 horas.

Con los muebles montados se puede chapar los cantos y las partes que puedan haber sufrido algún desperfecto, esto consume 47 minutos.

Cuando no queda aglomerado a la vista se puede empezar con el acabado superficial de los muebles, pintar las pantallas del aparador y barnizar todo el mueble. Este proceso consume casi 15 horas, entre pasadas y pulidos.

Los cojines llegan como pronto el lunes de la segunda semana, como no se puede finalizar el proyecto hasta su llegada los operarios se dedicaran a otras labores. Cuando lleguen se terminan de montar los sofás y se procede a empaquetarlos.



→ Tras finalizar la acción

## 10-Orden de prioridad entre los documentos.

Según el criterio de la norma **UNE 157001:2002**, el orden de prioridad de los documentos es:

1. Planos
2. Pliego de condiciones
3. Presupuesto
4. Memoria
5. Estado de mediciones
6. Anexos

# COLECCIÓN DE MUEBLES POLIVALENTES PARA OPTIMIZAR EL ESPACIO HABITABLE



## ANEXOS

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos



**UNIVERSITAT**  
**JAUME·I**

Autor: Van Rubio Martínez  
Tutor: Manuel Cabeza González  
Tutora: María Luisa García Martínez  
Febrero 2019

# ÍNDICE

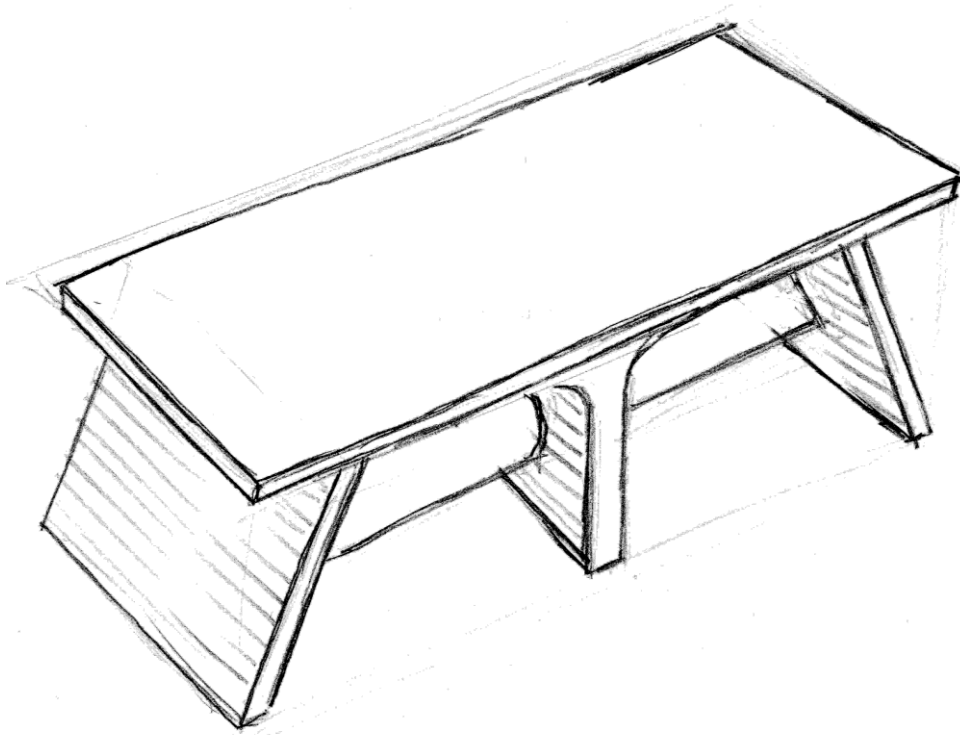
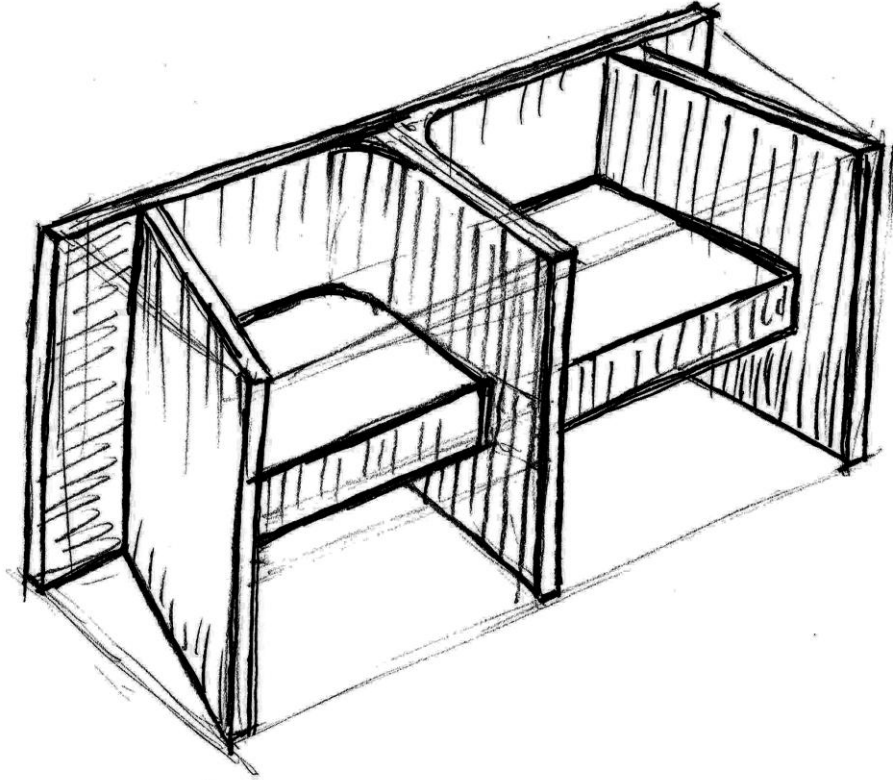
## ANEXOS

1. Primeras opciones 77
  - 1.1. Mesa de comedor 77
  - 1.2. Mesa de centro 80
  - 1.3. Aparador 82
  - 1.4. Sofá cama 83
2. Explicación extensa de la ponderación de los distintos atributos analizados en el DATUM 85
  - 2.1. Mesa de comedor 85
  - 2.2. Mesa de centro 86
  - 2.3. Aparador 87
  - 2.4. Sofá cama 88
3. La encuesta 88
  - 3.1. Como se realiza 88
  - 3.2. Que contiene 88
  - 3.3. Análisis de los resultados 95
4. Materiales 100
  - 4.1. Historia de la madera 100
  - 4.2. Análisis de tipos de madera 101
  - 4.3. Análisis de materiales derivados de la madera 104
  - 4.4. Búsqueda de los herrajes adecuados 105
  - 4.5. Herrajes utilizados 110
  - 4.6. Búsqueda de proveedores y comparativa de sus materiales 111
    - 4.6.1. Maderas y derivados 111
    - 4.6.2. Herrajes 112
    - 4.6.3. Acolchado del sofá 113
  - 4.7. Análisis de CO<sub>2</sub> para el transporte de los materiales 113
5. Estudio ergonómico de los muebles 115
  - 5.1. Mesa de comedor 115
  - 5.2. Mesa de centro 116
  - 5.3. Aparador 116
  - 5.4. Sofá cama 116
6. Resistencia de los materiales 119
  - 6.1. Mesa de comedor 119
  - 6.2. Mesa de centro 120
  - 6.3. Aparador 121
  - 6.4. Sofá cama 121
7. Justificación del presupuesto 122

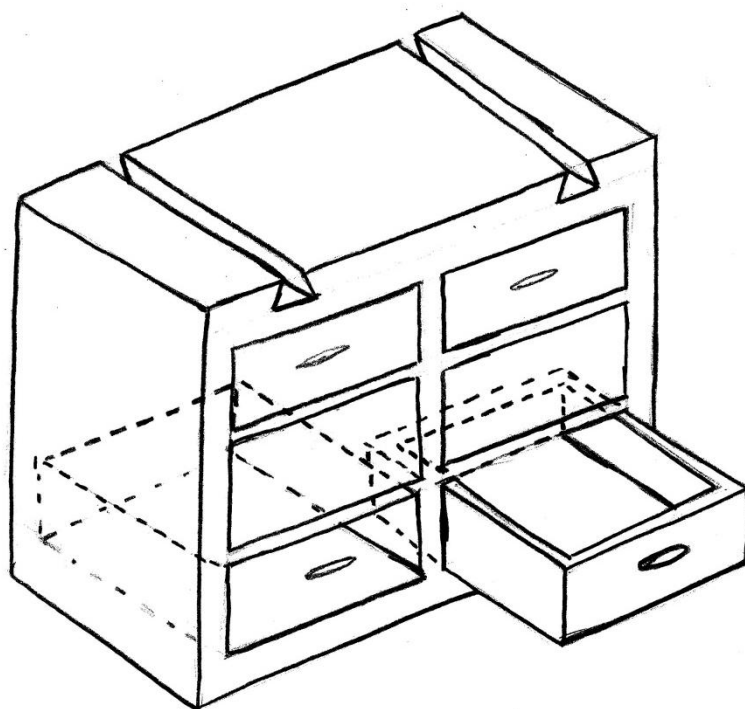
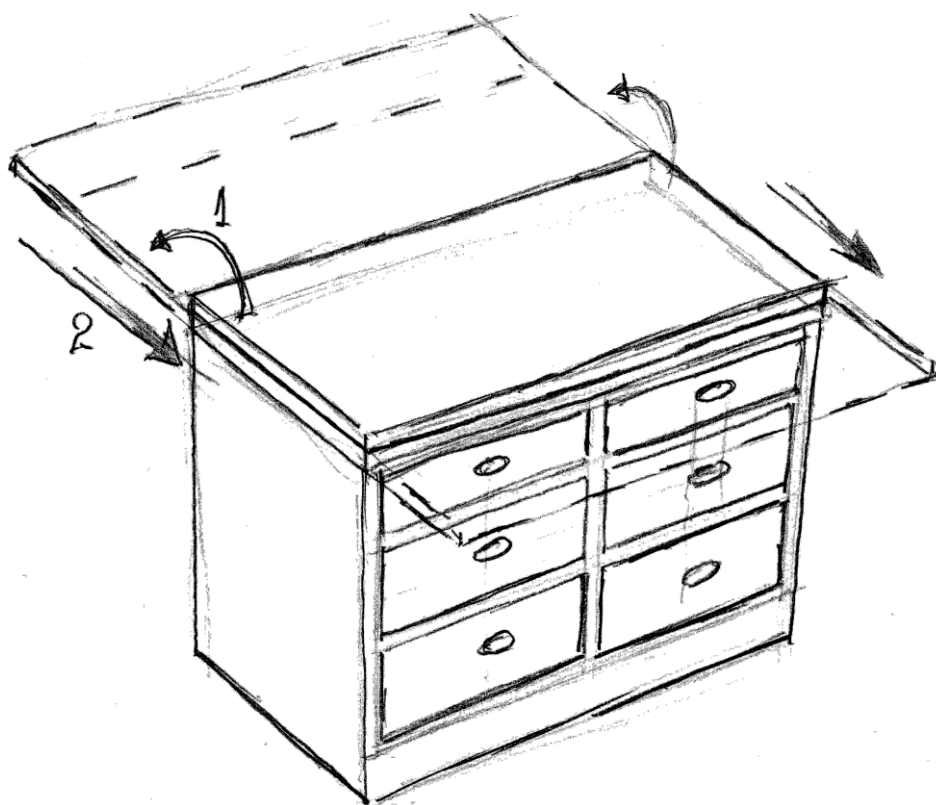
## 1-Primeras opciones

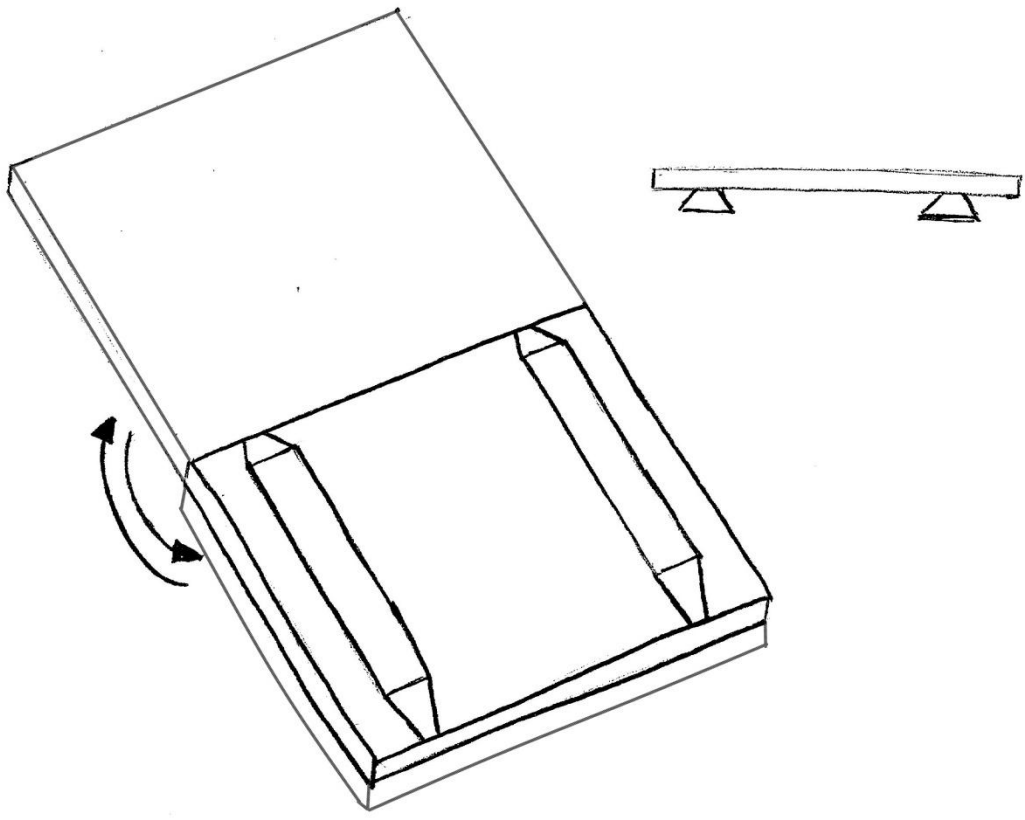
### 1.1-Mesa de comedor

A1.

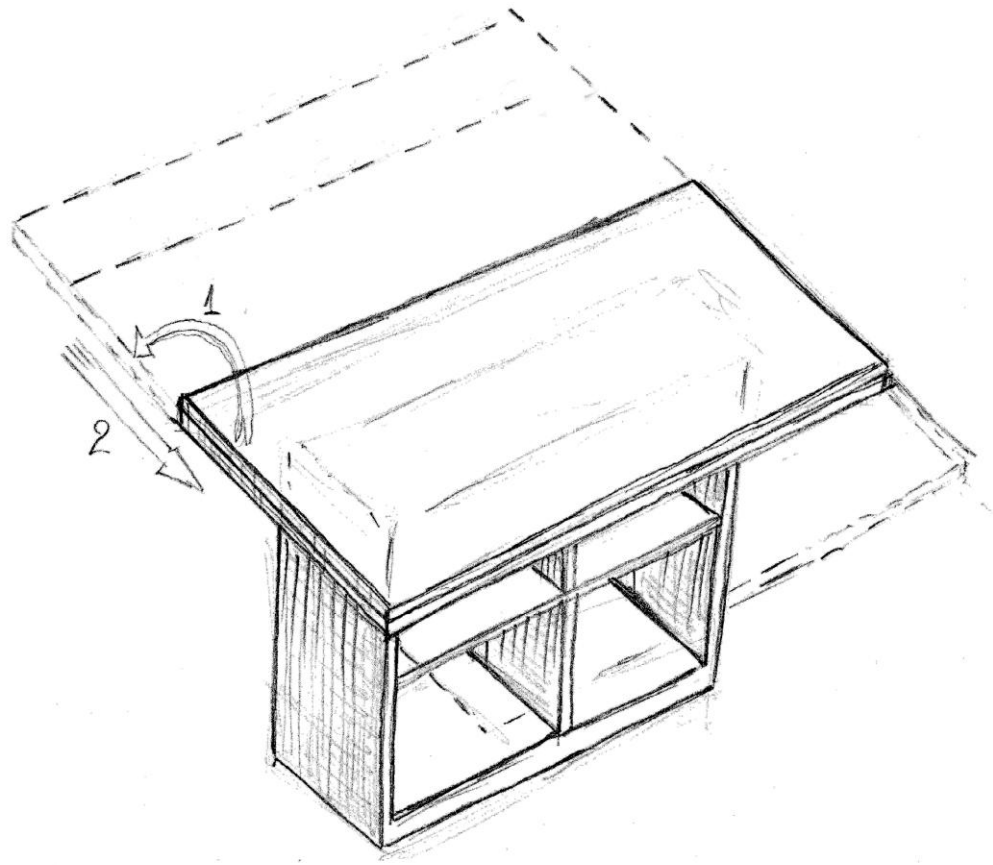


A2.



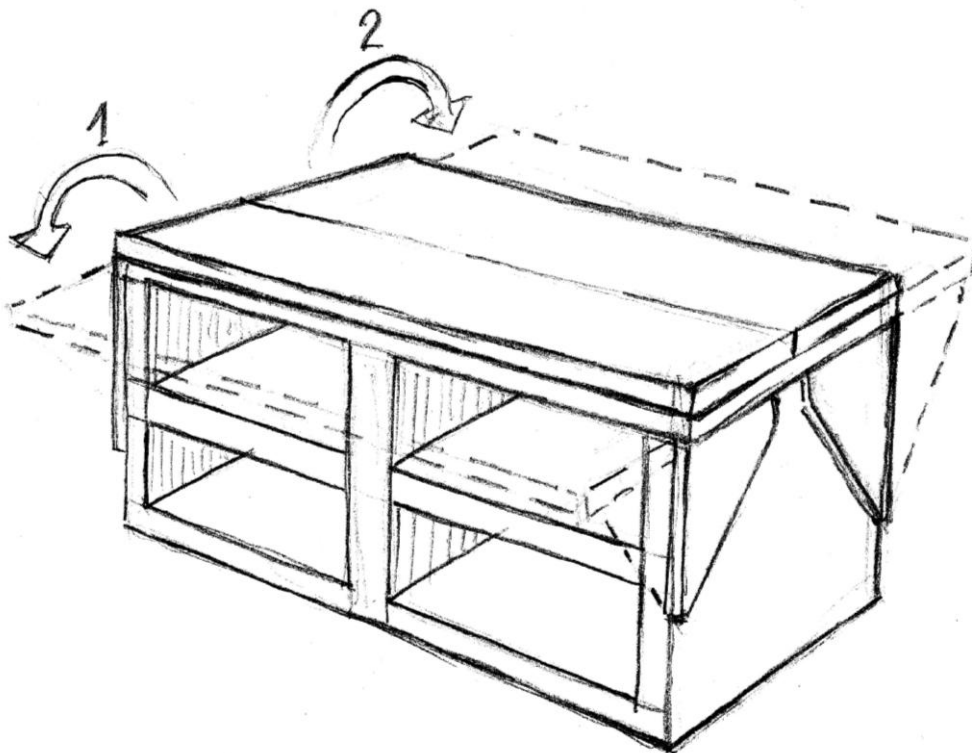


A3

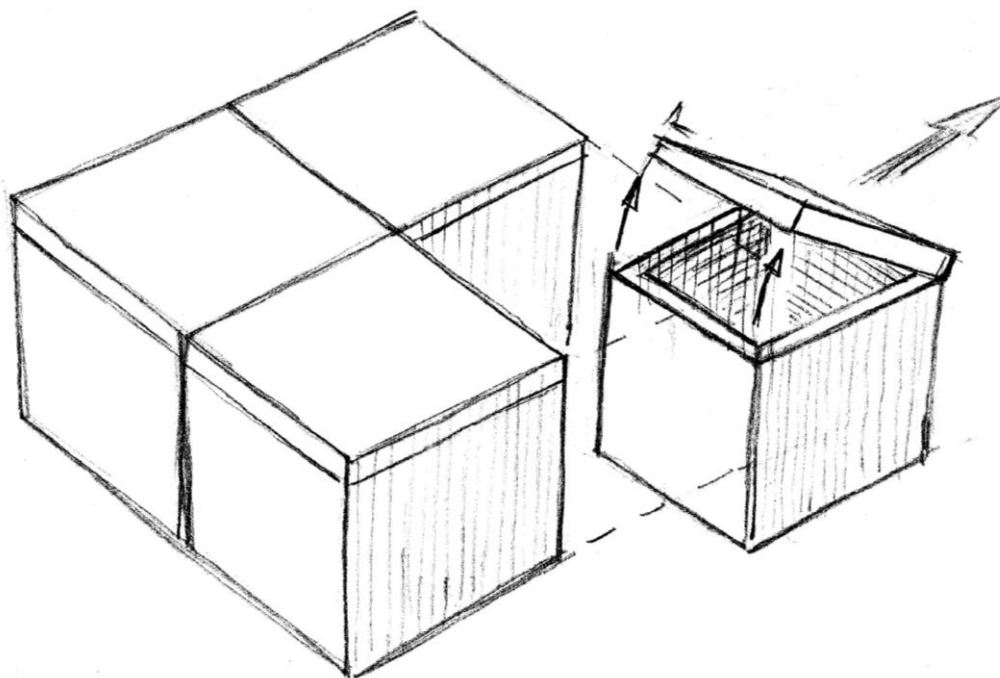


## 1.2-Mesa de centro

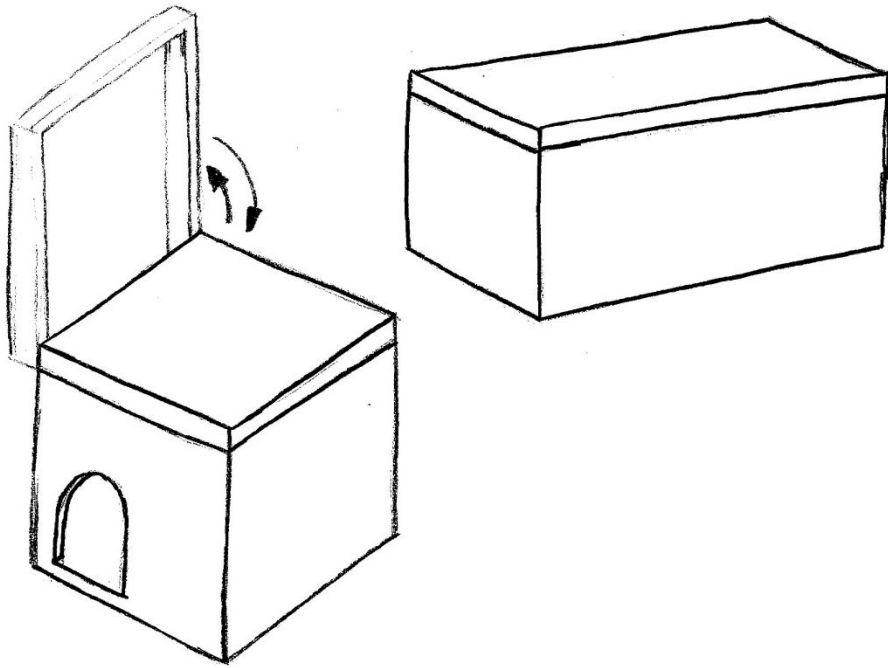
B1



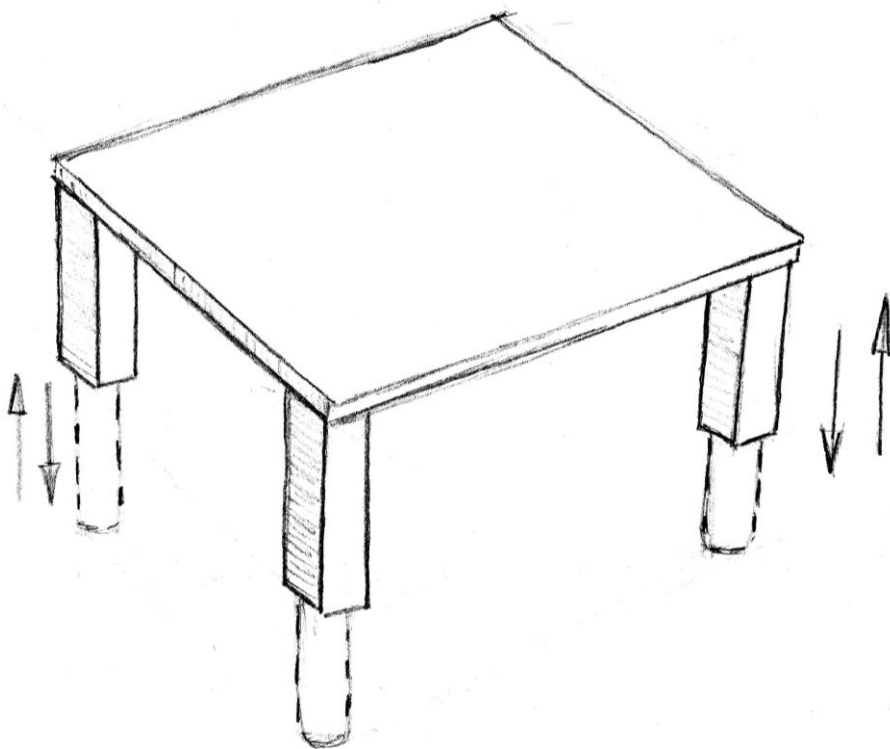
B2





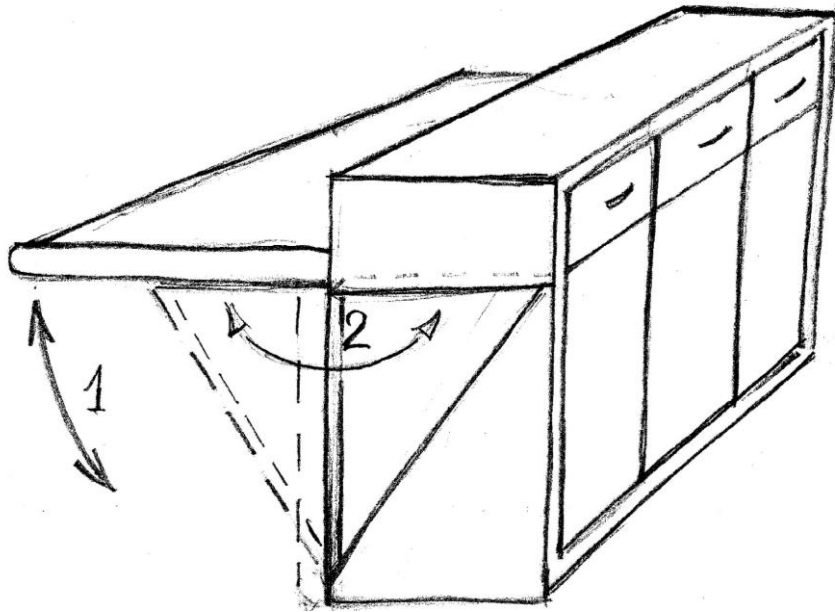


B3

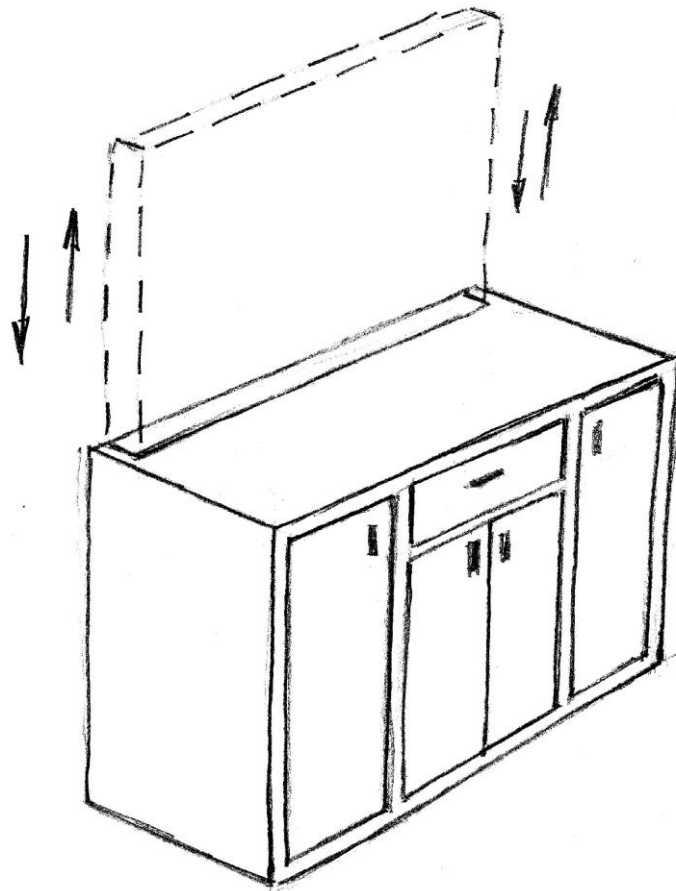


### 1.3-Aparador

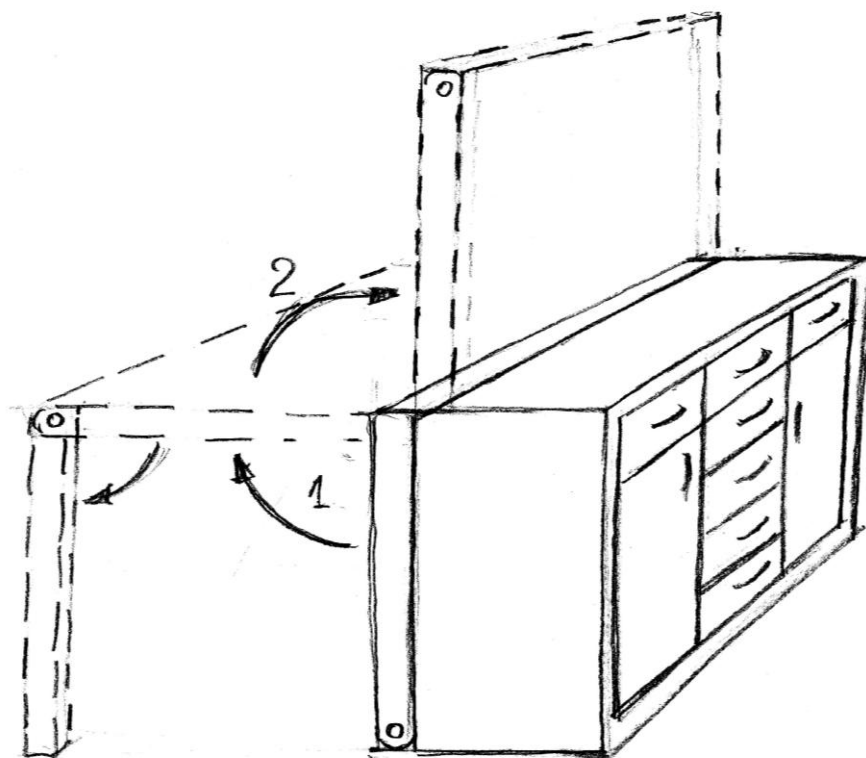
C1



C2

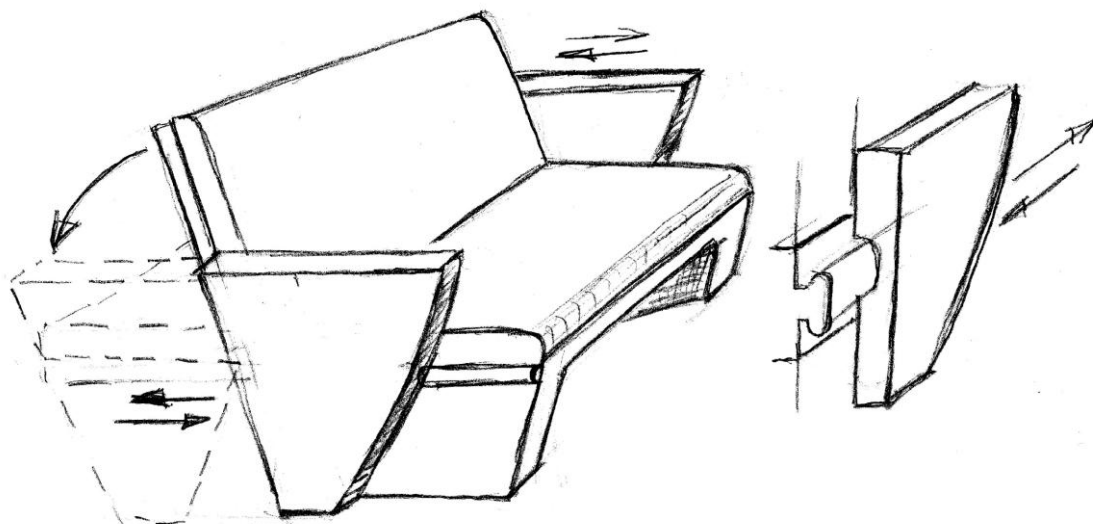


C3

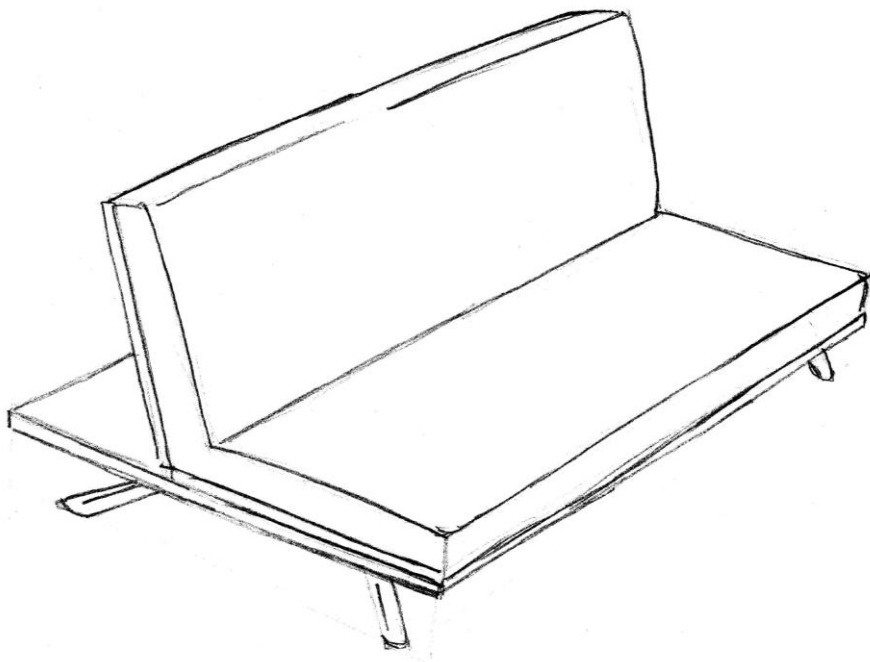


#### 1.4-Sofá cama

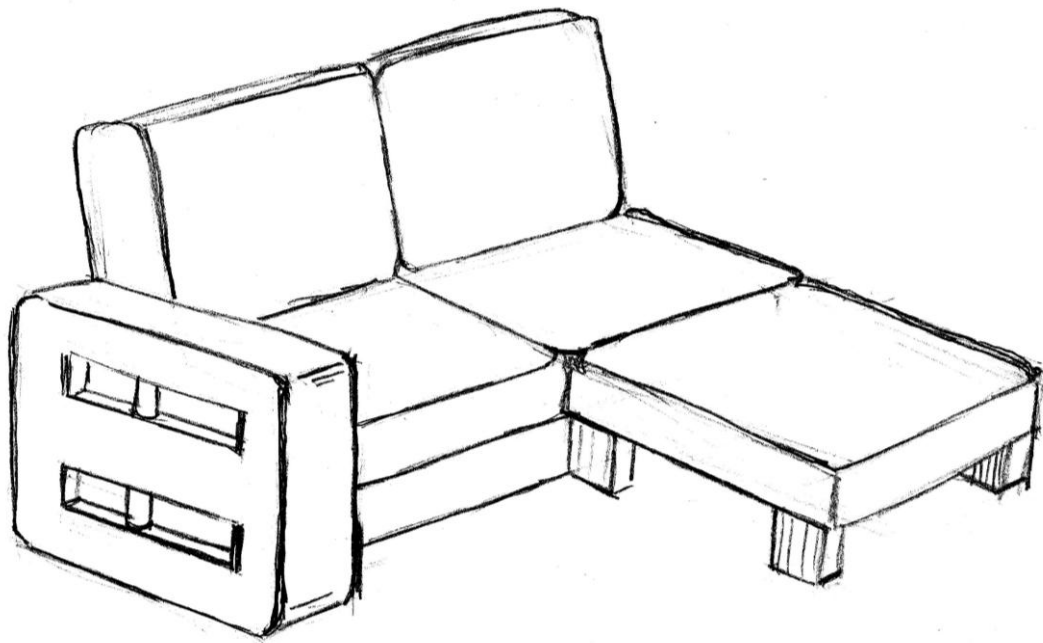
D1



D2



D3



## 2-Explicación extensa de la ponderación de los distintos atributos analizados en el DATUM

### 2.1-Mesa de comedor

	A1	A2	A3
<b>Espacio de almacenaje</b>	No tiene espacio de almacenamiento propio, depende de un cajón auxiliar.	Al tener más cajones que repisas en comparación al modelo A3 gana más espacio de almacenaje pero reduce el tamaño de las cosas que se pueden guardar.	Al ser solo dos alturas de baldas el tamaño de las cosas guardadas puede aumentar, como es de fácil acceso se puede utilizar de manera rápida.
<b>Simplicidad elaboración</b>	Al igual que el modelo A3 está compuesto por formas simples. No tiene la parte móvil, pero si tiene que soportar el peso de una persona en voladizo.	Al tener un gran número de cajones complica la elaboración, aumenta el número de cortes y de operaciones de pegado.	Las formas son simples, pero la estabilidad debe de estudiarse con cuidado para que el mueble sea seguro siempre.
<b>Simplicidad de uso</b>	Para utilizar el mueble solo se tiene que girar 90°.	Acceder a los cajones es más complicado que a los estantes, el tablero molesta para los cajones superiores, debe de ser desplazado para acceder al interior.	La única complicación es deslizar el tablero y desplegarlo. Es fácil acceder al espacio inferior.
<b>Adaptabilidad tamaño tablero</b>	El tamaño del tablero no es variable.	El tamaño del tablero puede multiplicarse por dos porque se guarda plegado.	Igual al A2.
<b>Estabilidad</b>	Las patas son más anchas que las del modelo A3.	Al igual que el A1 tiene la base más ancha que el modelo A3.	De los tres tiene la base más pequeña.
<b>Comodidad del tablero</b>	El tablero solo puede utilizarse por las partes anchas, las patas impiden situar los pies en los laterales.	Igual al modelo A1.	El modelo A3 sí que permite sentar comensales en todos los laterales de la mesa.
<b>Compatibilidad de funciones con otros muebles</b>	En el proyecto ya existe el diseño de un sofá cama.	Ninguna de sus funciones es redundante con respecto a otros muebles.	Igual al A2.
<b>Espacio optimizado</b>	Un sofá y una mesa de comedor ocupan mucho sitio, si son un solo mueble se gana mucho espacio.	Como el espacio de almacenaje es mayor y está situado bajo el tablero se gana espacio. Pero es más incómodo.	Es el mueble que menos optimiza el espacio, aunque es más cómodo que el A2.

## 2.2-Mesa de centro

	B1	B2	B3
<b>Espacio de almacenaje</b>	Los estantes bajo el tablero permiten depositar mandos a distancia o revistas, también alguna caja.	Al ser un conjunto de cajas el espacio de puede aumentar con más cajas.	No dispone de almacenaje propio.
<b>Simplicidad elaboración</b>	Situada en un punto medio entre A2 y A3, las formas son simples.	Como depende de módulos independientes el número de piezas aumenta mucho.	La única parte complicada son las patas extensibles, el montaje es simple.
<b>Simplicidad de uso</b>	Desplegar el tablero es fácil, todas las partes móviles sobresalen de la base, con un solo dedo se pueden manejar, no hace falta hacer pinza.	Como el tablero se puede desmontar con facilidad, también puede pasar por error. Como son diversos cajones independientes puede resultar complicado recordar en cual esta lo que se busca.	Las patas son un sistema que solo se puede accionar por la parte inferior, si no se dispone de la movilidad necesaria es tarea imposible.
<b>Adaptabilidad tamaño tablero</b>	Como el tablero se pliega puedes utilizarlos en 2 tamaños distintos.	Al ser modular el tamaño del tablero depende de la cantidad de módulos que se utilicen.	El tamaño del tablero es fijo.
<b>Estabilidad</b>	La base es ancha.	La base es ancha.	Si una de las patas se despliega mal la mesa puede caer.
<b>Compatibilidad de funciones con otros muebles</b>	No comparte ninguna función con otros muebles que sea redundante.	No comparte ninguna función con otros muebles que sea redundante.	Ya se planea realizar una mesa de comedor.
<b>Espacio optimizado</b>	Se gana mucho espacio de almacenaje.	Se gana espacio de almacenaje y una posible gatera si se compra el módulo.	Si se utiliza como las dos mesas principales de una casa, pero si se tiene una mesa de comedor esta queda desfasada.
<b>Accesibilidad espacio almacenaje(o bajo las patas)</b>	El tablero no impide acceder a las baldas.	Como son cajones, se tiene que ir abriendo cada cajón hasta encontrar lo que se busca.	Acceder bajo la mesa es fácil, se puede dejar un puf o un reposapiés.

### 2.3-Aparador

	C1	C2	C3
<b>Espacio de almacenaje</b>	Todos los aparadores comparten dimensiones y tamaño de espacio de almacenamiento, aunque este se distribuya de manera distinta.		
<b>Simplicidad elaboración</b>	El modelo C1 es un aparador normal, con un tablero plegable en la parte posterior, requiere de soportes para que el tablero no se mueva.	Un poco más simple que el C1 al ser un movimiento longitudinal y no de rotación.	El más complicado por ser el más versátil, tiene más piezas que el resto.
<b>Simplicidad de uso</b>	No requiere mecanismos extraños para que el tablero se sostenga.	La pantalla trasera solo requiere de un tirón para subirla y apretar para bajarla.	Más complicada que las dos anteriores por que el tablero también es la pantalla, esta tiene las patas incluidas en la mesa.
<b>Multifuncionalidad</b>	Cumple con el propósito extra de ser un escritorio o una mesa pequeña de comedor.	Puede utilizarse para separar espacios.	Puede hacer todas las funciones de los otros dos modelos.
<b>Estabilidad</b>	Como el tablero se sostiene solo por un lateral, es posible que si se sitúa mucho peso en el extremo sin patas el mueble empiece a levantarse.	Como el peso siempre se descansa de manera descendente el centro de gravedad no se sale de la base.	El tablero tiene patas en todos los lados, no es posible volcar el mueble si no es de manera intencionada.
<b>Compatibilidad de funciones con otros muebles</b>	Ya se planean realizar 2 mesas, pero ningún escritorio.	No coincide con ningún mueble de la familia que se planea diseñar.	Igual al modelo C1.
<b>Espacio requerido para utilizar el mueble</b>	Para utilizar el mueble se requiere de espacio trasero, por lo que no puede estar pegado a una pared.	Es más cómodo desplegar el tablero por la parte trasera, pero se puede por delante también.	Igual al C1.
<b>Accesibilidad al almacenaje</b>	Se puede acceder de igual manera en todos los muebles.		

## 2.4-Sofá cama

	D1	D2	D3
<b>Espacio de almacenaje</b>	Tiene un espacio grande debajo del asiento para un cajón.	Como es el sofá más bajo de todos, también es el que tiene menos espacio para almacenar.	Al igual que el D1.
<b>Simplicidad elaboración</b>	Partes nuevas que no son comunes en el mercado.	Es el más simple de todos, se parece mucho a los sofás cama del mercado.	Más piezas que la de los sofás cama del mercado.
<b>Simplicidad de uso</b>	No es tan simple como los sofás cama normales, pero no es complicado.	Solo requiere de un movimiento para plegarse y desplegarse.	Tiene más partes y funciones que uno normal. Es más laborioso de manejar.
<b>Multifuncionalidad</b>	Puede tener un almacenaje inferior.	Como el D1.	Puede utilizarse de manera independiente.
<b>Compatibilidad de funciones con otros muebles</b>	Ninguna de las funciones es redundante con otros muebles.		
<b>Accesibilidad al almacenaje</b>	Al ser un único cajón puede ser muy pesado.	Está situado en una parte muy baja y es pequeño, difícil acceso.	Son diversos cajones, su peso es menor y son grandes.

## 3-La encuesta

El propósito de la encuesta es asegurar que los productos son del agrado del consumidor y detectar posibles puntos mejorables del diseño.

### 3.1-Cómo se realiza

La encuesta se elabora en Google Docs, pudiendo ser modificada en cualquier dispositivo o lugar, también se reduce la posibilidad de perder los datos de los resultados por que estos se guardan en la nube.

Para que la encuesta circule por la web se difunde utilizando WhatsApp, Twitter y Facebook.

### 3.2-Que contiene

La encuesta empieza preguntando datos personales del encuestado:

- A. Género, dando las opciones de no contestar, mujer, hombre u otro.
- B. Tamaño de la vivienda, con una serie de tamaños por bloque que cubre desde pisos inferiores a los 50m<sup>2</sup> a habitáculos mayores a los 200m<sup>2</sup>.
- C. Residentes de la vivienda.
- D. Si se tiene mascotas en el hogar, de qué tamaño y cuantas.



## ¿Por qué estas preguntas personales?

La encuesta debe de ser representativa del público, como cualquier persona puede comprar un mueble. Si nadie con mascotas contesta a las preguntas los resultados no serán válidos. El 40% de los hogares españoles posee al menos una mascota. Se mantiene, por tanto, la cifra con respecto a los últimos años, del total de los 20 millones de mascotas que hay en el país. De dicho dato, 7,3 millones son perros y gatos- 5.147.000 perros y 2.265.000 gatos-. Así lo especifica el Informe Sectorial de la Asociación Madrileña de Veterinarios de Animales de Compañía, AMVAC.

Dado que en un piso pequeño nos veríamos obligados a tener a la vista los comederos de las mascotas y tratándose de gatos, la gatera donde hace sus necesidades, algún mueble podría ocultar en su interior estos artículos y dado que este trabajo plantea el diseño de muebles polivalentes, me parecería un error no tener en consideración esta posibilidad, ya que como he mencionado anteriormente, aquellos que tienen mascotas son el 40% de la población y la mayoría de ellos no escatima en gastos destinados a ellas, pues son consideradas un miembro más de la familia.

También se espera que si alguna persona con mascotas detecta un peligro o algo que le parece incompatible con sus animales lo mencione en la encuesta. El tamaño de la vivienda también es importante, si solo responden personas con casas grandes puede que el tamaño de los muebles les parezca correcto, mientras que alguien que vive en una vivienda pequeña encuentre el tamaño de los muebles excesivo.

Para valorar los muebles se muestran varios renders con un breve texto donde se menciona el tamaño del mueble.

- A. La primera pregunta consiste en calificar el mueble entre 0 y 10, siendo 10 el máximo y 0 el mínimo.
- B. Que gusta y que no del mueble, de este apartado se sacan ideas para mejorar el producto final.
- C. Cuanto pagaría el encuestado por el mueble. Si bien el encuestado no tiene que conocer la situación del mercado o como se fabrica un mueble, si tiene que conocer sus gustos y cuánto está dispuesto a pagar por un mueble.

# Formulario sobre valoración de muebles multifuncionales

Las características de los muebles pueden ser modificadas tras recabar la información. Gracias por participar

\* **Necessari**

## Género \*

- Prefiero no decirlo
- Mujer
- Hombre
- Otro

## Tamaño de la vivienda \*

- Menor de 50m<sup>2</sup>
- de 51 a 80m<sup>2</sup>
- de 81 a 110m<sup>2</sup>
- de 111 a 140m<sup>2</sup>
- de 141 a 170m<sup>2</sup>
- de 171 a 200m<sup>2</sup>
- Más de 200m<sup>2</sup>

## Residentes en la vivienda \*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7 o más

## Mascotas en el hogar \*

	0	1	2	3	4 o más
Pequeñas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grandes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medianas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEGÜENT

Página 1 de 6

# Formulario sobre valoración de muebles multifuncionales

\* Necesari

## Mesa de comedor+Almacenaje

2'5m x 1m plegada y 2'5m x 2m desplegada

Plegada



Desplegada



Calificación \*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Suspense             Sobresaliente

Que te gusta y que no \*

La vostra resposta

¿Cuanto pagarías?

La vostra resposta

# Formulario sobre valoración de muebles multifuncionales

\* Necessari

## Mesa de centro plegable+Almacenaje

70 cm x 55 cm plegada y 70 cm x 110 cm desplegada

Plegada



Desplegada



Calificación \*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Suspensio             Sobresaliente

Que te gusta y que no \*

La vostra resposta

¿Cuanto pagarías?

La vostra resposta

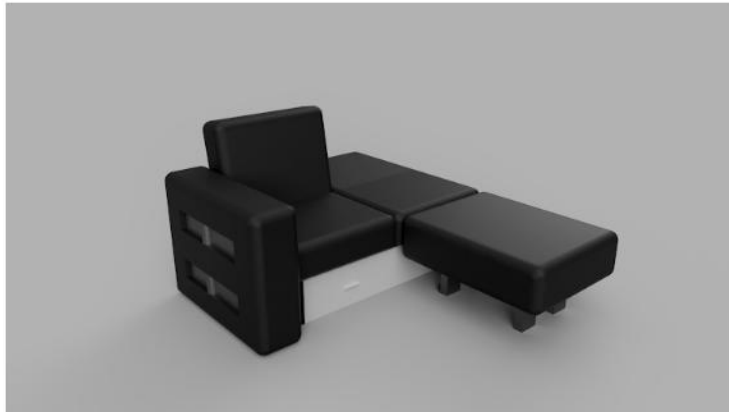
# Formulario sobre valoración de muebles multifuncionales

\* Necessari

## Sofá Cama+Almacenaje

Tiene 2 cajones en la parte inferior. Puede plegarse y desplegarse de manera independiente. Puedes convertirlo en una Chaiselongue. Ancho del sofá 190cm y largo de la cama de 210 cm

### Izquierda en modo sofa



### Derecha en modo cama



### Calificación \*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Suspensio            Sobresaliente

### Que te gusta y que no \*

La vostra resposta

### ¿Cuanto pagarías?

La vostra resposta

# Formulario sobre valoración de muebles multifuncionales

\* Necessari

## Aparador+Pantalla para proyector

Un aparador que esconde en la parte trasera una pantalla de 180x90cm

### Plegado



### Desplegado



### Calificación \*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Suspensio             Sobresaliente

### Que te gusta y que no \*

La vostra resposta

### ¿Cuanto pagarías?

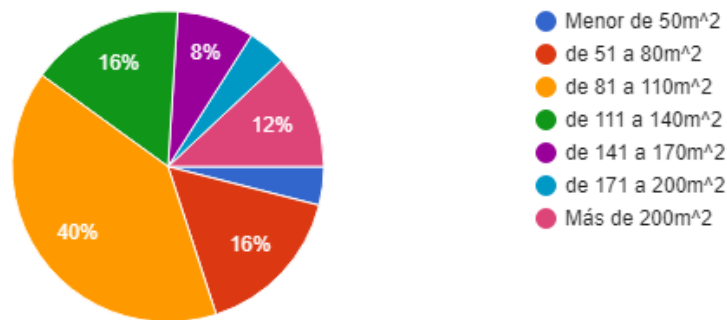
La vostra resposta

### 3.3-Análisis de los resultados

- Número de participantes: 25.
- Sexo: 16 mujeres y 9 hombres.
- Tamaño de la vivienda:

#### Tamaño de la vivienda

25 respuestas

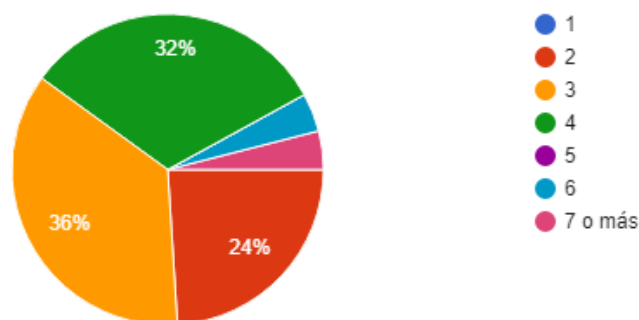


La gran parte de los encuestados tiene una residencia de entre 80 y 110 metros cuadrados, en España la vivienda promedio es de 96 metros cuadrados, por lo que es correcto que el intervalo con más peso sea este. El segundo grupo más notorio es el que tiene una vivienda superior a la media española, son el 40% de los encuestados, igualando el número de residentes en tamaño medio, pero repartidos en cuatro grupos. Para finalizar tenemos un 20% que vive en sitios más pequeños que la media, de los cuales un 4% vive en un lugar inferior a los 50 metros cuadrados.

- Número de habitantes en la vivienda:

#### Residentes en la vivienda

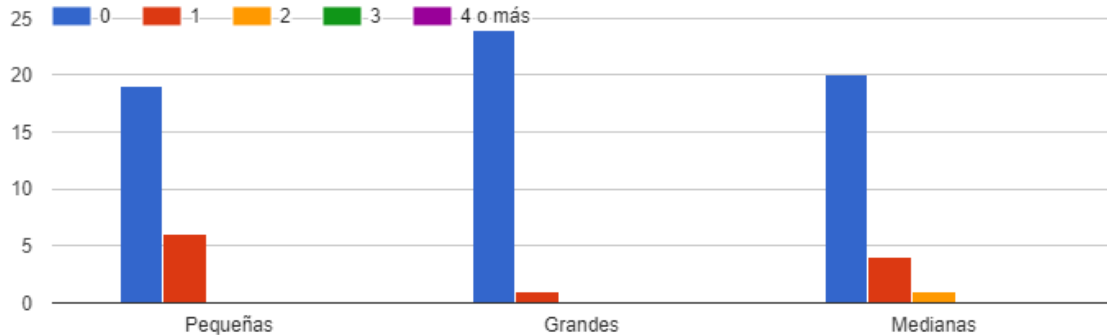
25 respuestas



A pesar de solo tener 25 respuestas, se tiene por lo menos una respuesta de cada en el tamaño de la vivienda y cinco de siete en el número de habitantes, no representa al cien por cien de la población, pero para lo modesta que es tiene bastante variedad. Nadie vive solo o siendo cinco en un mismo lugar.

- Mascotas:

### Mascotas en el hogar

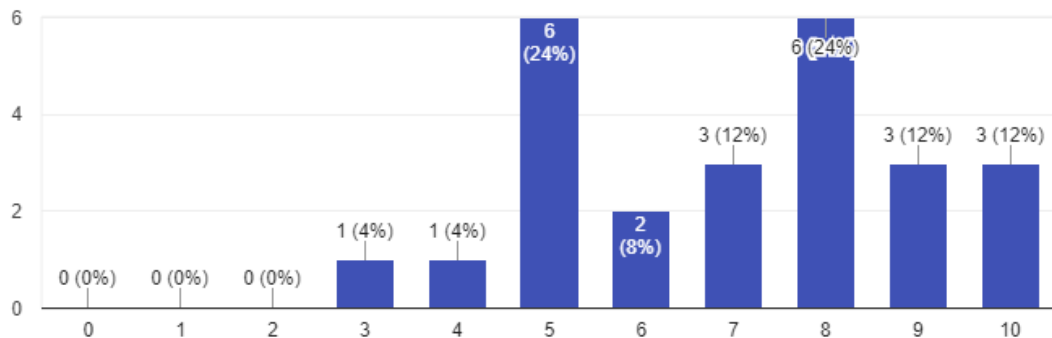


Casi nadie tiene mascotas grandes, solo una persona tiene una mascota de gran tamaño, de tamaño medio cuatro personas tienen una mascota y una persona tiene dos. Seis personas tienen una mascota de pequeño tamaño. Aunque a primera vista no parezca una información relevante para el diseño de muebles, si todos los encuestados no tuviesen mascotas no se estaría representando al colectivo variado que es el público, el único aspecto negativo de esta parte de la encuesta es que solo una persona tiene una mascota de gran tamaño, así tenemos un representante de cada categoría y ninguno ha mostrado ninguna clase de disconformidad respecto a la seguridad de las mascotas o la durabilidad de los muebles.

- Análisis de las valoraciones de los muebles: Todos los comentarios escritos en las encuestas se encuentran en el ANEXO. Por desgracia parece ser que la gran parte de los encuestados no conoce los precios de mercado de muebles similares en tamaño y materiales, o simplemente han contestado un número al azar dando como resultado precios irrisorios con los que no podría cubrirse ni una parte del material, esta parte no se analizará y queda descartada, aunque algunos sí han dado precios correctos. No era obligatorio responder en el apartado de los precios.
- Mesa de comedor + almacenaje:

### Calificación

25 respuestas



La nota media es un 7 exacto, siendo el buen tamaño del tablero y sus posibilidades multifuncionales los puntos que más han gustado.

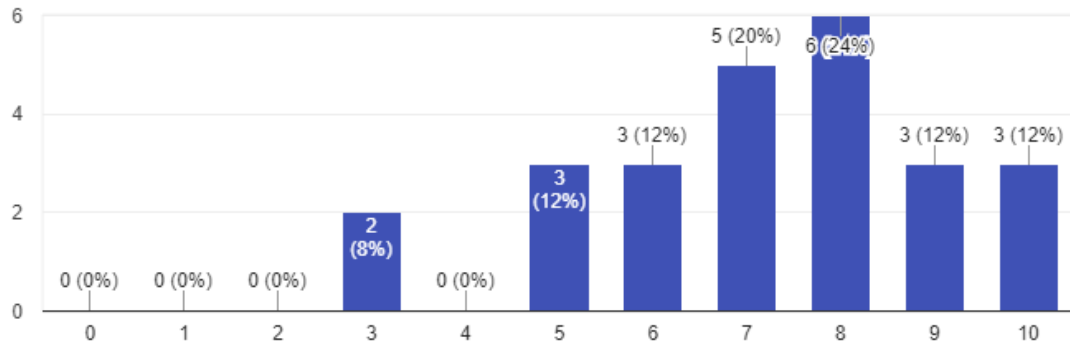


Lo que más comentarios negativos han obtenido ha sido el color del mueble, pero no se ha recibido ninguna sugerencia para modificarlo. También algunos han expresado su descontento por la falta de patas o que la mesa debería ser cuadrada, pero son una minoría muy pequeña.

- Mesa de centro + almacenaje:

### Calificación

25 respuestas

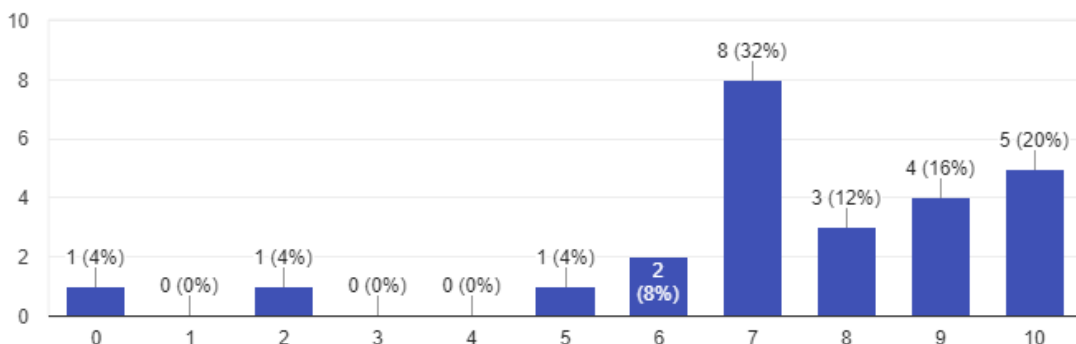


La nota media es de 7.16, superando por poco la anterior, la gente ha remarcado que su pequeño tamaño y versatilidad son cualidades muy buenas. Algunos han pedido que sea de mayor tamaño o que disponga de más cajones. Se realizarán varios modelos que solucionen estos puntos y mediante un DATUM se elegirá el mejor.

- Sofá Cama + Almacenaje:

### Calificación

25 respuestas

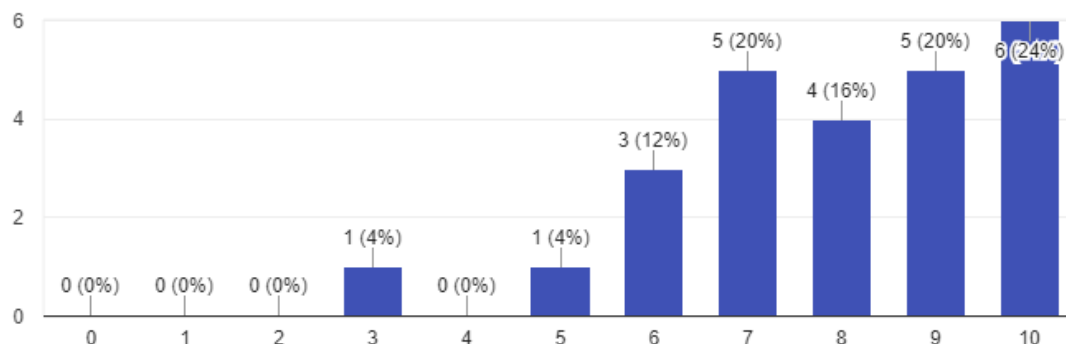


La nota media es 7.4, tenemos comentarios que alaban la multifuncionalidad y que sea modular y otros que cuestionan la complejidad de su funcionamiento, pero la buena nota mueve la balanza hacia el lado de que ahora mismo su complejidad es la correcta. Un comentario ha sugerido que sea completamente modular y pueda dividirse en 2, se utilizará el DATUM para comprobar cuál de los dos es mejor.

- Aparador + Pantalla:

## Calificación

25 respuestas



La nota media es 7.92, la gran parte de las críticas son que no resulta del estilo del encuestado, solo uno pone en duda la utilidad dado que los proyectores son escasos, pero dado que su precio es cada vez más bajo gracias a la tecnología led ahora es un pequeño electrodoméstico muy accesible.

Tras analizar los comentarios el resultado obtenido es que podemos pasar a la fase de diseño en detalle de la mesa de comedor y el aparador. La mesa de centro y el sofá cama + almacenaje tendrán más variantes para elaborar un DATUM. Los comentarios se encuentran en el ANEXO.

### Comentarios de los encuestados:

Mesa de comedor	Mesa de centro	Sofá cama	Aparador
Me gustan sus posibilidades, puede ser un aparador.	Es muy sencilla.	Tiene mucha personalidad.	Sencillo y práctico.
Me gusta lo grande que se puede hacer y que sea de madera.	Me gusta que sea de madera, el diseño. Y que se pueda hacer más grande.	El diseño me gusta mucho.	Me gusta el material su diseño y que sea multifuncional.
Me gusta que sea plegable es muy práctico, pero creo que sería mejor la base tipo baúl.	Compacta i que al plegarla puedes meterla en cualquier rincón.	Me gusta que tenga el cajón para almacenar algo, pero no la forma del modo cama.	Está bien i el tamaño de la pantalla esta genial, podría montar una buena noche de pelis.
El diseño de la parte inferior y que la parte superior tendría que ser cuadrada en lugar de rectangular.	Al ser mesa de centro, yo la haría un poco más grande.	¿Hay tamaño familiar?	Es original.
Nada. Falta contrapesos en las esquinas.	Lo plegado y no me gusta la otra puerta.	Útil pero ya está inventado.	Ocupa poco lugar.

Parece bajita pero es grande.	Me gusta.	Está muy bien.	Me gusta.
Parece espaciosa y no llama mi atención.	Útil y funcional, y muy básica.	Multifuncional y bonito, pero parece complicado.	Bonito y funcional, quizá lo que menos el color oscuro.
Me gusta la originalidad. No me gusta el tono demasiado oscuro del tablero.	Me gusta la robustez. No me gusta un solo cajón en vez de dos.	Me gusta el espacio de almacenaje. No me gusta parece un Tetris.	Me gusta el diseño.
Es practica y no ocupa mucho espacio.	Se pueden tener las cosas ordenadas y cerca para su uso.	Tienes cama y sofá y no ocupa mucho espacio.	Diseño y utilidad.
Buena solución para espacios reducidos.	Buena idea pero se podría utilizar un mejor acabado.	Buen diseño, buen acabado.	Lo veo con acabados clásicos para una idea moderna, para mi gusto le pondría unos acabados más modernos.
La funcionalidad.	La forma.	El color.	El color.
Puedes invitar a más gente usando la misma mesa.	Lo mismo que la anterior.	Me gusta porque se puede acostar una persona alta sin faltarle espacio.	Todo el me gusta.
Plegada debería, medir 1,25.	Debería abrirse también la parte de 70.	Muy versátil.	Muy buen sistema tanto para ver proyecciones como para utilizar a modo de pizarra.
Me gusta que tenga almacenaje.	Tiene mucho sitio para almacenar.	Es original y funcional.	Que se esconde la pantalla.
Me gusta que no ocupe espacio de ancho estando plegada 1 metro.	Me gusta para delante de los sillones, sirve incluso para comer.	Sirve para muchas cosas.	Liso de fácil limpieza.
Lo simple que es	Utilidad	Lo original	Practico
Es práctica 18°.	Que es pequeña y no ocupa mucho sitio.	Que es práctico y diferente 60°.	Es bonita y no ocupa mucho sitio 70°.
El tamaño y no me gusta que no es toda del mismo color.	Me gusta que ocupa poco espacio.	Es muy moderno y ocupa poco.	Me gusta su diseño.
Que es pequeña no me gusta porque yo no suelo usarla.	Que es pequeña, no me gusta porque no es de mi estilo.	Me gusta porque se puede utilizar como sofá de descanso o puede servir de cama..... no me gusta porque depende del espacio que tenga el sitio donde lo pongan te puede	Me gusta porque tiene un bonito diseño no me gusta porque no es de mi estilo

		servir o no.	
Funcionalidad - Robustez estando desplegada.	Los colores – Utilidad.	Práctico - Dificultad para el montaje??	Diseño - La utilidad ( cada vez se usan menos los proyectores )
Multifuncionalidad y estética.	Minimalista.	Comodidad.	Innovación.
Me gusta que la puedas usar tanto para comer como decoración puesto al lado de una pared.	No me gusta el diseño.	Me gusta el diseño pero me interesa más saber si lo puedo mover por piezas o va todo unido. Prefiero por piezas para poder adaptarlo de distintas formas.	Te lo compro si cambias el color.
Me gusta que pueda ser grande i pequeña, se puede poner en muchos lugares y lo que no me gusta es el color.	No me gusta que esté cerrada por los costados, siendo una mesa de centro debería haber un lugar donde relajar los pies.	No me gusta el diseño, demasiado...	Me gusta su funcionalidad, pero el diseño es feo.
.	.	..	K
No me gustan las patas.	Me gusta todo.	No me gusta nada.	Me gusta todo.

## 4-Materiales

### 4.1-Historia de la madera

La madera es un elemento básico de la industria, desde la prehistoria a la época actual. También existen muebles de otros materiales como el metal, pero antiguamente eran menos comunes y solían tener utilidades muy específicas, estufas, hornos por ejemplo, pero la madera era mucho más liviana y fácil de trabajar, hoy en día los muebles con elementos metálicos son muy comunes, las patas tubulares son fáciles de producir, las estanterías de reja metálica son menos pesadas que las de madera y más resistentes.

Los primeros muebles de madera eran de tablones macizos, pero los muebles isabelinos empezaron a mezclar materiales, utilizaban un núcleo de madera común y en el exterior tablones más finos, de unos 5mm de espesor, para maximizar la superficie que podían cubrir con madera de calidad. Con la llegada de la maquinaria moderna se pudo empezar a crear chapas para recubrimiento extremadamente finas como las utilizadas actualmente, dependiendo del acabado deseado del mueble se puede utilizar un núcleo de madera más común o simplemente aglomerado, que es lo más habitual en la industria a día de hoy. Los muebles más modernos tienen un núcleo de cartón conformado con la distribución de panal de abeja, recubriendo las caras externas con DM pintado.

La misma tecnología que permite crear chapas finas para los recubrimientos también permite crear un contrachapado de muchas capas y poco grosor. Los antiguos egipcios utilizaban el contrachapado con láminas de madera lo más fina que podían conseguir con las técnicas de la época, pegando los tablones con cola de

conejo, cola que se continuó utilizando por su fácil manufactura hasta que aparecieron las colas sintéticas, como la cola blanca.

## 4.2-Análisis de tipos de madera

Dado que el proyecto consiste en realizar muebles multifuncionales para economizar espacio que generen la mínima cantidad de CO2 en su elaboración nos centramos en las maderas. Existen muchos tipos de madera y las analizaremos en bloques.

Maderas nobles: Las más lujosas y las que más duran, también tienen los mejores colores y los dibujos de la veta son más apretados, esto viene dado por un crecimiento lento que genera una madera densa y dura, disminuyendo las posibilidades de que el gorgojo pueda dañar el mueble y reducir su valor. Otro de los atributos de la madera noble es que esta se revaloriza con el tiempo, pudiendo alcanzar precios absolutamente justificados por culpa de la deforestación como por ejemplo la caoba. También resisten muy bien la humedad y como es un material caro está muy bien tratado, la madera se seca completamente y después se procesa, evitando que se deforme con el paso del tiempo y las variaciones de la humedad ambiente.

Si tan sólo consideramos la belleza ningún material para la fabricación de muebles sería comparable a la calidez y textura de estas maderas.

<p><b>Caoba</b></p> <p>Madera rojiza que puede ser rosada de origen Americano, es apreciada por los artesanos por ser fácil de trabajar y resistente a los hongos y parásitos gracias a su densidad. Actualmente es una madera restringida dado que la deforestación abusiva prácticamente ha extinguido este árbol, solo puede comprarse como madera reutilizada.</p>	
<p><b>Cerezo</b></p> <p>De color rosado con el tiempo obtiene una tonalidad rojiza, fácil de trabajar pero requiere de un secado cuidadoso dado que durante este puede deformarse mucho. Aunque esté seca mantiene cierta flexibilidad. El cerezo más utilizado es el europeo por su mayor densidad.</p>	

**Nogal**

De color pardo con vetas prácticamente negras, es una madera muy estable si se seca apropiadamente. Gracias a que resulta muy decorativo es una madera muy extendida dentro del mundo de los muebles por ser liviana pero muy dura. De origen asiático se introdujo en Europa antes de la fundación de Roma.

**Teca**

Es parda con veteado oscuro, casi negro. Se ca lentamente pero es muy estable tras este proceso. De gran dureza dada por sus vetas negras es una madera muy abrasiva y difícil de trabajar pero muy duradera. Procedente de Asia es una madera muy valorada.




**Roble**

Con tonos dorados es de esta lista de maderas nobles el más común. El roble Europeo es famoso por su densidad y dureza que dificultan trabajar con este material, por esto es muy estable.



### Maderas más comunes:

Dentro de la fabricación de muebles existen maderas más comunes, de crecimiento más rápido, más blandas y fáciles de trabajar, por desgracia esto suele atraer al gorgojo, también suelen estar peor procesadas y aún están húmedas cuando se cortan, generando tableros o listones que con el tiempo se garzan y pierden la forma que se espera que tengan. Su beta es mucho menos densa y no da un dibujo tan característico.

<p><b>Haya</b></p> <p>De un color blanquecino o marrón claro, en ocasiones con un tinte rosado. Es una madera muy común en la fabricación de muebles, se trabaja con facilidad y es fácil de convertir en chapa, por desgracia sufre grandes cambios con la humedad.</p>	
<p><b>Pino</b></p> <p>De madera clara con veteado claro rojizo que le da su textura característica. Dependiendo de la zona de crecimiento puede ser muy blanda o moderadamente densa con vetas mucho más juntas. A pesar de sus betas separadas es una madera muy fibrosa, suele trabajarse mal y astillarse.</p>	
<p><b>Abeto</b></p> <p>De color blanco cremoso, semejante a la madera de pino sin ser tan lustrosa. Es liviana y de grano recto. Sufre mucho con los cambios de humedad. Al igual que el pino es fibroso, y además tiene un acabado superficial complicado, es difícil de lijar por crear una pelusa en su superficie, demandando muchas capas de barniz para que quede liso.</p>	

Antiguamente podías saber el nivel económico de una familia tan solo por la madera de sus muebles, las familias más humildes tenían pino y abeto, mientras que la clase media disponía del haya he incluso de alguna pieza de roble. Pero era en las casas de los más pudientes donde la madera podía contemplarse en todo su esplendor, grandes mesas de anchos tablonos y altos armarios forrados de nogal. Dado que estos muebles no envejecen, la demanda de más madera era relativamente escasa y los árboles abundantes.

Pero hoy en día la madera es un material preciado, sea madera noble o no, dado que incluso los árboles de crecimiento más rápido tardan años en tener un buen tamaño para utilizarse en forma de tableros, por ejemplo, la caoba tarda treinta años en producir un metro cúbico de madera, aunque se utilicen métodos de crecimiento acelerado. La gente necesita muebles para sus casas y es por este motivo que los muebles actuales suelen ser de contrachapados y aglomerados, provenientes de materiales difíciles de aprovechar o residuos. También existen los tableros de listones, pero estos no son hermosos como un tablero real y encarecen mucho la fabricación. Cualquier mueble de madera maciza ahora es un lujo.

#### 4.3-Análisis de materiales derivados de la madera

- Contrachapado:** Gracias a la maquinaria pesada se puede hacer girar un tronco entero, tras someterlo a un proceso preliminar de cilindrado una gran cuchilla corta una fina capa de este. Con este método prácticamente la totalidad de la madera es utilizada. Es resistente gracias a las diferentes orientaciones de sus capas y es muy fácil dar un acabado con una madera de gran calidad para darle un mejor aspecto.



- Aglomerado:** Un derivado de los desperdicios de la industria, las astillas y sobrantes son triturados y pegados con cola y presión, un material muy barato que optimiza el uso del material. También es posible chapar sus caras. Sus esquinas son mucho más sensibles al daño que la madera maciza o el contrachapado, esto se debe a que es un montón de viruta pegada con cola. Si no se refuerza puede dañarse al aplicar fuerza en un extremo y generar un momento angular.

Aglomerado normal	Rechapado	Con melamina
		



- **DM:** Igual que el aglomerado solo que utiliza granos mucho más finos. Suele utilizarse para las partes traseras de los muebles. Las esquinas son más resistentes y soporta mejor la flexión.

DM normal	Rechapado	Con melamina
		

#### 4.4-Búsqueda de los herrajes adecuados

Los tiradores más comunes en los muebles suelen ser al estilo botón o un rebaje en la parte frontal del cajón o de la puerta. Estos tiradores son pequeños no resultan llamativos, pero son completamente ineficientes si no puedes mover la mano de manera normal o realizar fuerza.



Como muestra la imagen, un cajón o puerta con este sistema de agarre sobre un rebaje es complicado si no se puede utilizar las manos de manera normal, resultaría mucho más cómodo para el usuario que el frontal fuese un tablón y el sistema de apertura un push-open, que solo requiere de un pequeño empujón para que este se abra lo suficiente para poder meter la mano y sacar el cajón del todo.

También existen los tiradores que requieren colocar la mano con la palma hacia el techo, utilizando la punta de los dedos para tirar, No son tan incómodos como los dos anteriores, pero conservan el problema de depender de la fuerza de los dedos. Problema que se agrava más con los tiradores que solo pueden ser utilizados con fuerza prensil, estos son los peores de todos. Algunos presentan un ensanchamiento o un ángulo en la punta, pero estos elementos apenas presentan una mejoría a la hora de tirar.

Tirador de concha	Tirador prensil
	

Los de anilla son buenos para espacios reducidos, también tienen un buen agarre, pero esto depende de si puedes levantar la anilla para situar dentro la mano, los tiradores de asa normal no tienen este problema y como no se ha diseñado ningún mueble que requiera de un tirador interno son la mejor opción, junto con la push-open.

De anilla móvil	De asa
	

Decidir el tirador una vez analizados los pros y los contras de cada clase es más una cuestión estética que ergonómica, las dos únicas opciones que cumplen con los requisitos de ser fáciles de abrir sin cerrar la mano son el tirador de asa y el push-open, el tirador resulta más fácil de identificar y sencillo de instalar, también es más barato, por lo que el precio del mueble no se hinchará tanto.

¿Tiradores metálicos y no de madera?

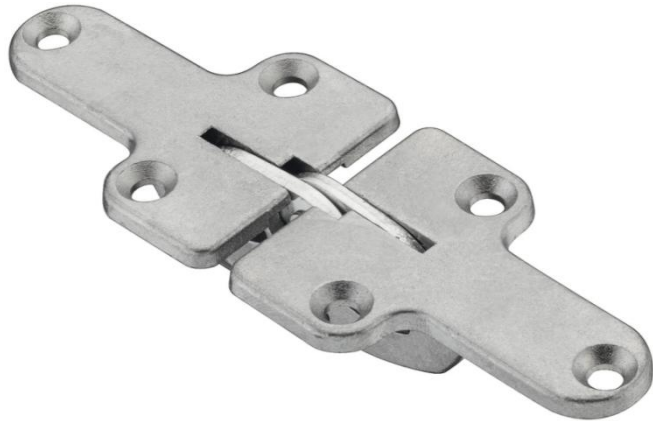
Si son metálicos presentan un gran contraste con el mueble y son fácilmente identificables, no sólo a la vista sino que también al tacto, dado que el metal genera una sensación de frío al tocarse.

### Las bisagras

Para los tableros de las mesas hace falta una bisagra que pueda desplegarse 180° sin dejar ningún bulto que interfiera a la planitud del tablero desplegado. Las bisagras que cumplen esta función son las tradicionales y las de tres componentes, las tradicionales dejarían el eje a la vista cuando el tablero esté plegado, mientras que las de tres partes no se podrían apreciar en ningún momento, dado que no sobresalen.

La estética de las bisagras es importante.

Este modelo tiene los tornillos muy separados, por lo que tienen suficiente material para agarrarse y reparte mejor el esfuerzo, pero la forma no es tan bonita como la de las otras opciones.



Por otro lado si la bisagra es demasiado pequeña los tornillos quedan muy juntos y el estrés que sufre el material es mayor.



Estas por ejemplo son muy pequeñas y no presentan una forma agradable, tampoco tienen la calidad deseada, la holgura que queda entre las partes móviles es muy grande. Aunque la separación de los tornillos es adecuada.



Presenta una construcción mejor que las anteriores, aunque la distancia entre los tornillos es más grande requiere de un rebaje agresivo en el material.



Este modelo cumple con todos los requisitos, sería mejor que fuese un poco más ancha para separar los tornillos entre ellos, pero el acabado es bueno y no requiere de un rebaje agresivo en el material.



Permite unir los tableros sin realizar un rebaje que elimine el contrachapado del tablero, el acabado es bueno, aunque sería mejor que fuese más ancha.

Para los soportes del tablero de las mesas no hace falta ninguna bisagra especial, con las tradicionales de acción simple basta. Los modelos más nuevos que son más fáciles de montar y desmontar solo requieren tirar hacia arriba y son también una opción viable.

Las bisagras de este tipo quedan descartadas por su baja resistencia, no están pensadas para soportar peso, estéticamente no son aptas para ser utilizadas en un mueble, son bisagras para tapas de cajas.



Para evitar el error humano durante la utilización también se descarta este tipo de bisagra, como es fácil de retirar puede ocurrir que se quite el soporte por algún motivo y luego el usuario no recuerde volver a ponerlo en su sitio y el mueble se dañe por uso indebido.



Este tipo de bisagras es el tradicional, es imposible de desmontar por error y tiene la estética adecuada, también es lo suficientemente robusta para soportar las cargas a las que será sometida.



La cantidad de tornillos y su separación permite que la bisagra se una perfectamente al material y distribuya la fuerza sin dañarlo.

Para las puertas del aparador hacen falta unas bisagras internas que permitan abrir las puertas sin realizar rebajes en el mueble o las puertas. Las únicas bisagras que cumplen este requisito son las típicas de las cocinas, que no solo pivotan sobre un eje, también desplazan la puerta para que esta no colisione con la estructura del mueble.

Como no se quiere efectuar rebajes en las puertas para economizar tiempo de producción, se descarta el modelo más típico de estas bisagras.



Este modelo no requiere de ningún rebaje, que costaría tiempo en la producción y debilitaría el material.



Los tornillos están lo suficientemente separados. Como las puertas no pesan mucho tampoco requiere de una gran cantidad de tornillos para sujetarlas con firmeza.

## 4.5-Herrajes utilizados

Las partes donde se sitúan las bisagras sufrirán un rebaje para evitar que estas sobresalgan, la parte cilíndrica de las bisagras también queda oculta en la parte interior del tablero al desplegarlo, obteniendo una superficie lisa.

Los tiradores seleccionados permiten un agarre, si así se le puede llamar, de mano pasante, no hace falta cerrar los dedos, simplemente colocar la mano dentro del rectángulo.

El acabado metálico también ayuda a localizar esta parte, dado que destaca sobre el fondo de madera.

Los imanes del aparador están embutidos en los listones de madera, primero se realiza una perforación del diámetro pertinente y un poco más hondo que el imán para que el pegamento epoxi tenga espacio, para evitar que el imán se hunda demasiado en la madera la broca dispone de un tope para no propasarse, por su parte el imán se coloca en el sitio estando este pegado a una chapita metálica que evite que pueda irse al fondo.

Los cajones no utilizan guías metálicas, utilizan el sistema tradicional de deslizamiento sobre rieles de madera. Esto también facilita el proceso de montaje y desmontado dado que no hace falta pulsar o tirar de ninguna lengüeta para soltarlos, solo tirar de ellos.

Las bisagras seleccionadas para los muebles son:

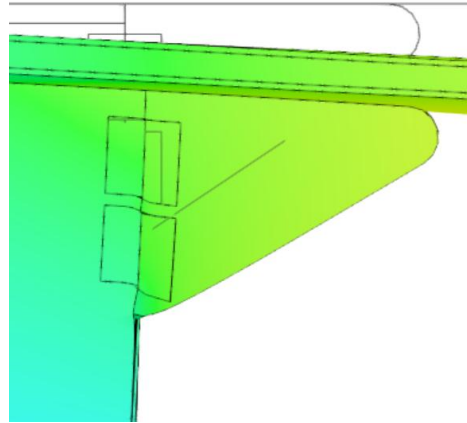
**Bisagras 1:** Al estar formadas por tres componentes puede plegarse y desplegarse sin la necesidad de un eje sobre el cual girar como en las bisagras tradicionales, esto permite que la mesa desplegada muestre una superficie completamente plana si está plegada o no, a diferencia de las bisagras tradicionales que dejarían el eje a la vista cuando la mesa está plegada.



**Bisagras 2:** Gracias a su sencillez son muy buenas soportando torsiones, también son lo bastante grandes como para no dañar el mueble al soportar el peso. Si fuesen más cortas el momento angular que genera el peso del tablero podría hacerlas girar sobre ellas mismas y dañar la estructura.



Como muestra la simulación, las bisagras giran sobre sí mismas al estar sometidas a la carga del tablero. Si no son lo suficientemente largas y disponen de los suficientes tornillos el material podría romperse.



**Bisagras 3:** Como estas bisagras son de acción múltiple, también desplazan las puertas lejos del mueble, evitando que el canto del mueble choque con el canto de la puerta, al ser ocultas también resulta más discreto, ofreciendo una cara lisa sin los cilindros que dejan al aire los ejes de las bisagras tradicionales.



Los tiradores son todos iguales en todos los muebles, cumplen con el requisito de poder ser utilizados aunque la mano no pueda cerrarse. No tienen bordes afilados que molesten a la hora de asir, son lo suficientemente grandes como para que cualquier mano del percentil que sea pueda meterse sin complicaciones.



## 4.6-Búsqueda de proveedores y comparativa de sus materiales

### 4.6.1-Maderas y derivados

Para comprar los materiales se puede optar por acudir a tiendas locales como Akí, desplazarse a Valencia para comprar en Lamiplast o Leroy Merlin o ir a un proveedor llamado Tableros Martínez.

A pesar de que Akí es la opción más cómoda es un local minorista, los precios son elevados y la variedad de material escasa. Locales como Lamiplast en Valencia son similares pero de mayor tamaño, tiene muchos más materiales y los precios son un poco menores en algunos productos. Leroy Merlin no es un minorista completamente, pero sus precios no son siempre los más bajos. Por último Tableros Martínez, que se encuentra cerca de Gandía, tiene los mejores precios, es un mayorista, solo dispone de tableros, pero la gran diferencia de precio con los otros

proveedores hace que el proyecto solo sea viable si se compra el material en este local.

Tableros Martínez tiene una gran gama de productos de todo tipo y personalizables, aglomerados de muchos grosores diferentes, rechapados y contrachapados con caras externas de maderas nobles. Los tableros rechapados son también de madera noble real y no de melamina como en Akí o en Leroy Merlin.

Tablero aglomerado 16 mm chapa roble dos caras o melamina 2400x1200			
Akí: Son pequeños y canteados que no interesa.	Leroy Merlin: 34.95€ unidad.	Lamiplast: 27.91€ unidad.	<b>Tableros Martínez:</b> 13.19€ unidad, chapado con madera real.
Tablero aglomerado 16 mm sin chapar 2400x1200			
Akí: 18.45€ unidad.	Leroy Merlin: 18.45€ unidad.	Lamiplast: 20.46€ unidad.	<b>Tableros Martínez:</b> 10€ unidad.
Listón madera 50x50x2400			
Akí: 9.75€ unidad.	Leroy Merlin: 11.45€ unidad.	<b>Lamiplast:</b> 7.79€ unidad.	Tableros Martínez: No disponible.
Rechapado de roble 3 o 4 mm 2400x1200			
Akí: 18.45€ unidad, de DM y melanina.	Leroy Merlin: 18.45€ unidad, de DM y melanina.	Lamiplast: 36€ unidad siendo este de DM.	<b>Tableros Martínez:</b> 10.33€ unidad siendo este de contrachapado.

Los proveedores finales para los elementos de madera o derivados son Tableros Martínez y Lamiplast. Todos los tableros se compran en Tableros Martínez, los listones y el rollo de roble para chapar los cantos en Lamiplast.

Como el roble es una madera noble que se sitúa en el centro de la escala de calidad, inferior al nogal y superior a maderas blandas como la del pino, y se encuentra disponible en los proveedores de material para la elaboración de los muebles, es la mejor opción que se podía elegir. También permite situar estéticamente a los muebles en el rango de precio correcto.

Al utilizar el mismo material, tintes y formas para los diversos muebles estos ganan unidad estética, fomentando la homogeneidad del grupo.

#### 4.6.2-Herrajes

Los herrajes vendidos en las tiendas mencionadas en el apartado anterior son mucho más caros que en Amazon. Tampoco se pueden encontrar los productos requeridos para estos muebles.

Para las bisagras se opta por lotes grandes vendidos en Amazon, los precios son más bajos que en las propias páginas web de los fabricantes.



Los imanes utilizados se compran también online, pero a un proveedor especializado, tiene una gama más amplia de imanes e indica claramente las especificaciones de estos. Superimanes.com.

Los topes de goma que evitan que las puertas del aparador golpeen fuerte al cerrar también se compran online en Amazon.

#### 4.6.3-Acolchado del sofá

Dado que la empresa que fabrica los muebles no tiene manera de trabajar la espuma visco elástica sin comprar nueva maquinaria y contratar a otro trabajador con experiencia, se opta por comprar estos elementos a otra empresa, pueden encontrarse muchas empresas online que realizan este trabajo, pero casi ninguna tapiza o puede manejar el tamaño de espuma que se requiere para el sofá cama sin pedir precios desorbitados. Villaverde, corta los colchones con la forma deseada y los tapiza.

Se ha optado por un acolchado visco elástico para el sofá cama porque el grosor de estas partes es muy limitado, para que resulte cómodo sin ser grueso hace falta una espuma de calidad.

#### 4.7-Análisis de CO2 para el transporte de los materiales

Una comparativa gracias a la página web Terra.org que dispone de una calculadora online para conocer el CO2 producido en un trayecto se puede comparar la cantidad de CO2 producida al desplazarse para comprar las materias para la producción.

El Leroy Merlin más cercano se encuentra a 55'5 Km y Tableros Martínez a 50'3 Km. Puede parecer una diferencia pequeña, pero en CO2 son casi dos Kg de diferencia. Por no hablar de los 60 Km a los que se encuentra Lamiplast con una diferencia de 3'8 Kg de CO2 respecto a Tableros Martínez.

transporte	Km. por trayecto	nº veces	cada...	Kg. CO2 al año
coche	55.5	2	año	20,9
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0

**20,9** kilos  
de CO<sub>2</sub> al año

Viaje ida y vuelta de Xàtiva a Leroy Merlin

transporte	Km. por trayecto	nº veces	cada...	Kg. CO2 al año
coche	50.3	2	año	19,0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0

**19,0** kilos  
de CO<sub>2</sub> al año

Viaje ida y vuelta de Xàtiva a Tableros Martínez.

transporte	Km. por trayecto	nº veces	cada...	Kg. CO2 al año
coche	60	2	año	22,8
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0

**22,8** kilos  
de CO<sub>2</sub> al año

Viaje ida y vuelta de Xàtiva a Lamiplast.

transporte	Km. por trayecto	nº veces	cada...	Kg. CO2 al año
coche	3	2	año	1,1
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0
a pie			día	0

**1,1** kilos  
de CO<sub>2</sub> al año

Viaje ida y vuelta de Xàtiva a Akí.

## 5-Estudio ergonómico de los muebles

### 5.1-Mesa de comedor

Todas las medidas utilizadas en este apartado y en los próximos muebles han sido tomadas del libro de ergonomía utilizado en la asignatura D11023 Ergonomía.

Para que el mueble resulte cómodo se recurre a la medición de muebles existentes. La medición es un proceso rápido y fácil, dando como resultado una media de altura para el tablero de 76 cm.

El espacio que requieren las piernas bajo la mesa lo podemos extraer del libro de las clases de ergonomía.

No es un dato que esté directamente medido en las tablas del libro pero es fácilmente calculable:

Distancia espalda rodilla - Profundidad del abdomen = Medida deseada.

Se utiliza la profundidad del abdomen porque la media de las mujeres de este parámetro es idéntica a la de su profundidad pectoral, los hombres tienen más panza que músculo de media así que podemos realizar los cálculos.

Prof.Abdominal= (Prof.M+Prof.H)/2= (270+277)/2= 273.5 mm.

La longitud rodilla espalda:

L.Ro.Esp= (H+M)/2= (606+588)/2= 597 mm.

El espacio requerido para las piernas para una persona promedio es de 597-273.5= **323.5** mm si se pegase del todo a la mesa, pero lo común es dejar una holgura de unos 10 cm, dando como espacio requerido real de unos **22 cm**.

Como el tablero de la mesa puede deslizarse es posible ajustar el tablero en caso de que alguna persona considere que le falta espacio para las piernas.

Las medidas dadas en la encuesta eran orientativas, tras analizar las medidas de manera más correcta con los datos del punto anterior y revisar las medidas del material base que son tableros de 244x122, la única opción es reducir el tamaño del tablero.

Para asegurarnos de que cualquier persona grande pueda sentarse a la mesa aunque esté plegada, las alas laterales sobresalen 40 cm, también porque a los lados de la mesa se encuentra la estructura que impide poder mover los pies.

Por los costados más largos el tablero sobresale 25 cm de la estantería, un poco por encima de la media.

## 5.2-Mesa de centro

La mesa de centro carece del estudio ergonómico en detalle por su baja interactividad con el usuario, solamente se utiliza para dejar las cosas, no es común utilizarla para comer o hacer trabajos que requieran precisión sobre ella, es más típica de juegos de mesa donde solo se requiere arrojar un dado. También si fuese lo suficientemente grande como para utilizarla para otros fines dejaría de ser una mesa de centro para ser una mesa de comedor o de despacho.

La altura más común de las mesas de centro varía entre 40 y 50 cm, por lo que se opta por una altura de 40 cm si el tablero está desplegado, al plegar el tablero se deberá de sumar el espesor de este, 30 mm, por lo que su altura si está plegado es de 43 cm. Las baldas tienen una separación de 15 cm, para dejar un mando a distancia o unas revistas no hace falta más.

## 5.3-Aparador

Para desplegar la pantalla por la cara posterior se puede empujar por la parte baja del tablero, cualquiera puede hacer esto por bajo que sea. Como muestran las viñetas mostradas en la memoria.

Pero por la parte frontal hace falta una longitud pie mano extendida de casi dos metros, una dimensión casi igual al percentil 5 de las mujeres, 189 cm humanos frente a los 188 cm del mueble, pero el mueble está situado en medio de esta distancia, por lo que la distancia es un poco más grande y se queda a escasos centímetros de alcanzar el punto donde los imanes actúan. La distancia real que hace falta cubrir es de 196 cm, por lo que hace falta hacer puntillas para desplegar el mueble del todo.

El tamaño de pie del percentil 5 de las mujeres es de 22 cm de largo, al hacer puntillas se ganan unos 10 cm de altura extra, dando un total de 199 cm sin contar con la altura extra que nos dan las suelas de los zapatos, por lo que el mueble puede ser desplegado por gente de muy baja estatura.

## 5.4-Sofá cama

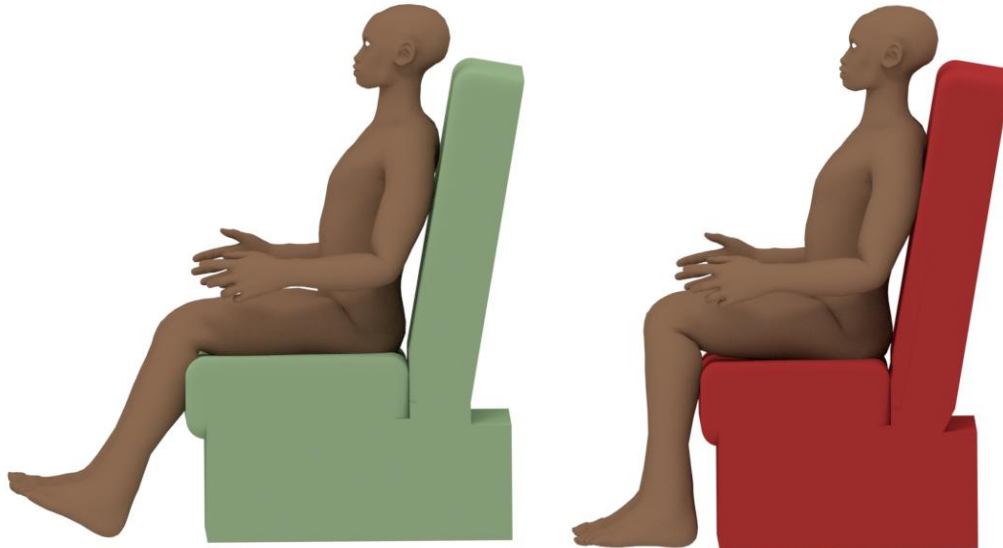
Para conocer la altura, el ancho y la longitud ideal del mueble se recurre otra vez a los apuntes de ergonomía.

La medida prioritaria es la del asiento, dado que este es la base del producto y el resto se construye a su alrededor. Para obtenerla se utiliza la media de la altura del poplíteo de ambos sexos, es una medida importante pero no requiere de gran precisión, el sofá es blando y comprimirá reduciendo su altura.

$(A.P.M+A.P.H)/2 = (398+444)/2 = 421 \text{ mm}$ . Pero como esta se verá reducida en el momento de sentarse es aumentada hasta los **450 mm**.

La profundidad del asiento se calcula de manera similar, solo que esta medida no es tan susceptible de modificarse durante el uso, también destacar que es mucho más incómodo quedarse lejos del respaldo que con un poco de pierna sin asiento. Se

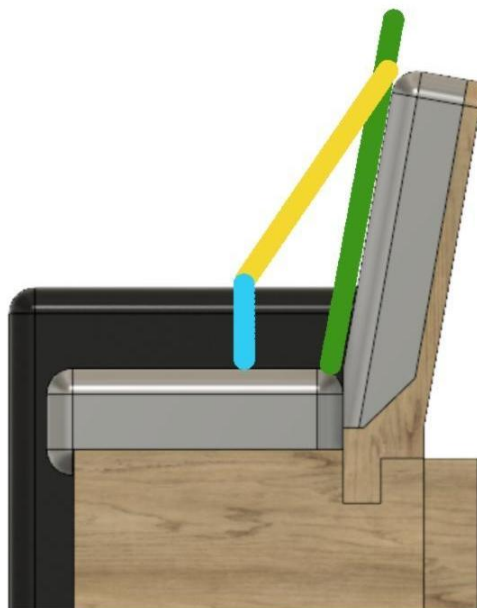
utilizan para el cálculo los percentiles 5 de las mujeres y el 50 de los hombres de la longitud del poplíteo-trasero, después se alarga la longitud final para que el sofá permita tener la piernas un poco estiradas y la pantorrilla también descansa sobre una superficie casi vertical, que es más cómodo que simplemente a noventa grados.



$(L.A.M.+L.A.H.)/2 = (434+511)/2 = 504$  mm. Para que las piernas queden en ángulo el asiento se alarga hasta los **55 cm**.

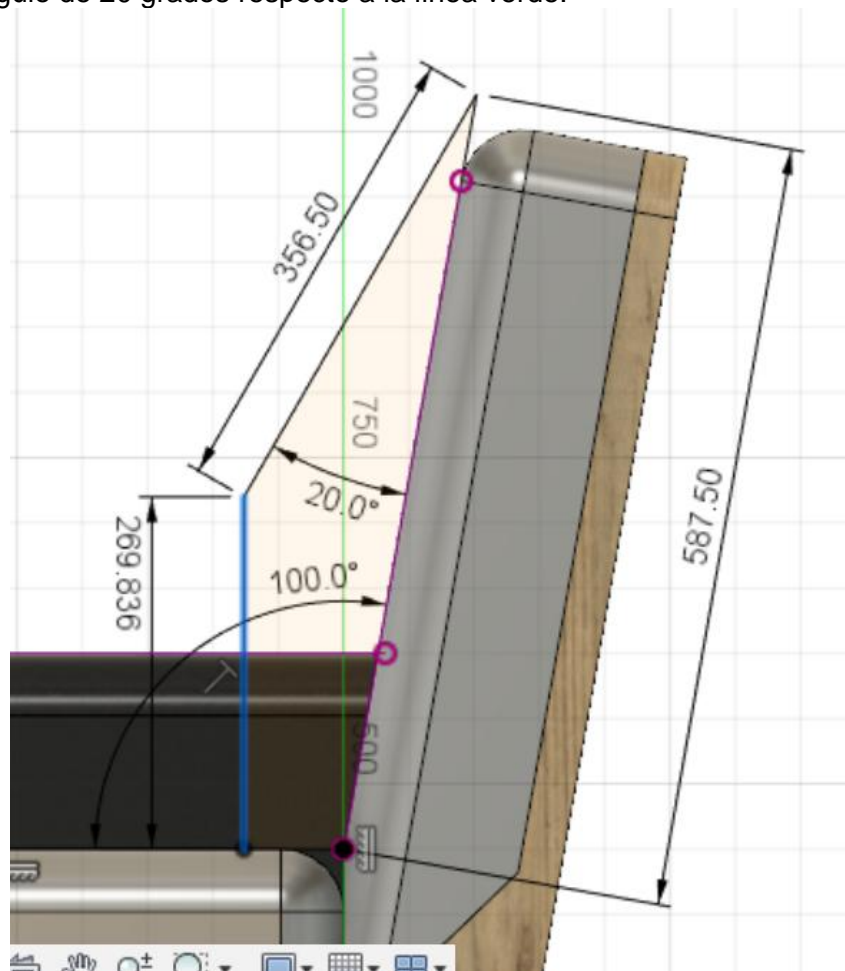
Recordar que ajustar un asiento largo en exceso es mucho más fácil que uno demasiado corto, casi nadie puede alargar un sofá pero colocar un cojín en la espalda es bastante común.

Ahora se calcula la altura correcta del reposabrazos. Para eso hace falta un poquito de trigonometría.



La línea verde representa la distancia equivalente a la altura de los hombros al estar sentado, el amarillo la longitud del antebrazo y el azul la altura que se desea conocer.

El respaldo está inclinado a 100 grados y los brazos proyectados hacia delante con un ángulo de 20 grados respecto a la línea verde.



Verde:  $(A.H.M.+A.H.H.)/2 = (572+603)/2 = 587.5 \text{ mm} = 58.75\text{cm}$ .

Amarillo:  $(L.C.H.M.+L.C.H.H.)/2 = (341+372)/2 = 356.5 \text{ mm} = 35.65 \text{ cm}$ .

Azul: Son 27 cm, pero como se espera al sentarse en un sofá, el asiento cederá terreno, en lugar de tener un reposa brazos de casi 30 cm este tendrá una altura de 20 cm.

La longitud de la cama viene determinada por la profundidad del asiento, la longitud del reposabrazos/reposapiés y la altura del respaldo. La cama debe de medir dos metros, como el total de las partes calculadas es de 120 cm, nos quedan 80 cm para el respaldo como mínimo.

Como el respaldo debe de ser lo suficientemente alto para que cualquiera pueda descansar la nuca, se utiliza el percentil 95 de los hombres, que es de 75 cm, para alcanzar los dos metros solo nos faltan cinco cm, así que el respaldo se alarga para que alcance los 80 cm.

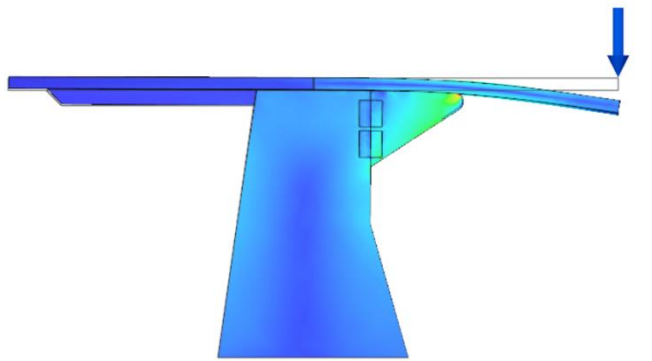
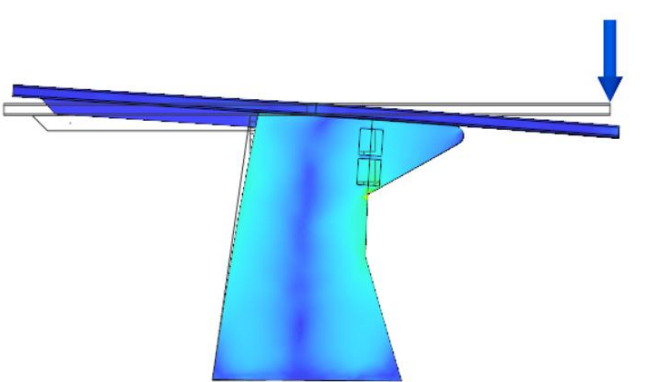
## 6-Resistencia de los materiales

### 6.1-Mesa de comedor

Para asegurar que la mesa no caerá por desplazar su centro de gravedad en la fase de plegado o que simplemente se desea aumentar los 25 cm a 50 cm y sentar comensales a un solo lado de la mesa, se ensanchan los laterales para aumentar la base, ahora aunque se utilice de manera inadecuada no volcará y resulta más atractiva a la vista.

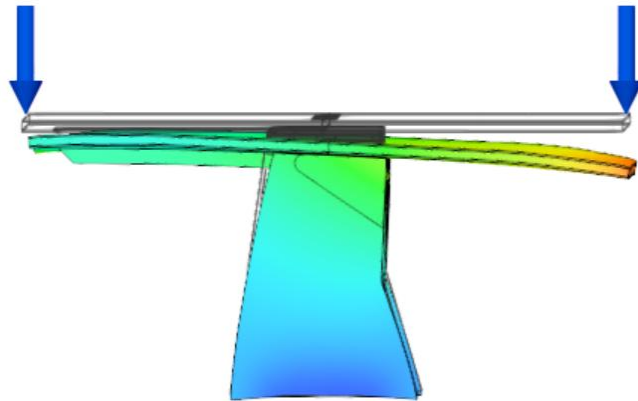
También se añaden unos soportes plegables para el tablero, dado que uno tiene un refuerzo por parte de las guías pero el otro queda en un gran voladizo al desplegarse.

Destacar que las simulaciones amplifican el movimiento del material para facilitar el visionado del comportamiento.

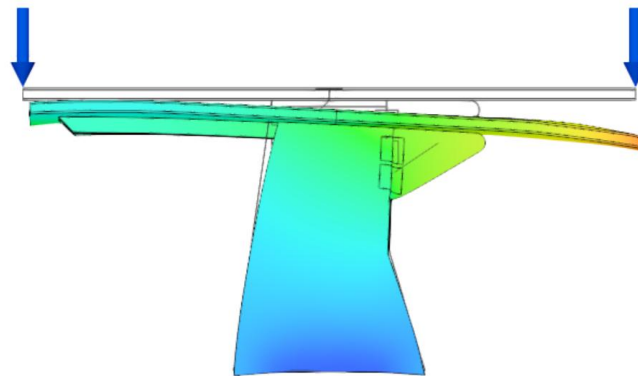
<p>Si la superficie horizontal fuese completamente de aglomerado, no podría soportar un peso de 1500 N situados en el borde del tablero, este se rompería por el esfuerzo.</p> <p>La simulación muestra que la superficie horizontal se dobla, el aglomerado se partiría.</p>	 Una simulación por elementos finitos de una mesa con un tablero de aglomerado. Se aplica una carga vertical de 1500 N en el borde derecho del tablero. El tablero se dobla significativamente hacia abajo, y se muestra una línea de fractura a lo largo de la superficie superior del aglomerado. El soporte central de la mesa también muestra deformación por flexión.
<p>Si se utiliza un refuerzo exterior de contrachapado por las dos caras de la superficie horizontal, con contrachapado de 5 mm se gana la suficiente resistencia como para soportar la carga.</p> <p>La estructura también soportaría la carga, pero la simulación deforma la base para señalar las partes que más estrés sufren.</p>	 Una simulación por elementos finitos de una mesa con un tablero reforzado con contrachapado de 5 mm en ambas caras. Se aplica la misma carga vertical de 1500 N en el borde derecho. El tablero permanece casi plano y sin deformarse. Sin embargo, la base de la mesa muestra una deformación considerable, especialmente en las zonas de unión y los laterales, indicando que esas partes sufren más estrés.

Si se ejerce una fuerza sobre ambos bordes de la superficie horizontal de 1500 N en cada lado, si no se utilizan los soportes el lado derecho puede romperse.

El izquierdo al tener el refuerzo por parte de los rieles puede soportar la carga.



Si se utilizan los soportes, el lado derecho también puede soportar la carga. El programa deforma la base para mostrar los esfuerzos a los que está sometida, aunque en realidad no sufriría ningún desperfecto.

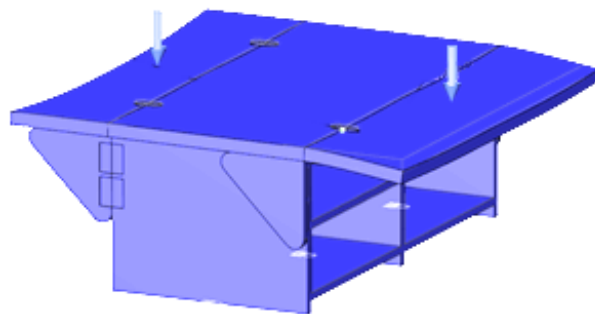


## 6.2-Mesa de centro

Al igual que la mesa de comedor, el tablero se despliega, pero este queda completamente en voladizo, el único sustento que tiene son las bisagras, para evitar que al situar peso en el extremo se rompa el material, por la parte atornillada, se añaden los soportes. Que si bien soportan el peso de manera vertical, sus bisagras son mucho más grandes y también reposa contra la propia estructura del mueble.

Con una carga de 600 N la parte derecha que no utiliza los soportes se rompería, los tornillos desgarrarían el material.

Mientras que el lado izquierdo descansa el peso en las bisagras de los soportes, que tienen muchos más tornillos y más separados entre ellos. También el soporte descansa de manera plana contra la estructura de la mesa, por lo que transforma el peso vertical en una fuerza horizontal, aplicada contra la estructura.





### 6.3-Aparador

Para soportar la pantalla se planea utilizar imanes de neodimio, estos tienen una gran fuerza de atracción para su peso y son muy simples de utilizar, están situados en la parte interior de los listones verticales, permitiendo poder desmontar del todo la pieza si se desea de manera simple, el plegado también es muy fácil dado que no hace falta pulsar o tirar de nada.

Material	Roble europeo
Masa	2 Kg
Volumen	0,0028 m <sup>3</sup>
Densidad	720 Kg/m <sup>3</sup>

Gracias a la informática es simple conocer las propiedades físicas de la estructura. En vez de aglomerado, contrachapado y pino, se ha utilizado madera de roble en FUSION 360 para conocer el peso de la pantalla, este es más denso que la madera de pino de los rieles, que es la parte más pesada de la estructura así que estamos aplicando la norma de cálculo de estructuras de mayorización de cargas. Como también es posible colgar uno o dos cuadros del panel trasero se suma un total aumentado de 5 Kg, dando como resultado un peso de 7 Kg.

Los imanes seleccionados tienen una fuerza de atracción de 5 Kg entre ellos, cómo se sitúa un par en cada lado la fuerza de sustentación es de 10 Kg. El propio peso de los imanes es despreciable para el cálculo.

### 4-Sofá cama

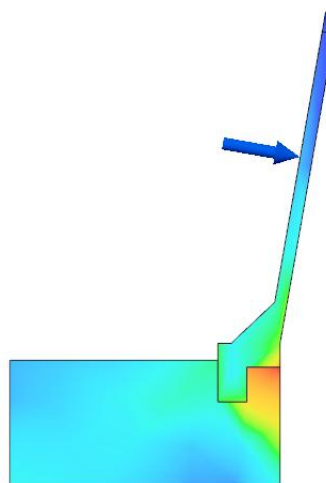
El respaldo también está sometido a esfuerzos al utilizarse, el momento más peligroso es cuando alguien deja caer su peso contra el respaldo, aunque este peso nunca se llega a reposar solo sobre este, siempre se descansa más peso en la parte inferior del asiento.

Suponiendo que el mueble sufre una carga distribuida de manera uniforme por el respaldo de 600 N, la parte que más sufre resulta no ser el respaldo, sino la base de este, donde se acopla.

Suponiendo que el mueble sufre una carga distribuida de manera uniforme por el respaldo, la parte que más sufre resulta no ser el respaldo, sino la base de este, donde se acopla.

Incluso bajo una fuerza que pudiese romper el material, si se hiciese estando sentado, las partes acolchadas del mueble se soltarían de este, dado que solo se unen con velcro para facilitar la limpieza y ante tanta fuerza se desplazaría.

Según la simulación la zona que está sometida a más esfuerzos puede resistir unos 3900 N.



## 7-Justificación del presupuesto

Los precios utilizados se han extraído de diversas páginas web. Si bien algunos precios han fluctuado a lo largo de la elaboración del proyecto, casi todos se han mantenido estables o con poca varianza. Los precios de los materiales se han extraído de las páginas de los vendedores, siendo estos Akí, Tableros Martínez, Lamiplast, Superimanes y Amazon. Los links se encuentran en la bibliografía.

Los salarios se han consultado en internet y la jornada laboral máxima para el sector de la carpintería en el PDF público de CCOO, que estipula que las horas semanales máximas son 45. Aunque para el proyecto se han utilizado 40 horas semanales que es más común.

El salario mínimo de los operarios en Valencia es de 1200€ al mes, con 171 horas mensuales\* de trabajo, lo que implica que el salario mínimo a la hora del sector es de 7 €. Para los cálculos se utiliza 7,5 € la hora por pluses y antigüedad de los empleados.

El año tiene 365 días, dividido por los 12 meses nos da un resultado de 4,28 semanas por mes. Con una jornada laboral de 40 horas por las 4,28 semanas nos da como resultado 171 horas mensuales de trabajo. Como los festivos y las vacaciones también son remuneradas estos no afectan a los cálculos.

ANEXO II: TABLA SALARIAL DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA MADERA, CARPINTERIA, MUEBLE Y AFINES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. AÑO 2018				
GRUPO PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL	PLUS CONVENIO MENSUAL	PRORRATA PAGAS EXTRAS MENSUAL	RETRIBUCIÓN ANUAL
<b>GRUPO 1</b>	1.776,03	209,39	320,67	27.673,08
<b>GRUPO 2</b>	1.613,45	190,22	291,32	25.139,88
<b>GRUPO 3</b>	1.562,39	184,20	282,10	24.344,28
<b>GRUPO 4</b>	1.270,79	149,82	229,45	19.800,72
<b>GRUPO 5</b>	1.193,28	140,69	215,45	18.593,04

\*Los operarios se consideran del grupo 5.

**COLECCIÓN DE  
MUEBLES POLIVALENTES PARA OPTIMIZAR EL  
ESPACIO HABITABLE**



**PLIEGO DE CONDICIONES**

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos



**UNIVERSITAT  
JAUME•I**

Autor: Van Rubio Martínez  
Tutor: Manuel Cabeza González  
Tutora: María Luisa García Martínez  
Febrero 2019

# ÍNDICE

## PLIEGO DE CONDICIONES

1. Introducción 125
2. Descripción de los materiales 125
3. Maquinaria y herramientas necesarias para la fabricación 126
4. Preparación materia prima 131
5. Ensamblaje de cada mueble 132
  - 5.1. Mesa de comedor 132
  - 5.2. Mesa de centro 138
  - 5.3. Aparador 141
  - 5.4. Sofá cama 145
6. Tratamiento superficial 148
7. Condiciones de uso y mantenimiento 149
8. Embalaje 150

## 1-Introducción

A lo largo de este apartado se describe como se elabora cada mueble de manera más detallada que en la memoria, se enumeran las herramientas necesarias y los materiales utilizados para la producción.

## 2-Descripción de los materiales

Los materiales principales de todo el proyecto son el aglomerado y el aglomerado rechapado, se encuentran en diversos grosores, Por otro lado el tercer elemento más común es el contrachapado, que se utiliza principalmente en el sofá cama y el aparador.

También se han utilizado grandes cantidades de mechones de madera y cola de carpintero, también conocida como cola blanca.

Puede consultarse la Memoria para conocer que materiales se utilizan en específico para cada mueble.

También puede consultarse el Anexo para conocer porque se han elegido estos materiales y no otros.

Todos los tableros son igual de grandes de manera independiente de su espesor, 244 cm de alto por 122 cm de ancho.

Los listones independientemente de su tamaño miden todos 270 cm de longitud.

Los mechones utilizados para todos los muebles son iguales, de 8 mm de diámetro y 40 mm de longitud, los tornillos utilizados también son todos iguales, de 16 mm de longitud y 3'5 mm de diámetro. Los mechones son de madera, la variedad depende del lote, pero siempre son de árboles de rápido crecimiento. Los tornillos son de acero chapado en zinc.

La cola de carpintero viene lista para su uso, no requiere de disolventes, se compran tres productos para el acabado superficial:

- Pintura blanca para la pantalla del aparador.
- Barniz incoloro para el cuerpo de los muebles.
- Barniz con un tinte más oscuro para resaltar diversas partes del mueble, como los cajones y los tableros.

La cola es de secado rápido, pero los barnices y la pintura tardan entre 2 y 4 horas en secar.

### Cualidades técnicas.

	Dirección transversal			Dirección longitudinal			Transversal+Longitudinal		
	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	MOE <sub>T</sub> MPa	MOR <sub>T</sub> MPa	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	MOE <sub>L</sub> MPa	MOR <sub>L</sub> MPa	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	MOE <sub>TL</sub> MPa	MOR <sub>TL</sub> MPa
Tableros aglomerados CH = 7.22 %									
$\bar{x}$	628	3140	32,33	630	3353	32,24	629	3247	32,28
$\sigma$	1,96	131	1,02	4,99	105	1,63	3,93	160	1,35
CV	0,01	0,04	0,03	0,01	0,03	0,05	0,01	0,05	0,04
Tableros contrachapados CH = 10,35 %									
$\bar{x}$	532	3136	33,02	532	7246	60,67	532	5191	46,85
$\sigma$	9,06	361	4,25	14,67	359	4,91	12	2101	14,66
CV	0,02	0,12	0,13	0,03	0,05	0,08	0,02	0,40	0,31


Tabla extraída de Academia.edu


Para la espuma visco elástica se opta por la variante de media densidad, que es más blanda y cómoda que la de alta densidad, pero también requiere de menos espacio para trabajar que la de baja densidad, que sufre grandes deformaciones con poca presión. La firmeza de la espuma visco elástica se mide en una escala del 10 al 16, siendo el 10 muy blanda y el 16 bastante dura, como lo normal es utilizar en los colchones espuma que varía entre los 12 y 16 se opta por utilizar la que tiene una dureza del 13, como colchón será blando pero un sofá demasiado blando es incómodo, al igual que si es demasiado duro.


La tela utilizada para el sofá-cama es 100% algodón, es resistente y puede tratarse para que no se manche tan fácilmente. A diferencia de la microfibrá que puede estar compuesta por una cuarta parte de poliéster el algodón no produce alergias. También es un producto natural que es lo que se propone el trabajo.

### 3-Maquinaria y herramientas necesarias para la fabricación


<b>Nombre</b>	Sierra de panel	
<b>Modelo</b>	SECCIONADORA VERTICAL MANUAL SVP 145 PUTSCH MENICONI	
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Max. largo de corte : 4200 mm</li> <li>▪ Max. altura de corte vertical: 2200 mm</li> <li>▪ Max. altura de corte horizontal: 2080 mm</li> <li>▪ Max. grueso de corte: 60 mm</li> <li>▪ Potencia motor: 5 HP (Kw 3.7)</li> <li>▪ Diámetro del disco: 250 mm</li> <li>▪ Revoluciones del disco: 5 300 rpm</li> </ul>	
<b>Uso</b>	Cortar los grandes tableros base en piezas más manejables.	


<b>Nombre</b>	Ingletadora	
<b>Modelo</b>	Ingletadora FOX con mesa	
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diámetro del disco: de 300 a 400 mm</li> <li>▪ Potencia motor: 1800W</li> </ul>	
<b>Uso</b>	Cortar los listones a la longitud adecuada.	

<b>Nombre</b>	Sierra de disco	
<b>Modelo</b>	ECS01A-ES	
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potencia motor: 1800W</li> <li>▪ Diámetro del disco: 250 mm</li> <li>▪ Capacidad de corte: 0-45mm (45°), 0-63mm (90°)</li> </ul>	
<b>Uso</b>	Cortar los tableros que requieran de formas no posibles de obtener en la sierra de pared.	

<b>Nombre</b>	Sierra de banco	
<b>Modelo</b>	SCR 250 Lombarte	
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potencia motor: 1800W</li> <li>▪ Diámetro del disco: 250 mm</li> <li>▪ Capacidad de corte 90° 80 mm / 45° 54 mm</li> <li>▪ Longitud de corte 1.25m</li> <li>▪ Ancho corte 930cm</li> </ul>	
<b>Uso</b>	Cortar tableros y listones con ángulos que no son rectos.	

<b>Nombre</b>	Fresadora	
<b>Modelo</b>	RP0900 Makita	
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potencia motor: 900W</li> <li>▪ Carreras en vacío: 27.000 rpm</li> <li>▪ Capacidad de la pinza: Ø 8 mm</li> <li>▪ Profundidad de corte: 0-35 mm</li> </ul>	
<b>Uso</b>	Realizar los rebajes en las piezas que lo requieran.	


<b>Nombre</b>	Taladro	
<b>Modelo</b>	PSB 1440 LI-2	
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potencia motor: 14.4V</li> <li>▪ Diámetros máximos: 25 mm en madera. 10 mm en metal y mampostería</li> </ul>	
<b>Uso</b>	Taladrar los orificios de los mechones y atornillar.	


<b>Nombre</b>	Taladro de columna	
<b>Modelo</b>	FARTOOLS	
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potencia motor: 350W</li> <li>▪ 5 velocidades</li> <li>▪ Altura máxima de 10 cm</li> </ul>	
<b>Uso</b>	Taladrar los orificios de los mechones.	





<b>Nombre</b>	Lijadora	
<b>Modelo</b>	Ref.17326470	
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potencia motor: 120W</li> <li>▪ Superficie de lijado: 110 mm/cm2</li> <li>▪ 14000 oscilaciones por minuto</li> </ul>	
<b>Uso</b>	Lijar y pulir las superficies para el acabado.	


<b>Nombre</b>	Martillo de goma	
<b>Características</b>	500 gramos 48 mm Ø	
<b>Uso</b>	Para golpear elementos blandos sin dejar marcas y clavar los mechones.	

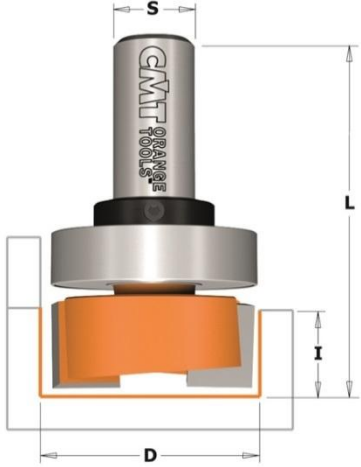
<b>Nombre</b>	Gatos	
<b>Características</b>	Amplia gama de tamaños	
<b>Uso</b>	Para sujetar las piezas mientras la cola se seca.	


<b>Nombre</b>	Punzón/marcador	
<b>Características</b>	10 cm de largo. Acero	
<b>Uso</b>	Para marcar donde se taladrará, la marca evita que la broca se deslice por la superficie y la dañe.	

<b>Nombre</b>	Cinzel	
<b>Características</b>	Des de 5 mm a 40 mm	
<b>Uso</b>	Para terminar los rebajes realizados con la fresadora si se requiere de un ángulo recto.	

<b>Nombre</b>	Discos de corte	
<b>Características</b>	25 cm Ø	
<b>Uso</b>	Para las maquinas que lo requieran, cada una con el tamaño correspondiente, pero todas con el mismo tipo, con dientes pequeños para no dañar el material.	

<b>Nombre</b>	Brocas para madera	
<b>Características</b>	4 y 8 mm Ø	
<b>Uso</b>	Taladrar los agujeros para los mechones y los tornillos de los tiradores.	

<b>Nombre</b>	Fresa para madera	
<b>Características</b>	30 mm Ø	
<b>Uso</b>	Cilíndrico, para que la forma final tenga un ángulo recto.  Para los rebajes de las bisagras.	

<b>Nombre</b>	Lijas	
<b>Características</b>	De 280, 400 y 600	
<b>Uso</b>	Dependiendo del paso en el proceso de pulido y lijado serán de un grano más o menos fino, para las primeras pasadas es un grano entre medio y fino y para las ultimas capas de grado muy fino, para pulir la superficie.	

#### 4-Preparación materia prima

Lo primero es recortar los tableros a tamaños más manejables, con la sierra de panel y la sierra de banco se da forma a los tableros que son de gran tamaño, para las formas que requieran más detalle y no pueda realizarse con estas grandes maquinas se utiliza la sierra de disco móvil.

Los listones pueden cortarse todos a la longitud adecuada con la ingletadora, pero para los que actúan como riel en la mesa de comedor se les da la forma de trapecio con la sierra de banco, cortando solo las puntas necesarias. Para los listones utilizados en el aparador que requieren de un ranurado, se utiliza la sierra de disco como fresadora, el disco es de 4 mm de grueso que es la anchura del ranurado requerido.

La gran parte de los taladrados se realiza con el taladro de mano, antes de realizar el taladrado el material se marca con un punzón para evitar que la broca se deslice por la superficie del material y la dañe. Se utiliza un tope en la broca para marcar la profundidad.

Durante el proceso de corte de la materia prima se utilizan pegatinas para marcar las piezas resultantes y se ordenan según su tipo.

Para los rebajes de las bisagras tipo 1 se utiliza una fresa que tiene el diámetro igual a la parte redonda de la bisagra, el rebaje es un solo movimiento penetrante en la pieza.

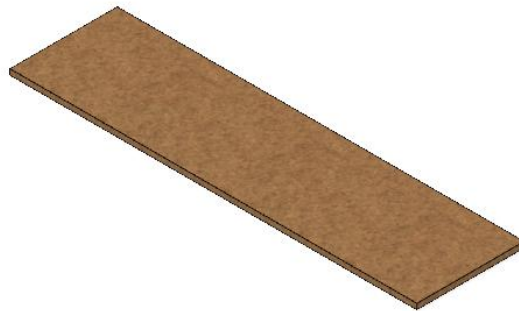
Para las bisagras tipo 2 se utiliza la misma fresa, pero como las esquinas quedan redondas se termina la forma rectangular con un cincel.

## 5-Ensamblaje de cada mueble

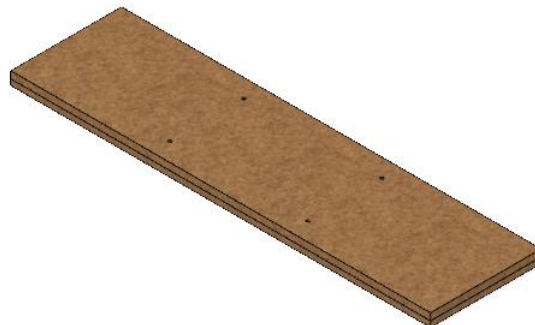
Dando por sentado que todos los tableros han sido cortados con la forma correcta antes de realizar el ensamblado. Destacar que todas las uniones son con cola, independientemente de si se utilizan mechones o no. Las únicas uniones no pegadas son las que utilicen tornillos, siendo las únicas que los requieren las bisagras y los tiradores.

### 5.1-Mesa de comedor

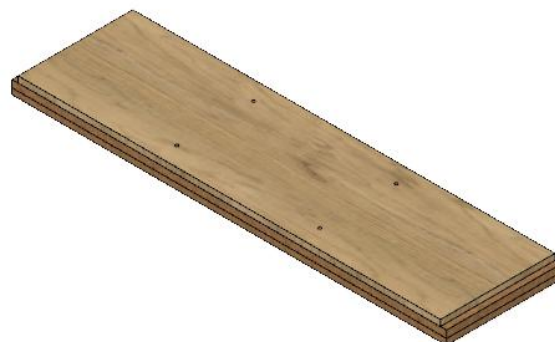
Lo primero es situar la base de las patas, empezando por la parte más inferior.



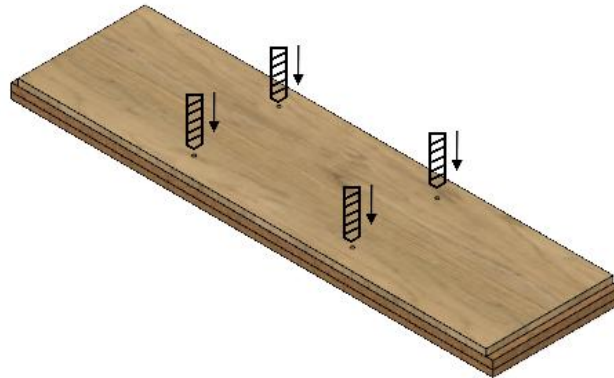
Acto seguido se encola sobre esta otra pieza igual para adquirir el grosor deseado.



La base inferior de las patas se finaliza situando en la parte superior la última pieza.



Ahora se procede a marcar y taladrar los agujeros para los mechones donde sea necesario para esta parte.



Con la base terminada se juntan las piezas de los laterales. Como ambos laterales son simétricos solo se muestra uno de los lados.

Antes de encolar las piezas se realizan los rebajes necesarios para que las bisagras sean instaladas cuando sea necesario.



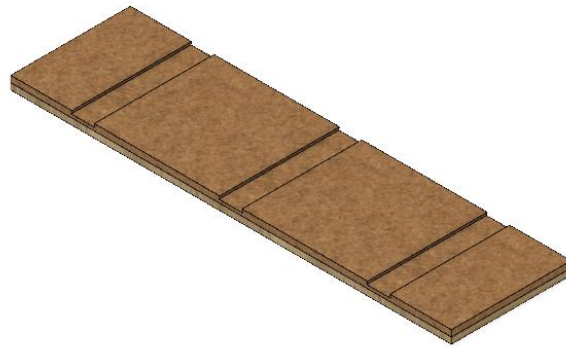
Al igual que la base, estas partes solo se unen con cola.

Ahora se procede con la parte superior de las patas, la que sirve de guía para el tablero deslizante.

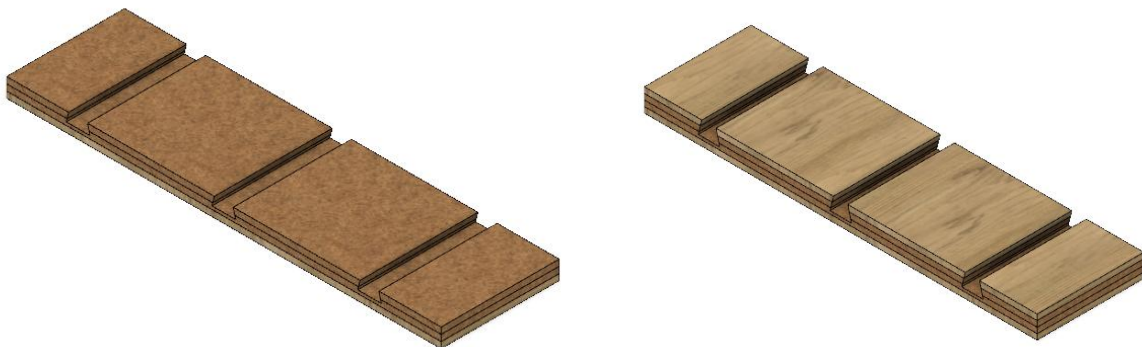
Empezando con la parte inferior del tablero.



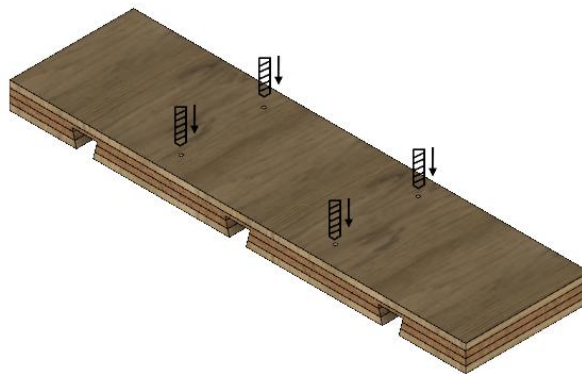
Se le añaden las diversas capas superiores. La primera en añadirse requiere de un fresado para tener la forma deseada y que sirva de guía.



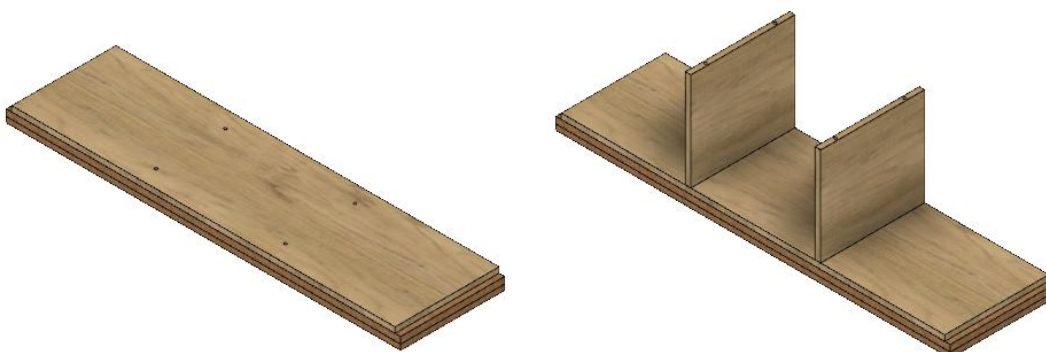
Las siguientes piezas solo requieren que se realice el corte en ángulo para tener la forma deseada.



Una vez todos los tableros son encolados se gira la pieza y se taladra.



Ahora que se tienen todas las partes constitutivas de las patas se pueden ensamblar. Se insertan los mechones en la base y acoplan las primeras piezas de la estantería interna.



Se insertan más mechones y se sitúa la balda.



Tras este paso se añaden los laterales y la parte superior.



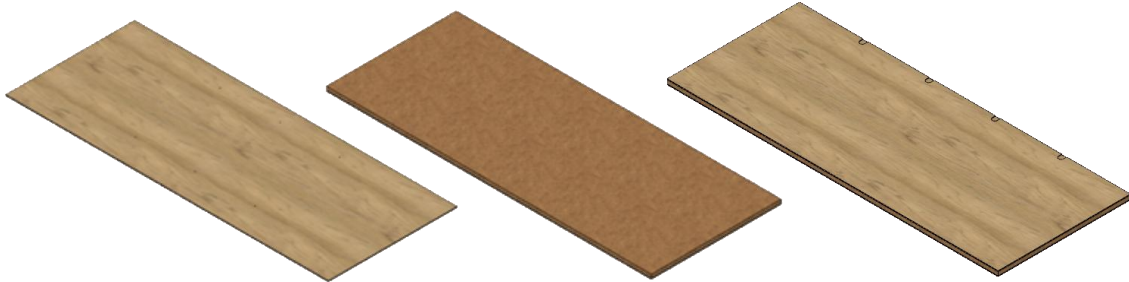
Ahora se atornillan las bisagras en los rebajes, después se atornillan los soportes, estos también han sufrido un rebaje para que la bisagra no sobresalga.



Para finalizar las patas se recubren las partes de aglomerado que quedan a la vista con el rollo de roble para ocultarlo y se da una capa de barniz para proteger la madera.

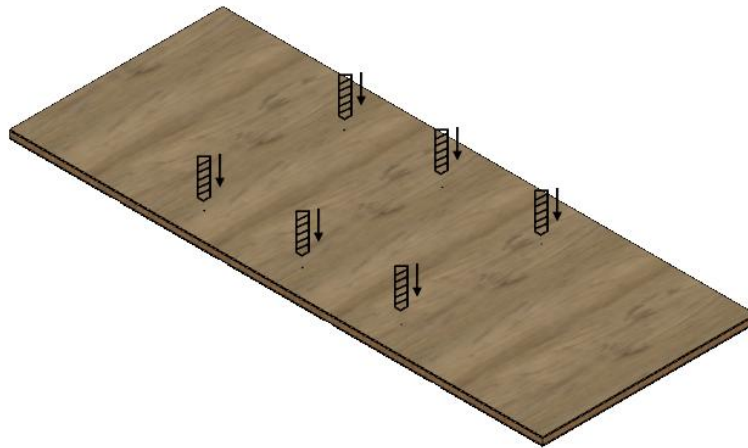
El tablero inferior y el superior empiezan de la misma manera, pero el inferior tiene más pasos para finalizarse.

Primero se encolan las distintas piezas de los tableros.

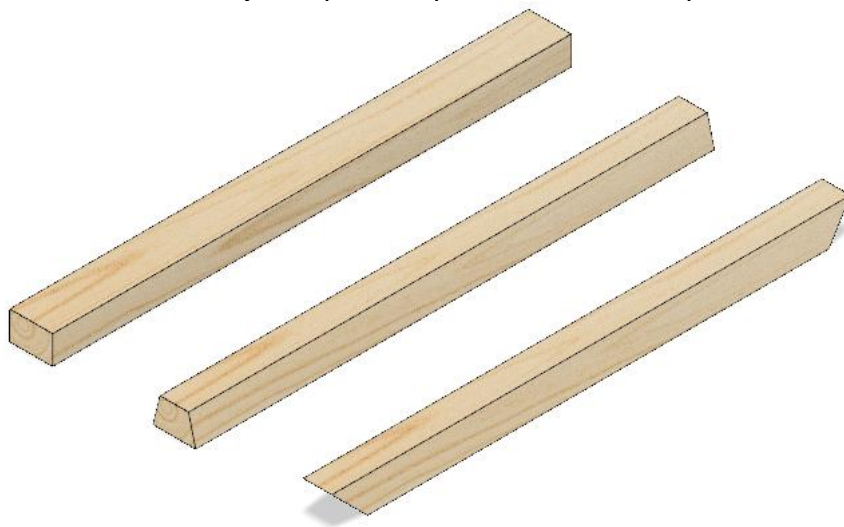


Una vez están todas las partes unidas se realiza el rebaje para las bisagras y el tablero superior se puede cantear y barnizar para finalizarlo.

Para el tablero inferior se realizan 6 taladrados para unir los rieles de manera más firme al tablero.

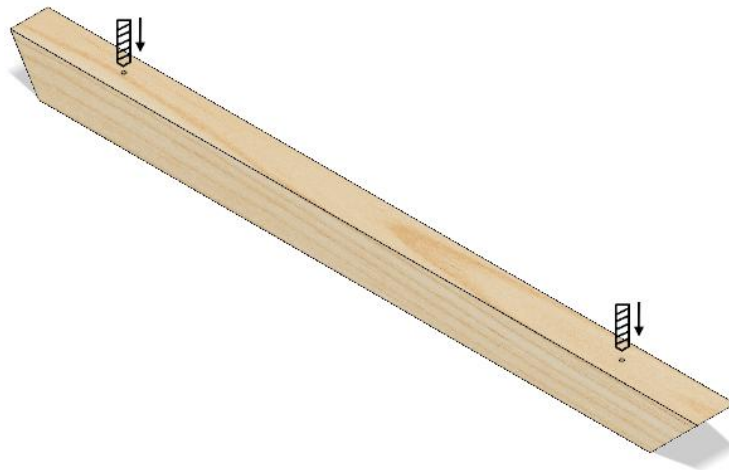


Los listones son trabajados para adquirir la forma de trapecio deseada.





Ahora pueden taladrarse los agujeros para los mechones.



Con los listones listos puede finalizarse el ensamblaje del tablero inferior.



Para finalizar el mueble se atornillan las bisagras a los tableros y el mueble está terminado.

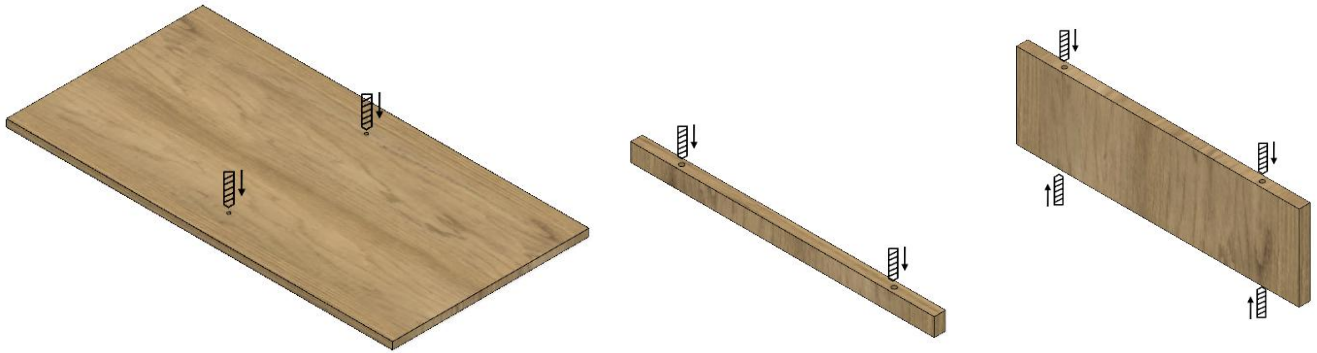
Cualquier aglomerado que quede a la vista se chapa y se barniza el mueble, lijando y puliendo para que el acabado sea de calidad.

## 5.2-Mesa de centro

La primera tarea es realizar unos rebajes en los laterales del mueble, estos rebajes permiten situar las baldas sin necesidad de tacos. También se realizan los rebajes para las bisagras y los taladrados para los mechones.



Ahora se taladran los agujeros para los mechones en las baldas, la pata central y el separador central.



Se encola y ensambla la parte inferior del cuerpo.



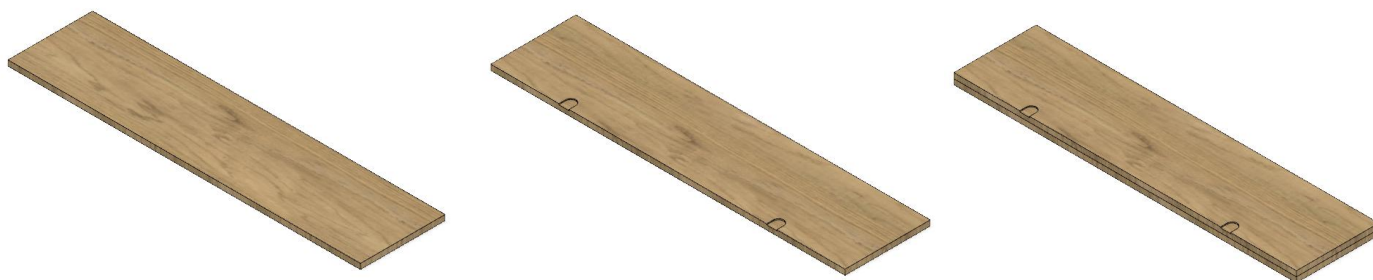
Se encolan los tableros que forman la parte superior de la base, se taladran y rebajan para que encajen las bisagras.



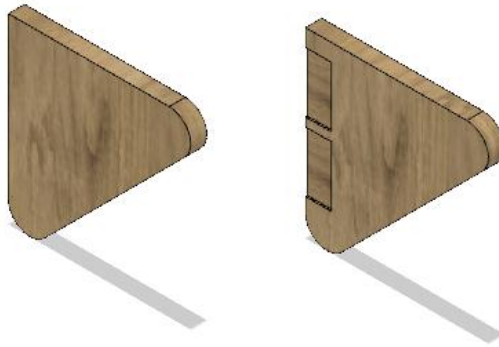
Se ensambla el cuerpo del mueble.



Se rebaja la parte superior del tablero para que las bisagras encajen y se encola.



Se rebajan los soportes para que las bisagras encajen.



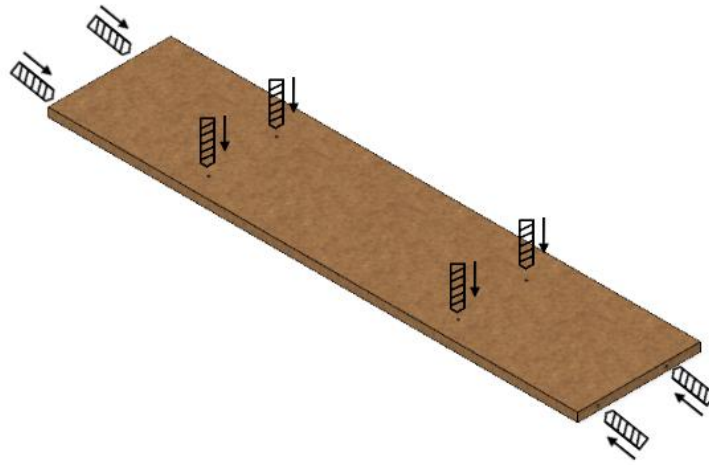
Se ensambla el resto del mueble, primero se atornillan las bisagras al cuerpo y luego a los soportes, finalmente a los tableros.



Cualquier aglomerado que quede a la vista se chapa y se barniza el mueble, lijando y puliendo para que el acabado sea de calidad.

### 5.3-Aparador

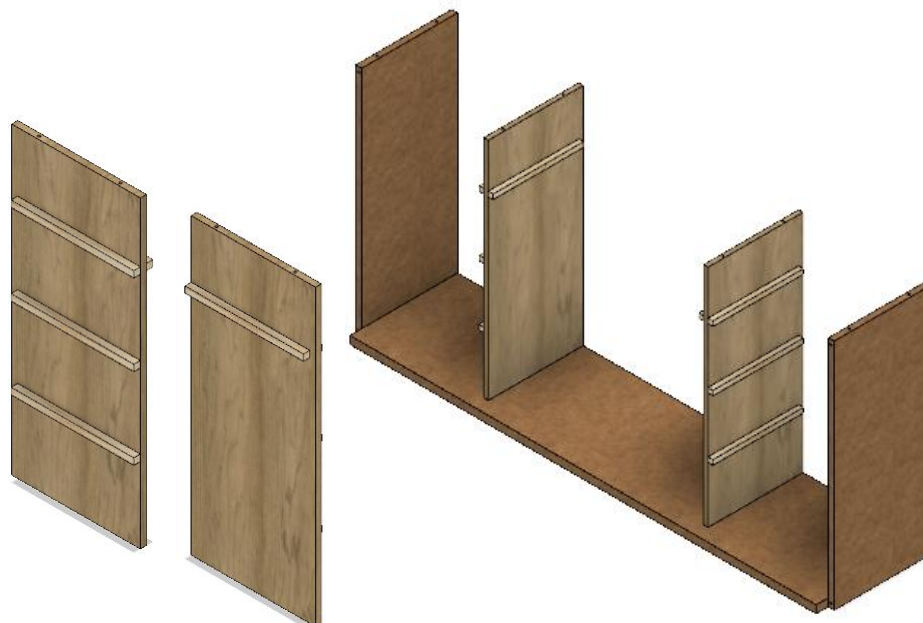
Lo primero es taladrar la base para poder empezar con el ensamblado.



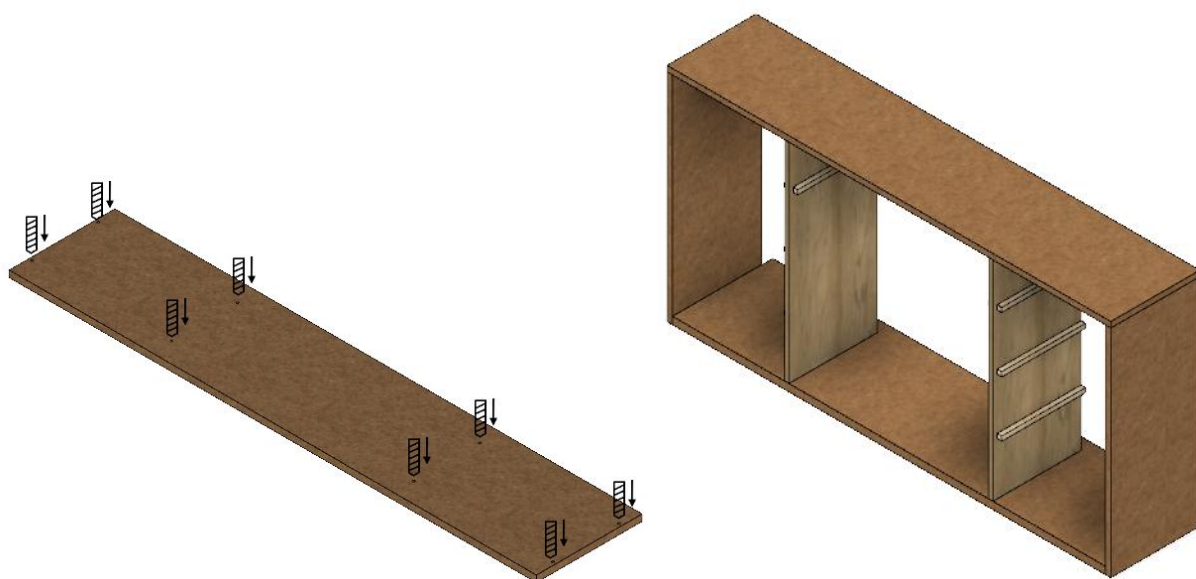
Ahora se taladrarán los agujeros para los mechones en los laterales y los elementos verticales internos del mueble.



Antes de ensamblar las partes verticales se encolan los listones de 20x20 mm que sirven de riel para los cajones.



Ahora se taladra la parte superior y se ensambla con el resto del cuerpo.



Ahora pueden pegarse las caras internas, externas y la trasera del mueble que son de contrachapado, también se pegan el resto de listones de 20x20 mm.

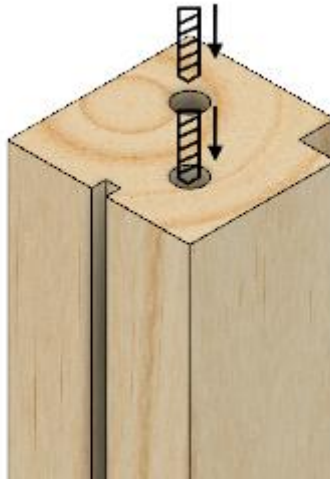


Ahora se mecanizan y pegan los listones de 50x50 mm para que encajen en la base y se les pega los de 10x10 mm para que actúen como guías para la pantalla. También se realiza un taladrado de 5 mm de profundidad para situar el imán. Para finalizar se encajan en el mueble.

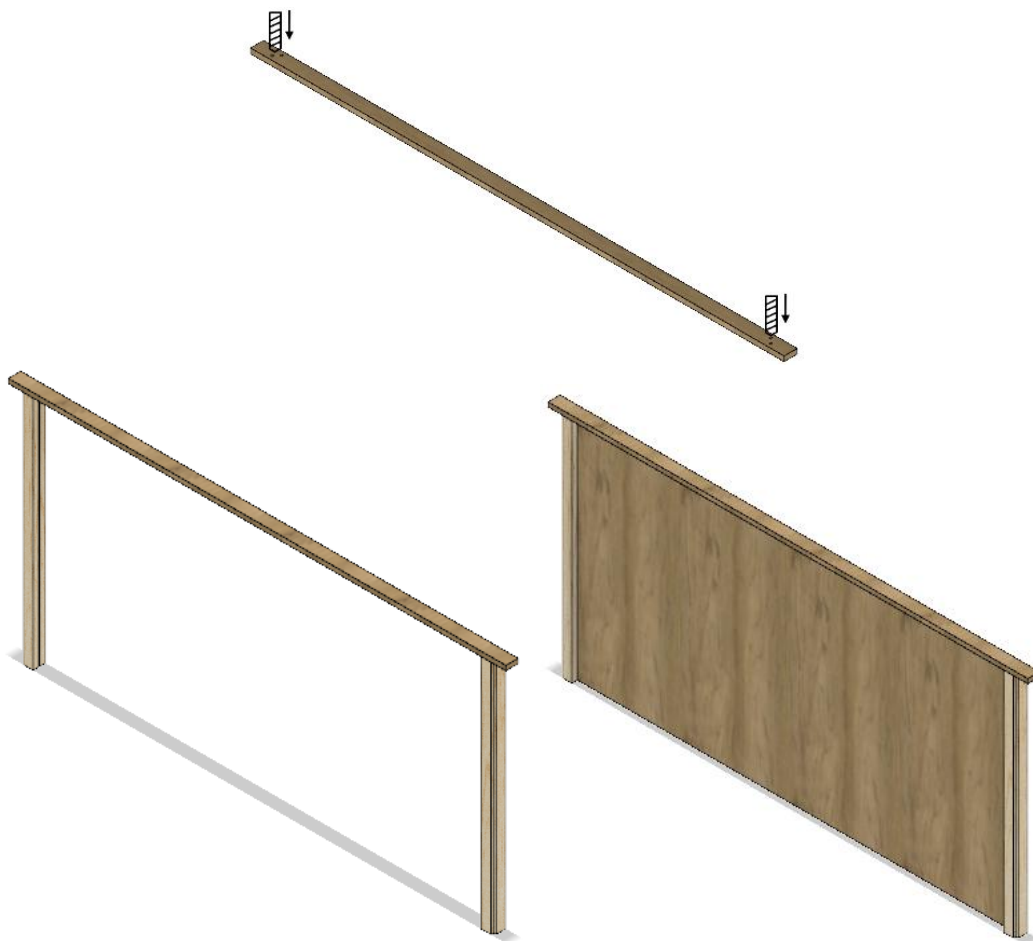
Se atornillan las cuatro bisagras requeridas al cuerpo del mueble, dos por puerta y los tiradores y el cuerpo principal queda casi terminado.



La pantalla trasera se empieza mecanizando los listones de 50x50 mm para que encajen con las guías del cuerpo, sufren una acanaladura para poder colocar dentro la pantalla trasera y una taladrado de 5 mm para el iman.



La parte superior de la pantalla también se taladra y ensambla con los listones de 50x50 mm, para finalizar se pega por dentro de los canales el tablero que hará de pantalla y los imanes.



Los cajones simplemente se pegan, sin mechones, las colas modernas son lo suficientemente fuertes como para soportar el peso.



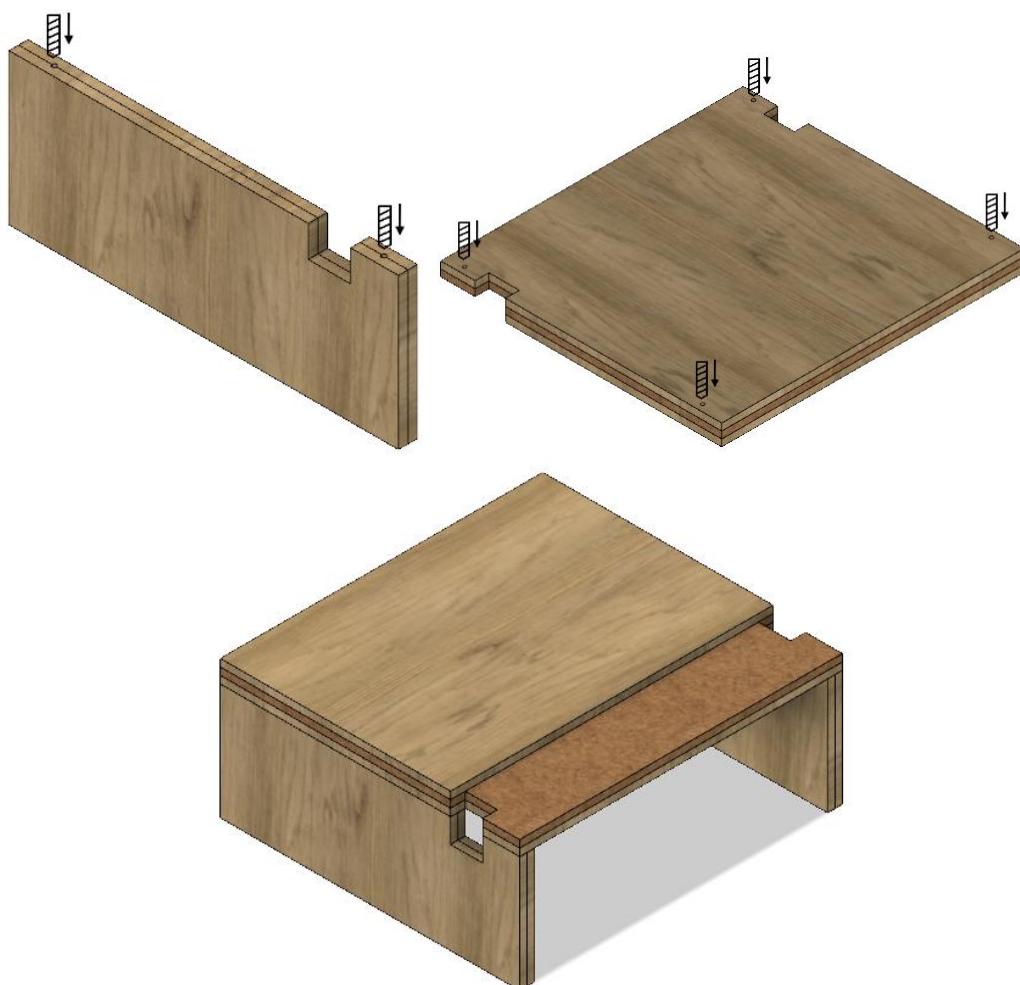


Se atornillan los tiradores y se chapa todo el aglomerado que queda a la vista, se barniza el mueble y la pantalla trasera se pinta y pule para que la superficie blanca quede lo más lisa posible.

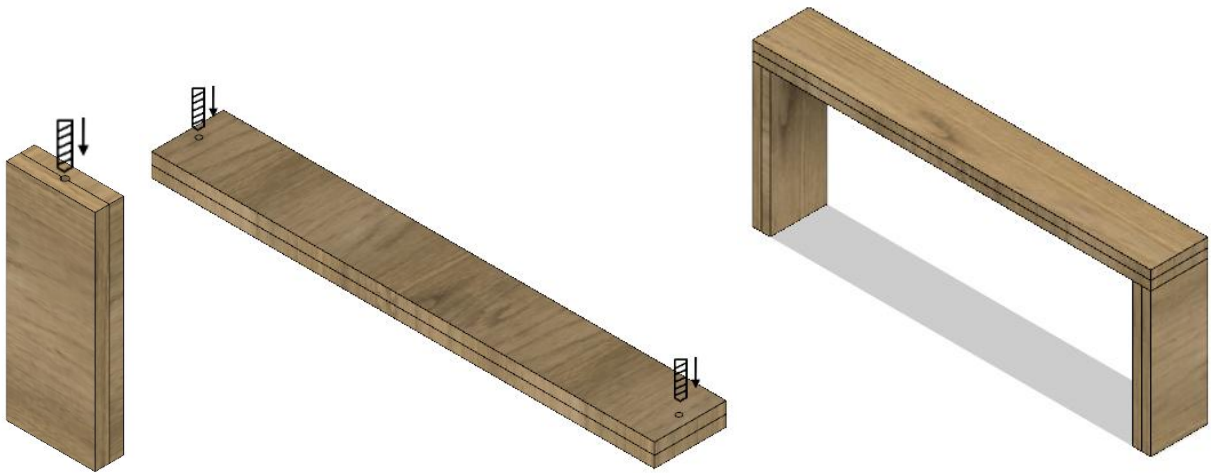
#### 5.4-Sofá cama

Como el mueble es simétrico solo se explica una de las mitades.

Empezando por la base del mueble se pegan las partes que formarán la base y se taladran, luego se ensamblan para obtener una base sólida.



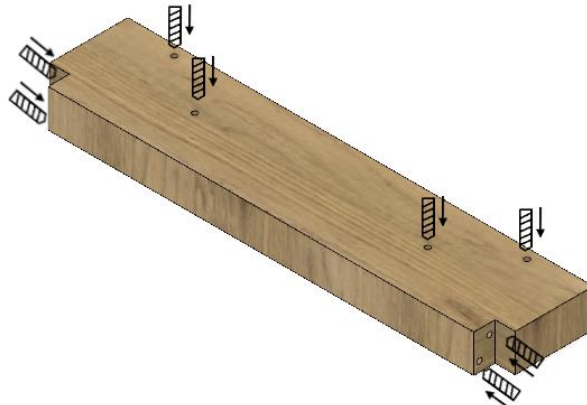
Las patas auxiliares se elaboran de forma similar, se pegan las partes basicas, se taladran y unen con cola y mechones.



El cajón debe soportar carga, dado que tambien actua como soporte para la cama, pero al ser una carga vertical no requiere de mechones, solo del encolado. Se ensambla el cajón y se le taladra los agujeros por donde pasan los tornillos para el tirador.



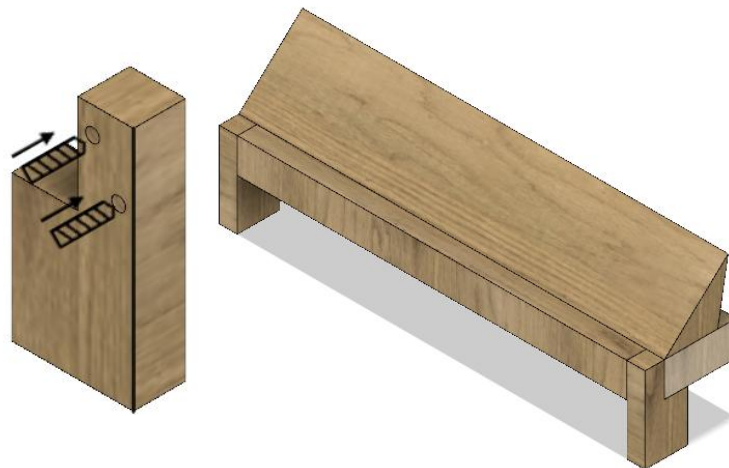
El respaldo está sometido a bastante carga en la forma de sofá, por eso se realiza integramente en contrachapado, que es más resistente. El nucleo donde se unen todas las piezas se forma apilando tablas hasta conseguir el tamaño adecuado y pegandolas, despues se mecaniza para darle forma.



La segunda pieza también se obtiene apilando diversas capas de contrachapado, dándole la forma final con un mecanizado.



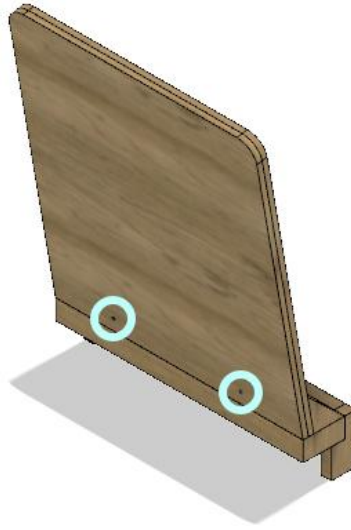
Los acoples que se encajan con la base también son de contrachapado y se elaboran igual que las piezas anteriores.



Los tableros que forman el respaldo se encolan entre ellos y taladran para la unión con mechones, los mechones inferiores se insertan antes de la unión, una vez están juntas todas las piezas se insertan los dos últimos.



Los círculos azules señalan el lugar por donde se insertan los últimos mechones.



La estructura del reposapiés/reposabrazos es solamente un tablón.



Los cojines son encargados a una empresa externa, que elabora por completo la espuma y el tapizado, estos se mantienen unidos a la estructura con velcro, para que sean fáciles de retirar y limpiar.

Antes de pegar los velcros a la estructura, se chapa todo el aglomerado que quede visible y se barniza la estructura. Lo último es pegar el velcro y colocar los cojines, el mueble está finalizado.

## 6-Tratamiento superficial

El tratamiento superficial utiliza el mismo proceso para el barnizado como para el pintado en blanco de la pantalla del aparador.

Lo primero es lijar con un grano no muy fino la superficie, 280, para eliminar las crestas, luego con una de grano más fino, 400.

Lo segundo es pintar/barnizar y dejar secar, una vez seco se lija la capa exterior con un grano fino, 600.

Como en algunas partes el material que recubre se habrá eliminado más que en otras se realiza otra pasada de pintura/barniz.

Estos pasos se repiten sucesivamente hasta que la superficie queda perfectamente lisa.

Para el cuerpo de los muebles se utiliza un barniz incoloro, para que el tono del roble no varíe, este barniz tarda entre 2 y 4 horas en secar, dependiendo de la temperatura y la humedad.

Para las partes que se quiere resaltar como se muestra en los renders propios de cada mueble, se utiliza un barniz con un tinte oscuro, este también tarda entre 2 y 4 horas en secar. La pintura blanca de la pantalla también tarda lo mismo en secar.

## **7-Condiciones de uso y mantenimiento**

Se considera uso indebido del mueble:

Deslizar el tablero de la mesa de comedor hasta el borde y situar peso sobre él.

Sentarse sobre los tableros desplegados de la mesa de centro sin tener los soportes desplegados.

Intentar encajar el respaldo del sofá cama entre dos bases, dejando un hueco en medio. O intentar encajar el respaldo al revés, con la parte de madera por delante.

Colgar algún elemento que pese más de 3 Kg en la pantalla del aparador.

Al plegar la pantalla del aparador simplemente dejarla caer, no tiene elementos que frenen la caída y puede causar lesiones o dañar el mueble.

Saltar sobre el sofá, tanto en su forma de sofá como de cama.

Golpear, incendiar, o mojar de manera excesiva cualquiera de los muebles.

Los muebles no requieren de ningún mantenimiento específico, solamente el mínimo para que no se ensucien. Como las superficies están tratadas se puede limpiar con un paño mojado.

## 8-Embalaje

El embalaje de los muebles es integro de cartón, elementos como los tiradores que sobresalen del mueble se almacenan en el interior del paquete, esto permite que muebles como el aparador se puedan trasportar dentro de una caja de forma tradicional.

Todas las cajas son de doble capa, para evitar que el mueble sufra desperfectos en el transporte, las esquinas están reforzadas con una tercera placa de cartón.

La mesa de comedor puede desmontarse parcialmente, las patas y la superficie horizontal se empaquetan por separado, entre los listones de madera se sitúa más cartón para evitar que la capa exterior se dañe. No se utilizan materiales plásticos ya que esto iría contra el objetivo que se había marcado de reducir la huella de CO2 al máximo.

Los tiradores son fáciles de instalar y sobresalen del mueble, por lo que estos se envían junto con el mueble, dentro de este, asegurados para que no dañen el mueble.

En el caso de que un comprador realice una compra online, los gastos de embalaje y transporte los abonara el comprador.

Los embalajes los realiza Hinojosa, una empresa de cartonajes que también se ubica en Xàtiva.



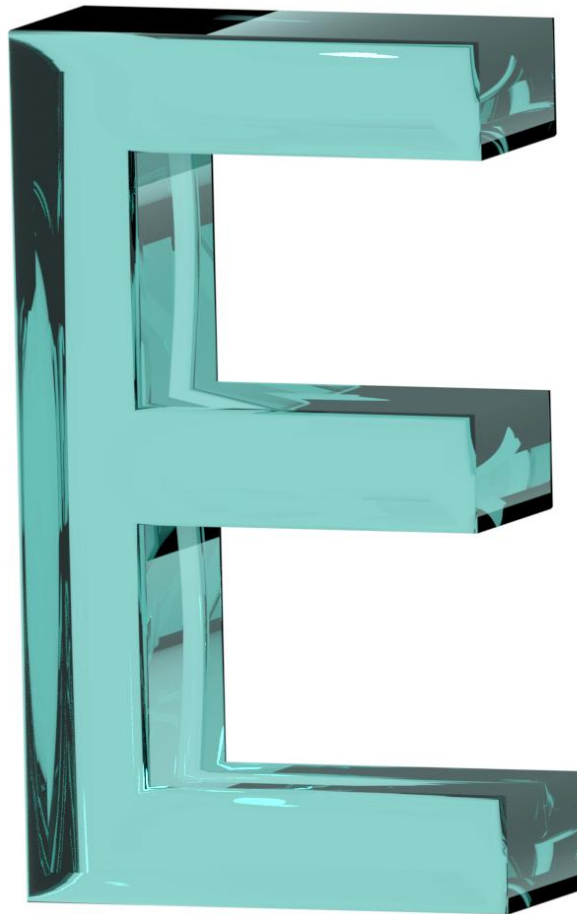
Todos los muebles se embalan y envían montados, el producto que se vende está completamente terminado.

Para que el cartonaje no se desmonte se utiliza precinto. Este también sirve de garantía para asegurar que el producto no ha sido manipulado por personas ajenas.

Mesa de comedor	710x1210x510 Cuerpo 810x2010x114 Superficie horizontal	Dos paquetes, uno contiene la superficie horizontal y otro el cuerpo.
Mesa de centro	1050x510x450	Un solo paquete.
Aparador	2010x1010x460	Un solo paquete, los tiradores se sitúan dentro de un cajón, junto con sus tornillos.
Sofá-cama	950x710x310 Respaldos 710x710x910 Asientos 710x660x410 Reposabrazos	Tres paquetes, uno con los respaldos, otro con los asientos y el último con los reposabrazos.

Todas las unidades en mm.

# COLECCIÓN DE MUEBLES POLIVALENTES PARA OPTIMIZAR EL ESPACIO HABITABLE



## ESTADO DE MEDICIONES

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos



**UNIVERSITAT**  
**JAUME•I**

Autor: Van Rubio Martínez  
Tutor: Manuel Cabeza González  
Tutora: María Luisa García Martínez  
Febrero 2019

# ÍNDICE

## ESTADO DE MEDICIONES

1. Listado de piezas y dimensiones 153
2. Tiempo de manufacturación 176




## 1- Listado de piezas y dimensiones


### Mesa de comedor


Resaltar que el tablero se pliega sobre sí mismo, por lo que la altura de la mesa aumenta al estar plegada. El tablero dobla su tamaño al desplegarse.


Nombre:	Altura:	Anchura:	Profundidad:	Peso:
Angor	77 cm	200 cm	80 cm	45 Kg

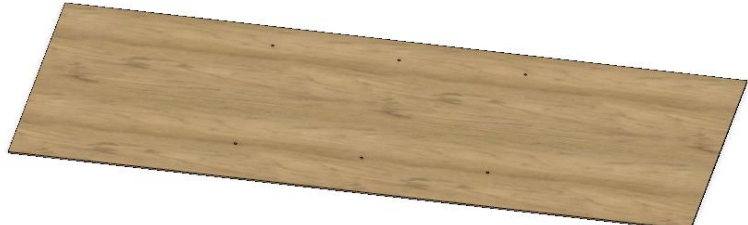



Mcom 1	
Contrachapado de roble	
200x80 cm	
2 unidades	

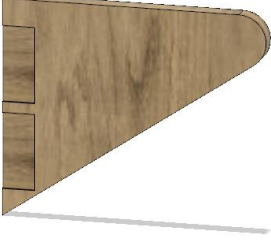
Mcom 2	
Aglomerado	
200x80 cm	
1 unidad	


Mcom 3	
Aglomerado	
200x80 cm	
1 unidad	


Mcom 4	
Contrachapado de roble	
200x80 cm	
1 unidad	

Mcom 5	
Contrachapado de roble	
200x80 cm	
1 unidad	

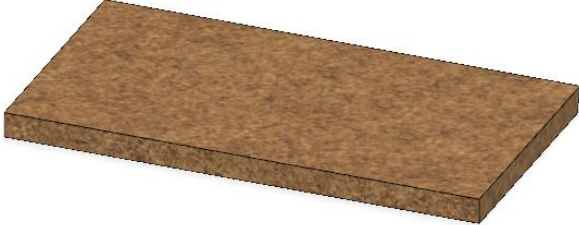
Soporte 1	
Aglomerado rechapado de roble	
25x20 cm	
1 unidad	

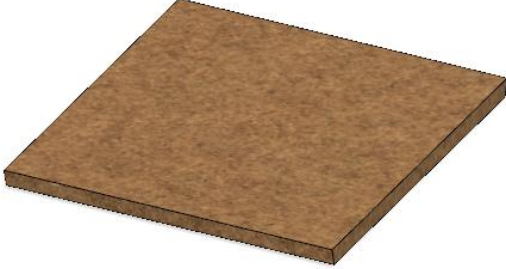
Soporte 2	
Aglomerado rechapado de roble	
25x20 cm	
1 unidad	

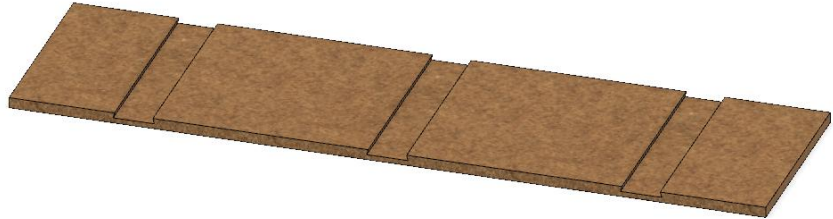
Mcom 8	
Pino	
60x40x72.5 cm	
3 unidades	

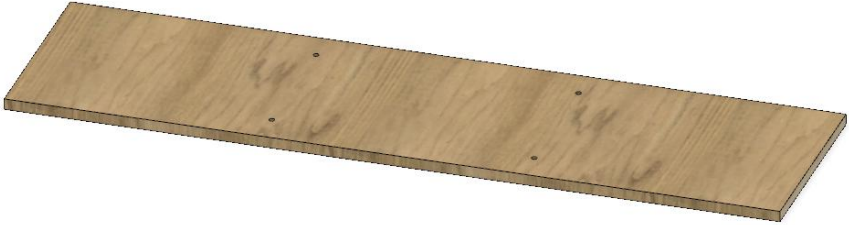
Mcom 9	
Aglomerado rechapado de roble	
30x16 cm	
2 unidades	


Mcom 10	
Aglomerado rechapado de roble	
30x33 cm	
2 unidades	

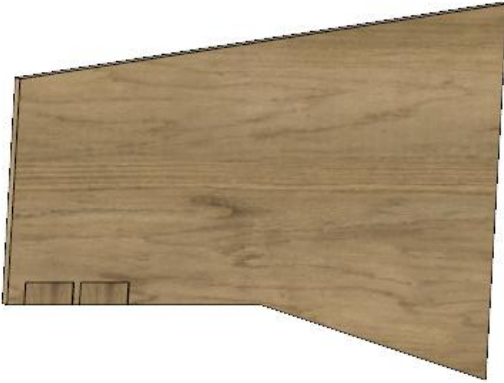
Mcom 11	
Aglomerado	
16x30 cm	
2 unidades	

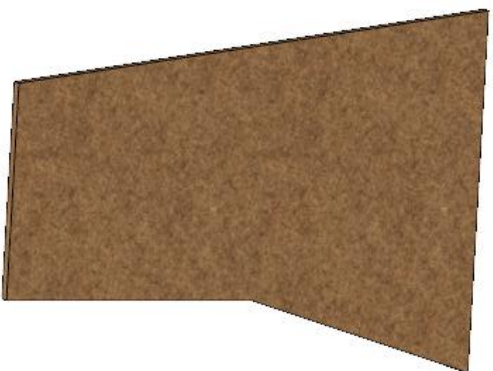
Mcom 12	
Aglomerado	
30x32 cm	
2 unidades	

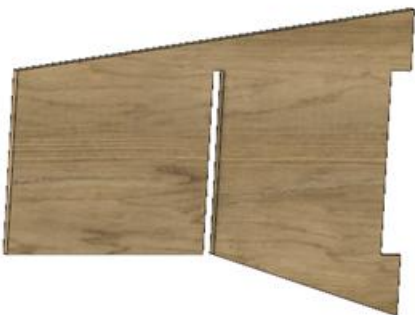
Mcom 13	
Aglomerado	
110x30 cm	
1 unidad	

Mcom 14	
Aglomerado rechapado de roble	
110x30 cm	
1 unidad	


Mcom 15	
Aglomerado rechapado de roble	
50x70 cm	
1 unidad	

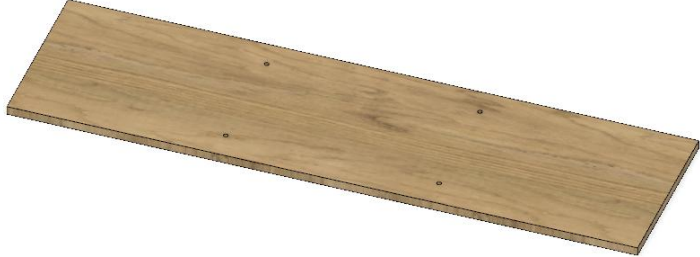
Mcom 16	
Aglomerado rechapado de roble	
50x70 cm	
1 unidad	

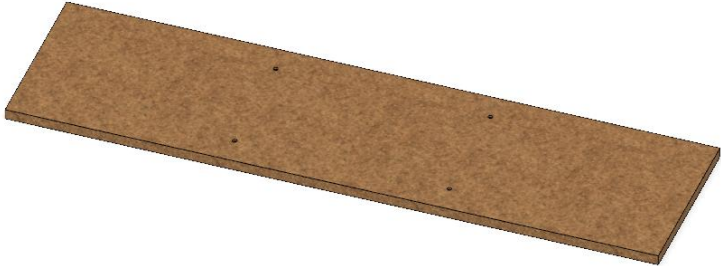
Mcom 17	
Aglomerado	
50x70 cm	
2 unidades	

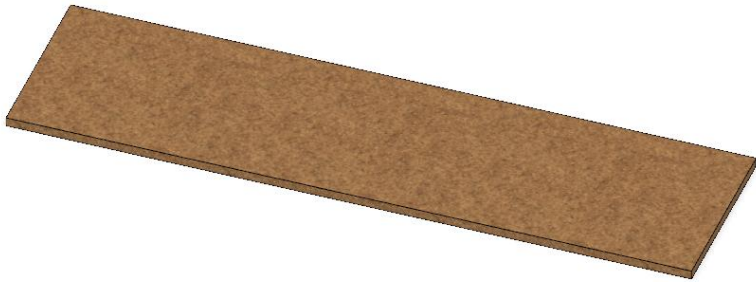
Mcom 18	
Aglomerado rechapado de roble	
50x70 cm	
2 unidades	

Mcom 19	
Aglomerado rechapado de roble	
30x28 cm	
4 unidades	

Mcom 20	
Aglomerado rechapado de roble	
113x30 cm	
1 unidad	

Mcom 21	
Aglomerado rechapado de roble	
110x30 cm	
1 unidad	

Mcom 22	
Aglomerado	
110x30 cm	
1 unidad	

Mcom 23	
Aglomerado	
110x30 cm	
1 unidad	

Bisagras tipo 1	
Bronce/latón	
3x4 cm	
4 unidades	

Bisagras tipo 2	
Acero	
7x3 cm	
4 unidades	

Tornillos	
Acero zincado	
15x3 mm	
56 unidades	

Mechones	
Madera	
8x40 mm	


### Mesa de centro

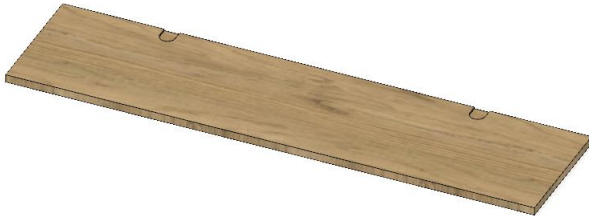
Resaltar que el tablero se pliega sobre sí mismo, por lo que la altura de la mesa aumenta al estar plegada. El tablero dobla su tamaño al desplegarse.

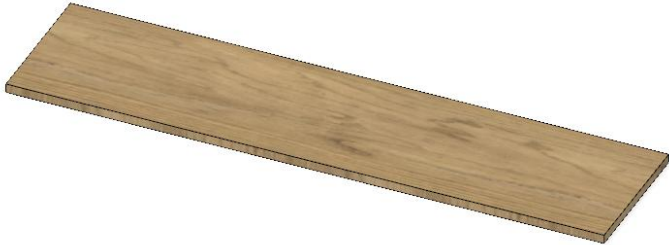
Nombre:	Altura:	Anchura:	Profundidad:	Peso:
Muga	44 cm	100 cm	50 cm	16 Kg
				

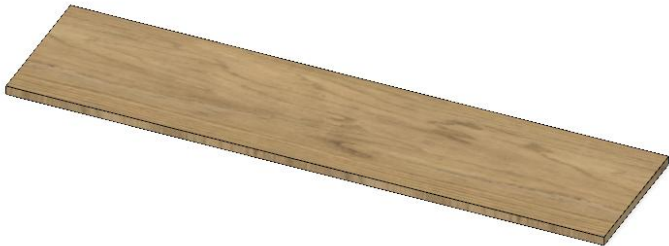
Mc 1	
Aglomerado rechapado de roble	
104x50 cm	
1 unidad	

Mc 2	
Aglomerado rechapado de roble	
104x50 cm	
1 unidad	


Mc 3	
Aglomerado rechapado de roble	
104x25 cm	
1 unidades	


Mc 4	
Aglomerado rechapado de roble	
104x25 cm	
1 unidades	

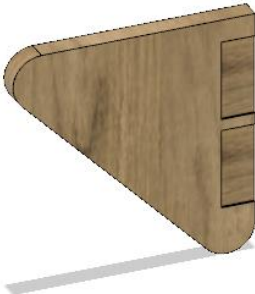
Mc 5	
Aglomerado rechapado de roble	
104x25 cm	
1 unidades	


Mc 6	
Aglomerado rechapado de roble	
104x25 cm	
1 unidades	



Soporte 1	
Aglomerado rechapado de roble	
20x20 cm	
1 unidad	

Soporte 2	
Aglomerado rechapado de roble	
20x20 cm	
1 unidad	

Soporte 3	
Aglomerado rechapado de roble	
20x20 cm	
1 unidad	


Soporte 4	
Aglomerado rechapado de roble	
20x20 cm	
1 unidad	

Mc 11	
Aglomerado rechapado de roble	
50x37 cm	
1 unidad	

Mc 12	
Aglomerado rechapado de roble	
50x37 cm	
1 unidad	

Mc 13	
Aglomerado rechapado de roble	
50x15 cm	
1 unidad	

Mc 14	
Aglomerado rechapado de roble	
50x15 cm	
1 unidad	

Mc 15	
Aglomerado rechapado de roble	
50x3 cm	
1 unidad	

Mc 16	
Aglomerado rechapado de roble	
98x50 cm	
1 unidad	

Mc 17	
Aglomerado rechapado de roble	
98x50 cm	
1 unidad	

Bisagras tipo 1	
Bronce/latón	
3x4 cm	
4 unidades	

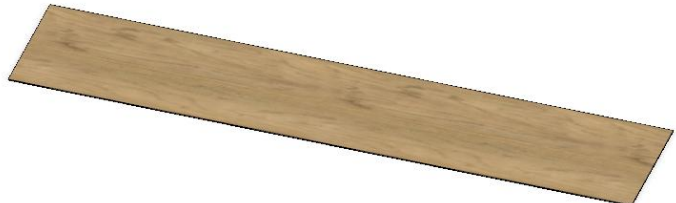
Bisagras tipo 2	
Acero	
7x3 cm	
4 unidades	

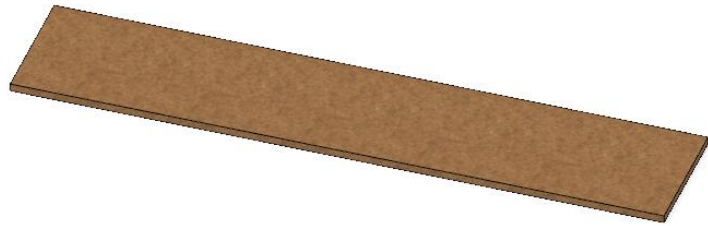
Tornillos	
Acero zincado	
15x3 mm	
56 unidades	

Mechones	
Madera	
8x40 mm	

## Aparador

Nombre:	Altura:	Anchura:	Profundidad:	Peso:
Drassim	100 cm	200 cm	45 cm	65 Kg
				

Ap 1	
Contrachapado de roble	
200x40 cm	
1 unidad	

Ap 2	
Aglomerado	
200x40 cm	
1 unidad	

Ap 3	
Contrachapado de roble	
100x40 cm	
2 unidades	

Ap 4	
Aglomerado	
100x40 cm	
1 unidad	

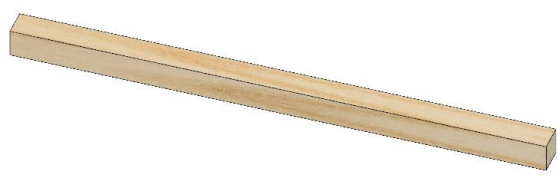
Ap 5	
Aglomerado	
100x40 cm	
1 unidad	

Ap 6	
Contrachapado de roble	
50x40 cm	
4 unidades	

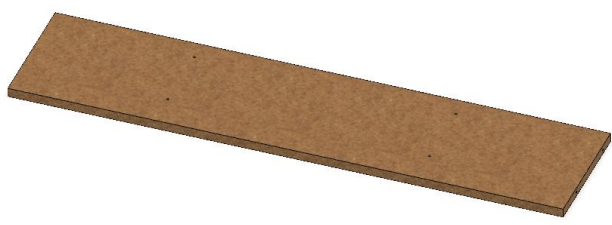
Ap 7	
Contrachapado de roble	
90x40 cm	
2 unidades	

Ap 8	
Contrachapado de roble	
93x40 cm	
2 unidades	

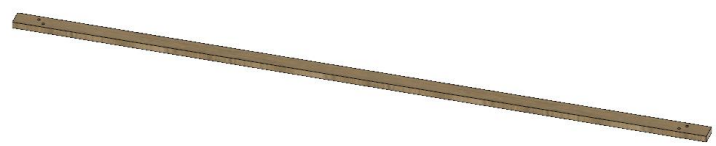
Ap 9	
Aglomerado rechapado de roble	
94x40 cm	
2 unidades	

Ap 10	
Pino	
38 cm	
14 unidades	

Puertas	
Aglomerado rechapado de roble	
75x45 cm	
2 unidades	

Ap 12	
Aglomerado	
194x45 cm	
1 unidad	

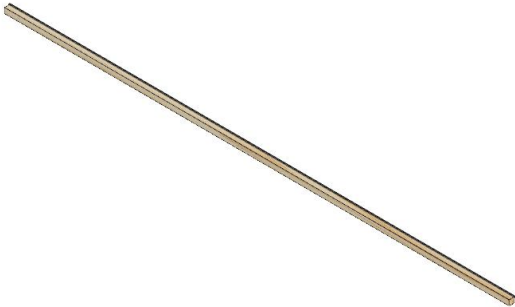
Ap 13	
Contrachapado de roble	
194x94 cm	
1 unidad	

Ap 14	
Aglomerado rechapado de roble	
200x5 cm	
1 unidad	

Ap 15	
Contrachapado de roble	
180x95 cm	
1 unidad	

Ap 16	
Pino	
97 cm	
1 unidad	


Ap 17	
Pino	
97 cm	
1 unidad	


Ap 18	
Pino	
95 cm	
2 unidades	


Ap 19	
Pino	
95 cm	
1 unidad	

Ap 20	
Pino	
95 cm	
1 unidad	

Ap 21	
Aglomerado rechapado de roble	
36x16 cm	
6 unidades	

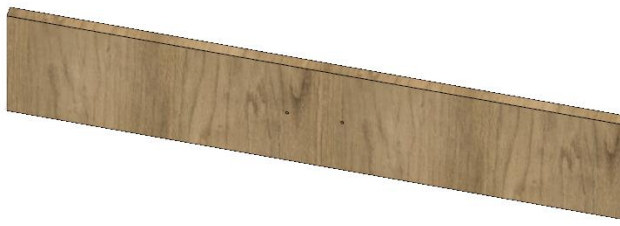
Ap 22	
Aglomerado rechapado de roble	
36x21 cm	
12 unidades	


Ap 23	
Aglomerado rechapado de roble	
50x36 cm	
8 Unidades	

Ap 24	
Aglomerado rechapado de roble	
90x36 cm	
1 unidad	



Ap 25	
Aglomerado rechapado de roble	
90x18 cm	
1 unidad	

Ap 26	
Aglomerado rechapado de roble	
90x18 cm	
1 unidad	

Ap 27	
Aglomerado rechapado de roble	
50x18 cm	
2 unidades	


Ap 28	
Aglomerado rechapado de roble	
50x23 cm	
6 unidades	

Ap 29	
Aglomerado rechapado de roble	
50x23 cm	
6 unidades	

Ap 30	
Aglomerado rechapado de roble	
50x18 cm	
2 unidades	

Imanes	
Neodimio	
15x5 mm	
4 unidades	


Bisagras tipo 3	
Acero	
7x7 cm	
4 unidades	

Tornillos	
Acero zincado	
15x3 mm	
32 unidades	

Mechones	
Madera	
8x40 mm	
24 unidades	

Tiradores	
Acero inoxidable	
10x5 cm	
11 unidades	

## Sofá-cama

<b>Nombre:</b> Tautara	<b>Altura:</b> 45 cm	<b>Anchura:</b> 70 cm	<b>Longitud:</b> 200 cm	<b>Peso:</b> 45 Kg
				

<b>Nombre:</b> Tautara	<b>Altura asiento:</b> 45 cm	<b>Anchura:</b> 180 cm	<b>Profundidad asiento:</b> 50 cm	<b>Peso:</b> 45 Kg
				

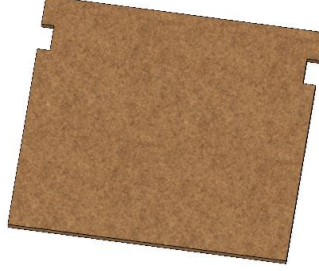
<p>S 1</p> <p>Aglomerado rechapado de roble</p> <p>56x24 cm</p> <p>8 unidades</p>	
---	--

S 2	
Aglomerado rechapado de roble	
64x24 cm	
4 unidades	

S 3	
Aglomerado rechapado de roble	
64x24 cm	
4 unidades	

S 4	
Aglomerado rechapado de roble	
64x63 cm	
2 unidades	

S 5	
Aglomerado rechapado de roble	
70x50 cm	
2 unidades	

S 6	
Aglomerado	
70x65 cm	
2 unidades	


S 7	
Aglomerado rechapado de roble	
70x65 cm	
2 unidades	

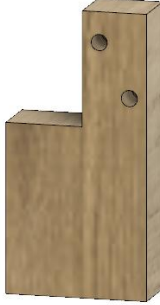
S 8	
Aglomerado rechapado de roble	
65x25 cm	
8 unidades	

S 9	
Aglomerado rechapado de roble	
25x10 cm	
8 unidades	

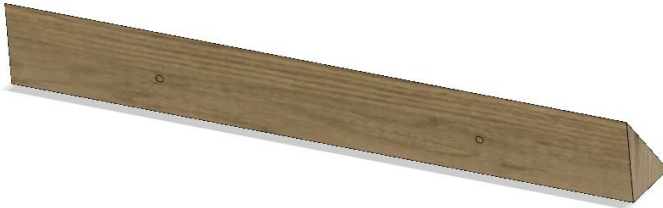
S 10	
Aglomerado rechapado en roble	
70x10 cm	
2 unidades	

S 11	
Aglomerado rechapado en roble	
70x10 cm	
2 unidades	

S 12	
Contrachapado de roble	
14x7 cm	
2 unidades	

S 13	
Contrachapado de roble	
14x7 cm	
2 unidades	

S 14	
Contrachapado de roble	
70x6 cm	
2 unidades	

S 15	
Contrachapado de roble	
70x10 cm	
2 unidades	

S 16	
Contrachapado de roble	
80x70 cm	
2 unidades	

S 17	
Contrachapado de roble	
80x70 cm	
2 unidades	

Estructura reposapiés/ reposabrazos	
Aglomerado rechapado en roble	
60x55 cm	
2 unidades	


Cojín asiento	
Espuma viscoelástica forrada en tela	
70x55 cm	
2 unidades	

Cojín respaldo	
Espuma viscoelástica forrada en tela	
83x70 cm	
2 unidades	

Cojín reposapiés/ reposabrazos	
Espuma viscoelástica forrada en tela	
70x65 cm	
2 unidades	

Mechones	
Madera	
8x40 mm	
32 unidades	

Tiradores	
Acero inoxidable	
10x5 cm	
2 unidades	

Velcro	
Velcro	
10 cm ancho	
4 trozos	

## 2-Tiempo de manufacturación

Materiales	Tiempo Corte (seg)	Veces	Tiempo Pegado (seg)	Veces	Tiempo Montaje (seg)	Veces	Unidades	Total (Seg)	Total (H)
Roble 4 mm	60	17	80	50	0	0	17	5020	1,39
Roble 5 mm	60	20	80	70	0	0	25	6800	1,89
Roble 16 mm	60	18	80	215	0	0	23	18280	5,08
Roble 19 mm	60	30	80	310	0	0	38	26600	7,39
Rollo roble	4	130	10	229,25	0	0	10	2812,5	0,78
Contrachapado 15 mm	60	4	80	40	0	0	4	3440	0,96
Aglomerado 16 mm	60	12	80	10	0	0	17	1520	0,42
Aglomerado 22 mm	60	10	80	0	0	0	10	600	0,17



Aglomerado 25 mm	60	3	80	0	0	0	3	180	0,05
Aglomerado 30 mm	60	2	80	0	0	0	2	120	0,03
Mechones	8	605	3	605	0	0	16	6655	1,85
Velcro	10	20	10	10	0	0	20	300	0,08
Tiradores	8	80	0	0	30	80	4	3040	0,84
Bisagras 1	20	40	0	0	180	40	40	8000	2,22
Bisagras 2	20	50	0	0	80	50	20	5000	1,39
Bisagras 3	20	20	0	0	60	20	5	1600	0,44
Listón madera 50x50	180	15	60	10	0	0	8	3300	0,92
Listón madera 10x10	20	15	60	10	0	0	4	900	0,25
Listón 20x20	20	70	20	70	0	0	10	2800	0,78
Listones 60x40	180	15	60	15	0	0	4	3600	1,00
Pintura blanca	0	0	0	0	800	10	1	8000	2,22
Barniz	0	0	0	0	2250	20	21	45000	12,50
Cojines	0	0	0	0	5	30	10	150	0,04
Topes de goma	0	0	20	10	0	0	1	200	0,06
Transporte									5,00
Carga y descarga									2,00
Embalaje									1,00
2 Trabajadores 8 horas al día								Total Horas	50,75

El tiempo de montaje de las bisagras se considera que es el de atornillado y pegado, el mueble se construye conforme se pegan las partes.

**COLECCIÓN DE  
MUEBLES POLIVALENTES PARA OPTIMIZAR EL  
ESPACIO HABITABLE**



**PRESUPUESTO**

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos



**UNIVERSITAT  
JAUME•I**

Autor: Van Rubio Martínez  
Tutor: Manuel Cabeza González  
Tutora: María Luisa García Martínez  
Febrero 2019

# ÍNDICE

## PRESUPUESTO

1. Coste materia prima 180
2. Coste de procesos 182
3. Precio final de los productos 183
4. Estudio de viabilidad 184

## 1-Coste materia prima

Material	Cantidad (mm) 1	Cantidad (mm) 5	Long/unidades a comprar	Cantidad a comprar (tableros)
<b>Aparador</b>				
Roble 4 mm	9668	48340	7320	6,6
Roble 4 mm	2 unidades	10		10,0
Roble 19 mm (cajones)	3 unidades	15		15,0
Roble 19 mm (anchas)	0,67	3,35	4880	5,0
Aglomerado 25 mm	3934	19670	7320	2,7
Aglomerado 30 mm	1942	9710	7320	1,3
Rollo roble	8000	40000	50000	0,8
listón madera 50x50	3854	19270	2700	7,1
listón madera 10x10	1894	9470	2700	3,5
listón 20x20	5278	26390	2700	9,8
Bisagras 3	4	20	4	5,0
Tiradores	11	55	20	2,8
Mechones	24	120	40	3,0
Pintura blanca	1.7 m <sup>2</sup>	8.5 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>	0,8
Topes de goma	2	10	10	1,0
Imanes	4	20	20	20,0
<b>Mesa de centro</b>				
Roble 16 mm	0,436	2,18		2,2
Roble 19 mm	0,226	1,13		1,1
Bisagras 1	4	20	1	20,0
Bisagras 2	8	40	3	13,3
Mechones	10	50	40	1,3
Rollo roble	17392	86960	50000	1,7
<b>Mesa de comedor</b>				
Roble 5 mm	4	20	1	20,0
Roble 16 mm	1	5	1	5,0
Roble 19 mm	0,62	3,1	1	3,1
Aglomerado 16 mm	0,7	3,5	1	3,7
Aglomerado 22 mm	2	10	1	10,0

Bisagras 1	4	20	1	20,0
Bisagras 2	4	20	3	6,7
Mechones	12	60	40	1,5
Rollo roble	28417	142085	50000	2,8
Listones 60x40	2055	10275	2700	3,8
<b>Sofá cama</b>	<b>mm^2 para 1</b>	<b>mm^2 para 5</b>	<b>mm^2 material</b>	<b>material necesario</b>
Roble 16 mm	5975336	29876680	2976800	10,0
Roble 19 mm	3334080	16670400	2976800	5,6
Aglomerado 16 mm	4550000	22750000	2976800	7,6
Contrachapado 15 mm	2380000	11900000	2976800	4,0
	<b>Unidades para 1</b>	<b>Unidades para 5</b>	<b>Unidades lote</b>	<b>material necesario</b>
Velcro	4	20	1	20
Mechones	32	160	40	4
Rollo de roble	15546	77730	50000	1,5546
Tiradores	2	10	20	0,5
<b>Cojines visco elásticos</b>				
Asiento	2	10	1	10
Respaldo	2	10	1	10
Reposabrazos	2	10	1	10
<b>Total de materiales</b>			<b>Precio €</b>	<b>Sub Total</b>
Roble 4 mm	16,6	17	10,33	175,6
Roble 5 mm	20,0	20	11,26	225,2
Roble16 mm	17,2	18	39,12	704,2
Roble19 mm	29,8	30	41,23	1236,9
Rollo roble	6,9	7	22,34	156,4
Contrachapado 15 mm	4,0	4	25	100,0
Aglomerado 16 mm	11,3	12	10,12	121,4
Aglomerado 22 mm	10,0	10	14,56	145,6
Aglomerado 25 mm	2,7	3	16,67	50,0
Aglomerado 30 mm	1,3	2	19,97	39,9
Mechones	9,8	10	2,25	22,5
Velcro	20	20	11,99	239,8
Tiradores	3,3	4	15,99	64,0

Bisagras 1	40,0	40	3,99	159,6
Bisagras 2	20,0	20	12,85	257,0
Bisagras 3	5,0	5	13,99	70,0
listón madera 50x50	7,1	8	7,79	62,3
listón madera 10x10	3,5	4	1,15	4,6
listón 20x20	9,8	10	1,92	19,2
Listones 60x40	3,8	4	8,12	32,5
Pintura blanca	0,8	1	13,58	13,6
Barniz	20,6	21	8,5	178,5
Cojines	10	10	192,3	1923,0
Topes de goma	1	1	4,12	4,1
Cola blanca	1	1	34,01	34,0
Imanes	20	20	0,7	14,0
Tornillos	720	1000	14,41	14,41
			<b>Total €</b>	<b>6053,9</b>
			<b>Total mesa de centro</b>	<b>306,7</b>
			<b>Total mesa de comedor</b>	<b>994,9</b>
			<b>Total aparador</b>	<b>1312,9</b>
			<b>Total sofá cama</b>	<b>3015,3</b>
			<b>Total 2</b>	<b>5629,8</b>
			Material desperdicio	424,1

El total 2 es la suma calculada del gasto real utilizado para cada mueble, si se utiliza medio tablón de aglomerado se calcula la mitad de precio. Por este motivo aparece una diferencia de 424.1€ con respecto al total de dinero invertido en material.

El material desperdiciado son partes de los tableros y los listones que no tenían un tamaño suficiente como para seguir siendo utilizados. Más los tornillos sobrantes, que se utilizarán en futuros proyectos.

Dado que el embalaje se compra a Hinojosa y lo paga el comprador, el coste de este no aparece en los costes de los materiales de los muebles.

## 2-Coste de procesos

Aparato	Consumo (Kw)	Tiempo de uso (h)	Precio (€)	Subtotal (€)
Corte	1,8	6,24	0,12	1,35
Iluminación	0,3	56	0,12	2,02
Lijadora	0,12	8	0,12	0,12
Taladros	0,2	1,35	0,12	0,0324
Climatización	7	56	0,12	47,04
			<b>Potencia contratada</b>	<b>20,00</b>
			<b>Total (€)</b>	<b>70,55</b>

La cantidad de tiempo invertido en mano de obra se encuentra en el apartado de Estado y mediciones, Tiempo de manufacturación.

El total son 50,75 horas, como el salario es de 7,5€ la hora y son 2 trabajadores, el salario a pagar es de **761,32€**.

El total de los gastos es de **831,87€**.

### 3-Precio final de los productos

No todos los muebles consumen la misma cantidad de material y tiempo:

€	Material por 5 muebles	Gastos %	Gastos	Gastos por 5 muebles	Material + Gastos	Gasto total por mueble
<b>Mesa de comedor:</b>	994,88	0,18	831,87	147,01	1.141,89	228,38
<b>Mesa de centro:</b>	306,67	0,05	831,87	45,31	351,99	70,40
<b>Sofá cama:</b>	3.015,33	0,54	831,87	445,55	3.460,88	692,18
<b>Aparador:</b>	1.312,92	0,23	831,87	194,00	1.506,92	301,38
Total:	5.629,80	1,00				

	Costes	Beneficio %	IVA 21%	Precio €	Precio Final €
<b>Mesa de comedor:</b>	228,38	0,3	0,21	366,71	<b>370</b>
<b>Mesa de centro:</b>	70,4	0,3	0,21	113,04	<b>120</b>
<b>Sofá cama:</b>	692,18	0,3	0,21	1111,43	<b>1120</b>
<b>Aparador:</b>	301,38	0,3	0,21	483,93	<b>500</b>

La empresa espera vender todos los muebles el mismo año que se fabrican, luego los producirá bajo demanda.

Los ganchos “comand” son unos ganchos autoadhesivos, con la ventaja de que son fáciles de retirar y no dañan la pintura, es un regalo por parte de la casa a los compradores del aparador, así si quieren pueden colgar un cuadro en la pantalla.

Los precios se redondean al alza, los muebles no son baratos y los precios que no son números exactos suelen relacionarse con productos de menor calidad, como se nos enseñó en las clases de Marketing.

Como no son precios extraordinariamente altos son muebles que se sitúan en el medio del rango de precios, incluso el sofá cama, no es de los más baratos del mercado, pero existen muchos modelos que sobrepasan los dos mil euros.

## 4-Estudio de viabilidad

Los productos se venden con el precio estipulado en el apartado anterior, pero el IVA no es para la empresa, por lo que los ingresos reales tras la venta son menores que el precio de venta del producto.

	Precio Final €	IVA 21%	Ingresos por venta	Costes	Beneficio Neto por mueble
<b>Mesa de comedor:</b>	370	0,21	292,3	228,38	63,92
<b>Mesa de centro:</b>	120	0,21	94,8	70,4	24,4
<b>Sofá cama:</b>	1120	0,21	884,8	692,18	192,62
<b>Aparador:</b>	500	0,21	395	301,38	93,62

<b>Total:</b>	374,56
<b>TOTAL POR LOS 20 MUEBLES:</b>	<b>1872,8€</b>

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Inversión}}$$

$$1872,8 / 6053,9 = 0.31$$

Se espera vender estos 20 primeros muebles en poco tiempo, luego la producción será solo bajo demanda, el precio se recalculara dependiendo de la inflación, de la fluctuación de los precios de las materias primas y de la demanda que los muebles reciban.



# COLECCIÓN DE MUEBLES POLIVALENTES PARA OPTIMIZAR EL ESPACIO HABITABLE



## PLANOS

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos



**UNIVERSITAT**  
**JAUME·I**

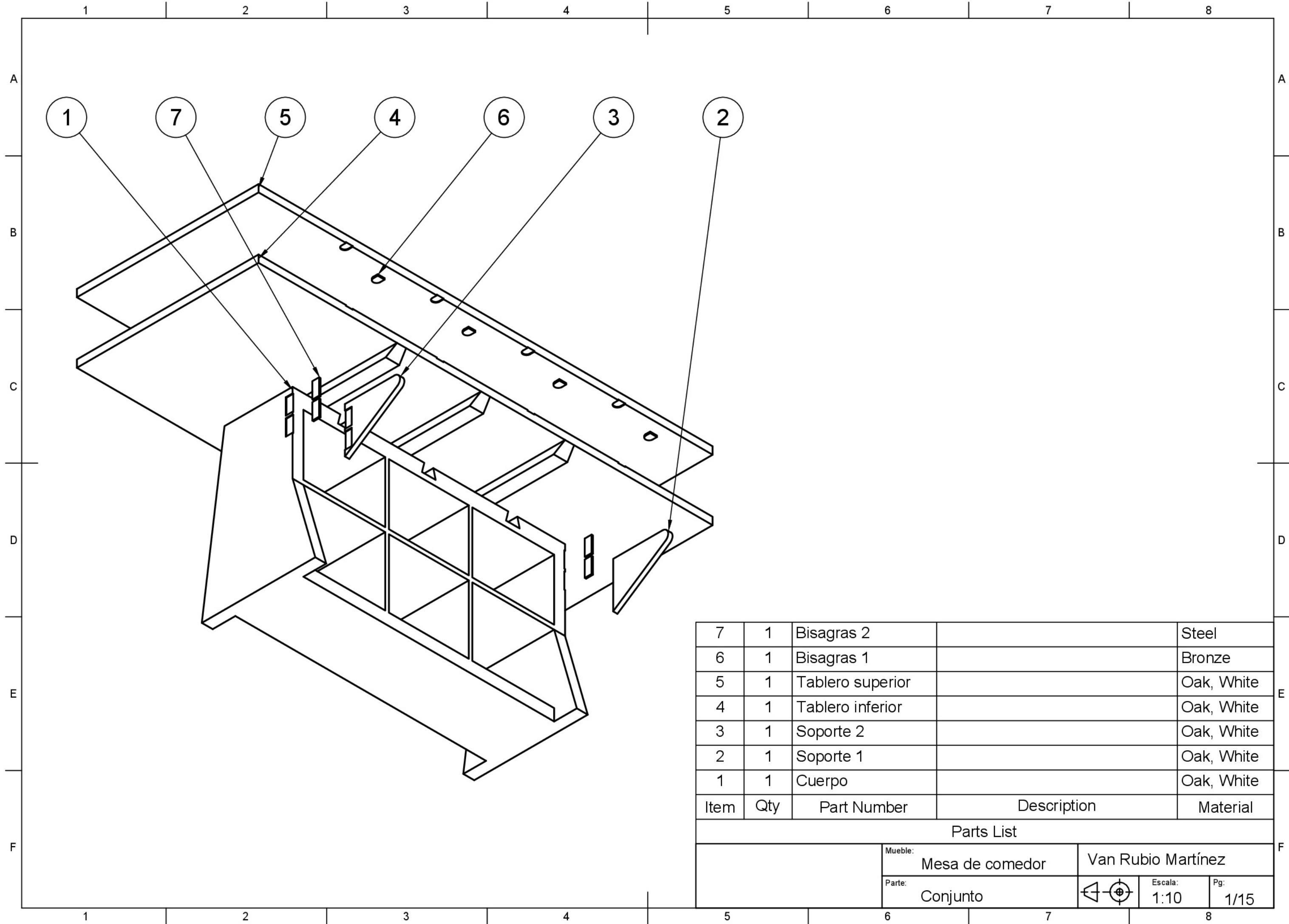
Autor: Van Rubio Martínez  
Tutor: Manuel Cabeza González  
Tutora: María Luisa García Martínez  
Febrero 2019

# ÍNDICE

## PLANOS

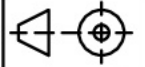
1. Mesa de comedor
  - 1.1. Conjunto 1
  - 1.2. Despiece 2
  - 1.3. Cuerpo 3
  - 1.4. Tablero inferior 4
  - 1.5. Tablero superior 5
  - 1.6. MCom1 y MCom2 6
  - 1.7. MCom3 y MCom4 7
  - 1.8. MCom5, Soporte1 y Soporte2 8
  - 1.9. MCom8, MCom9 y MCom10 9
  - 1.10. MCom11, MCom12 y MCom13 10
  - 1.11. MCom14 y MCom15 11
  - 1.12. MCom16 y MCom17 12
  - 1.13. MCom18 y MCom19 13
  - 1.14. MCom20 y MCom21 14
  - 1.15. MCom22 y MCom23 15
2. Mesa de centro
  - 2.1. Conjunto 1
  - 2.2. Despiece 2
  - 2.3. Tablero 1 y Tablero 2 3
  - 2.4. Cuerpo 4
  - 2.5. MCentro1 5
  - 2.6. MCentro2 6
  - 2.7. MCentro3 y MCentro4 7
  - 2.8. MCentro5 y MCentro6 8
  - 2.9. Soporte1 y Soporte3 9
  - 2.10. Soporte2 y Soporte4 10
  - 2.11. MCentro11 y MCentro12 11
  - 2.12. MCentro13 12
  - 2.13. MCentro14 13
  - 2.14. MCentro15 14
  - 2.15. MCentro16 y MCentro17 15
3. Aparador
  - 3.1. Conjunto 1
  - 3.2. Despiece 2
  - 3.3. Cuerpo 3
  - 3.4. Pantalla 4
  - 3.5. Cajón1 5
  - 3.6. Cajón2 6
  - 3.7. Cajón3 7
  - 3.8. Ap1, Ap2, Ap3, Ap4, Ap5 y Ap6 8
  - 3.9. Ap7, Ap8, Ap9, Ap10, Puertas y Ap12 9
  - 3.10. Ap13, Ap14 y Ap15 10

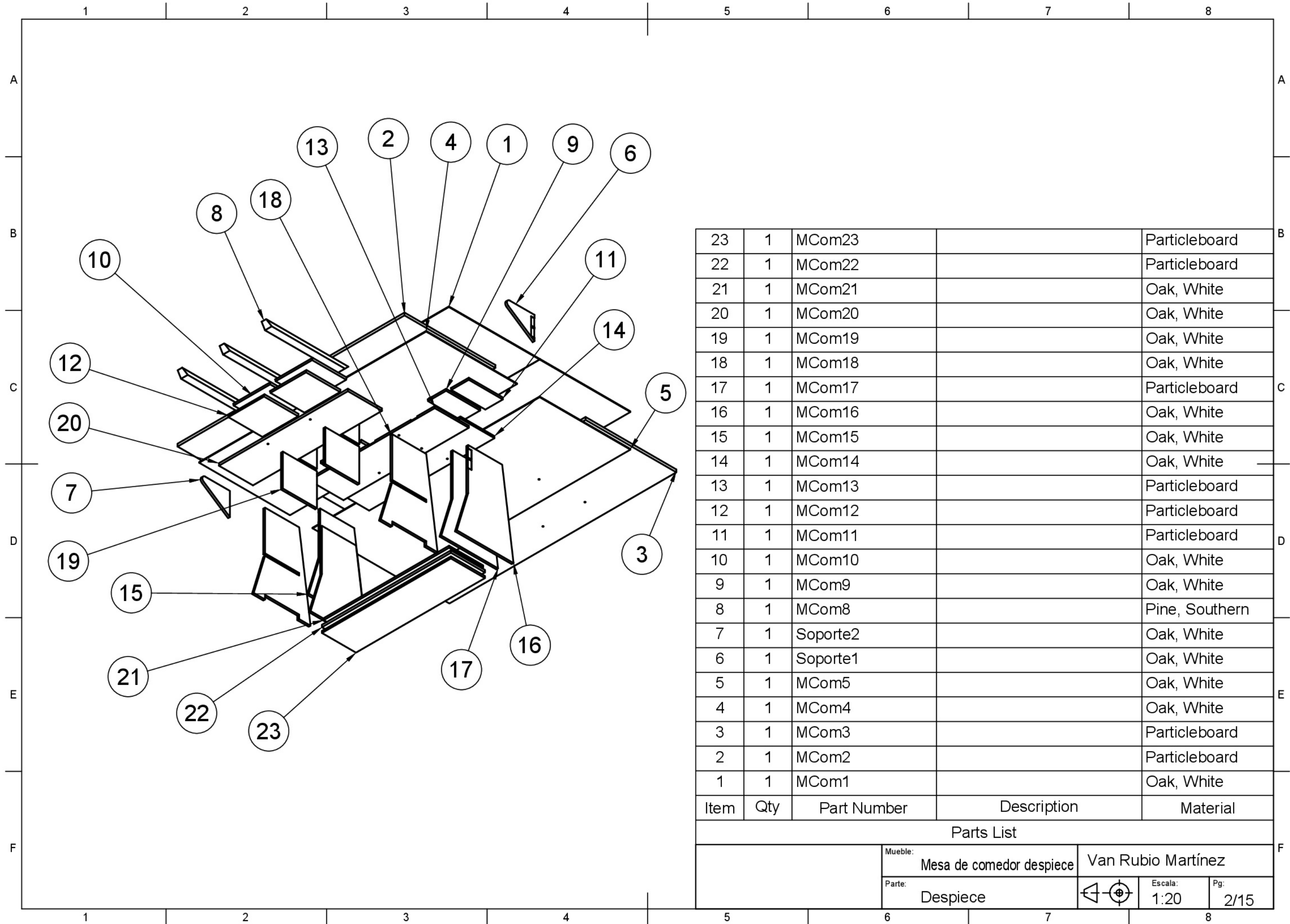
- 3.11. Ap16 y Ap17 11
- 3.12. Ap18, Ap19 y Ap20 12
- 3.13. Ap21, Ap22, Ap23, Ap24, Ap25 y Ap26 13
- 3.14. Ap27, Ap28, Ap29 y Ap30 14
- 4. Sofá cama
  - 4.1. Conjunto 1
  - 4.2. Despiece 2
  - 4.3. Patas 3
  - 4.4. Asiento 4
  - 4.5. Cajón 5
  - 4.6. Reposapiés 6
  - 4.7. Base respaldo 7
  - 4.8. Respaldo 8
  - 4.9. Patas auxiliares 9
  - 4.10. S1, S2, S3, S4, S5 y S6 10
  - 4.11. S7, S8, S9, S10, S11 y S12 11
  - 4.12. S13, S14, S15 y S16 12
  - 4.13. S17 y Estructura reposapiés 13



7	1	Bisagras 2		Steel
6	1	Bisagras 1		Bronze
5	1	Tablero superior		Oak, White
4	1	Tablero inferior		Oak, White
3	1	Soporte 2		Oak, White
2	1	Soporte 1		Oak, White
1	1	Cuerpo		Oak, White
Item	Qty	Part Number	Description	Material

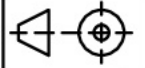
Parts List

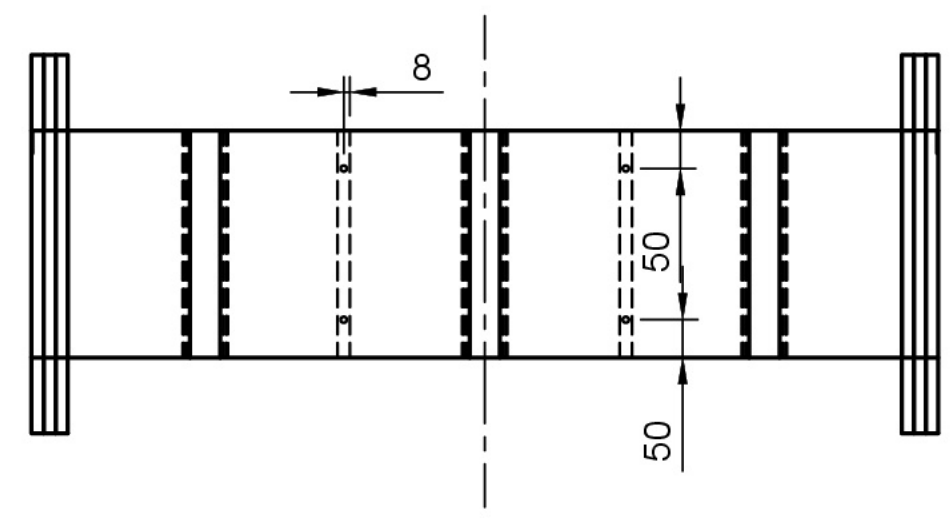
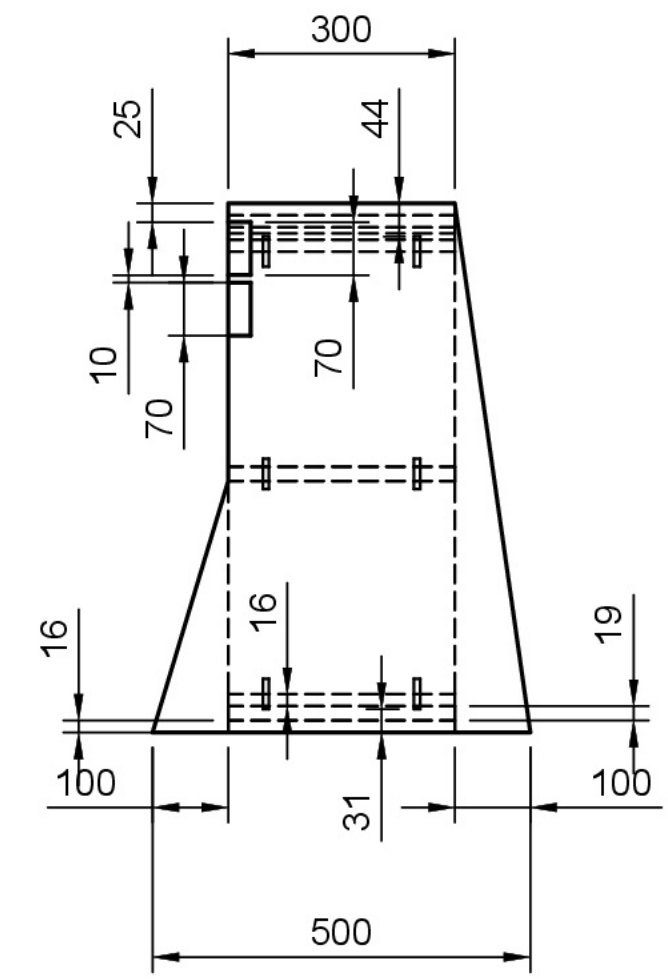
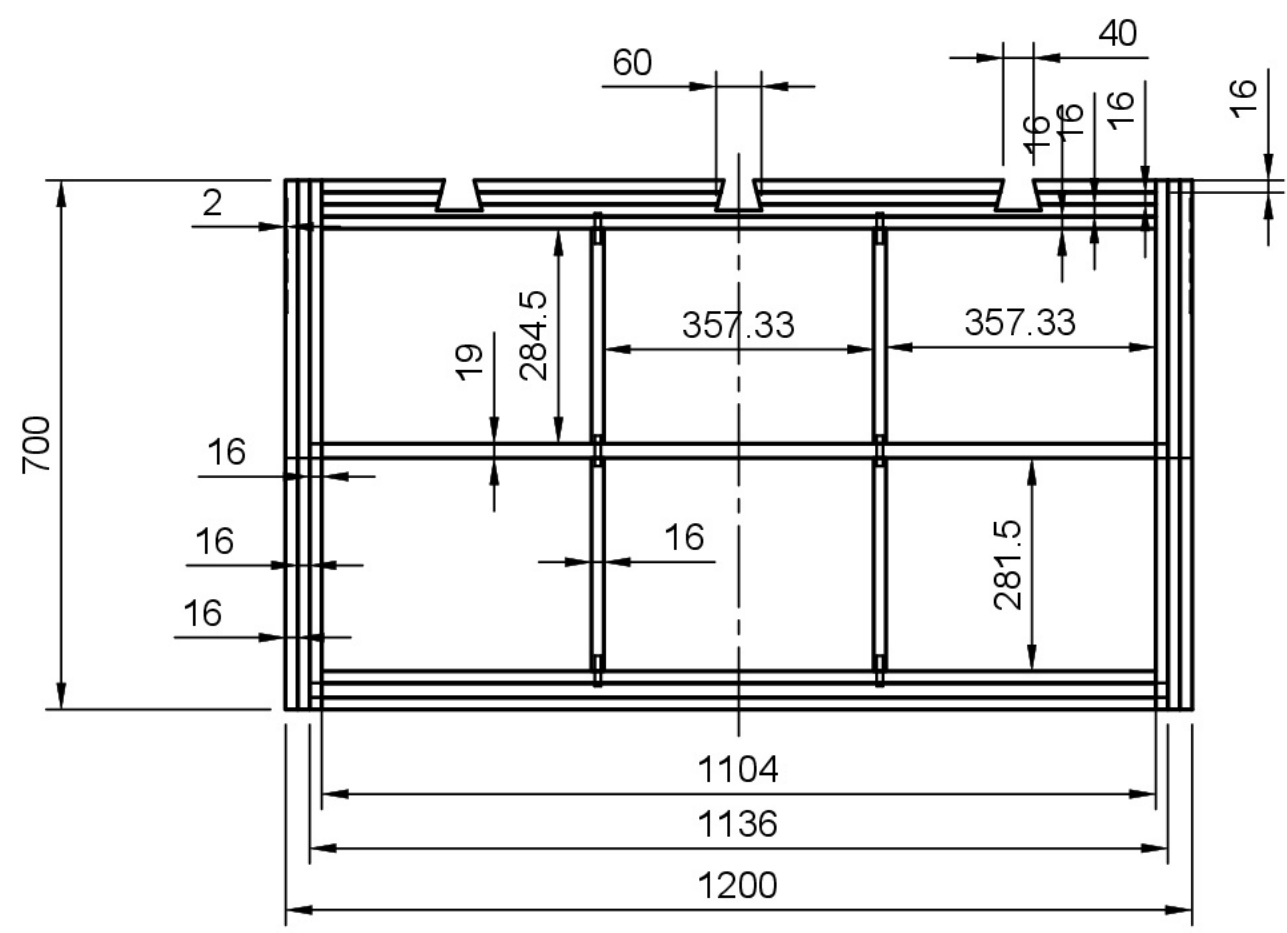
Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez		
Parte:	Conjunto		Escala: 1:10	Pg: 1/15

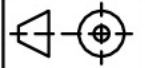


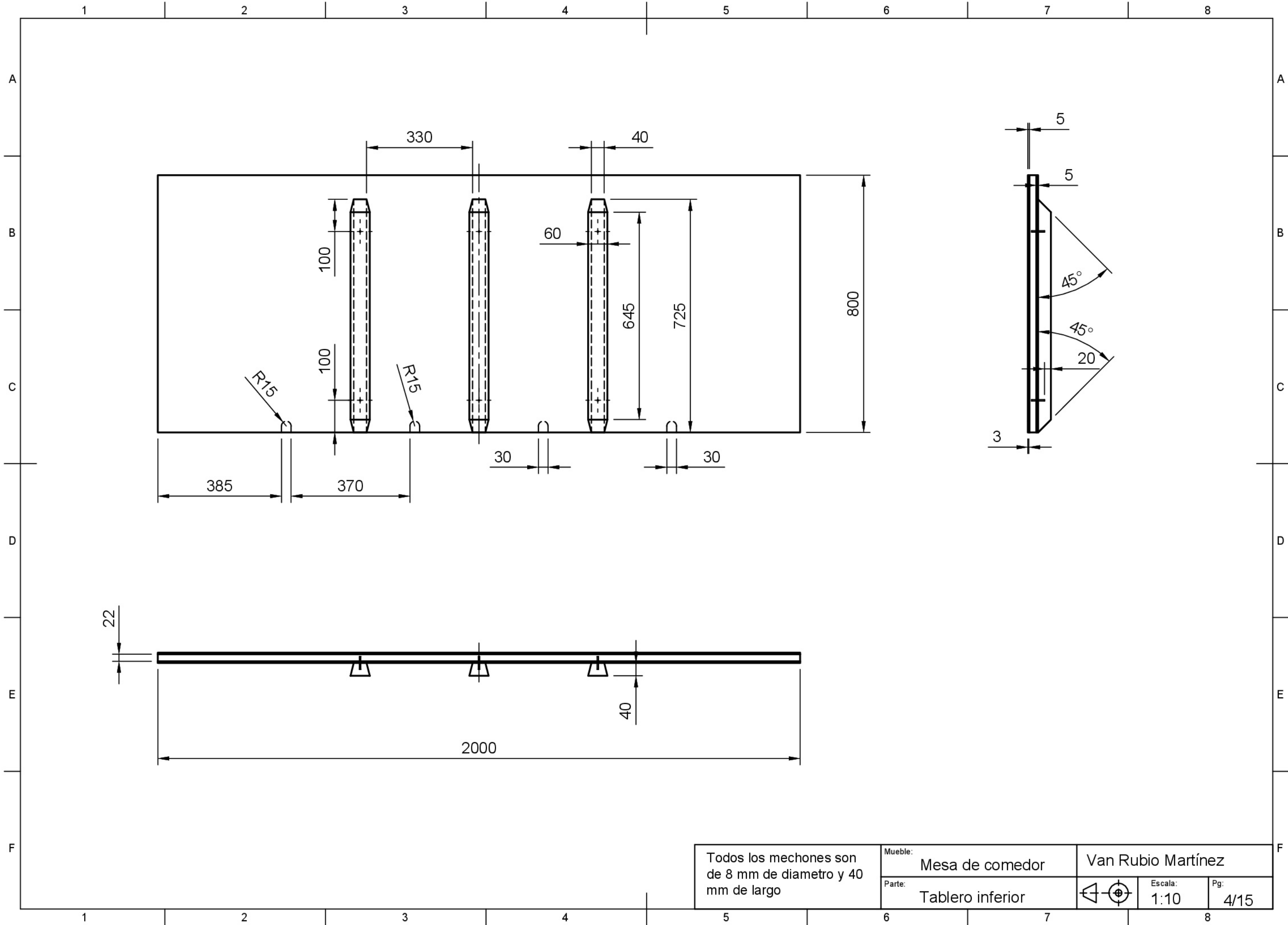
23	1	MCom23		Particleboard
22	1	MCom22		Particleboard
21	1	MCom21		Oak, White
20	1	MCom20		Oak, White
19	1	MCom19		Oak, White
18	1	MCom18		Oak, White
17	1	MCom17		Particleboard
16	1	MCom16		Oak, White
15	1	MCom15		Oak, White
14	1	MCom14		Oak, White
13	1	MCom13		Particleboard
12	1	MCom12		Particleboard
11	1	MCom11		Particleboard
10	1	MCom10		Oak, White
9	1	MCom9		Oak, White
8	1	MCom8		Pine, Southern
7	1	Soporte2		Oak, White
6	1	Soporte1		Oak, White
5	1	MCom5		Oak, White
4	1	MCom4		Oak, White
3	1	MCom3		Particleboard
2	1	MCom2		Particleboard
1	1	MCom1		Oak, White
Item	Qty	Part Number	Description	Material

Parts List

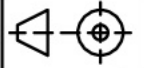
Mueble:	Mesa de comedor despiece	Van Rubio Martínez		
Parte:	Despiece		Escala: 1:20	Pg: 2/15

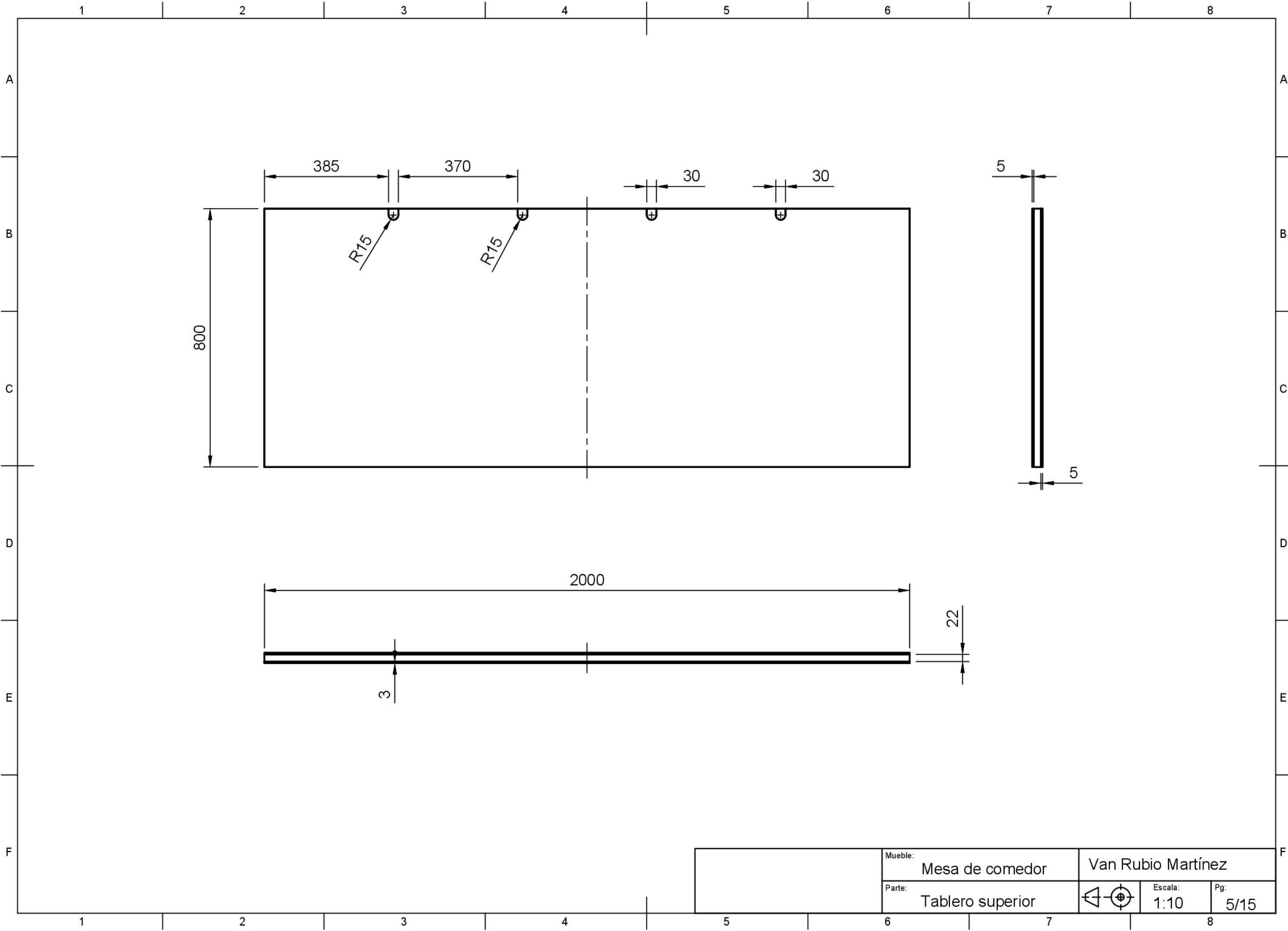



Todos los mechones son de 8 mm de diametro y 40 mm de largo	Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
	Parte:	Cuerpo		Escala: 1:10 Pg: 3/15



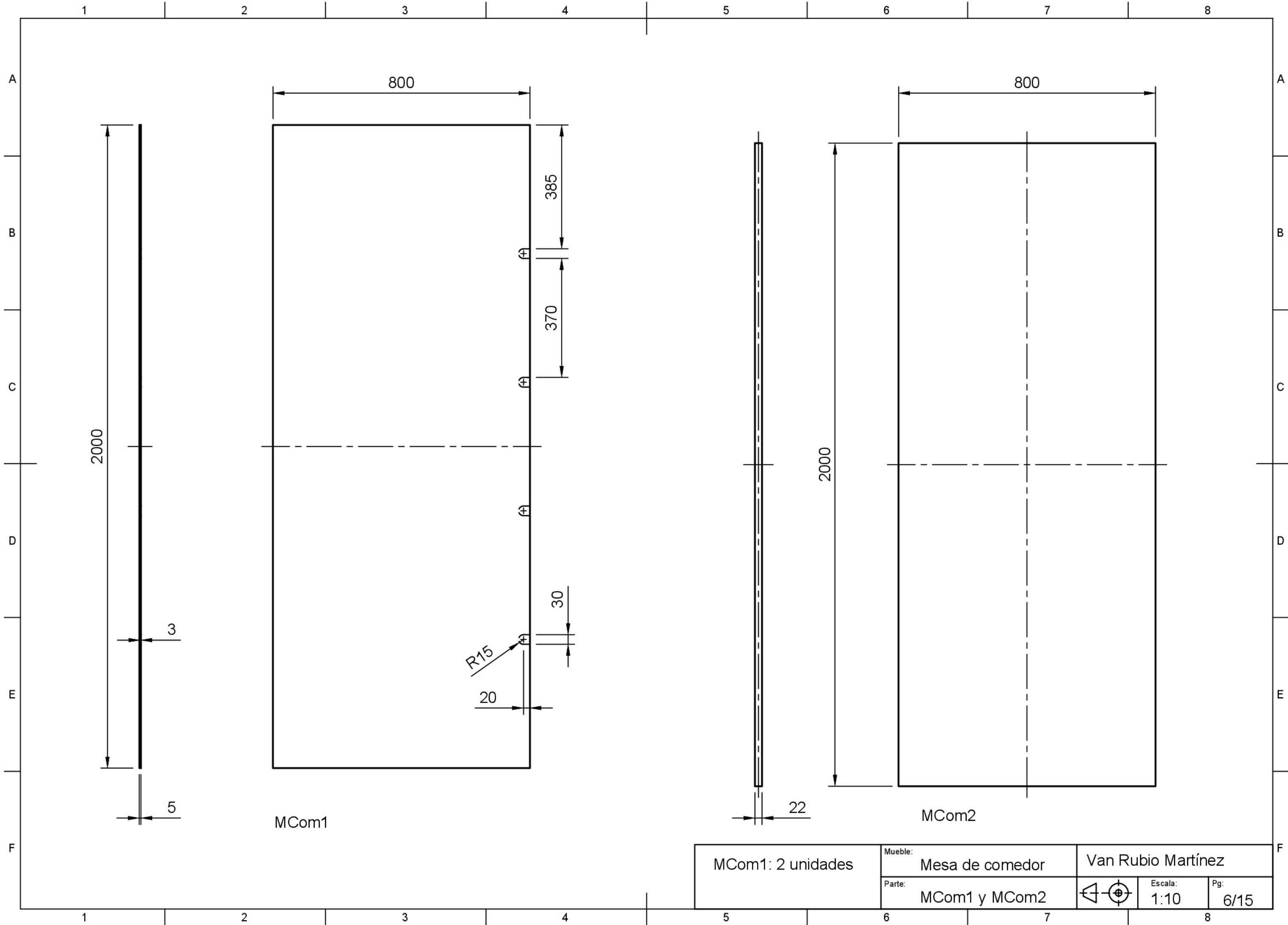
Todos los mechones son de 8 mm de diametro y 40 mm de largo



Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
Parte:	Tablero inferior		Escala: 1:10 Pg: 4/15

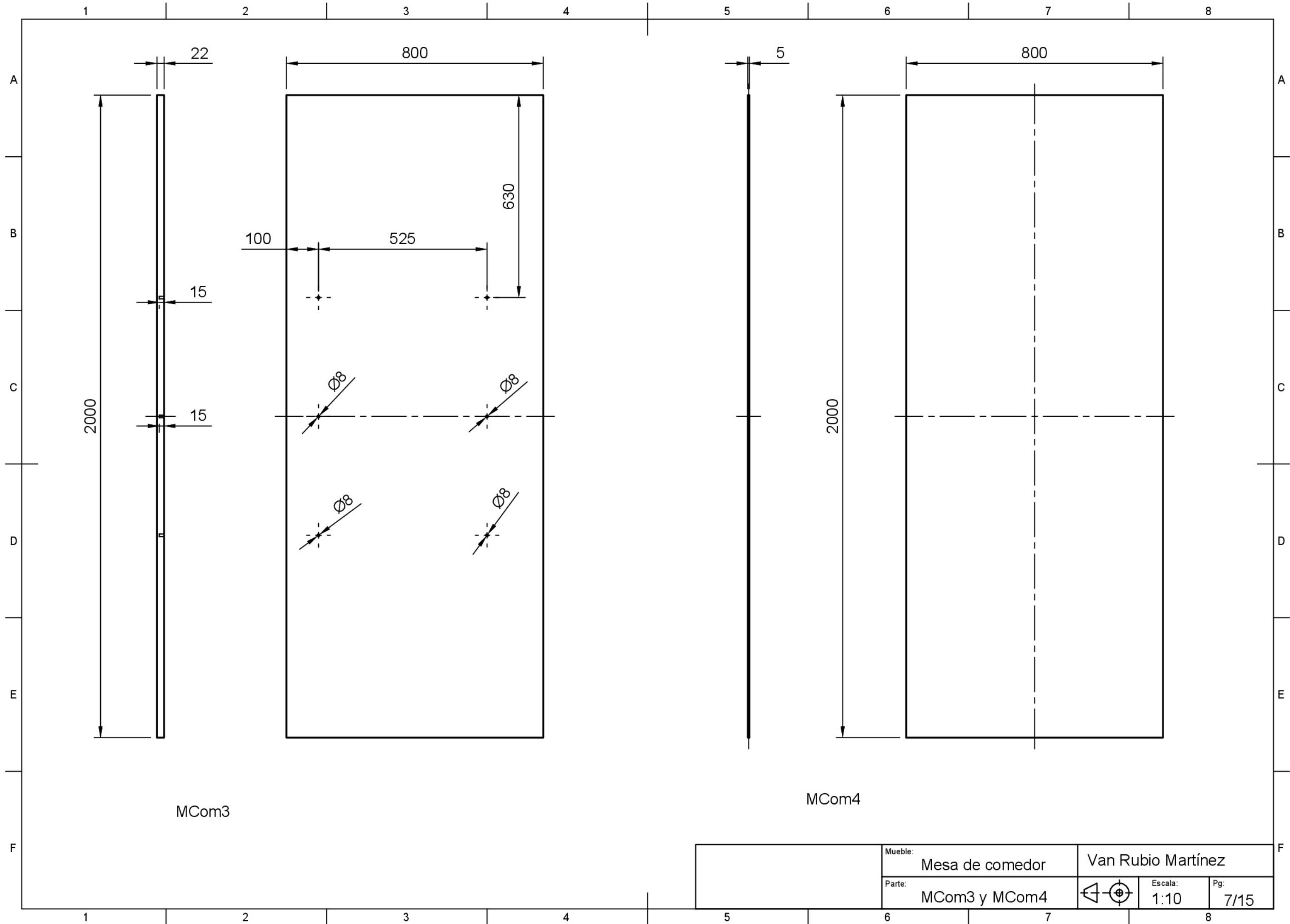


Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
Parte:	Tablero superior		Escala: 1:10 Pg: 5/15



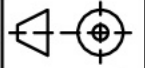


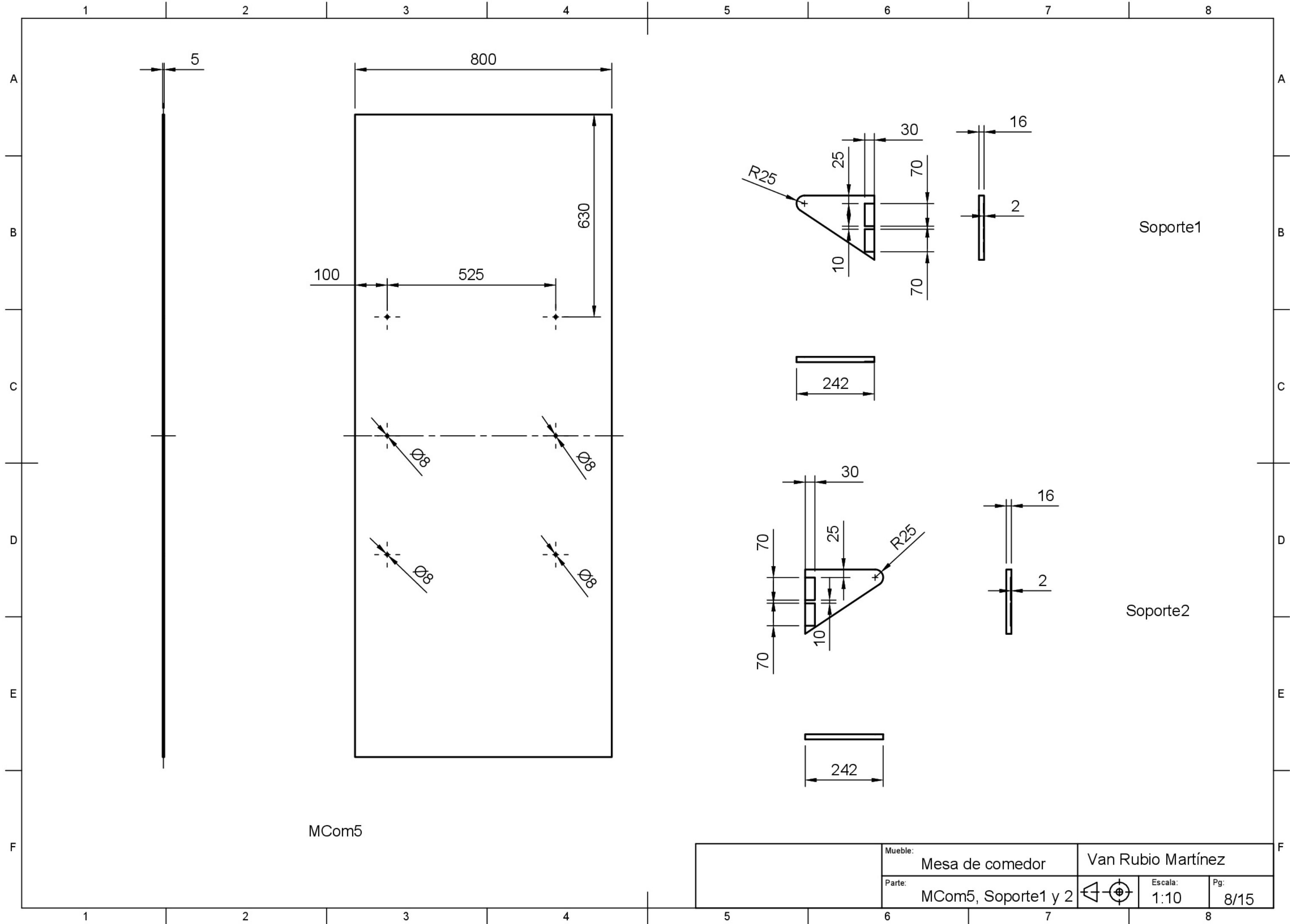
MCom1: 2 unidades	Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
	Parte:	MCom1 y MCom2	 	Escala: 1:10




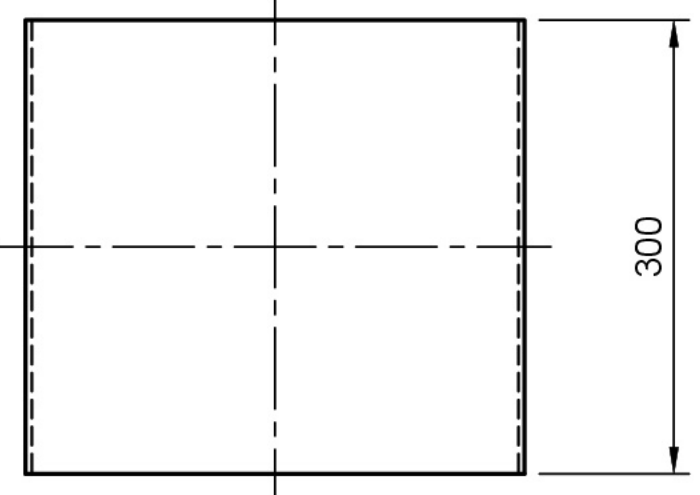
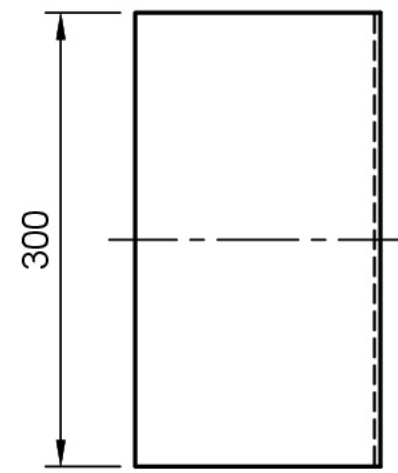
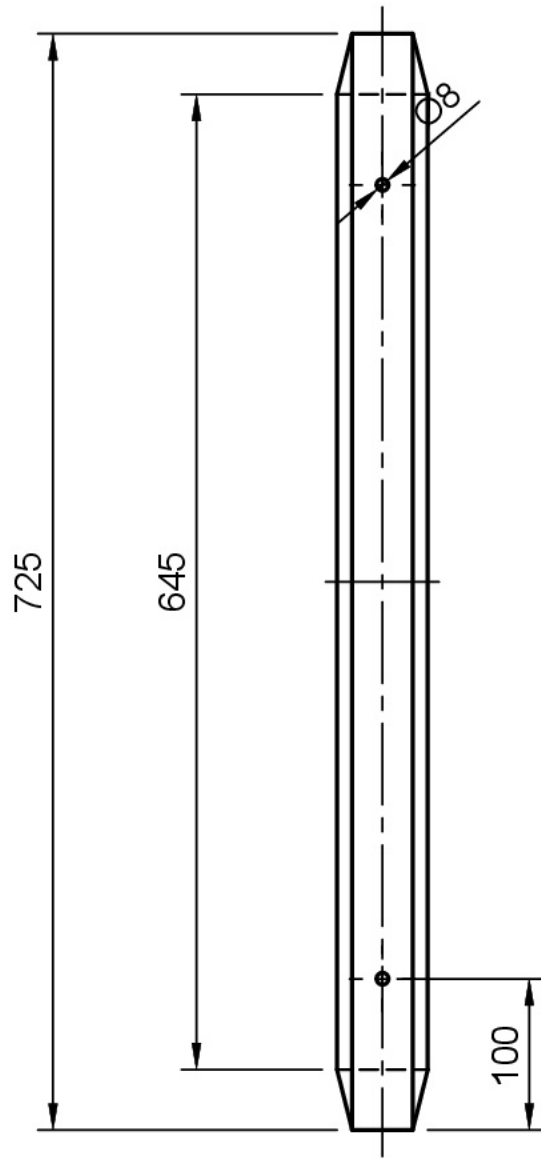
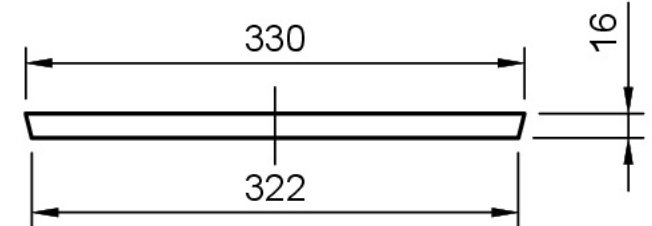
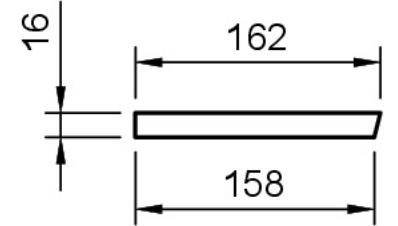
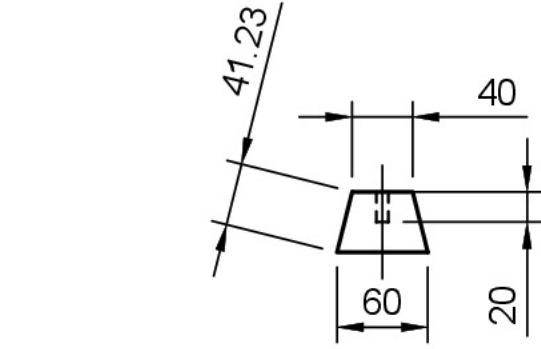
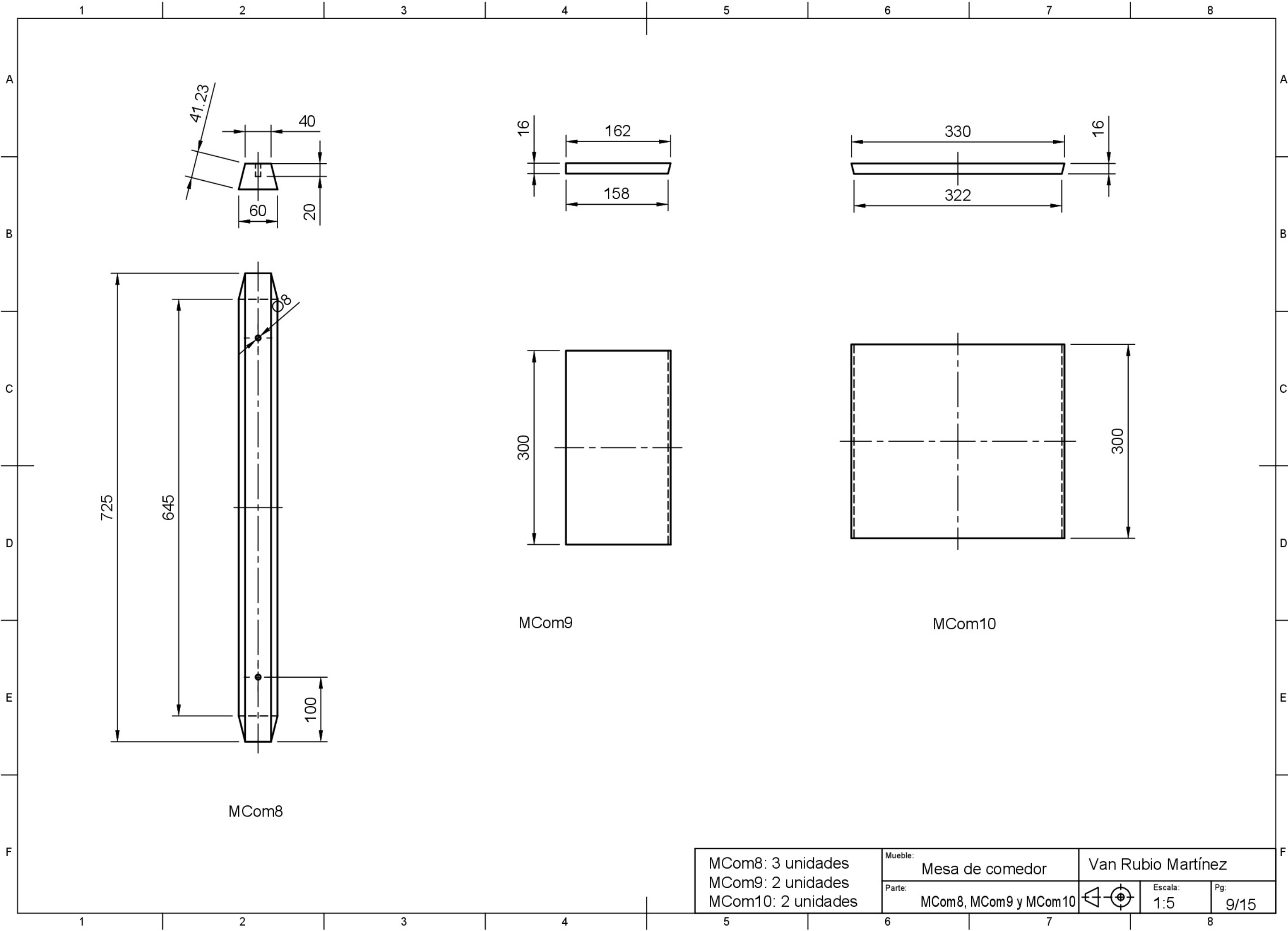
MCom3

MCom4

Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCom3 y MCom4		Escala: 1:10 Pg: 7/15



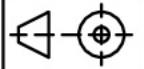
Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCom5, Soporte1 y 2		Escala: 1:10 Pg: 8/15

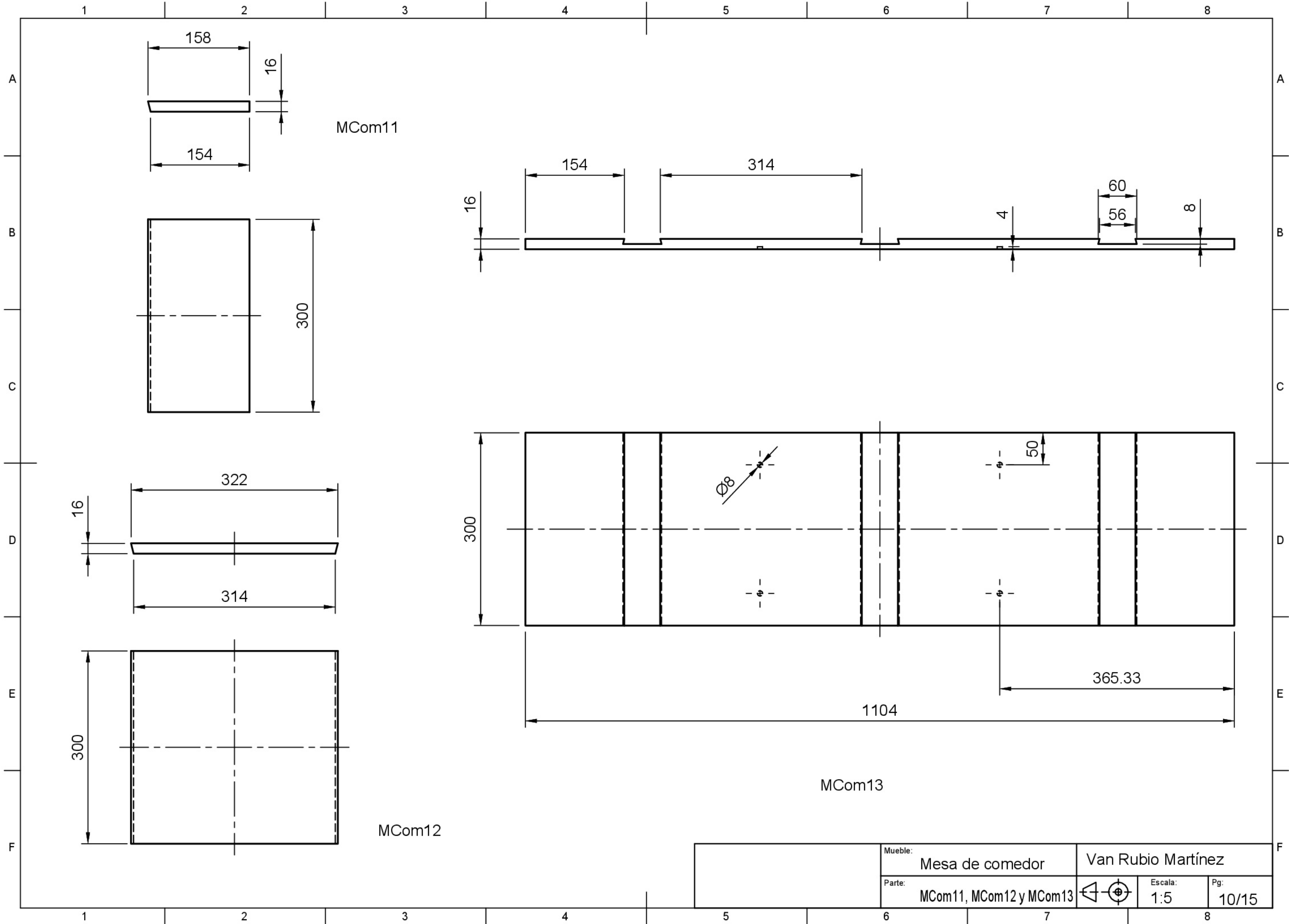


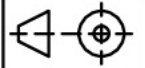
MCom9

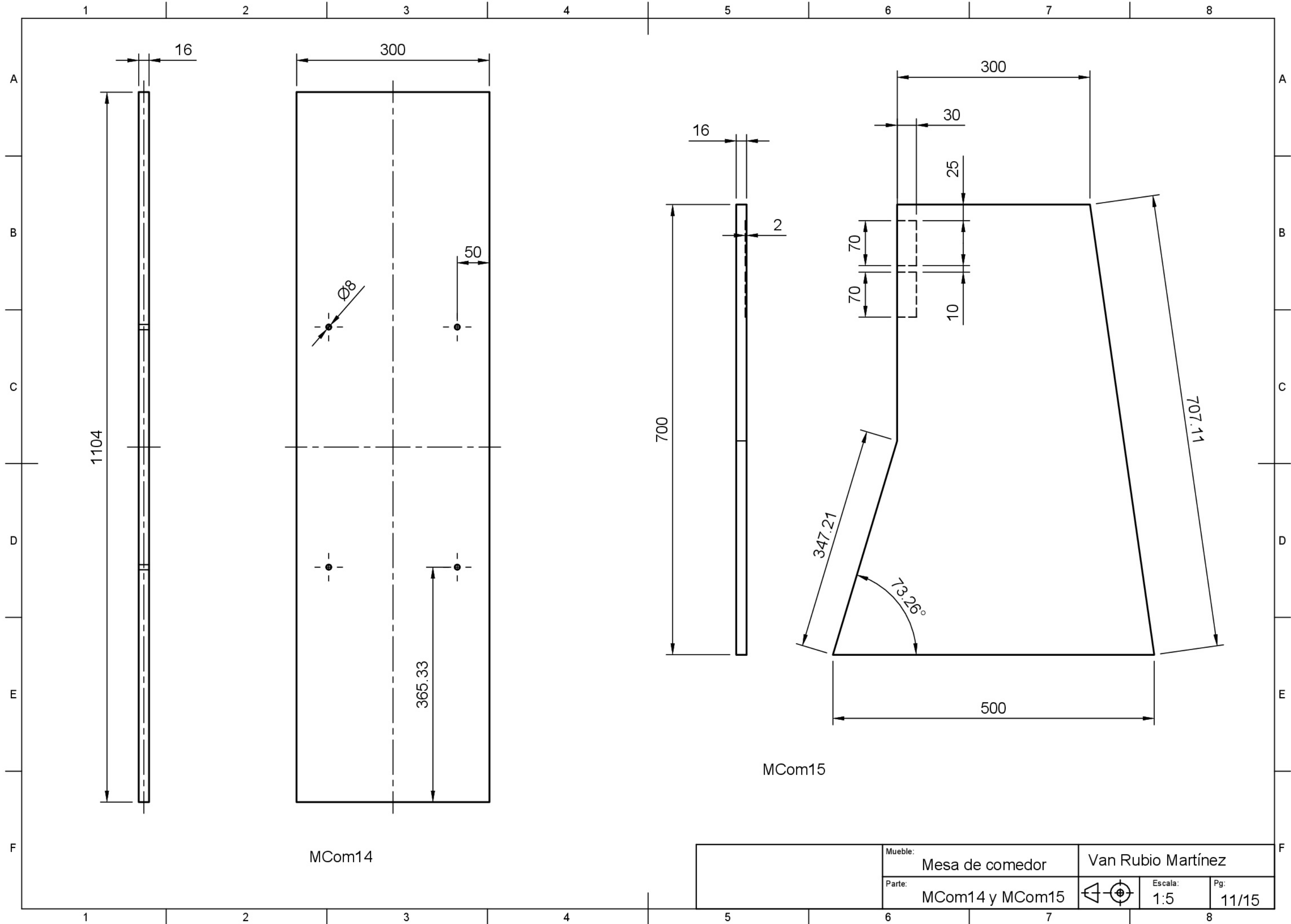
MCom10


MCom8

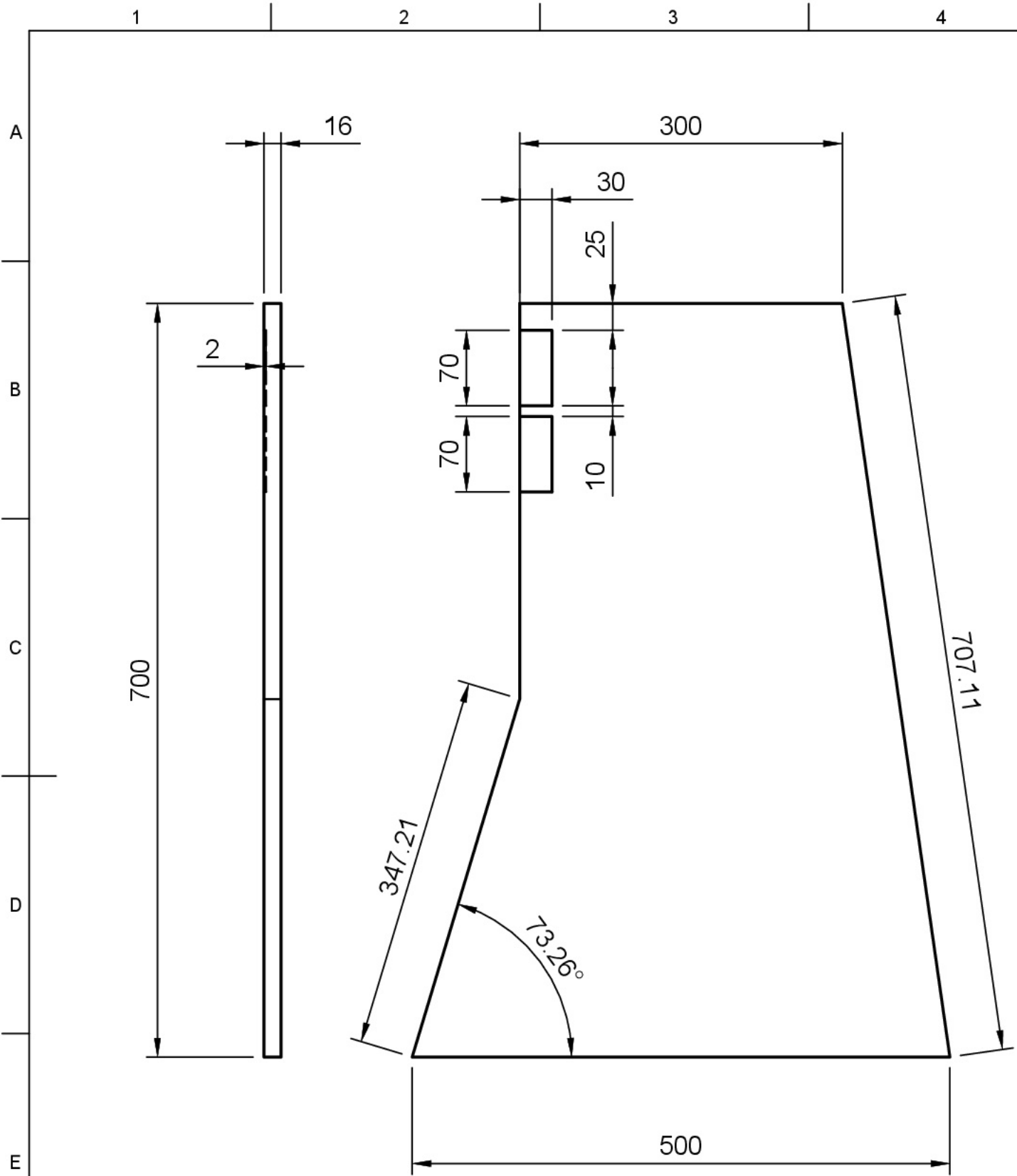
MCom8: 3 unidades MCom9: 2 unidades MCom10: 2 unidades	Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
	Parte:	MCom8, MCom9 y MCom10		Escala: 1:5 Pg: 9/15



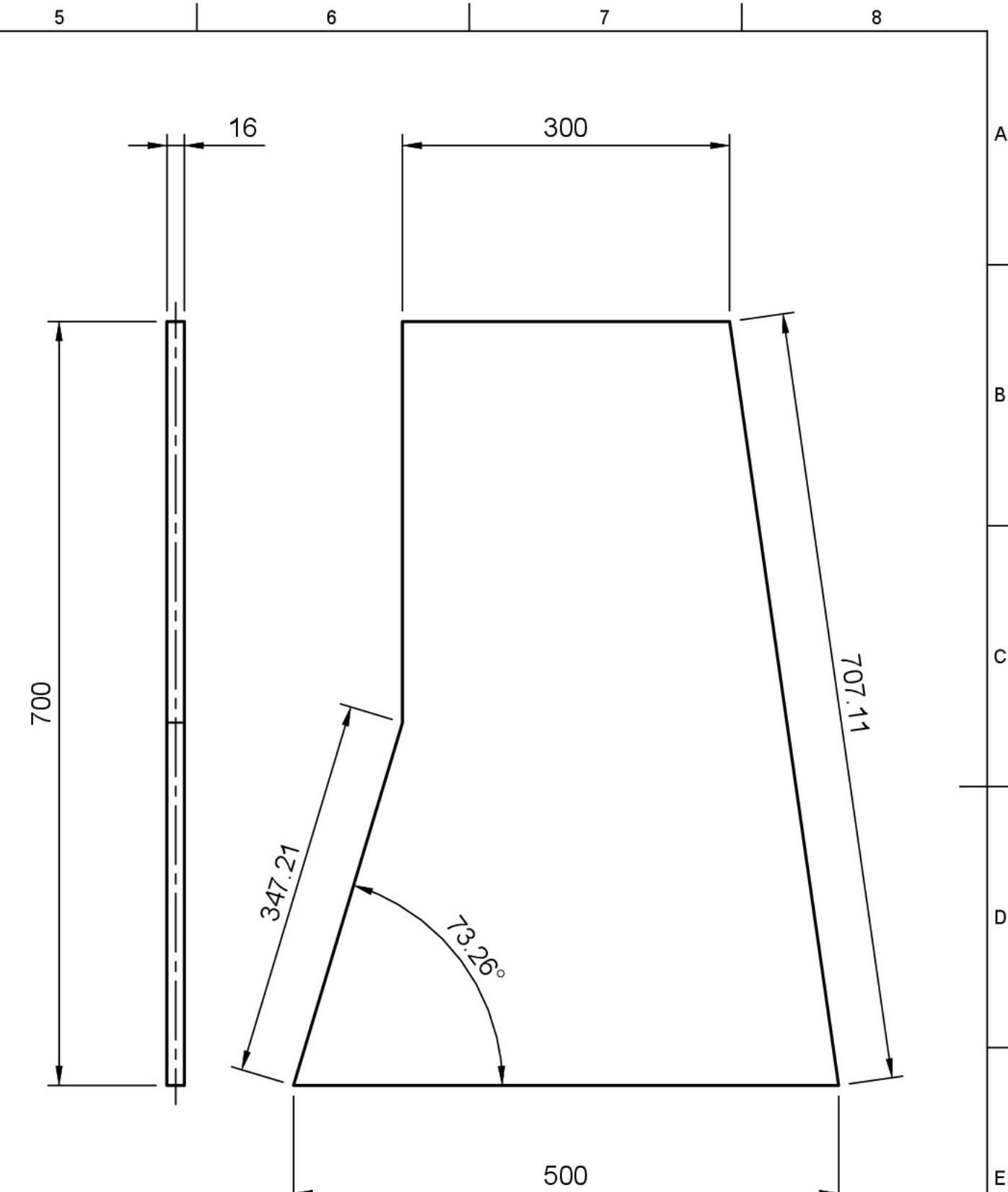
Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCom11, MCom12 y MCom13		Escala: 1:5 Pg: 10/15



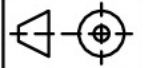
Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCom14 y MCom15		Escala: 1:5 Pg: 11/15

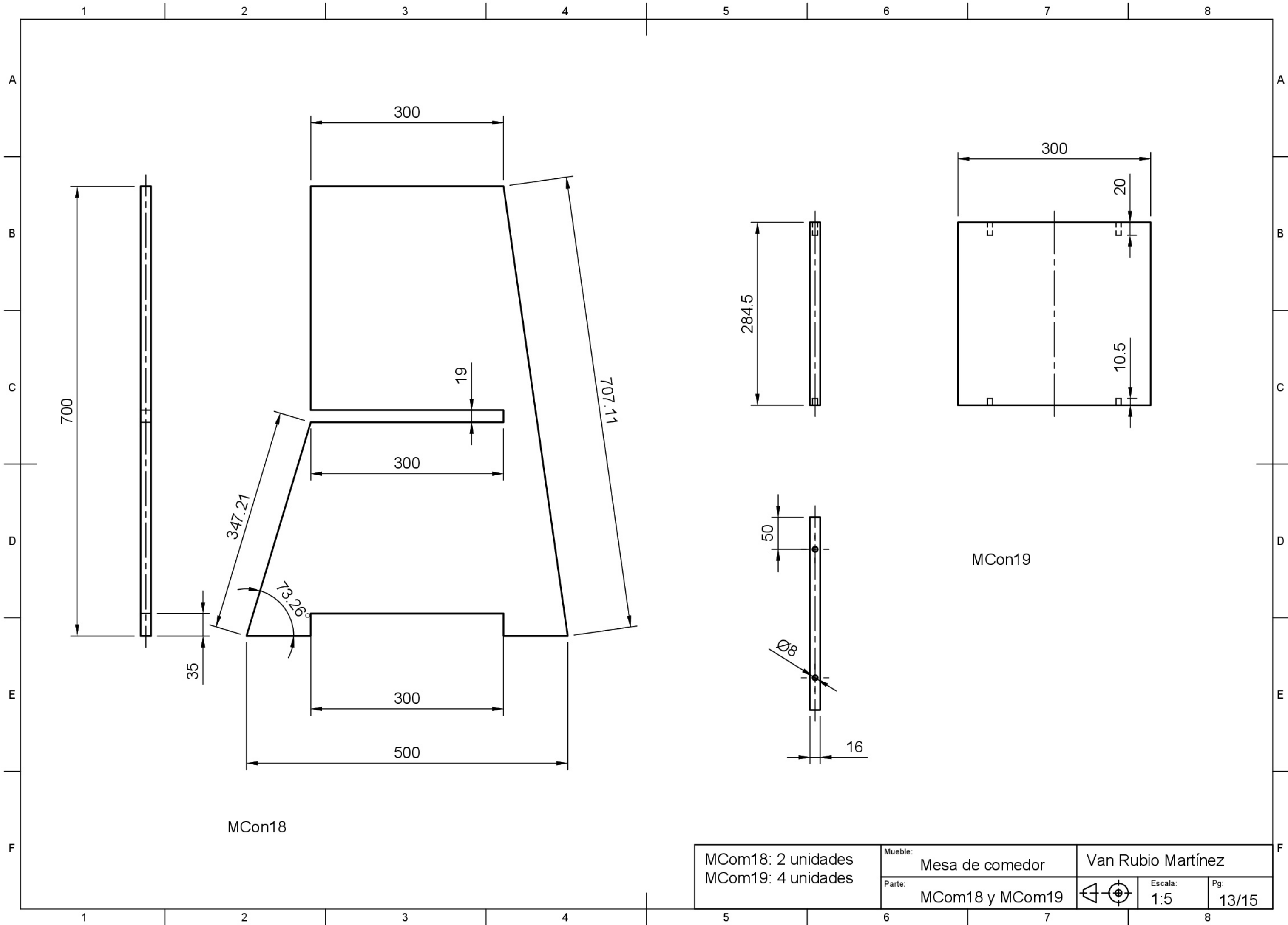


MCom16

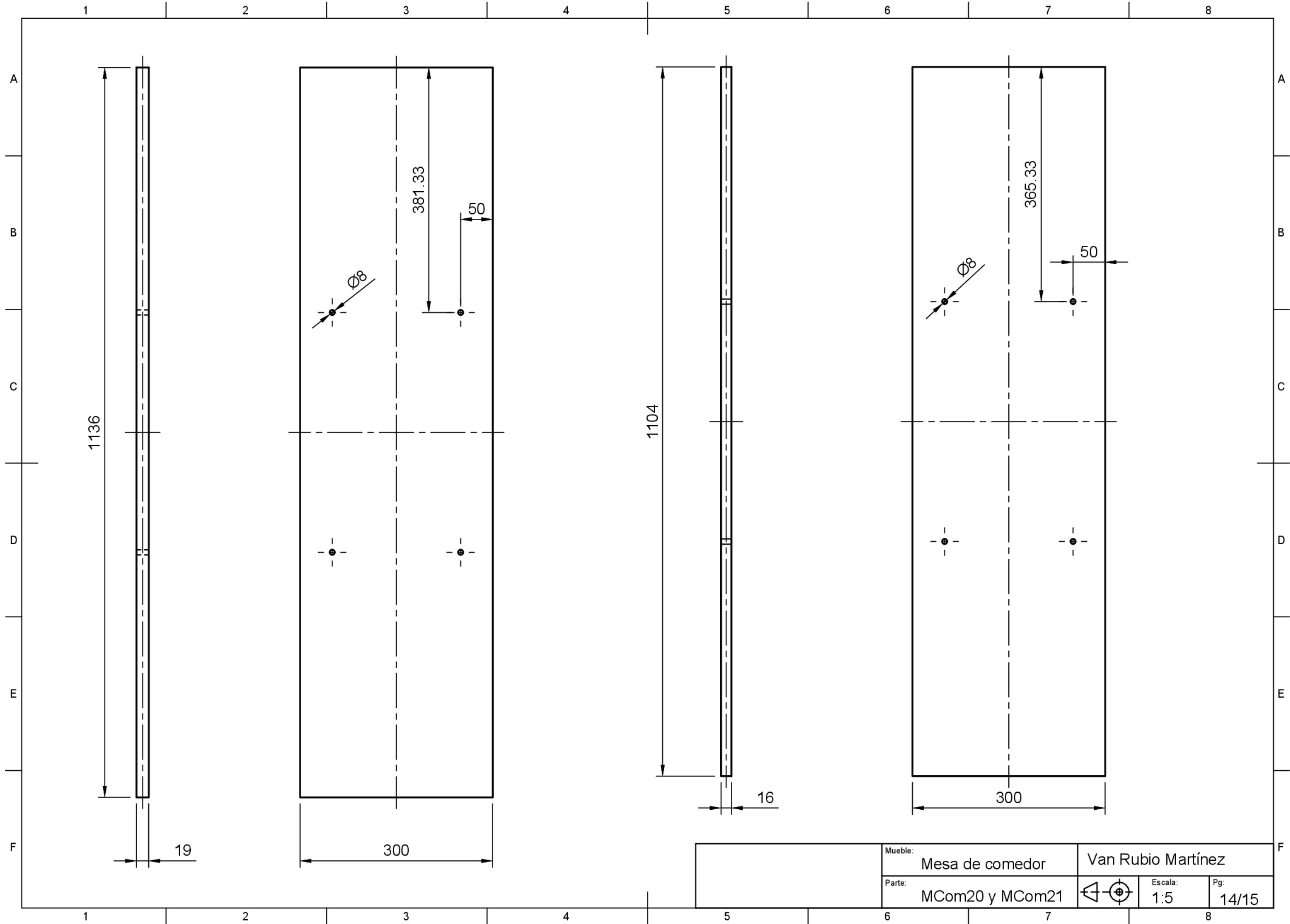



MCom17

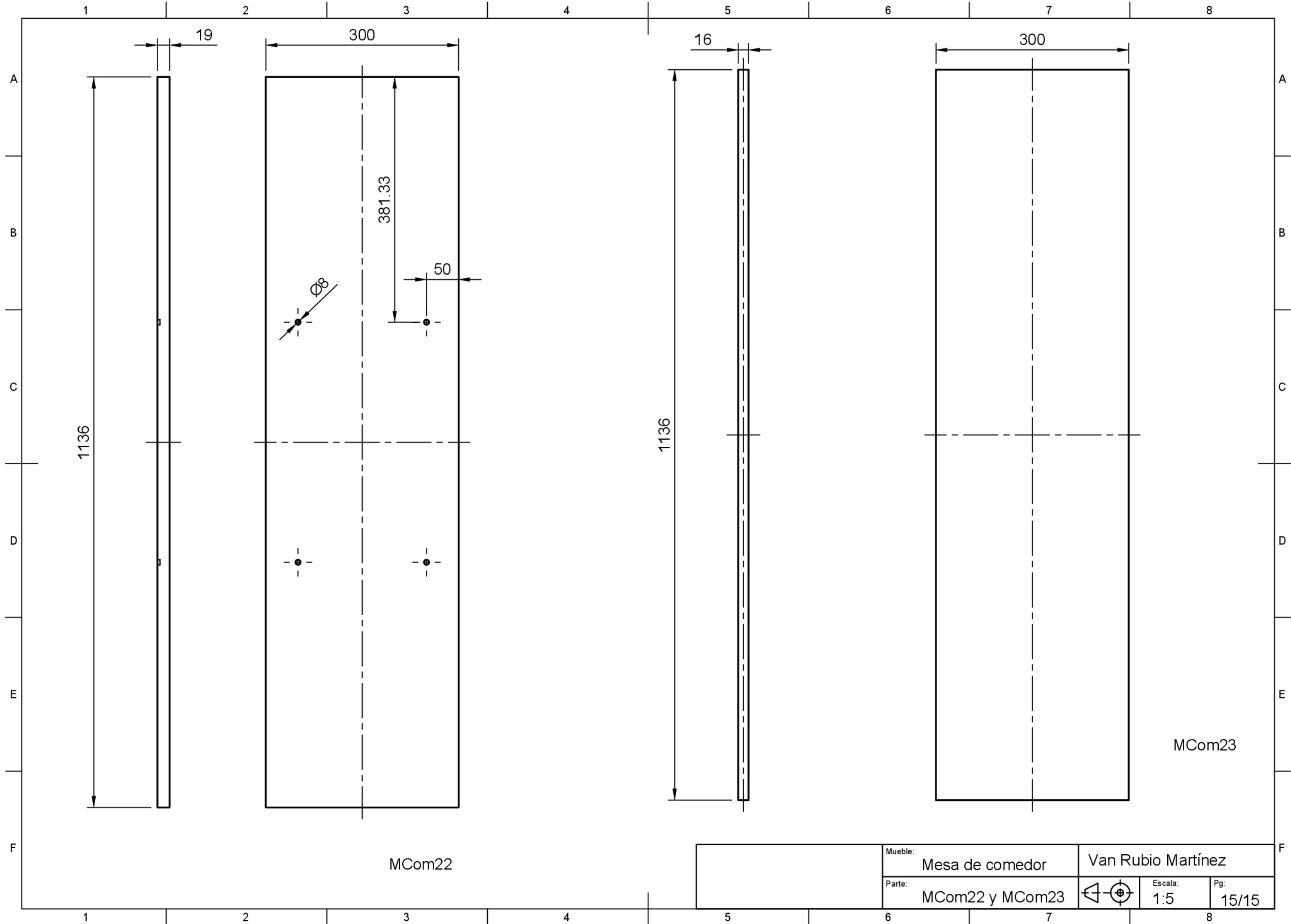
MCom17: 2 unidades	Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
	Parte:	MCom16 y MCom17		Escala: 1:5 Pg: 12/15





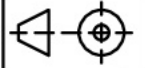


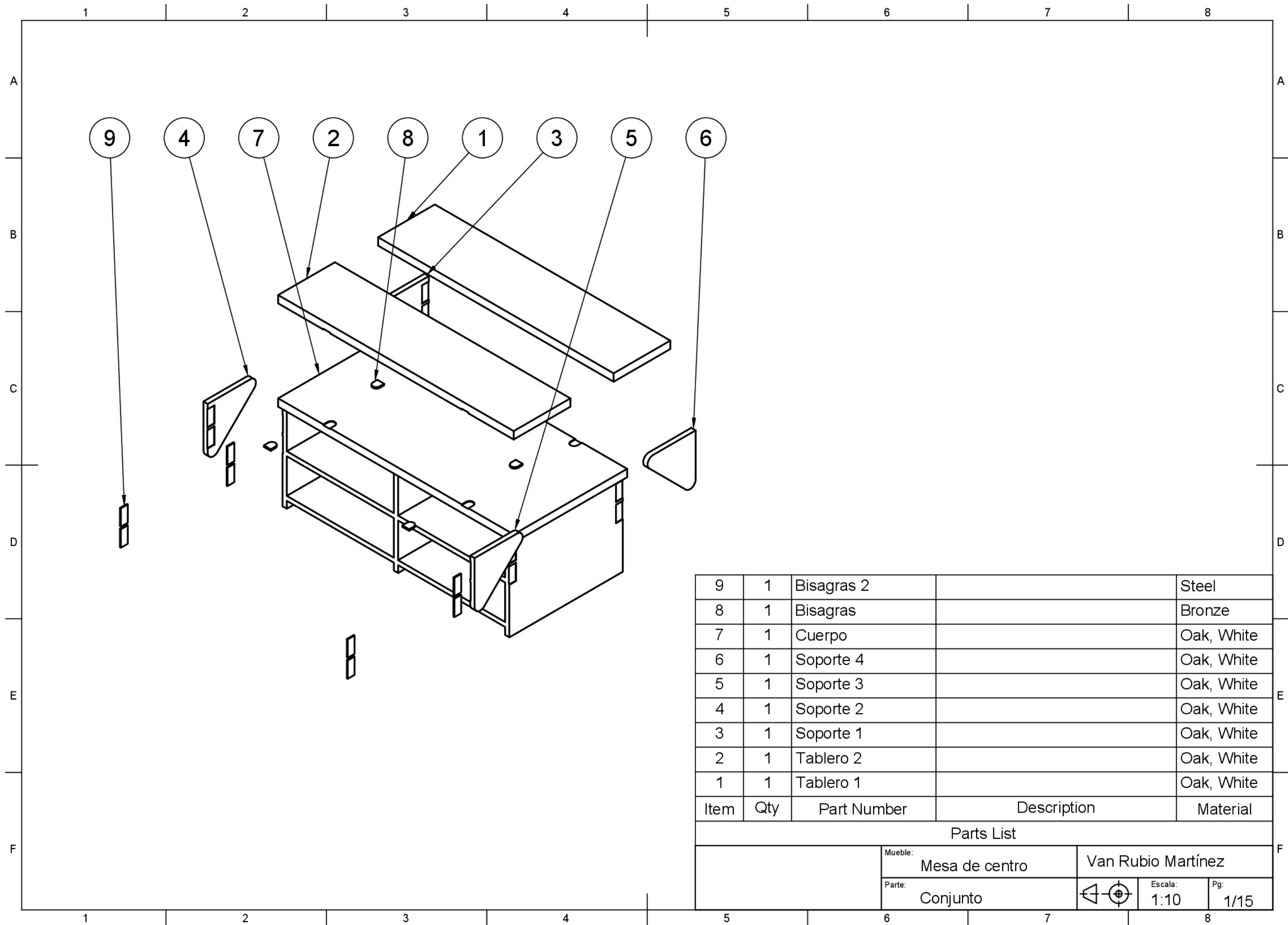
Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCom20 y MCom21		Escala: 1:5
			Pg: 14/15



MCom22

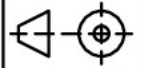
MCom23

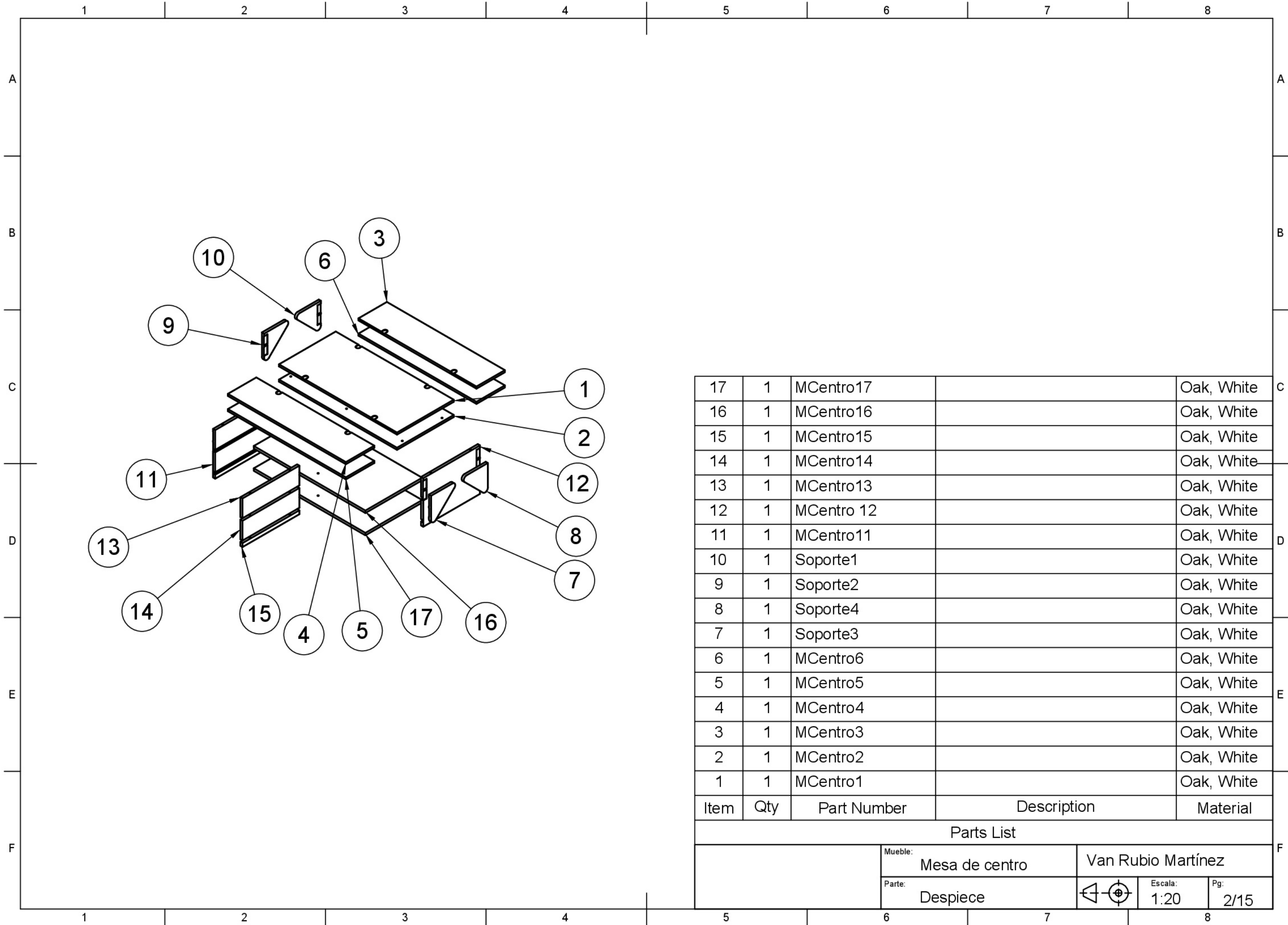
Mueble:	Mesa de comedor	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCom22 y MCom23		Escala: 1:5 Pg: 15/15



9	1	Bisagras 2		Steel
8	1	Bisagras		Bronze
7	1	Cuerpo		Oak, White
6	1	Soporte 4		Oak, White
5	1	Soporte 3		Oak, White
4	1	Soporte 2		Oak, White
3	1	Soporte 1		Oak, White
2	1	Tablero 2		Oak, White
1	1	Tablero 1		Oak, White
Item	Qty	Part Number	Description	Material


Parts List

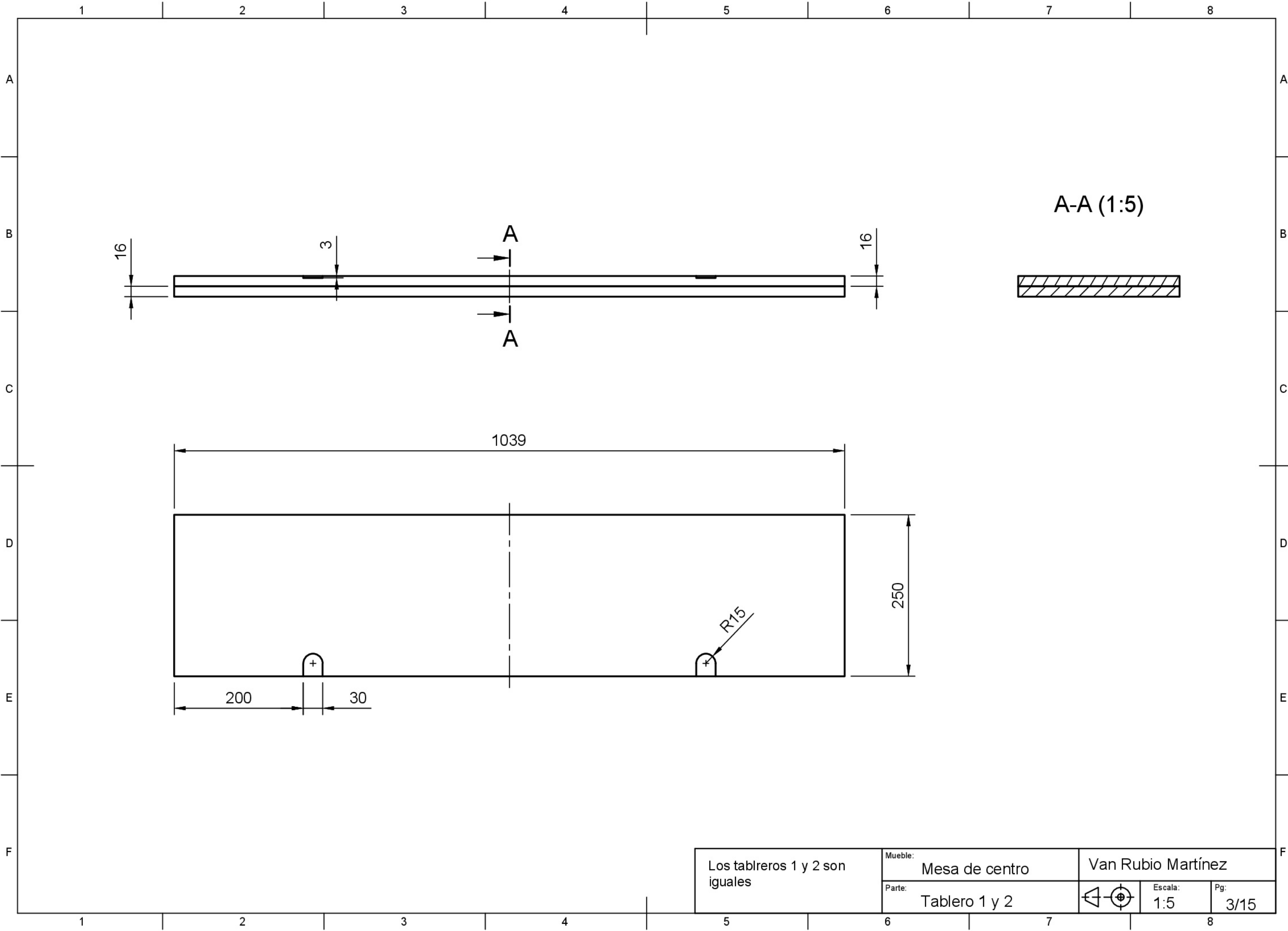
Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez		
Parte:	Conjunto		Escala: 1:10	Pg: 1/15



17	1	MCentro17		Oak, White
16	1	MCentro16		Oak, White
15	1	MCentro15		Oak, White
14	1	MCentro14		Oak, White
13	1	MCentro13		Oak, White
12	1	MCentro 12		Oak, White
11	1	MCentro11		Oak, White
10	1	Soporte1		Oak, White
9	1	Soporte2		Oak, White
8	1	Soporte4		Oak, White
7	1	Soporte3		Oak, White
6	1	MCentro6		Oak, White
5	1	MCentro5		Oak, White
4	1	MCentro4		Oak, White
3	1	MCentro3		Oak, White
2	1	MCentro2		Oak, White
1	1	MCentro1		Oak, White
Item	Qty	Part Number	Description	Material

Parts List

Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez		
Parte:	Despiece		Escala: 1:20	Pg: 2/15



16

3

A  
A

16

A-A (1:5)

1039

250

R15

200

30

Los tableros 1 y 2 son iguales

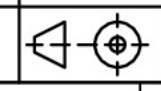
Mueble: Mesa de centro

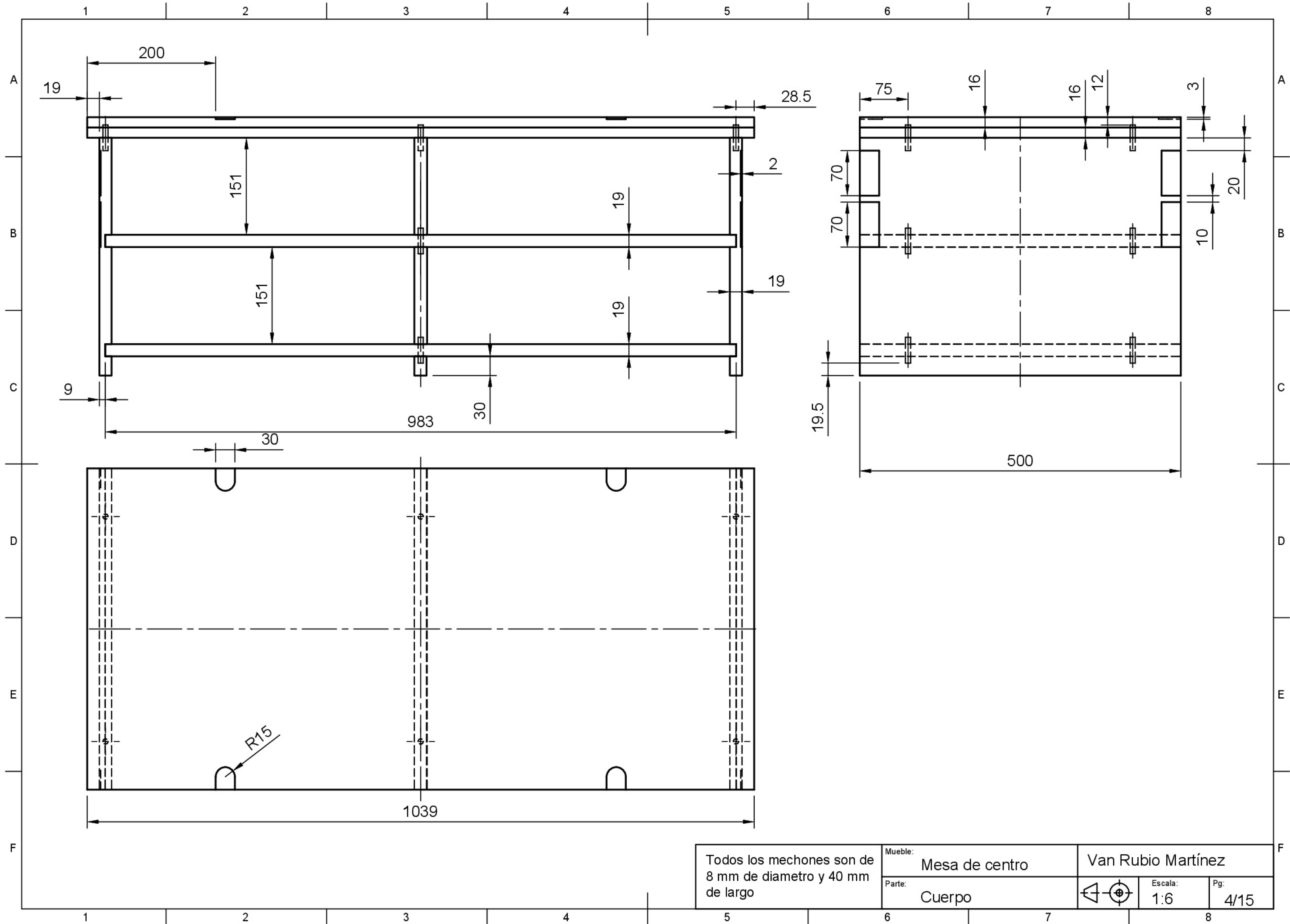
Van Rubio Martínez

Parte: Tablero 1 y 2

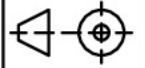
Escala: 1:5

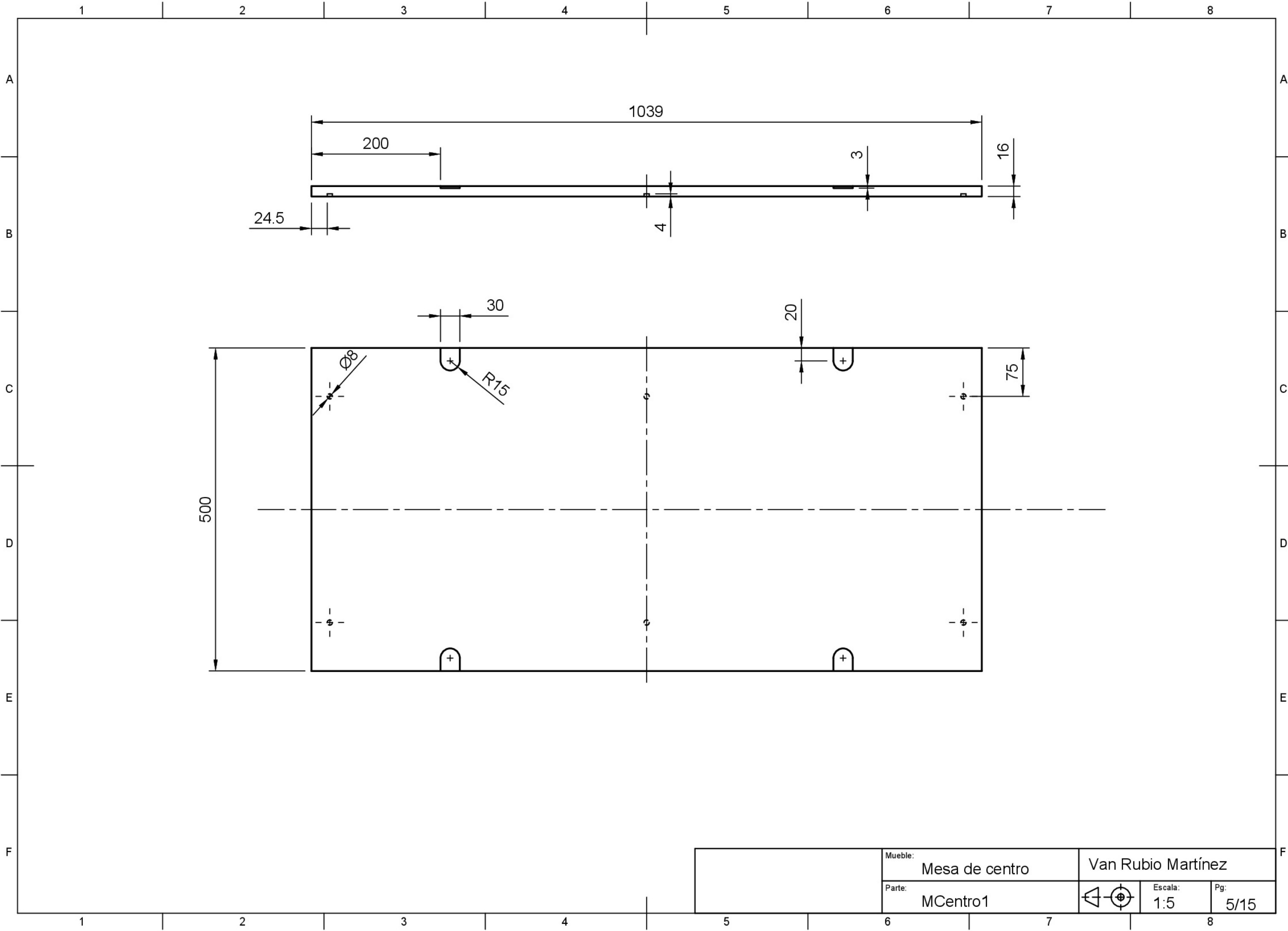
Pg: 3/15

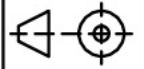



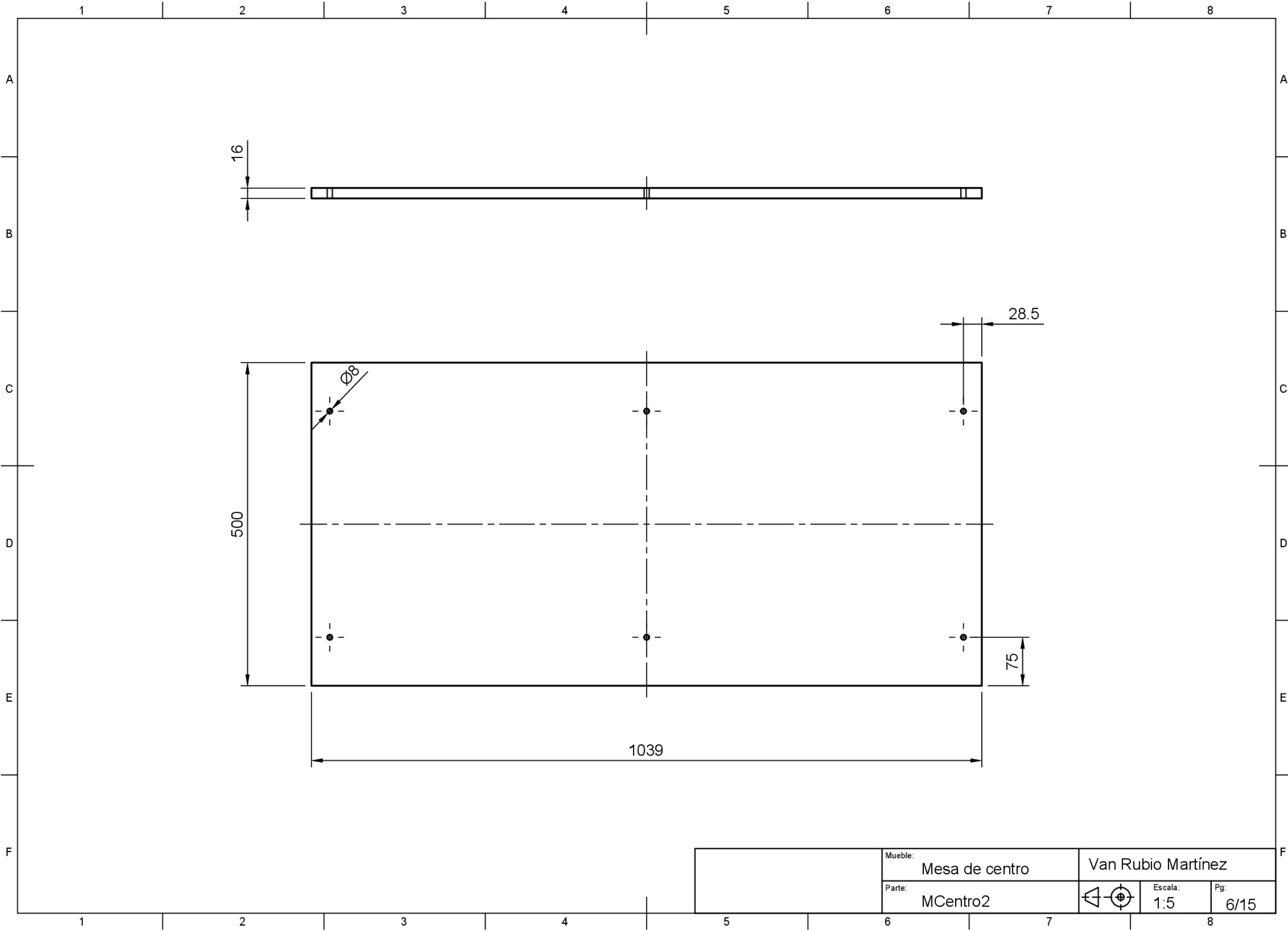




Todos los mechones son de 8 mm de diametro y 40 mm de largo

Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	Cuerpo		Escala: 1:6 Pg: 4/15

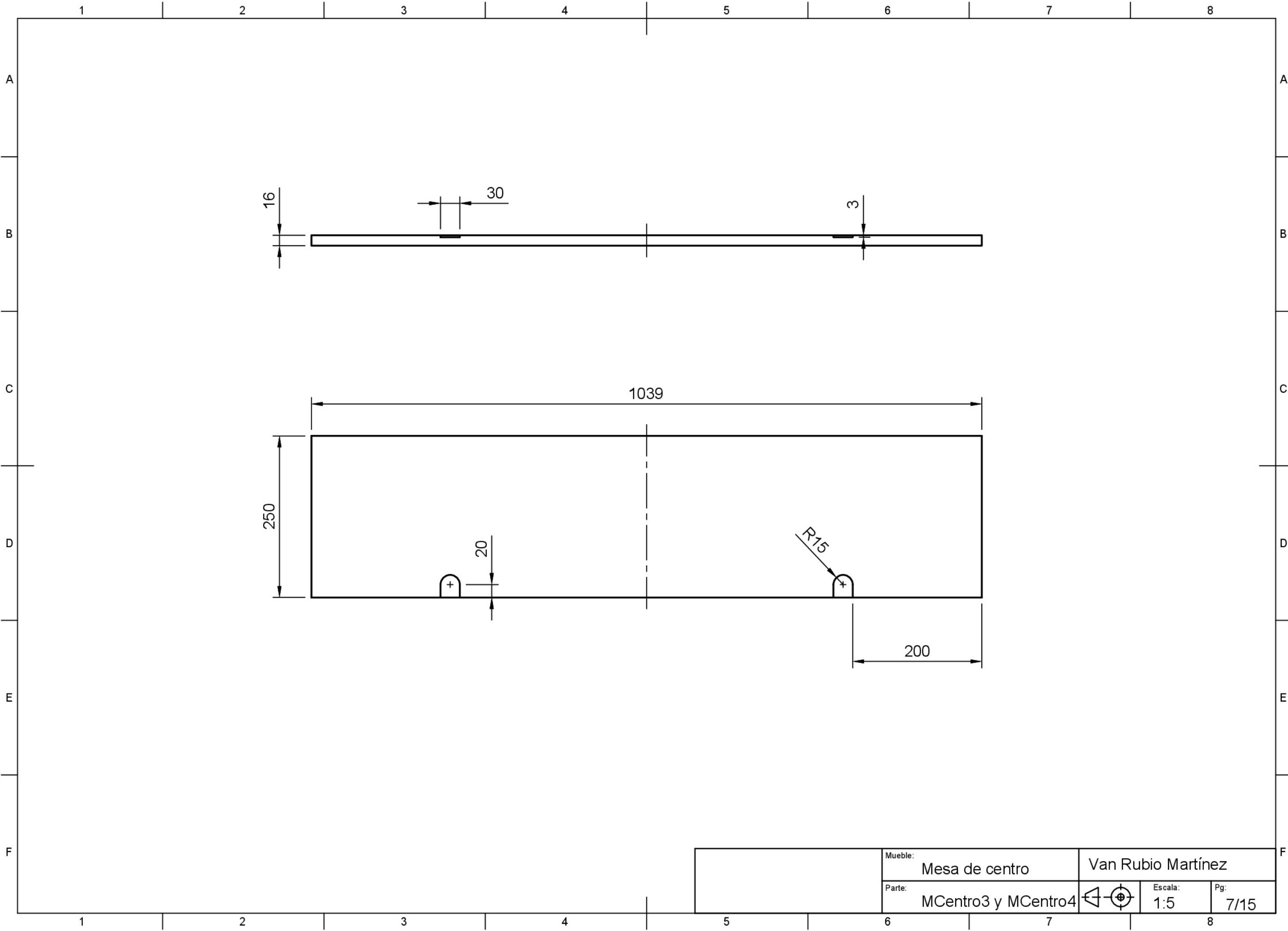



	Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
	Parte:	MCentro1	 	Escala: 1:5
				Pg: 5/15

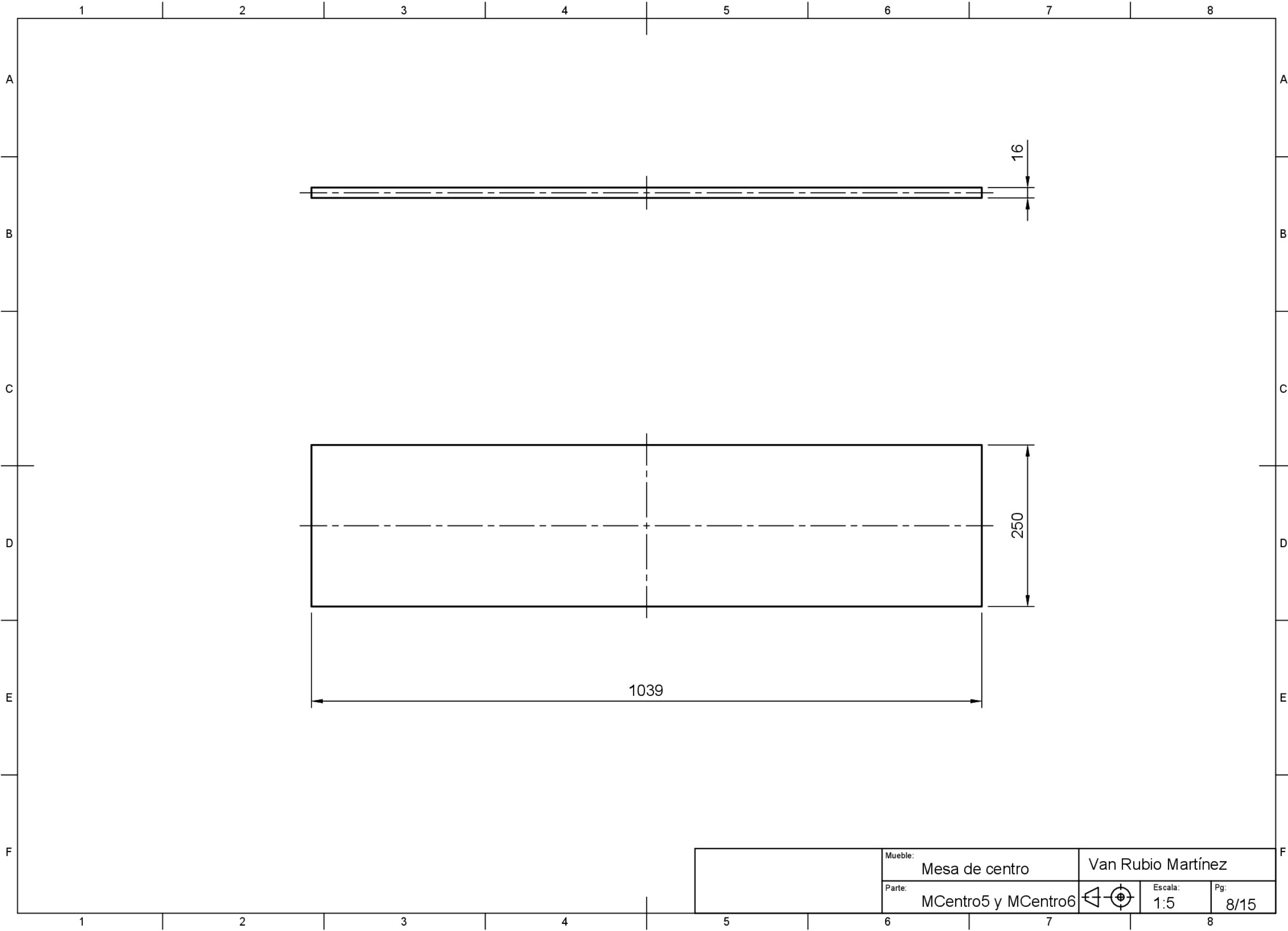



Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCentro2	 	Escala: 1:5
			Pg: 6/15

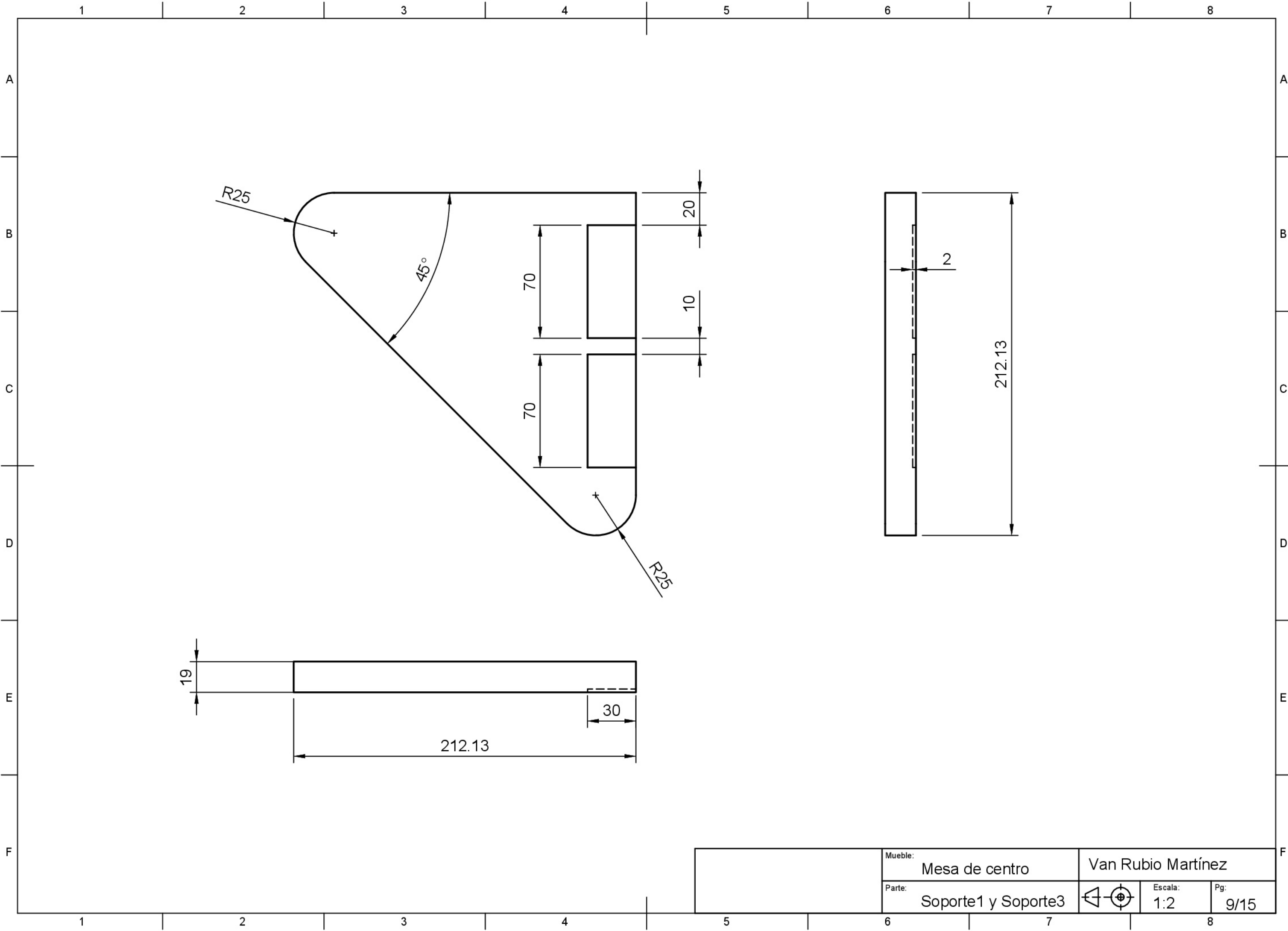





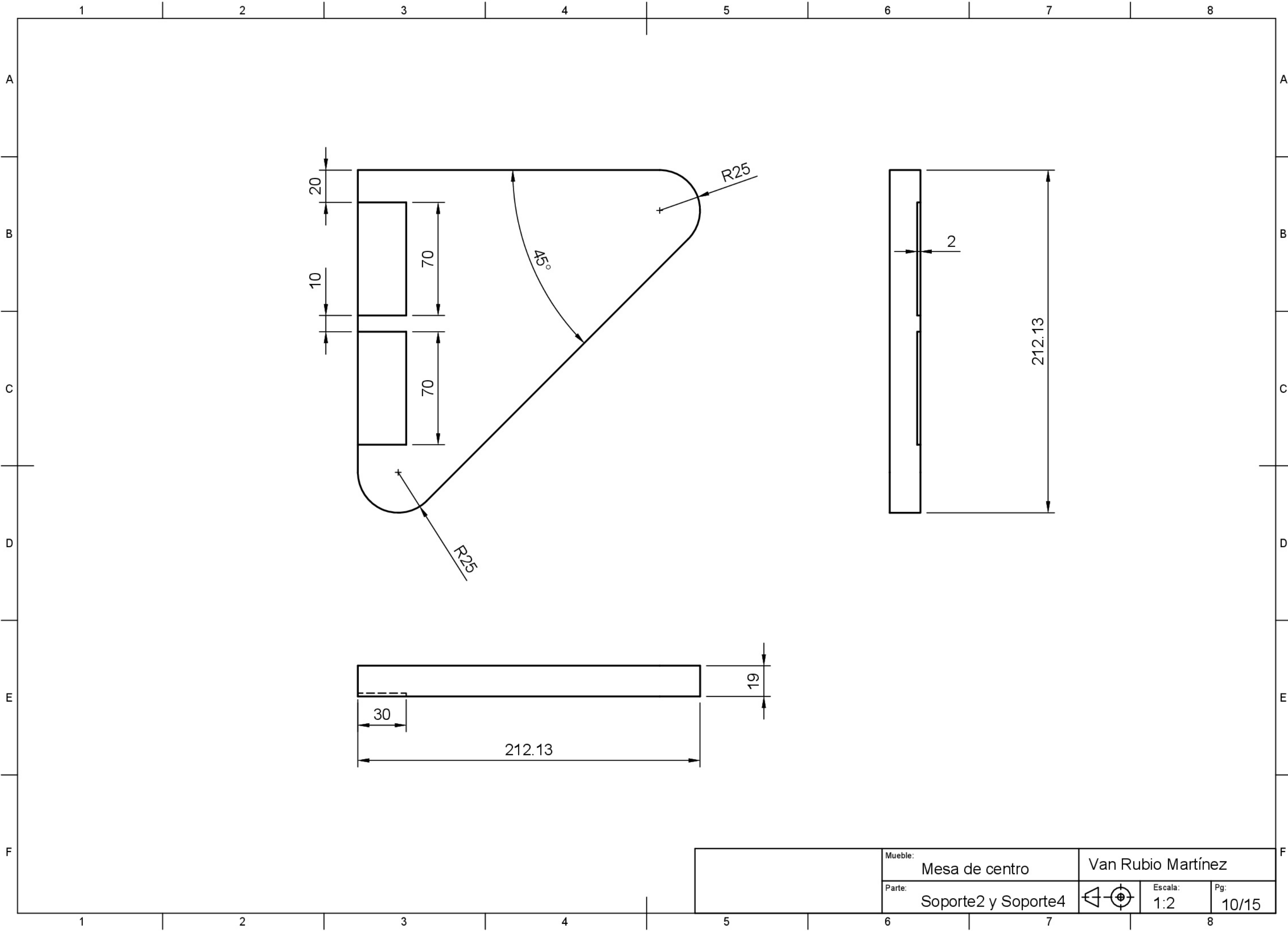
Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCentro3 y MCentro4		Escala: 1:5
			Pg: 7/15




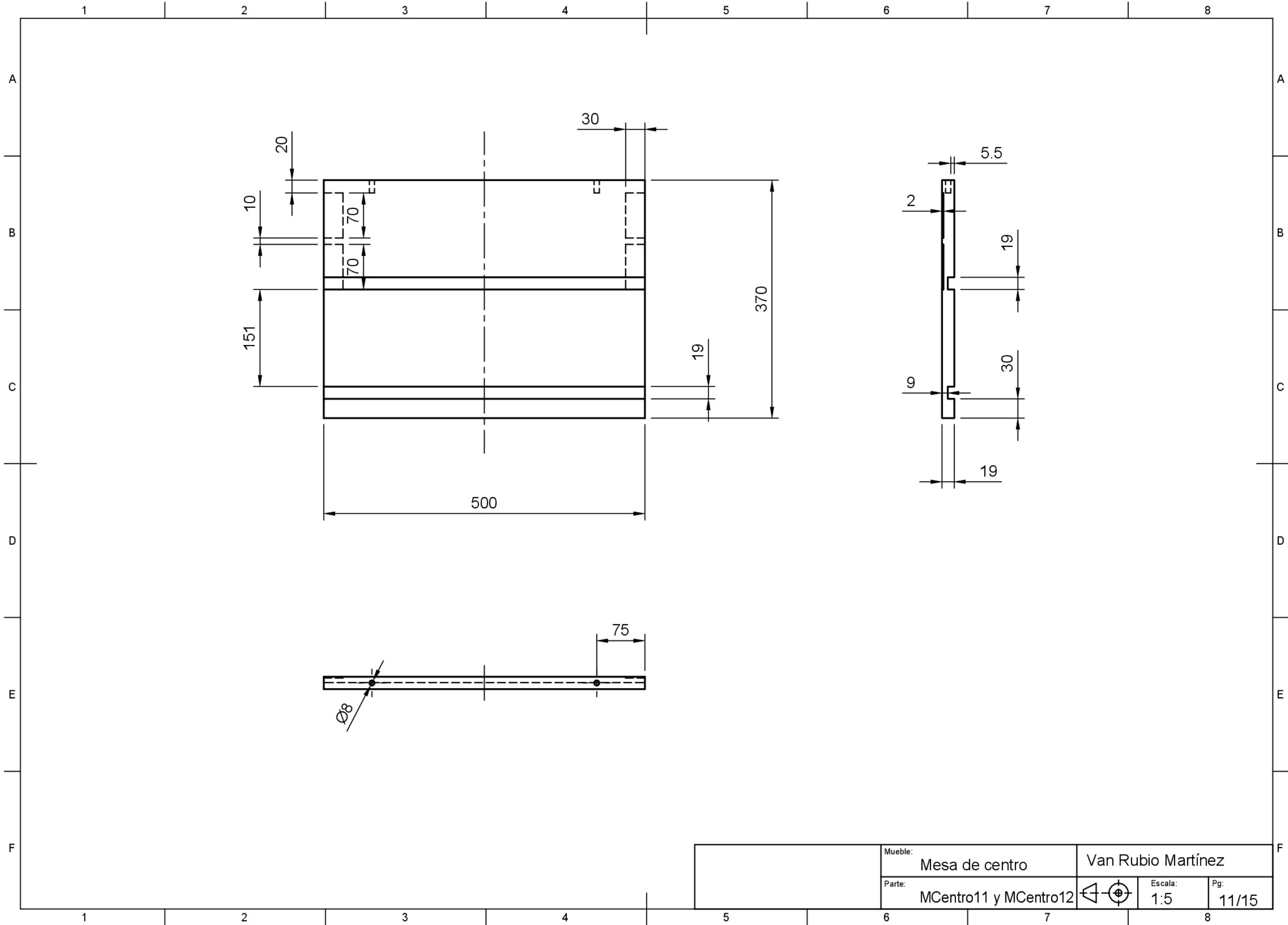
Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCentro5 y MCentro6		Escala: 1:5
			Pg: 8/15

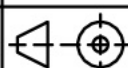


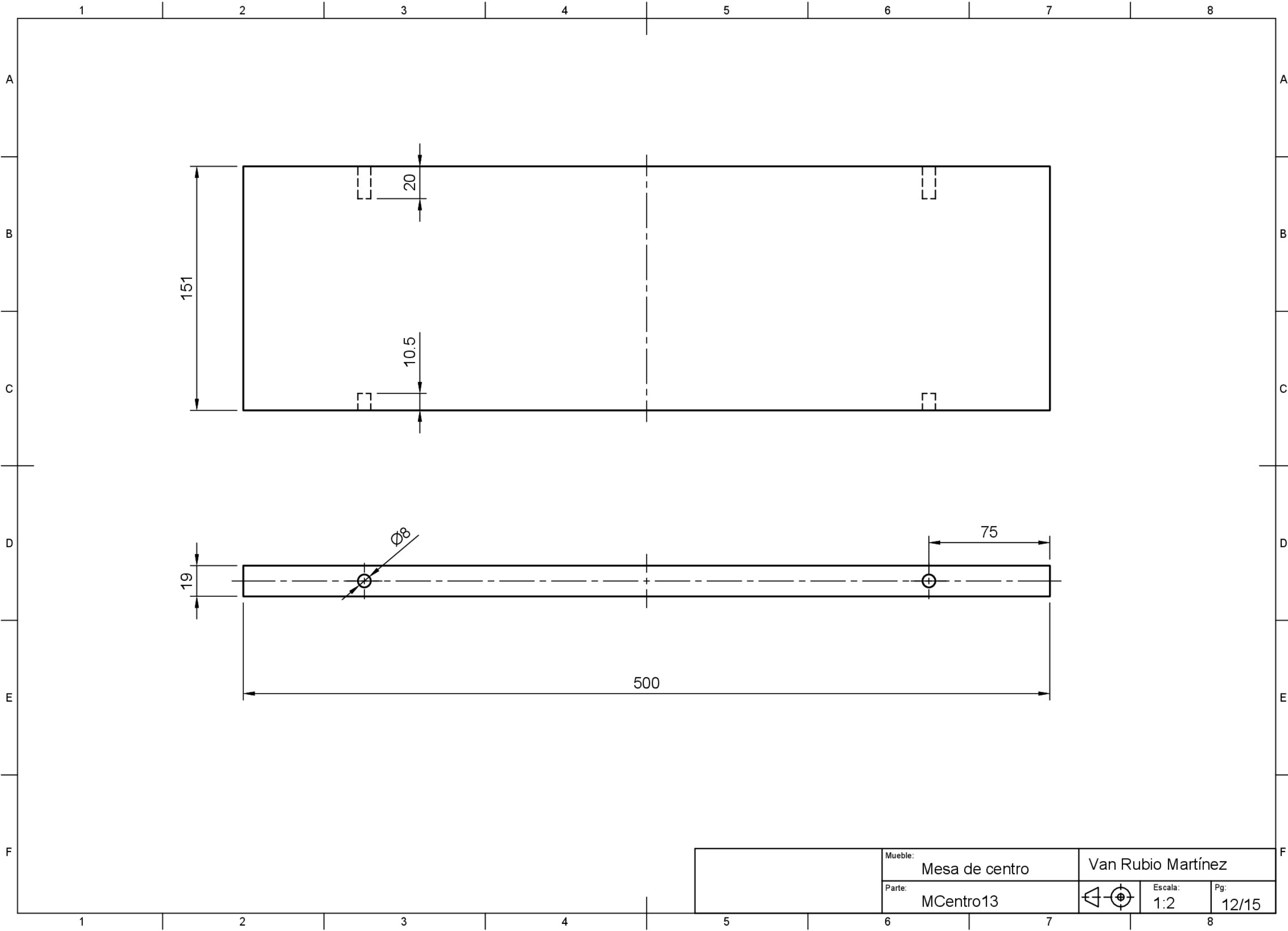
Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	Soporte1 y Soporte3		Escala: 1:2 Pg: 9/15




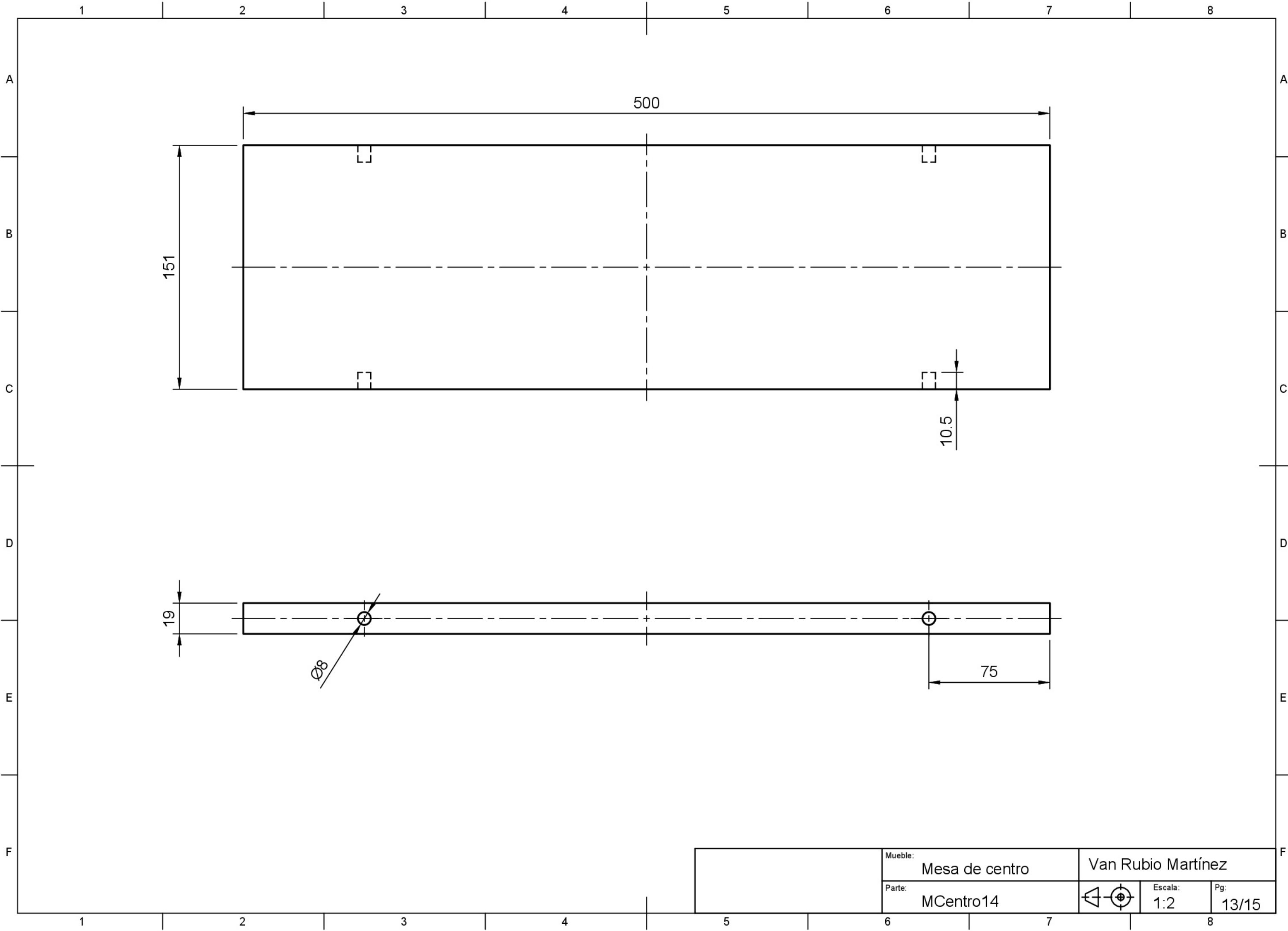
Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	Soporte2 y Soporte4		Escala: 1:2 Pg: 10/15




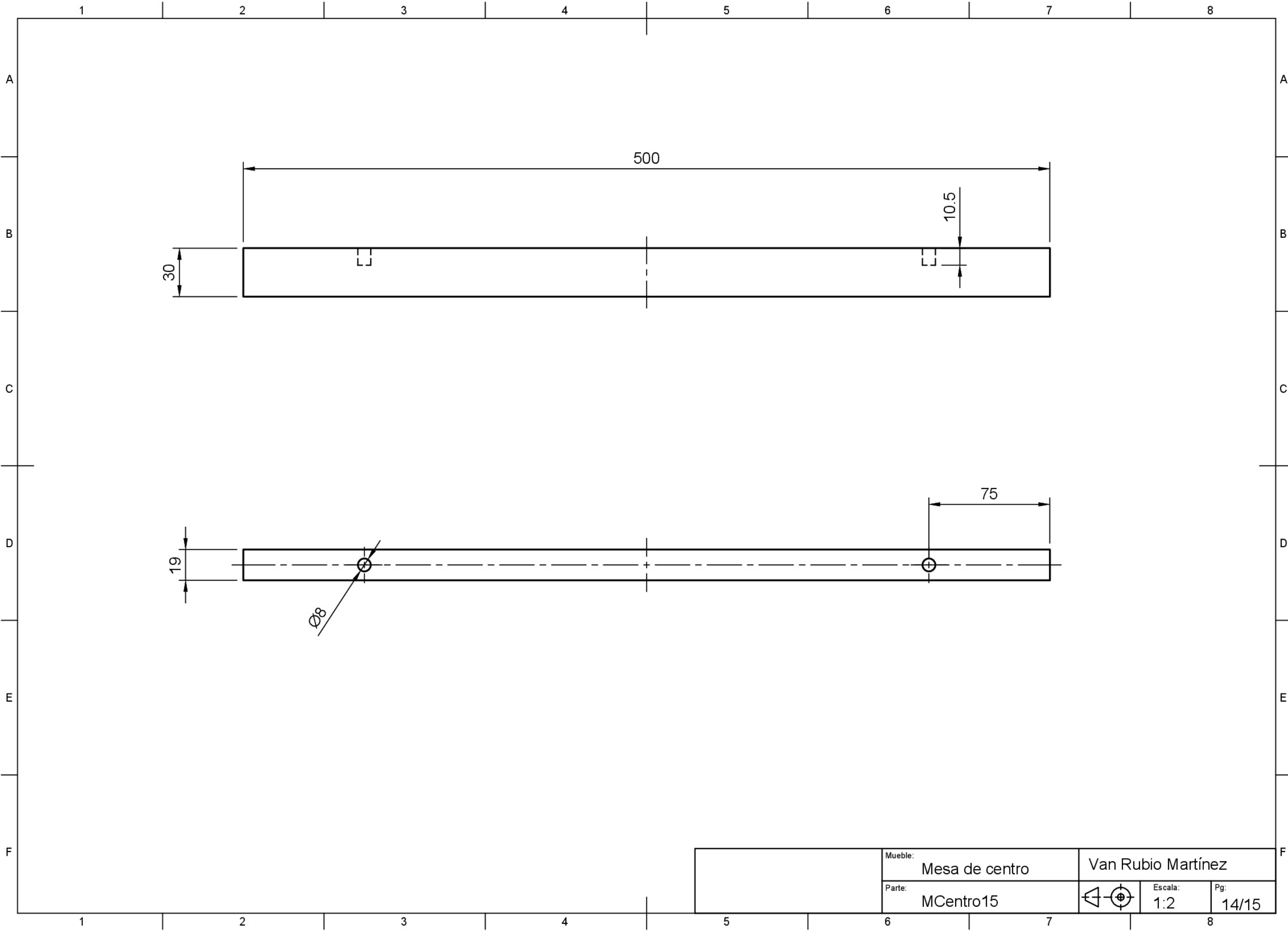
Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCentro11 y MCentro12		Escala: 1:5 Pg: 11/15




Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCentro13		Escala: 1:2
			Pg: 12/15

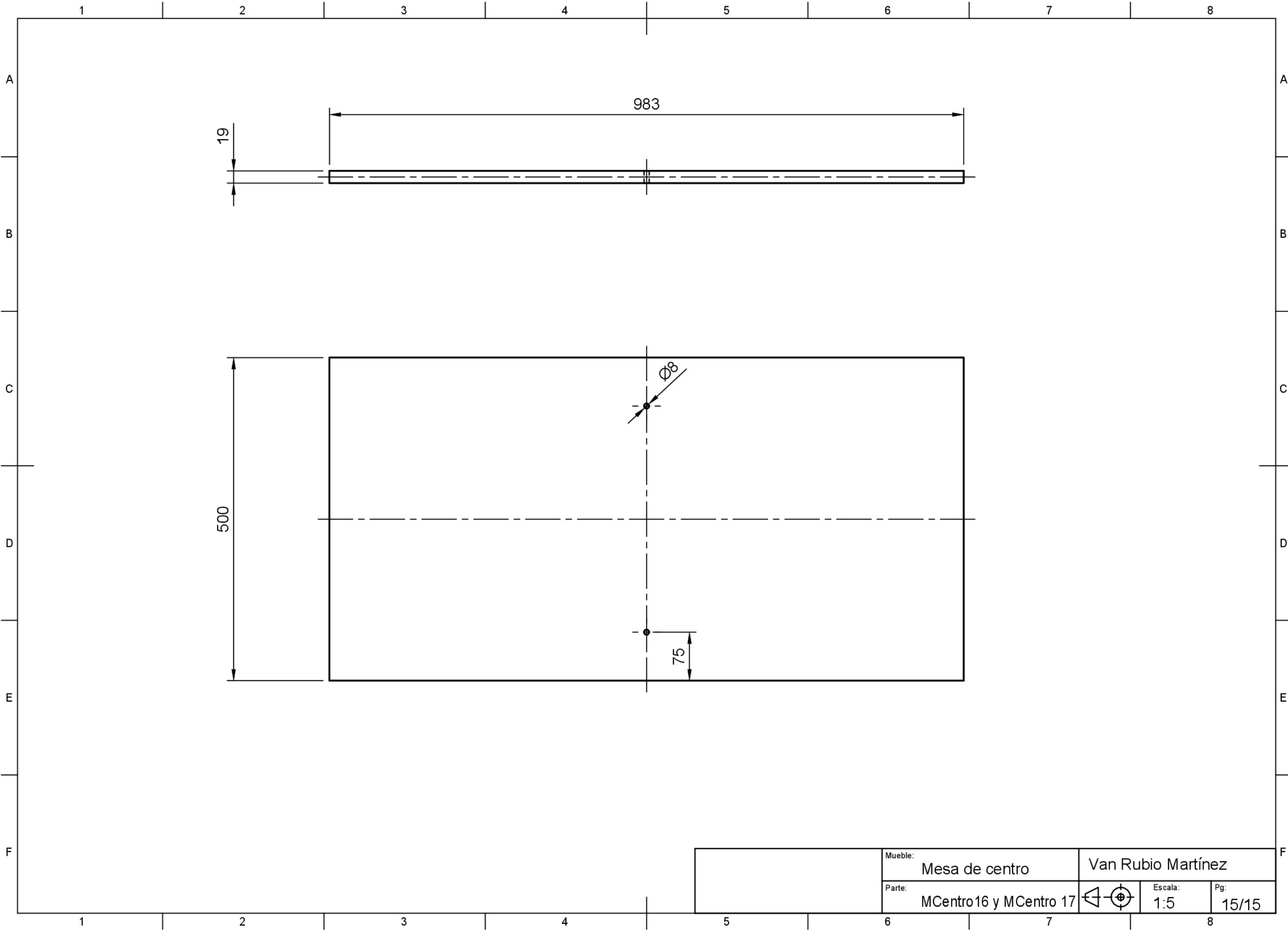



Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCentro14	 Escala: 1:2	Pg: 13/15

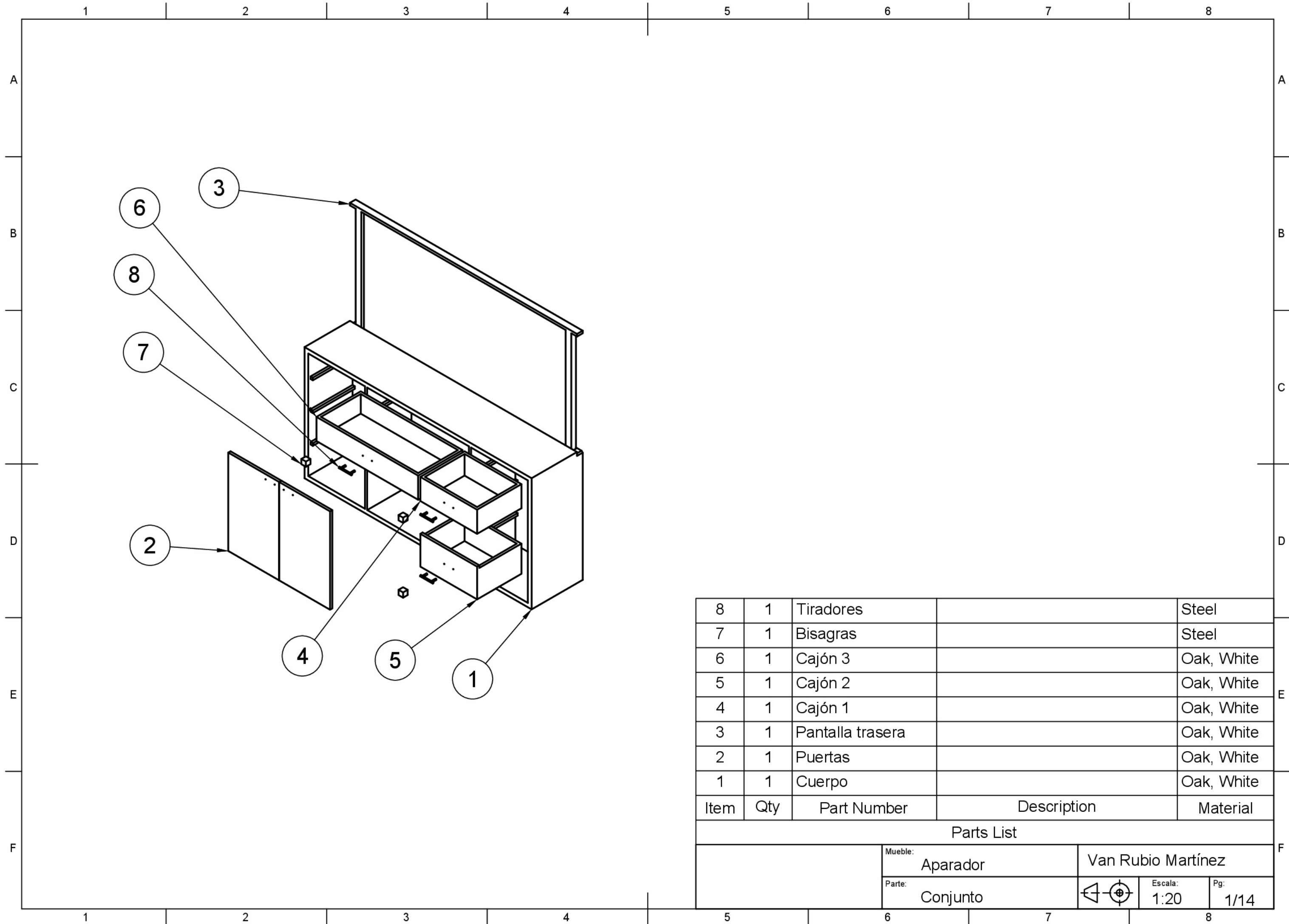


Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCentro15		Escala: 1:2
			Pg: 14/15





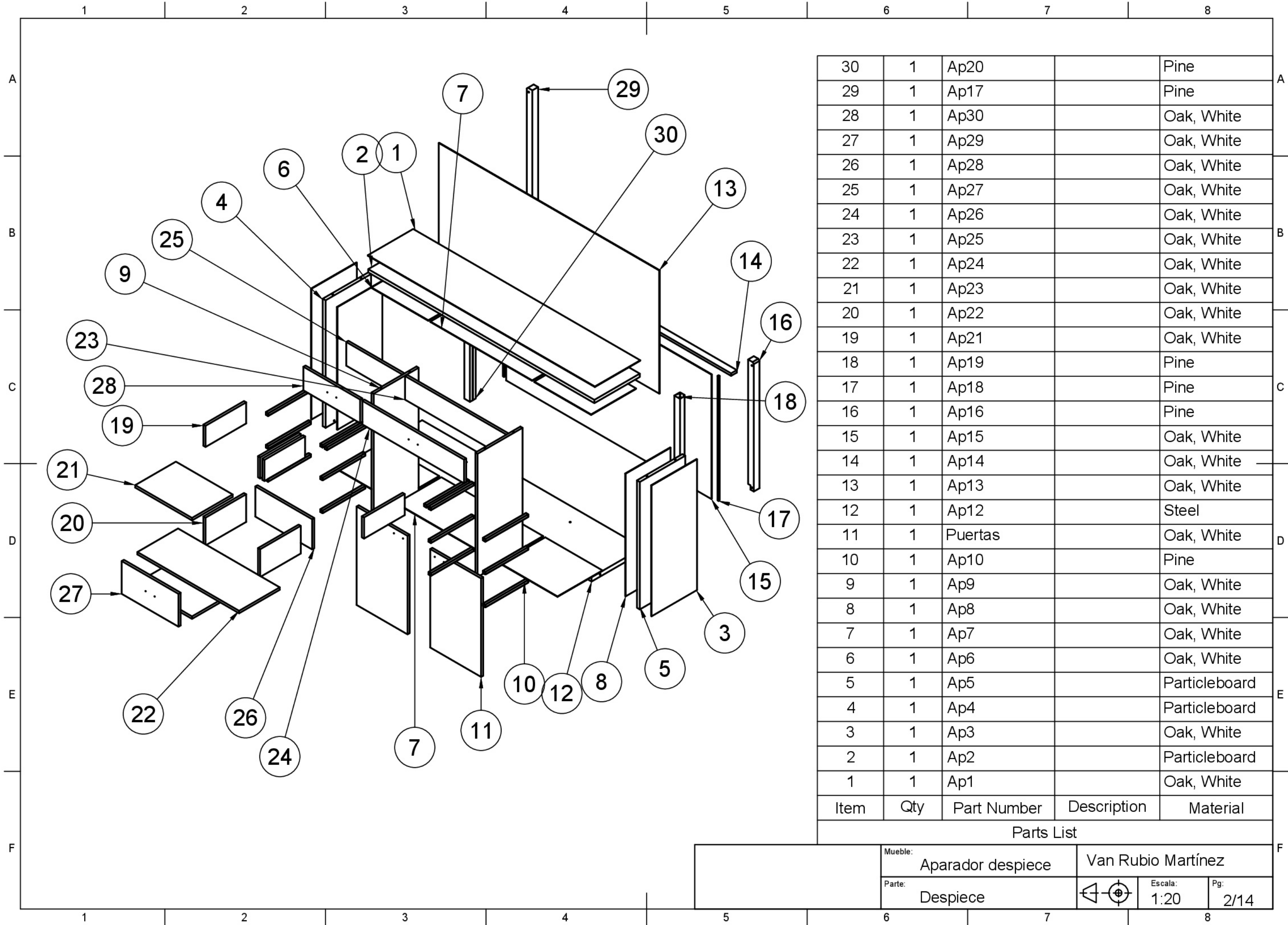
Mueble:	Mesa de centro	Van Rubio Martínez	
Parte:	MCentro16 y MCentro 17		Escala: 1:5 Pg: 15/15



8	1	Tiradores		Steel
7	1	Bisagras		Steel
6	1	Cajón 3		Oak, White
5	1	Cajón 2		Oak, White
4	1	Cajón 1		Oak, White
3	1	Pantalla trasera		Oak, White
2	1	Puertas		Oak, White
1	1	Cuerpo		Oak, White
Item	Qty	Part Number	Description	Material

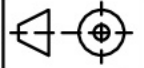
Parts List

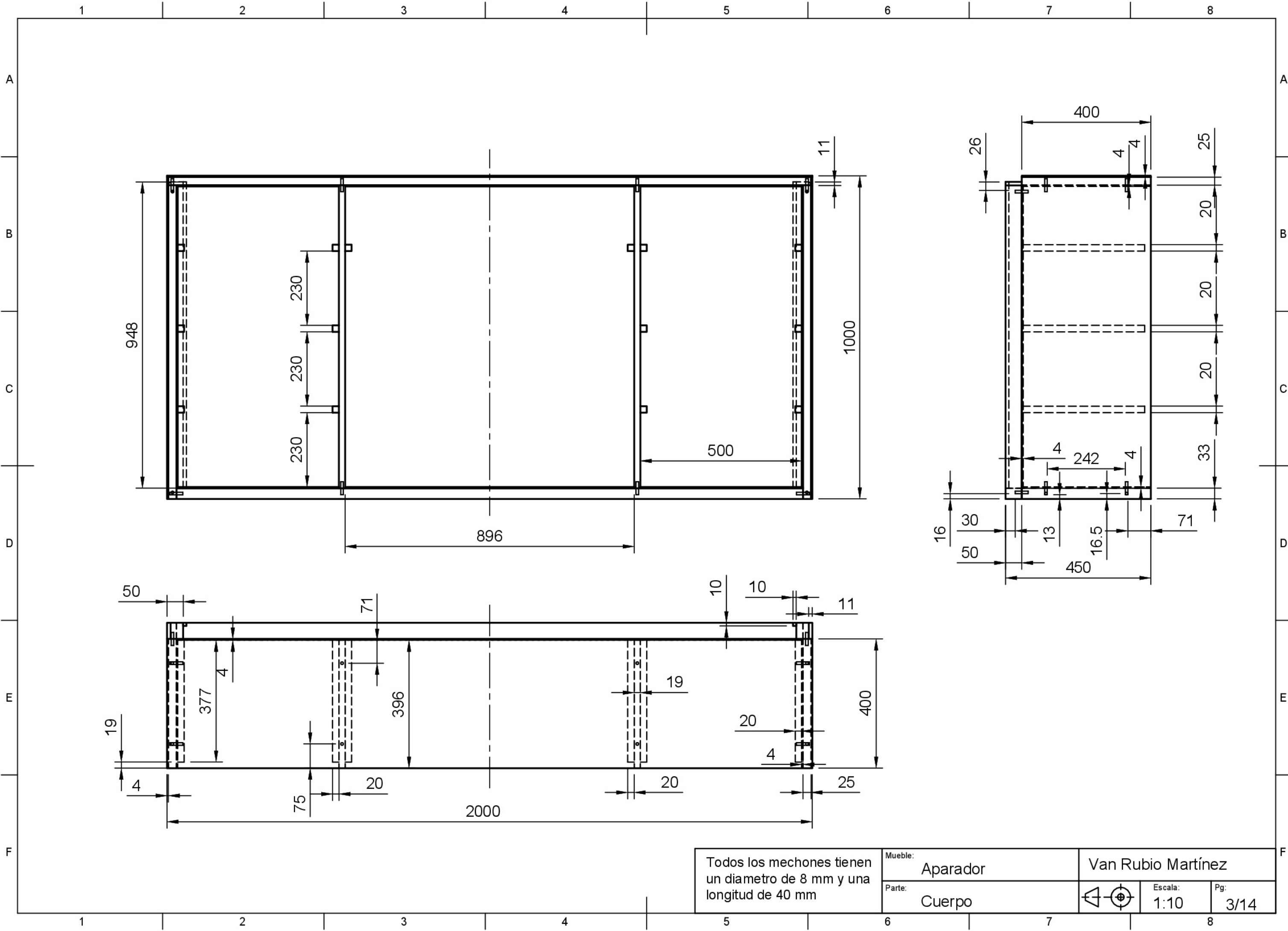
Mueble:	Aparador	Van Rubio Martínez		
Parte:	Conjunto		Escala: 1:20	Pg: 1/14




30	1	Ap20		Pine
29	1	Ap17		Pine
28	1	Ap30		Oak, White
27	1	Ap29		Oak, White
26	1	Ap28		Oak, White
25	1	Ap27		Oak, White
24	1	Ap26		Oak, White
23	1	Ap25		Oak, White
22	1	Ap24		Oak, White
21	1	Ap23		Oak, White
20	1	Ap22		Oak, White
19	1	Ap21		Oak, White
18	1	Ap19		Pine
17	1	Ap18		Pine
16	1	Ap16		Pine
15	1	Ap15		Oak, White
14	1	Ap14		Oak, White
13	1	Ap13		Oak, White
12	1	Ap12		Steel
11	1	Puertas		Oak, White
10	1	Ap10		Pine
9	1	Ap9		Oak, White
8	1	Ap8		Oak, White
7	1	Ap7		Oak, White
6	1	Ap6		Oak, White
5	1	Ap5		Particleboard
4	1	Ap4		Particleboard
3	1	Ap3		Oak, White
2	1	Ap2		Particleboard
1	1	Ap1		Oak, White
Item	Qty	Part Number	Description	Material

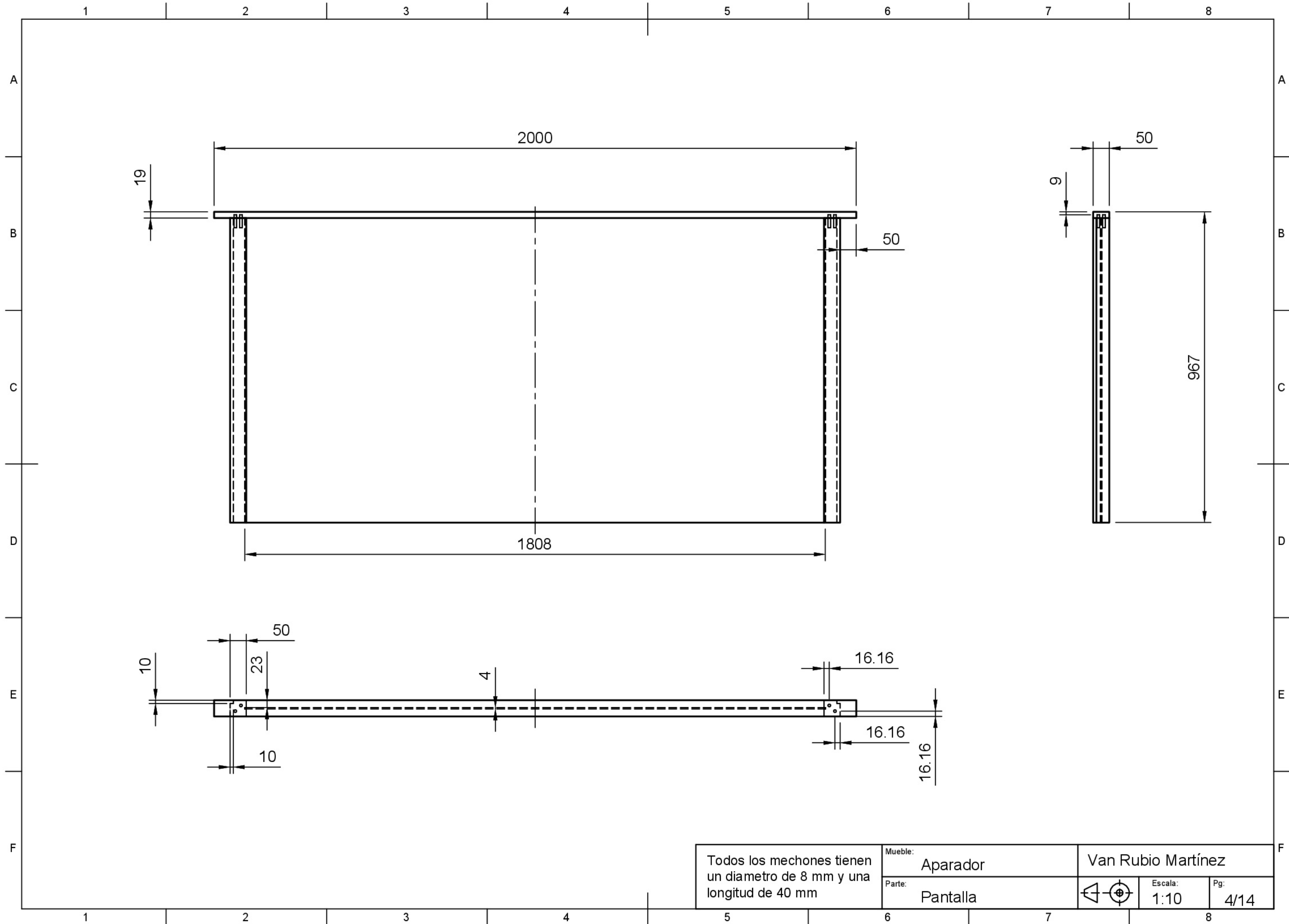
Parts List

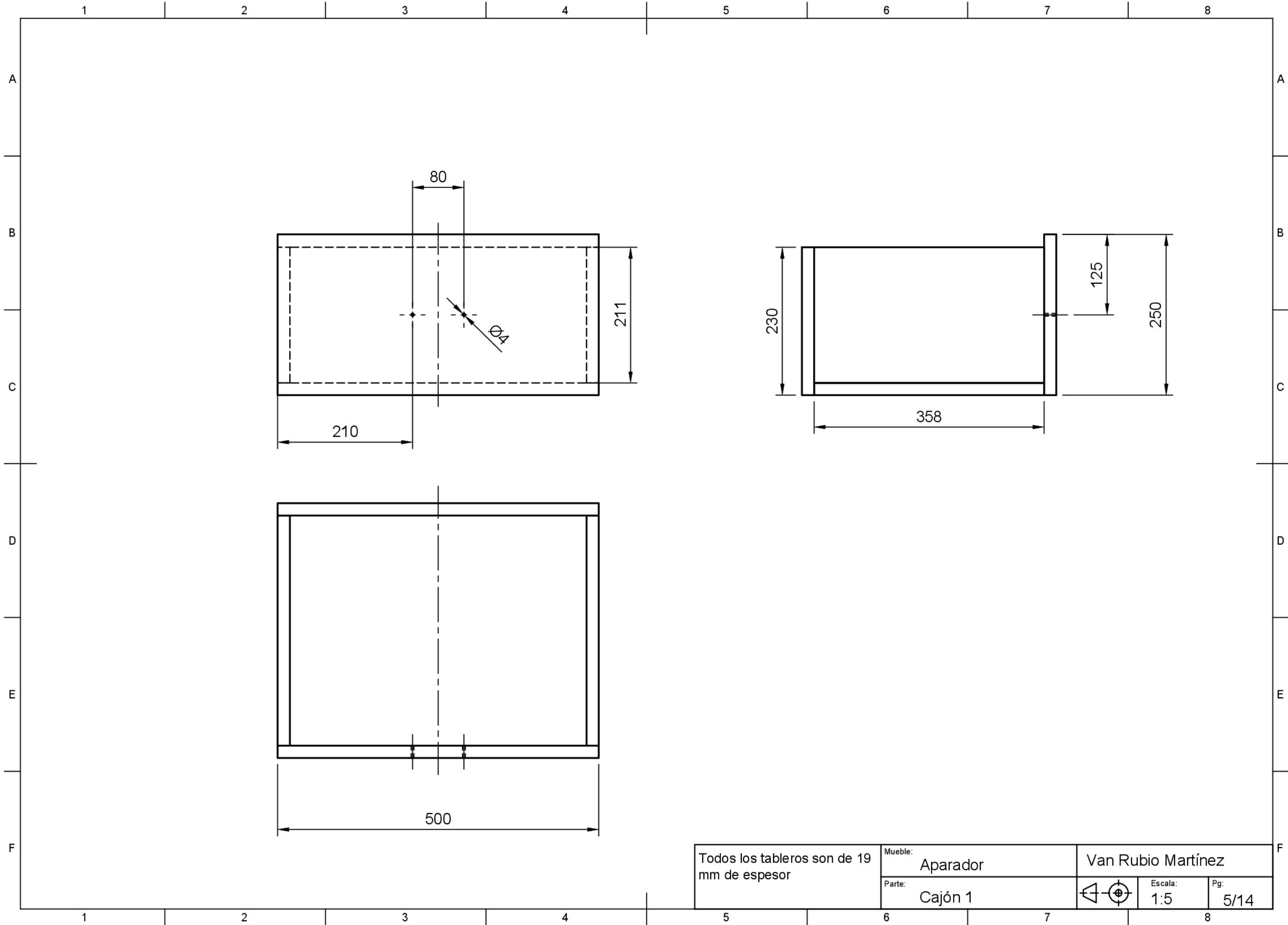
Mueble:	Aparador despiece	Van Rubio Martínez		
Parte:	Despiece		Escala:	Pg:
			1:20	2/14



Todos los mechones tienen un diametro de 8 mm y una longitud de 40 mm

Mueble:	Aparador	Van Rubio Martínez	
Parte:	Cuerpo		Escala: 1:10
			Pg: 3/14





Todos los tableros son de 19 mm de espesor

Mueble: Aparador

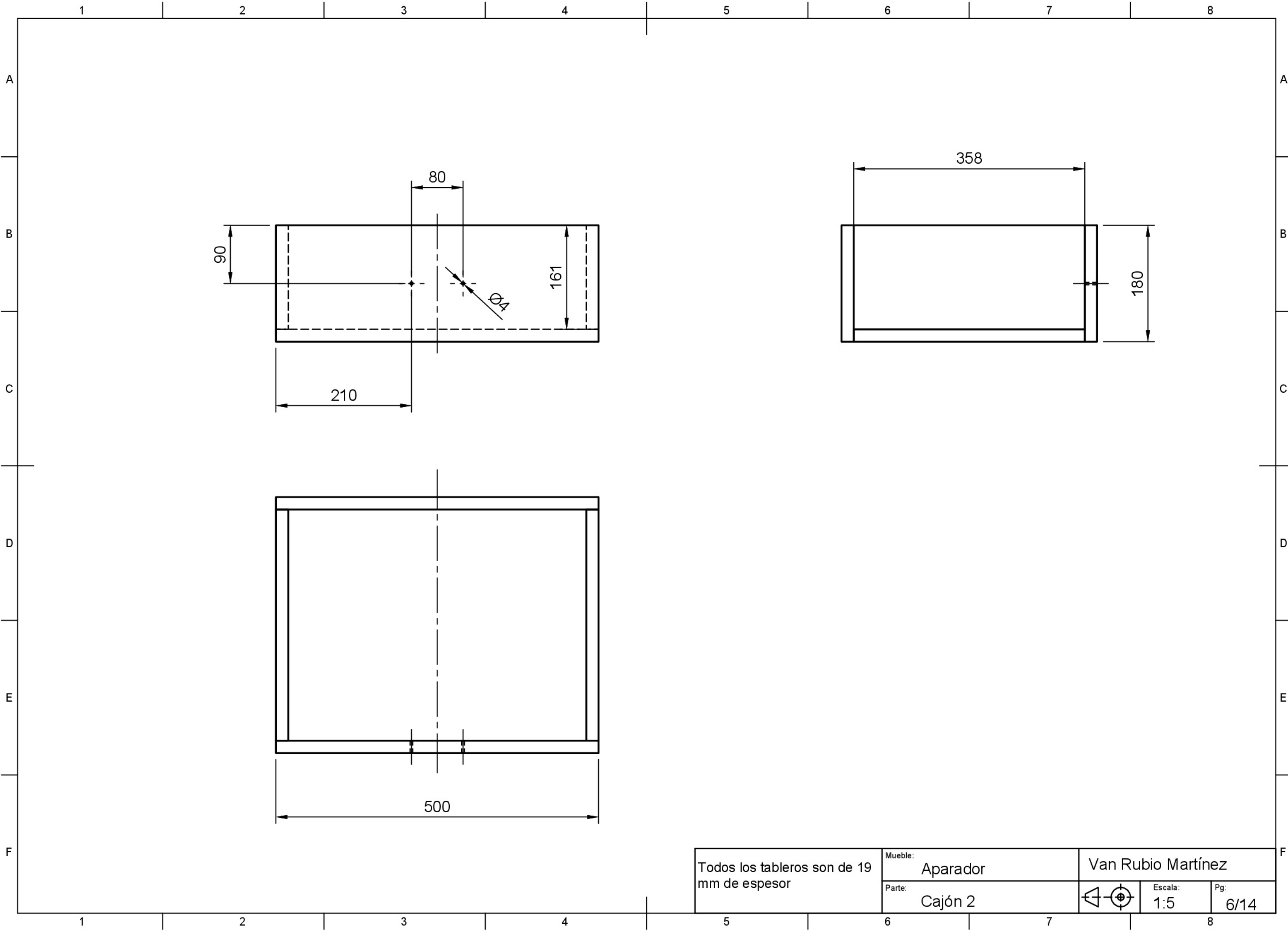
Van Rubio Martínez

Parte: Cajón 1



Escala: 1:5

Pg: 5/14



Todos los tableros son de 19 mm de espesor

Mueble: Aparador

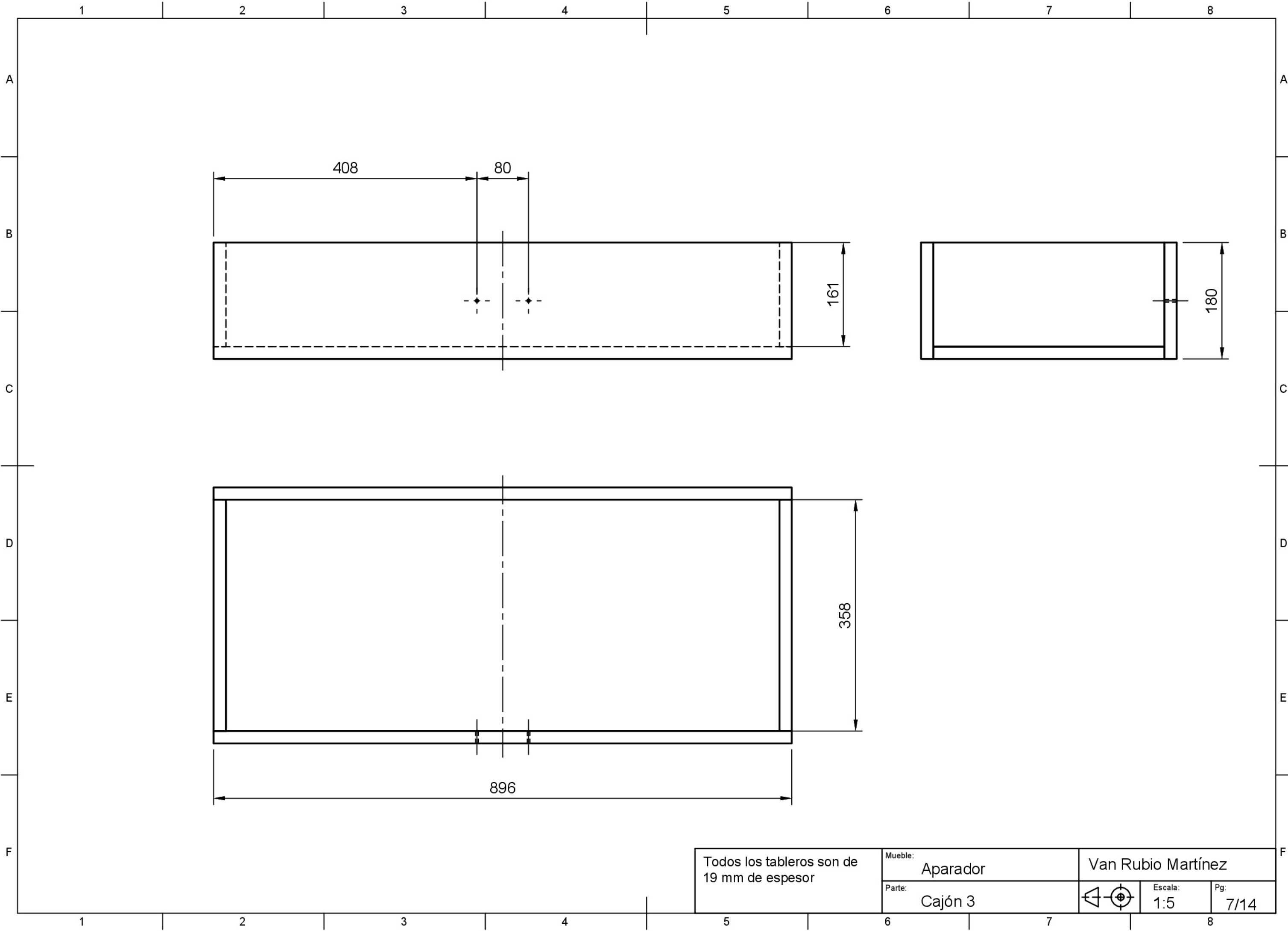
Van Rubio Martínez

Parte: Cajón 2




Escala: 1:5

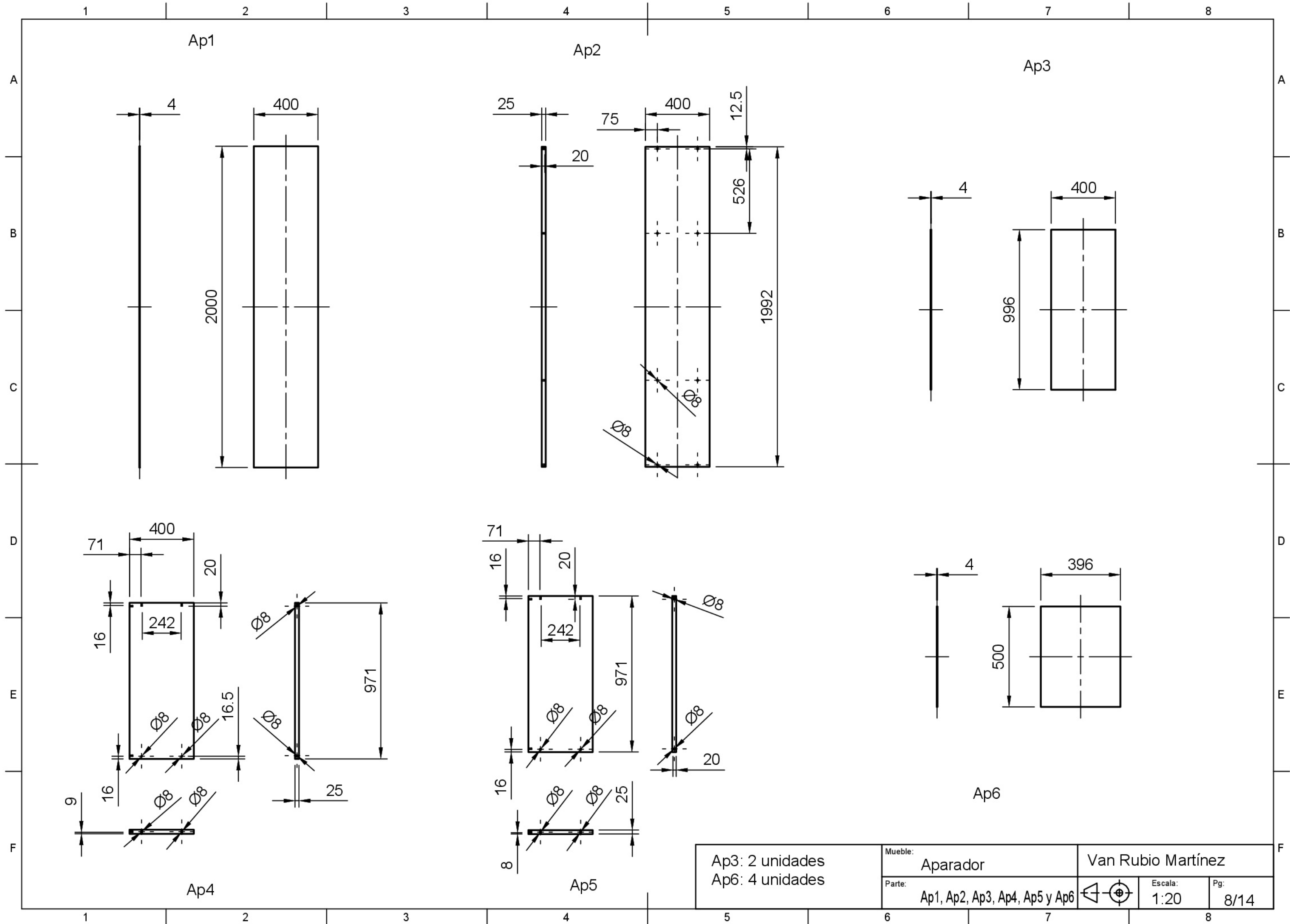
Pg: 6/14

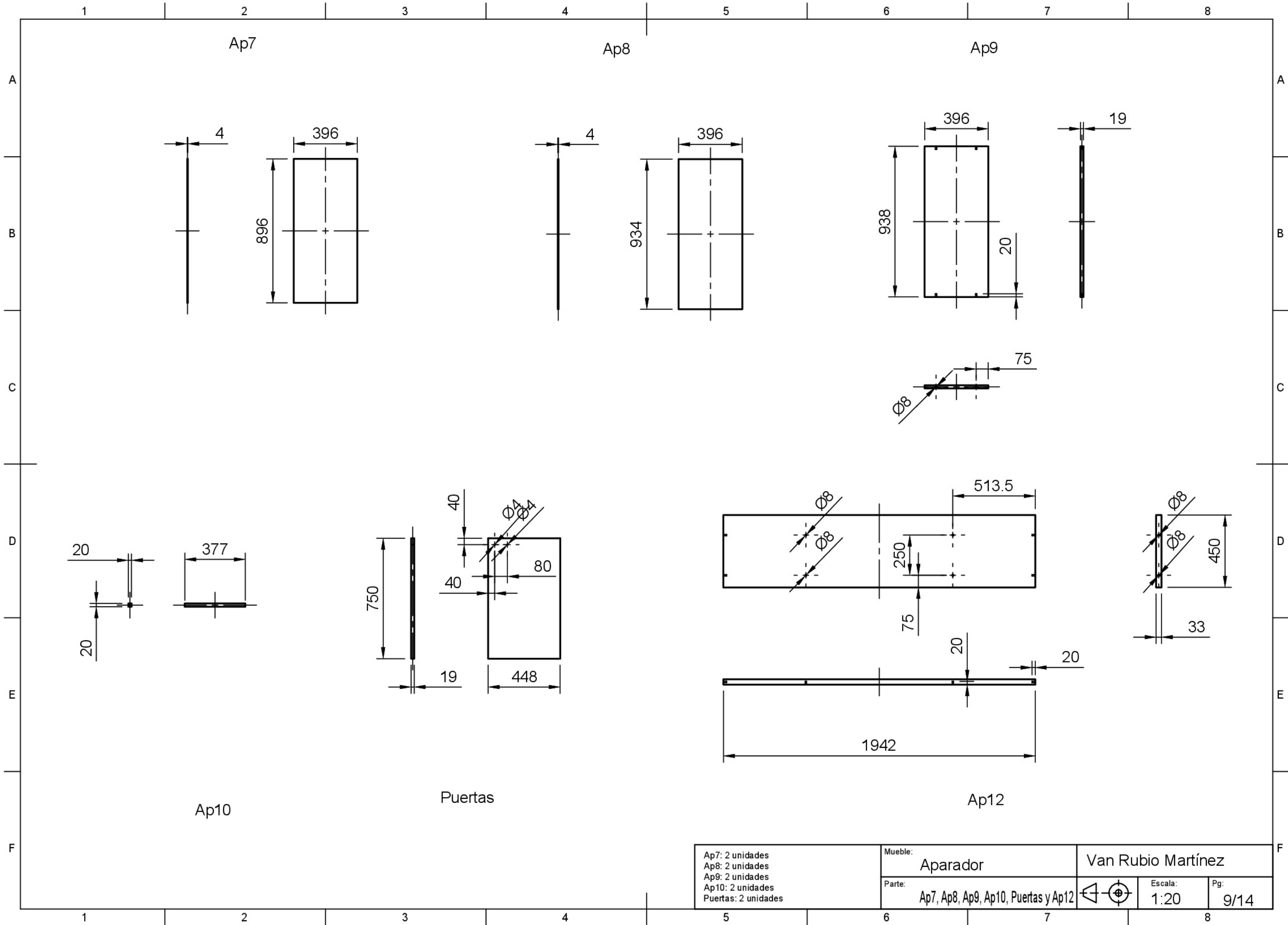


Todos los tableros son de 19 mm de espesor

Mueble:	Aparador	Van Rubio Martínez	
Parte:	Cajón 3	 Escala: 1:5	Pg: 7/14



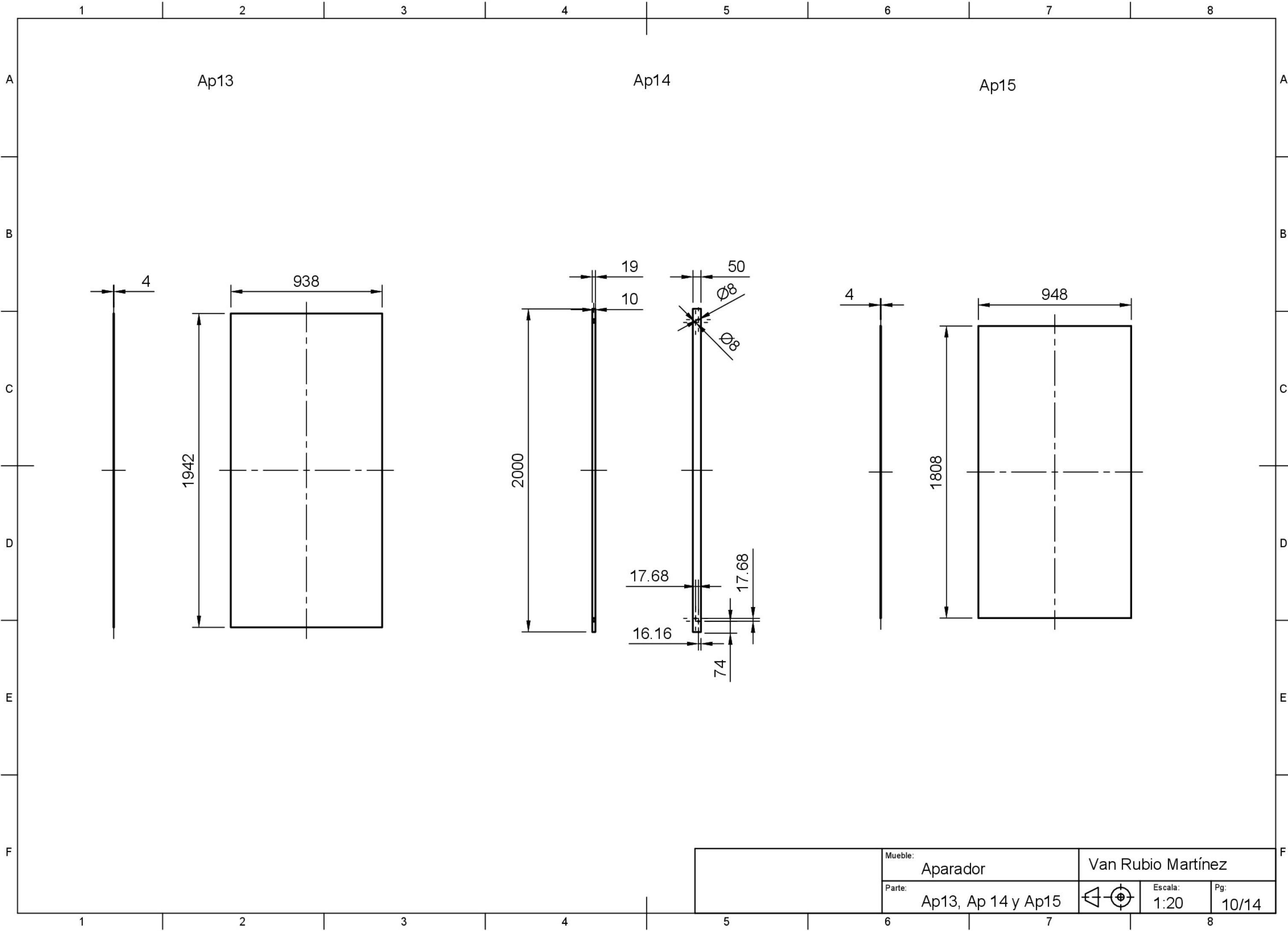





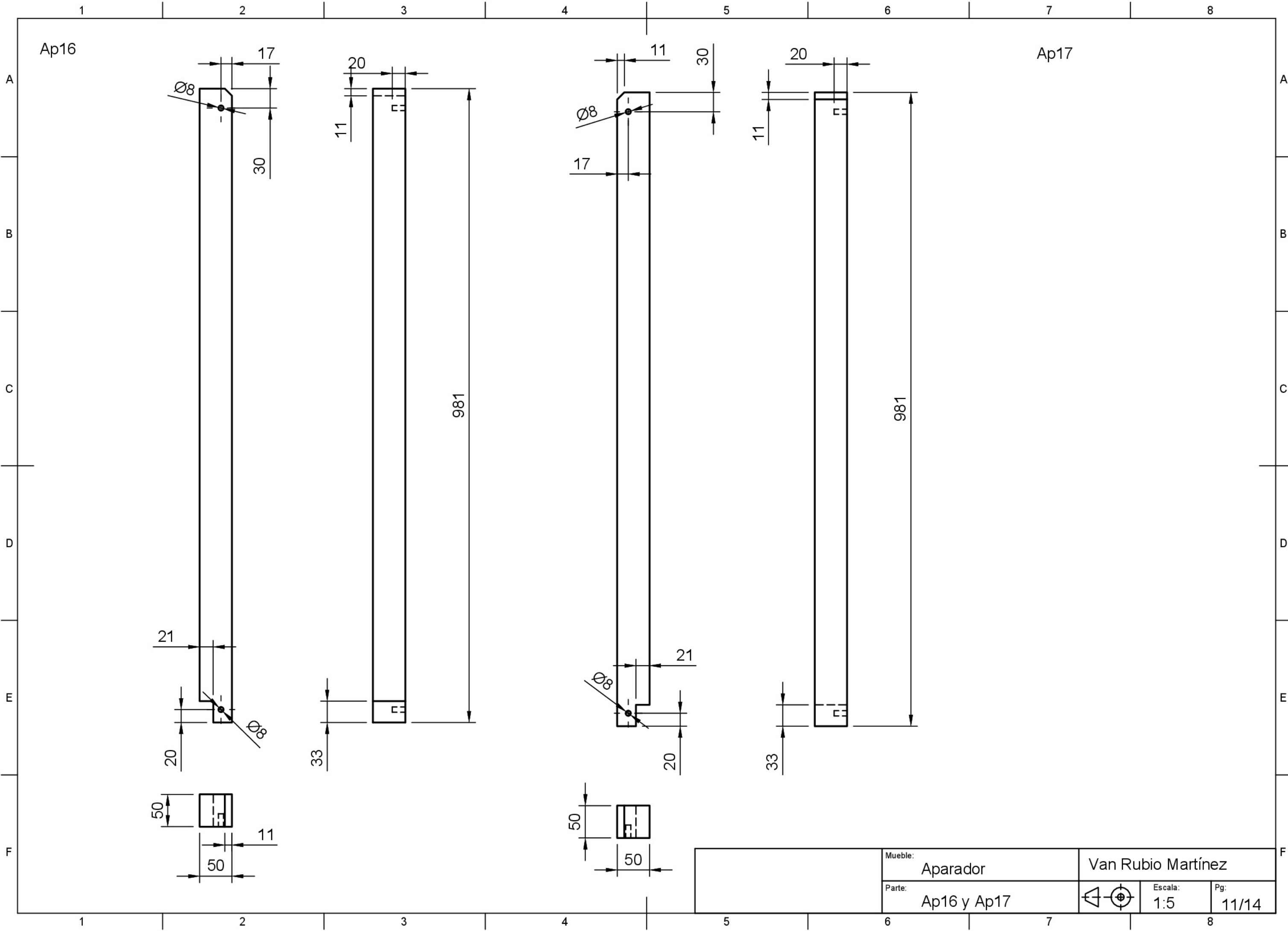
Ap7: 2 unidades  
 Ap8: 2 unidades  
 Ap9: 2 unidades  
 Ap10: 2 unidades  
 Puertas: 2 unidades


Mueble:  
**Aparador**  
 Parte:  
 Ap7, Ap8, Ap9, Ap10, Puertas y Ap12

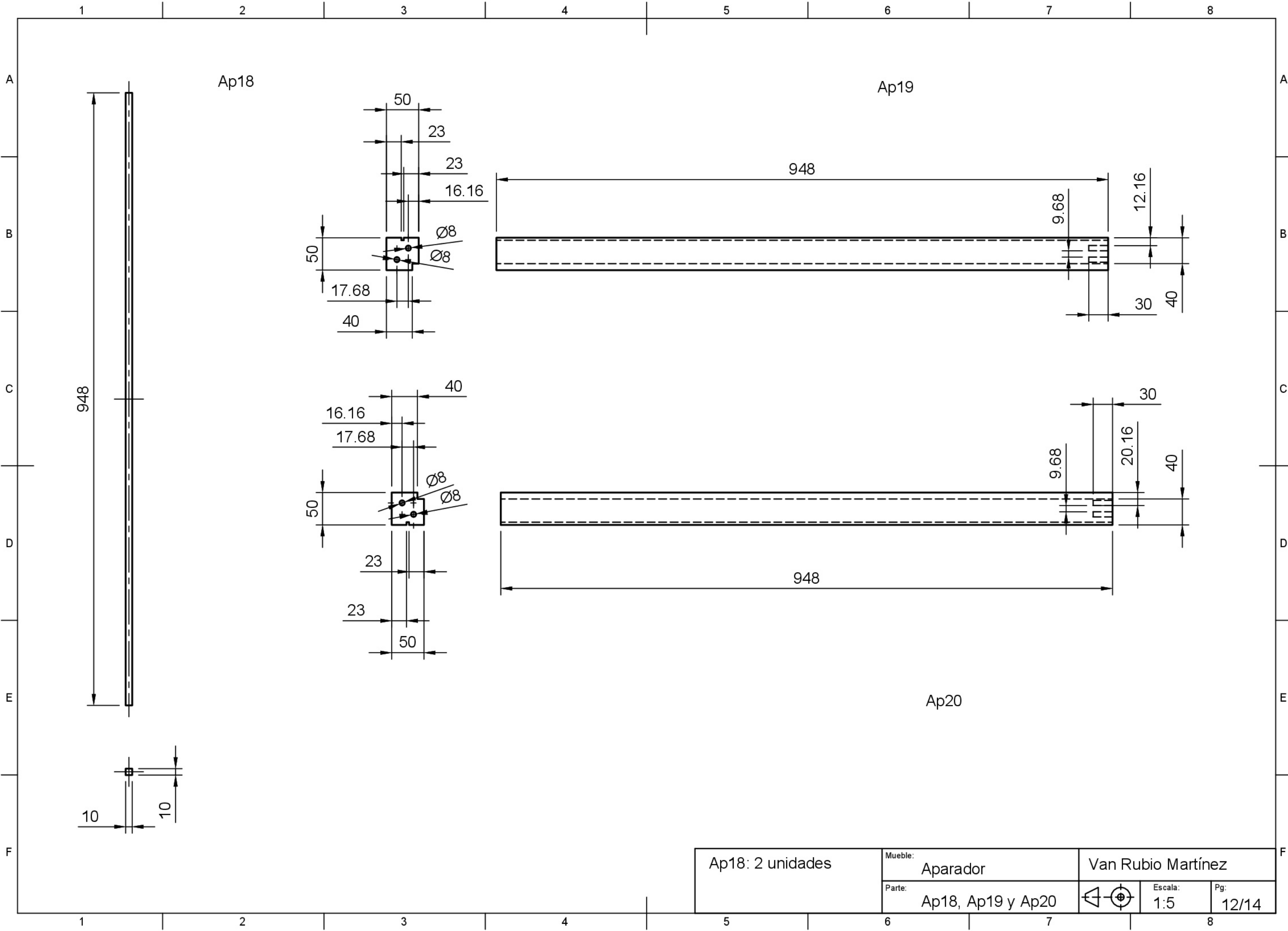
Van Rubio Martínez  
 Escala:  
 1:20  
 Pg:  
 9/14



Mueble:	Aparador	Van Rubio Martínez	
Parte:	Ap13, Ap 14 y Ap15		Escala: 1:20 Pg: 10/14



Mueble:	Aparador	Van Rubio Martínez	
Parte:	Ap16 y Ap17		Escala: 1:5 Pg: 11/14



Ap18

Ap19

Ap20

948

948

948

10

10

50

23

23

16.16

50

Ø8

Ø8

17.68

40

40

16.16

17.68

50

Ø8

Ø8

23

23

50

9.68

12.16

30


40

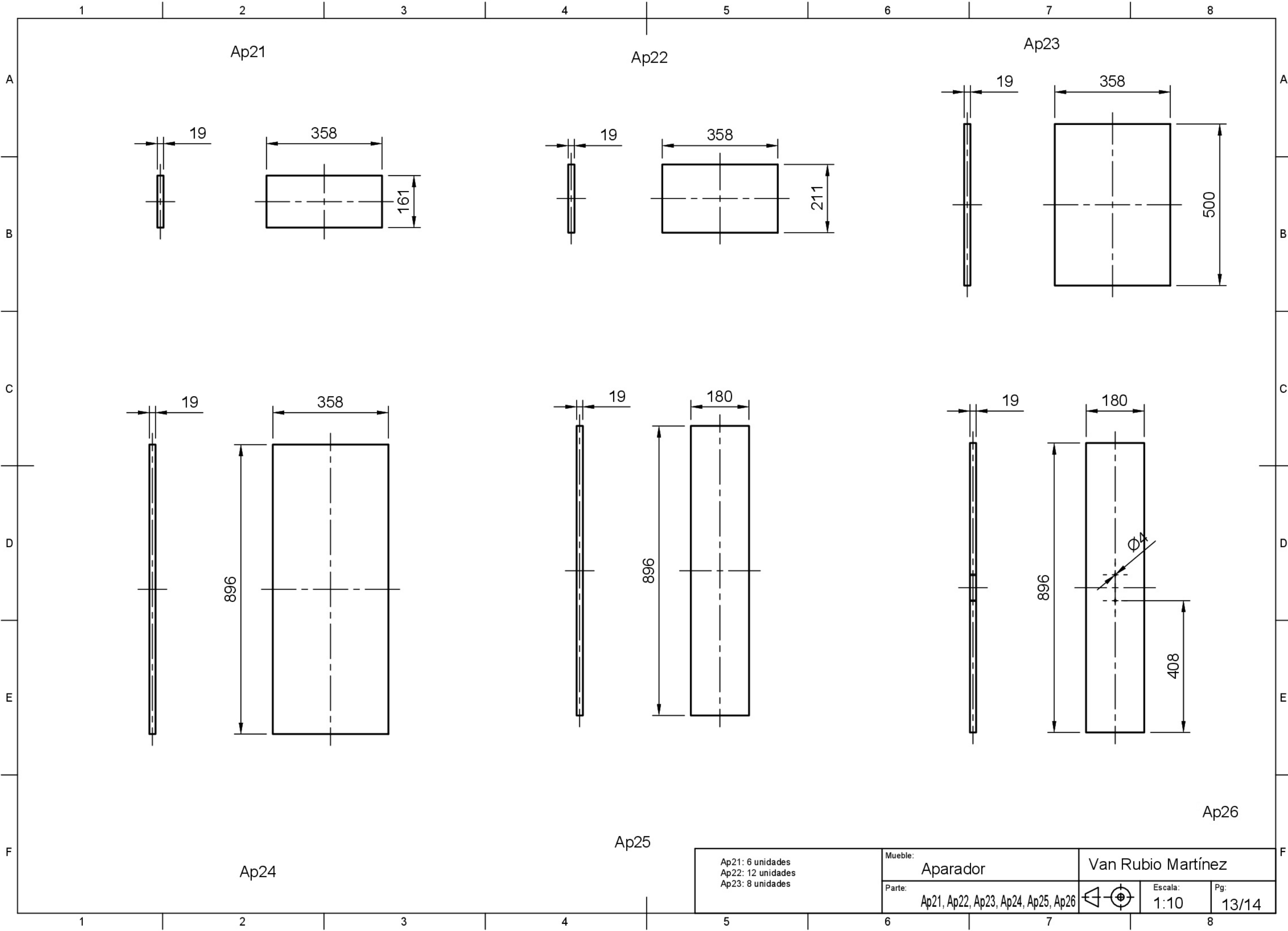
30

9.68

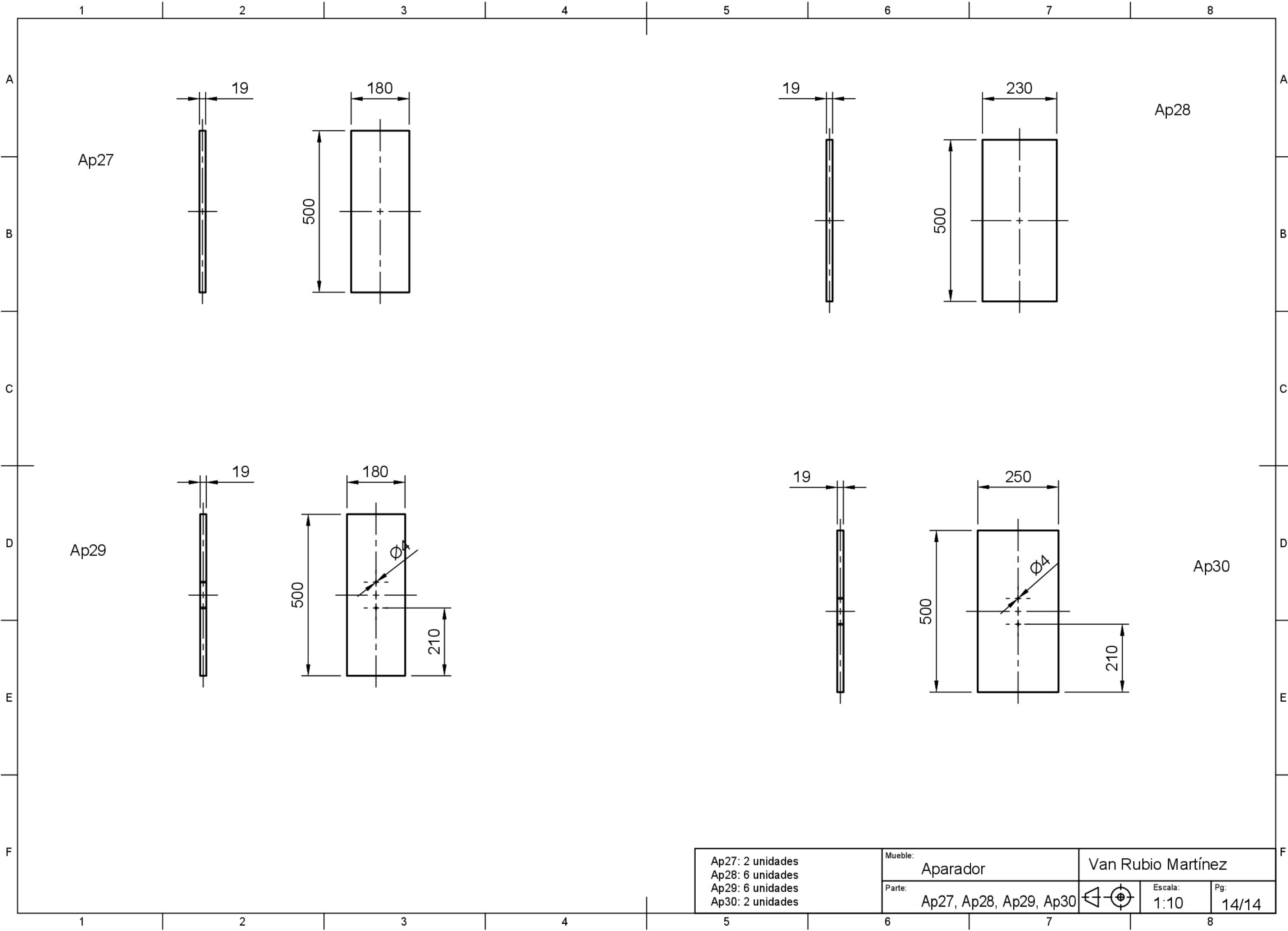
20.16

40

Ap18: 2 unidades	Mueble:	Aparador		Van Rubio Martínez	
	Parte:	Ap18, Ap19 y Ap20			Escala: 1:5 Pg: 12/14



Ap21: 6 unidades Ap22: 12 unidades Ap23: 8 unidades	Mueble:	Aparador		Van Rubio Martínez	
	Parte:	Ap21, Ap22, Ap23, Ap24, Ap25, Ap26		Escala:	Pg:
			1:10	13/14	



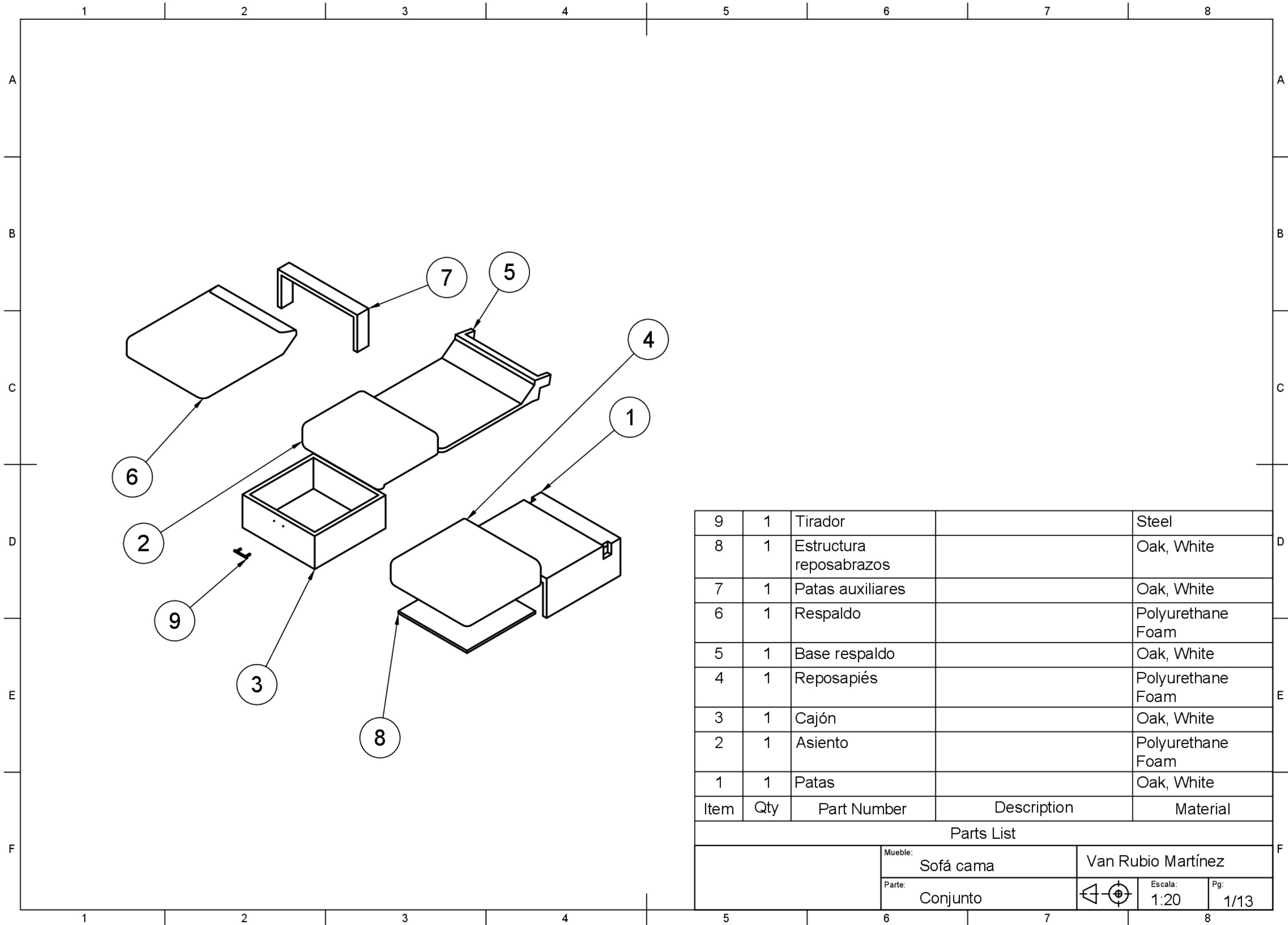
Ap27

Ap28

Ap29

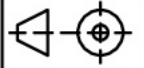
Ap30

Ap27: 2 unidades Ap28: 6 unidades Ap29: 6 unidades Ap30: 2 unidades	Mueble:	Aparador		Van Rubio Martínez	
	Parte:	Ap27, Ap28, Ap29, Ap30		Escala:	Pg:
				1:10	14/14

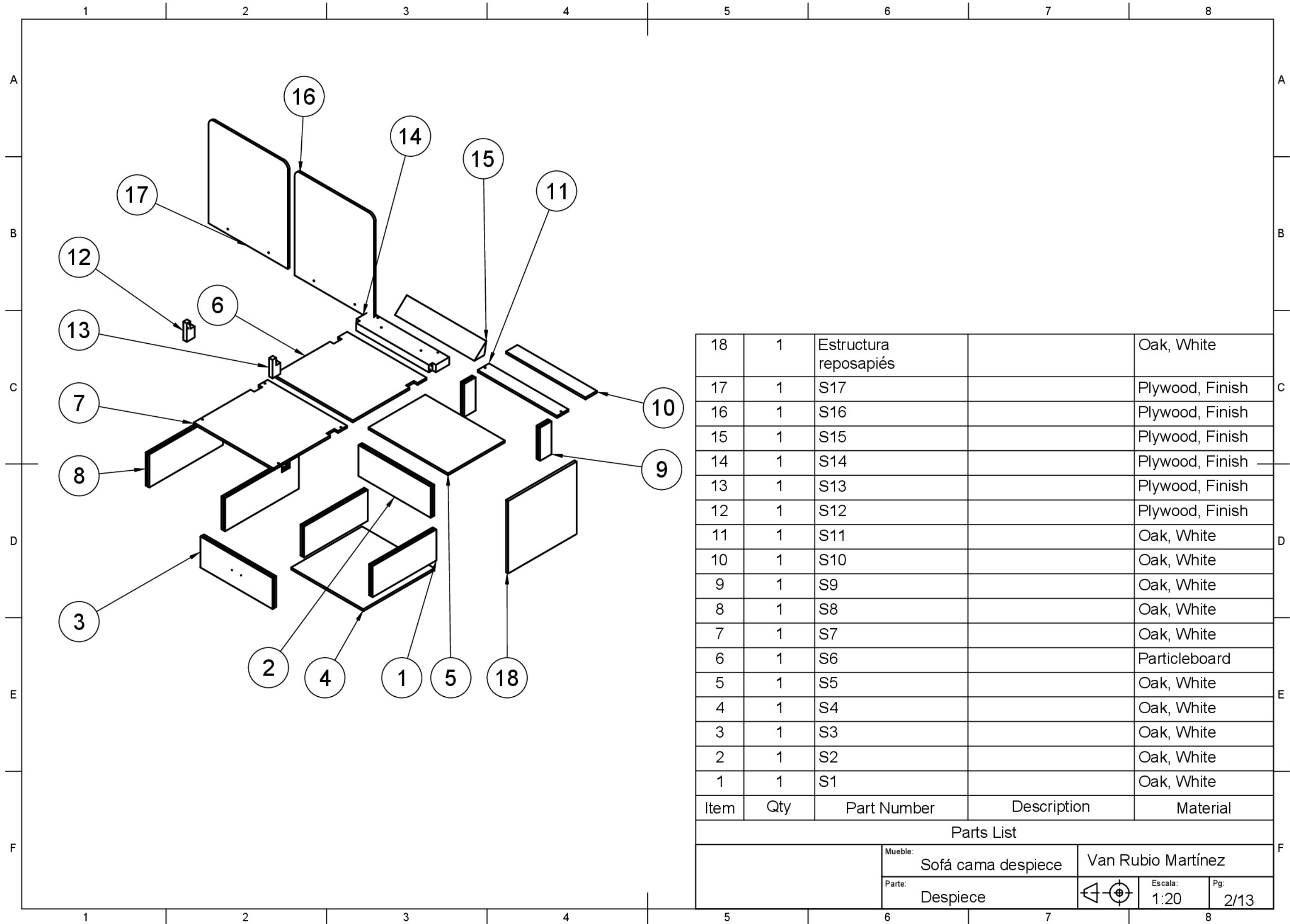


9	1	Tirador		Steel
8	1	Estructura reposabrazos		Oak, White
7	1	Patas auxiliares		Oak, White
6	1	Respaldo		Polyurethane Foam
5	1	Base respaldo		Oak, White
4	1	Reposapiés		Polyurethane Foam
3	1	Cajón		Oak, White
2	1	Asiento		Polyurethane Foam
1	1	Patas		Oak, White
Item	Qty	Part Number	Description	Material

Parts List

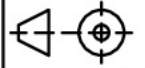
Mueble:	Sofá cama	Van Rubio Martínez		
Parte:	Conjunto		Escala: 1:20	Pg: 1/13

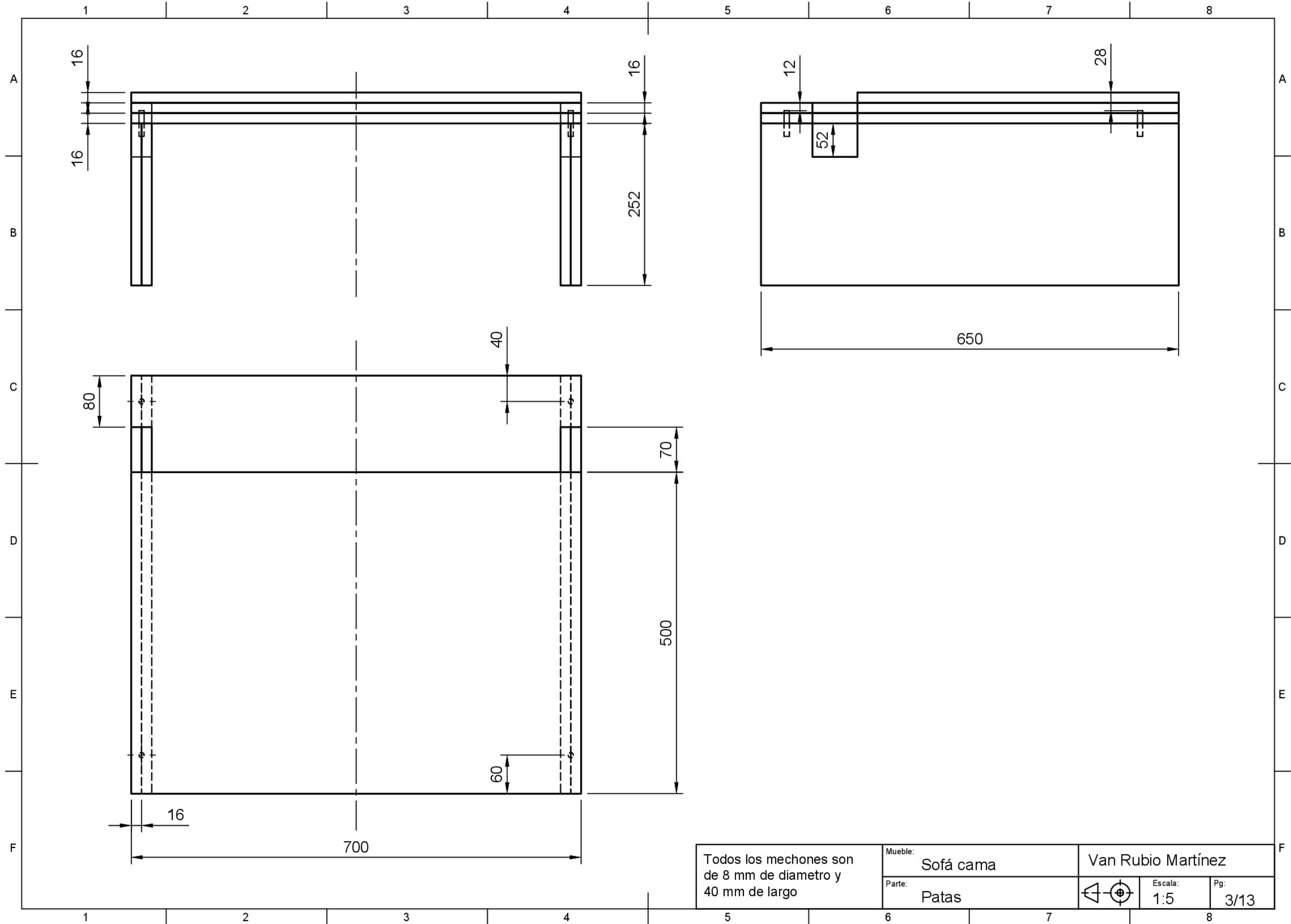




18	1	Estructura reposapiés		Oak, White
17	1	S17		Plywood, Finish
16	1	S16		Plywood, Finish
15	1	S15		Plywood, Finish
14	1	S14		Plywood, Finish
13	1	S13		Plywood, Finish
12	1	S12		Plywood, Finish
11	1	S11		Oak, White
10	1	S10		Oak, White
9	1	S9		Oak, White
8	1	S8		Oak, White
7	1	S7		Oak, White
6	1	S6		Particleboard
5	1	S5		Oak, White
4	1	S4		Oak, White
3	1	S3		Oak, White
2	1	S2		Oak, White
1	1	S1		Oak, White
Item	Qty	Part Number	Description	Material

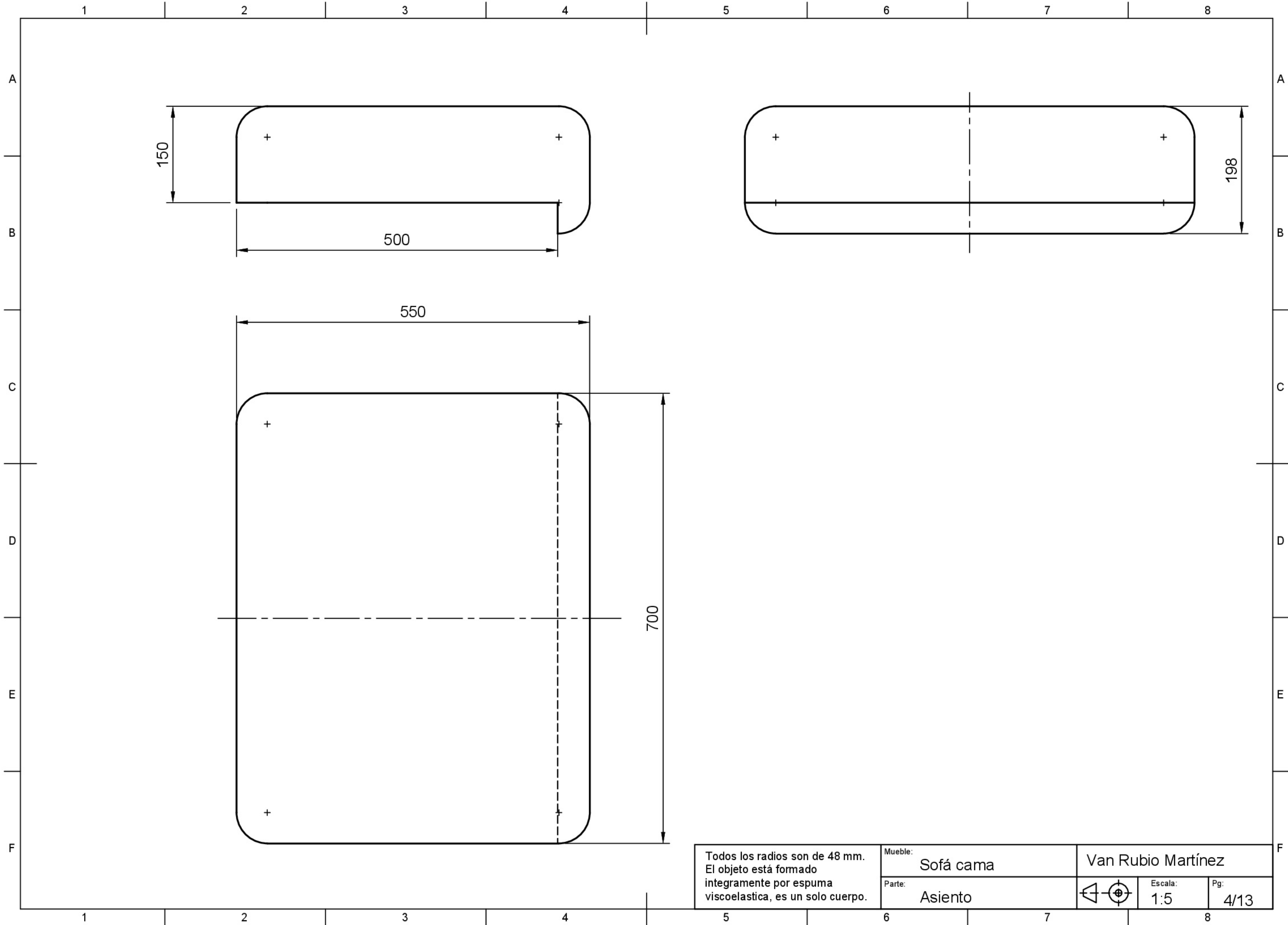
Parts List

Mueble:	Sofá cama despiece	Van Rubio Martínez		
Parte:	Despiece		Escala:	Pg:
			1:20	2/13



Todos los mechones son de 8 mm de diametro y 40 mm de largo

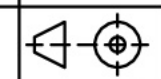
Mueble:	Sofá cama	Van Rubio Martínez	
Parte:	Patas		Escala: 1:5 Pg: 3/13



Mueble:  
Sofá cama

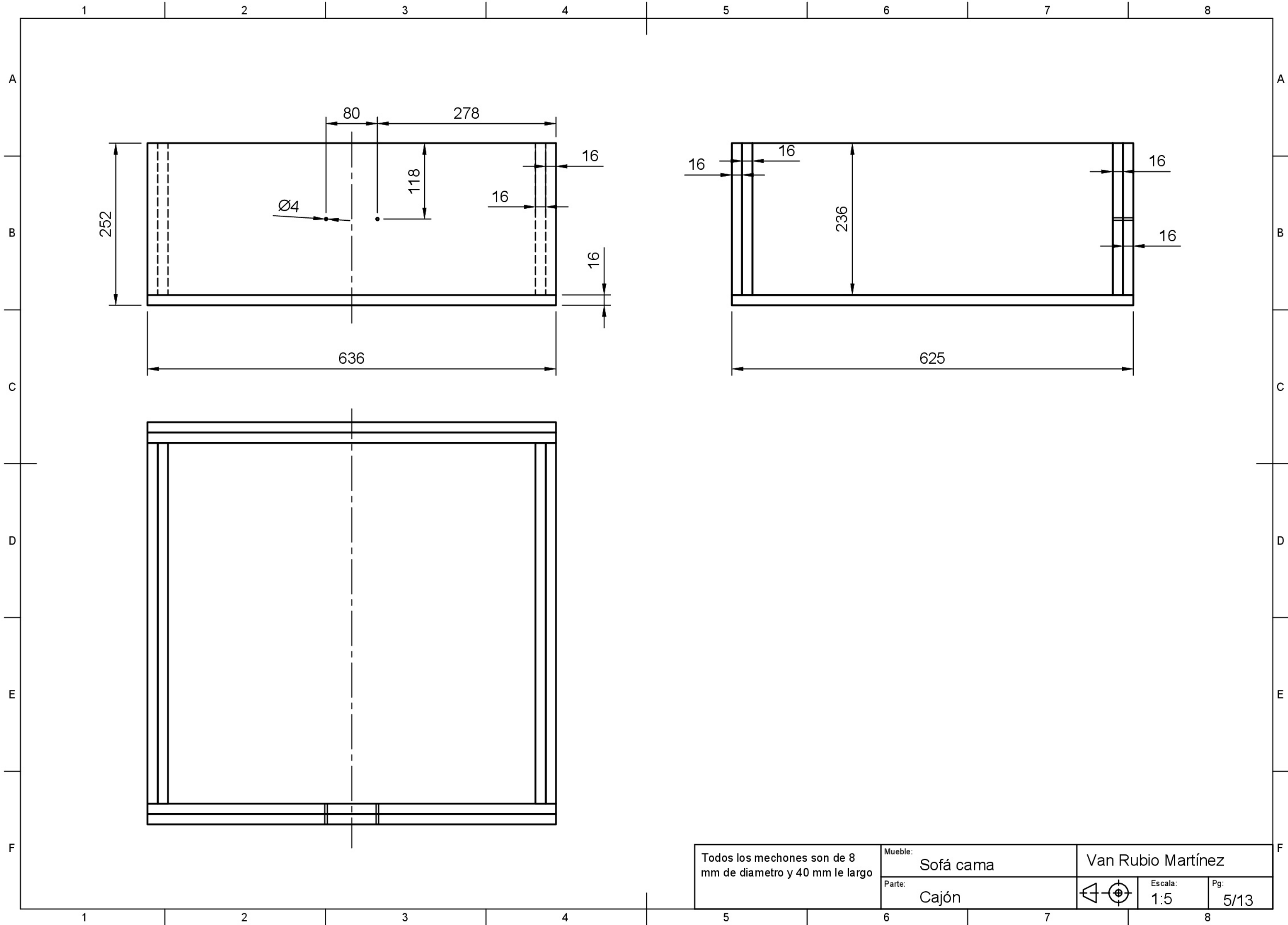
Parte:  
Asiento

Van Rubio Martínez



Escala:  
1:5

Pg:  
4/13

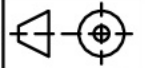


Todos los mechones son de 8 mm de diametro y 40 mm le largo

Mueble: Sofá cama

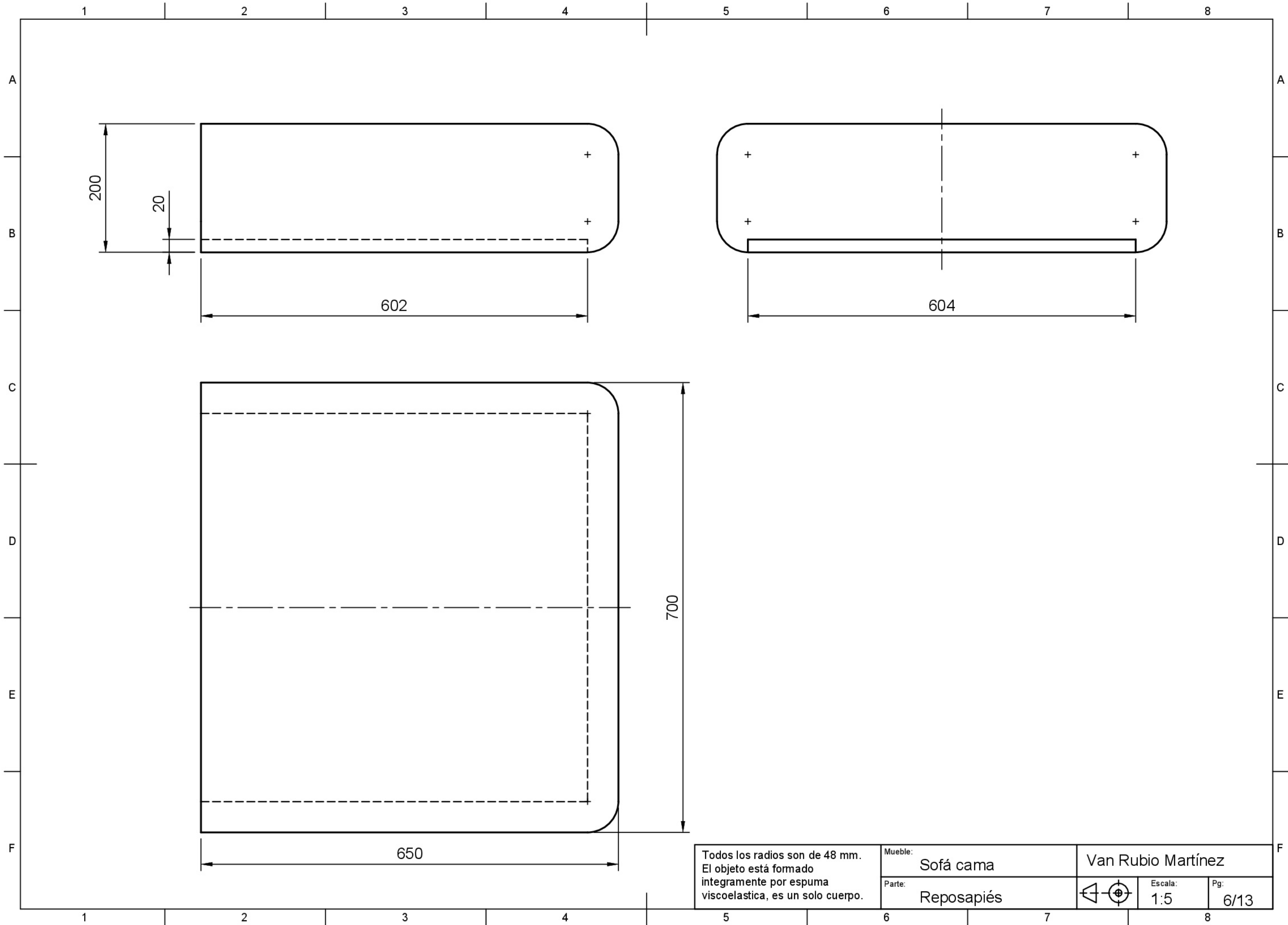
Van Rubio Martínez

Parte: Cajón



Escala: 1:5

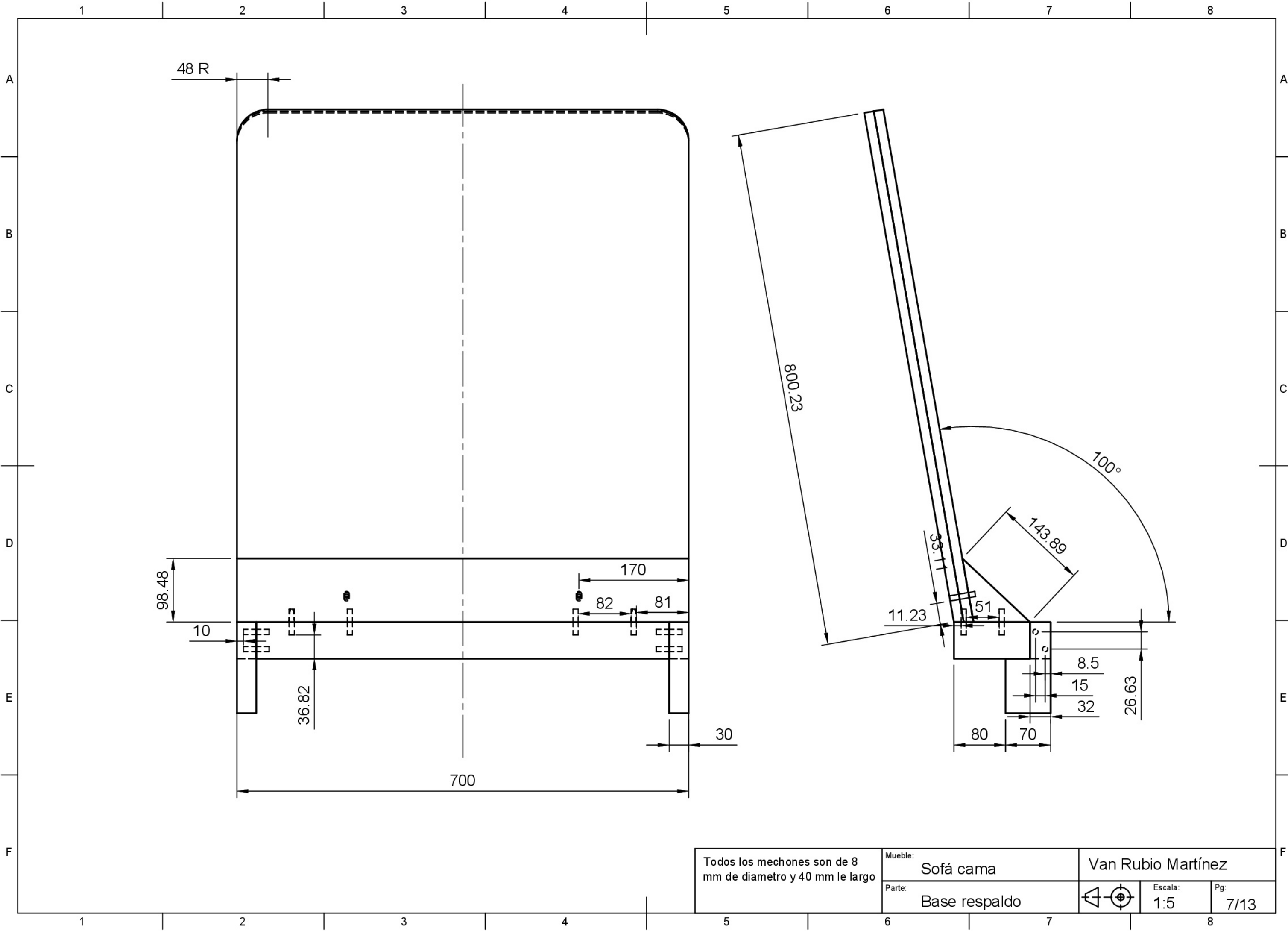
Pg: 5/13



Todos los radios son de 48 mm.  
 El objeto está formado  
 íntegramente por espuma  
 viscoelástica, es un solo cuerpo.

Mueble:	Sofá cama
Parte:	Reposapiés

Van Rubio Martínez	
 	Escala: 1:5
Pg:	6/13

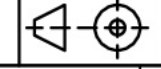


Todos los mechones son de 8 mm de diametro y 40 mm le largo

Mueble:  
Sofá cama

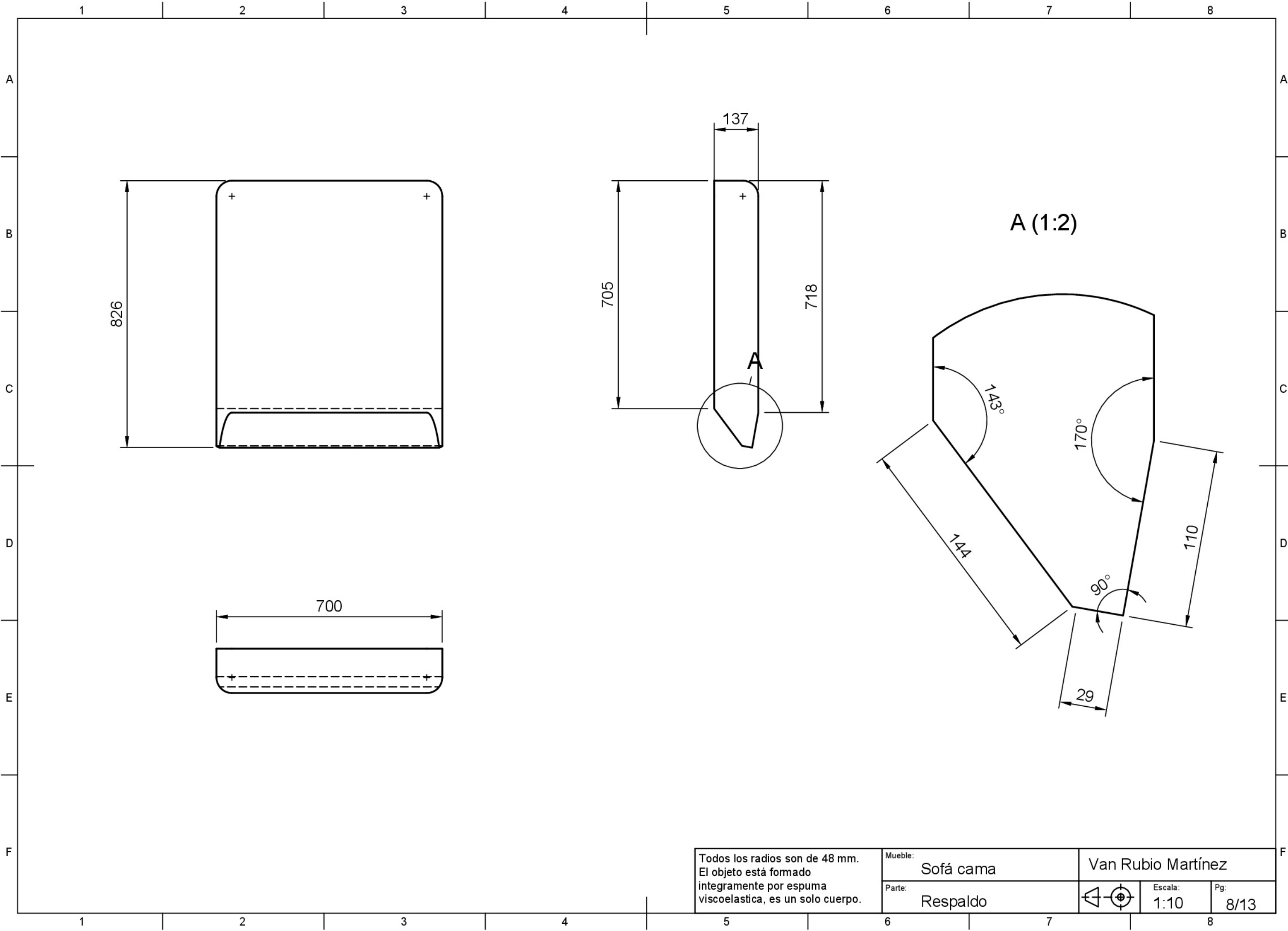
Van Rubio Martínez

Parte:  
Base respaldo



Escala:  
1:5

Pg:  
7/13




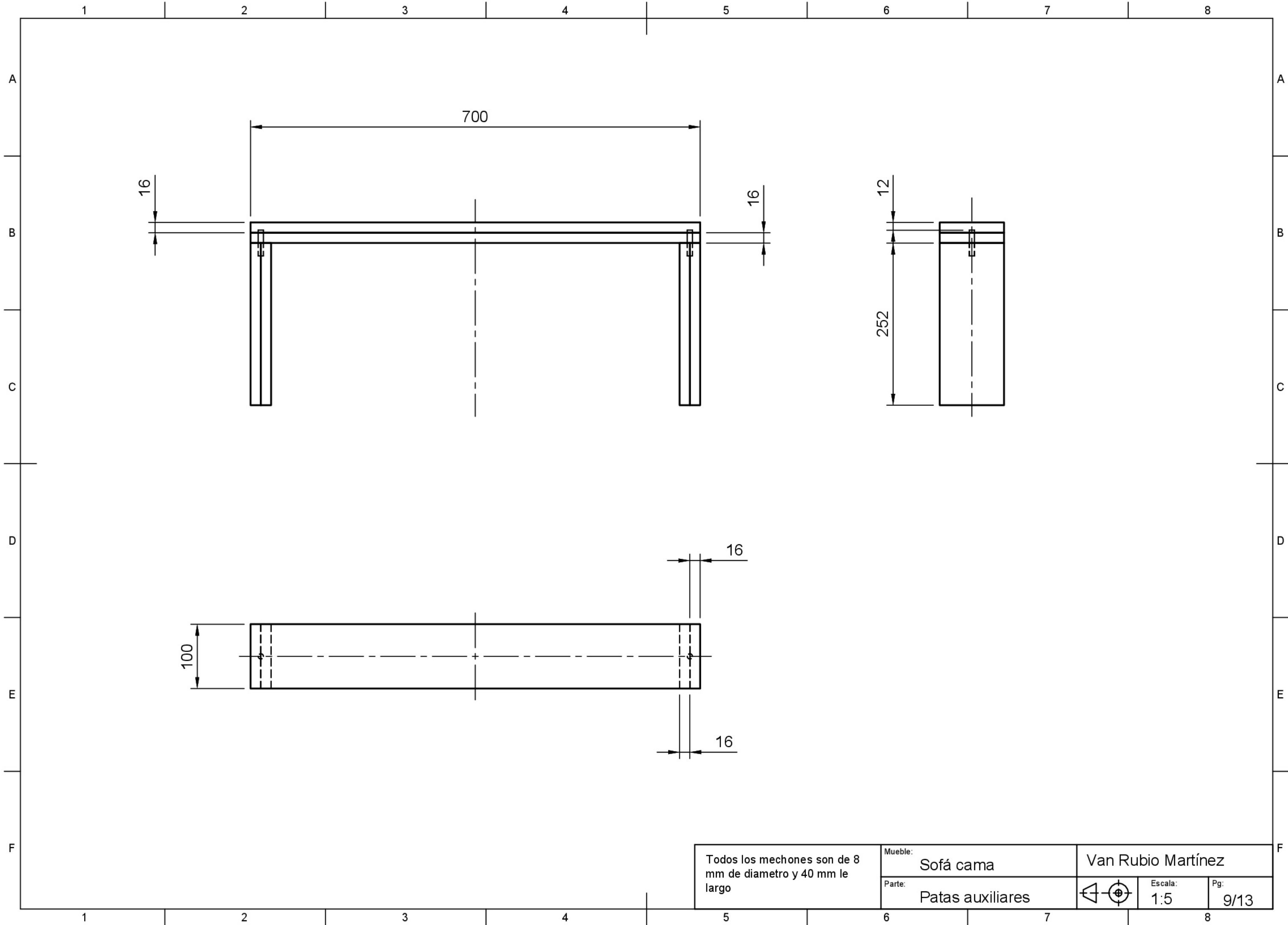
A (1:2)

Todos los radios son de 48 mm.  
 El objeto está formado  
 íntegramente por espuma  
 viscoelástica, es un solo cuerpo.


Mueble:  
 Sofá cama  
 Parte:  
 Respaldo

Van Rubio Martínez

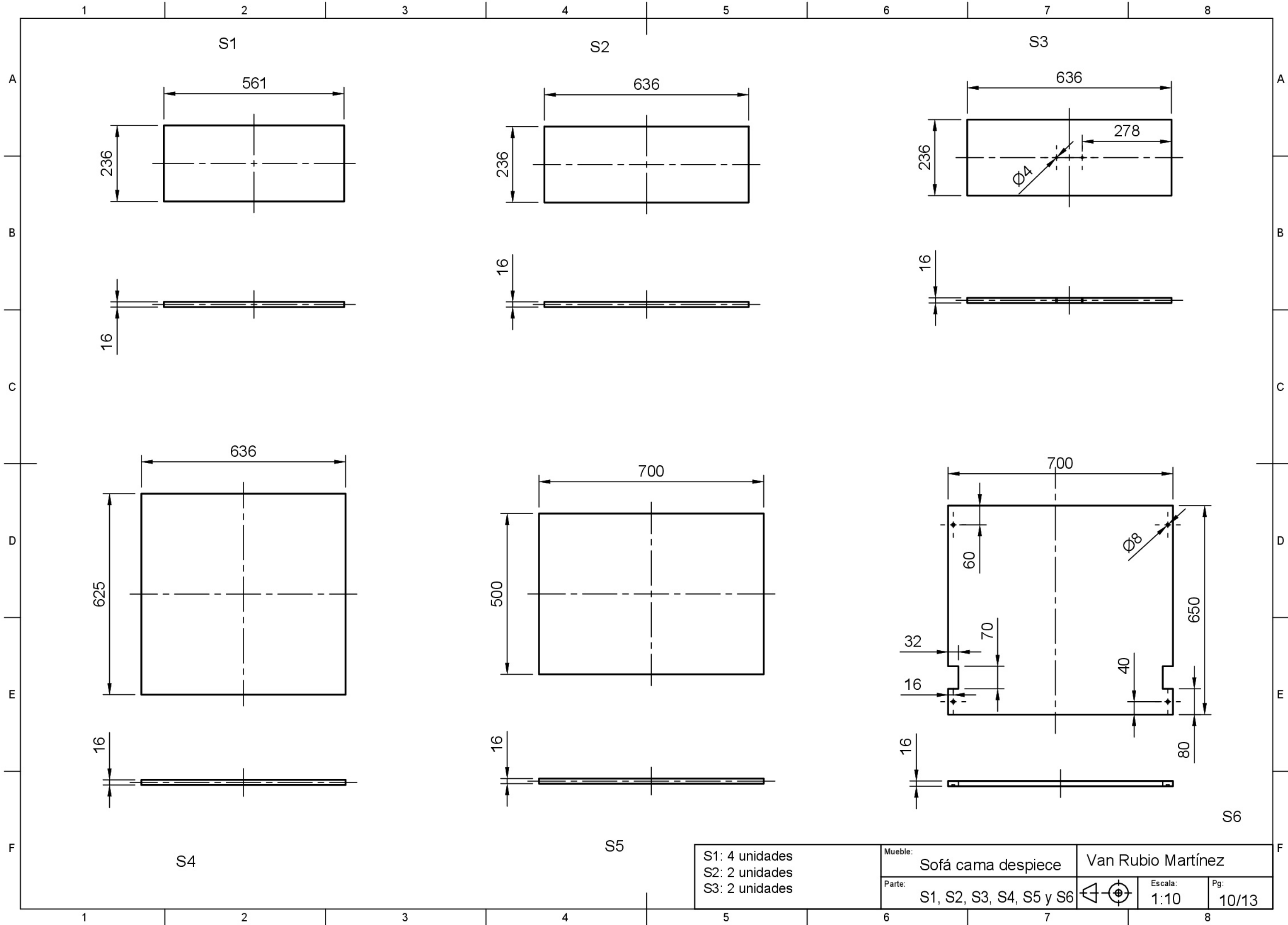

 Escala:  
 1:10  
 Pg:  
 8/13



Todos los mechones son de 8 mm de diámetro y 40 mm de largo

Mueble:	Sofá cama	Van Rubio Martínez	
Parte:	Patas auxiliares		Escala: 1:5 Pg: 9/13





S1

S2

S3

636

700

700

S4

S5

S6

S1: 4 unidades  
S2: 2 unidades  
S3: 2 unidades

Mueble: Sofá cama despiece

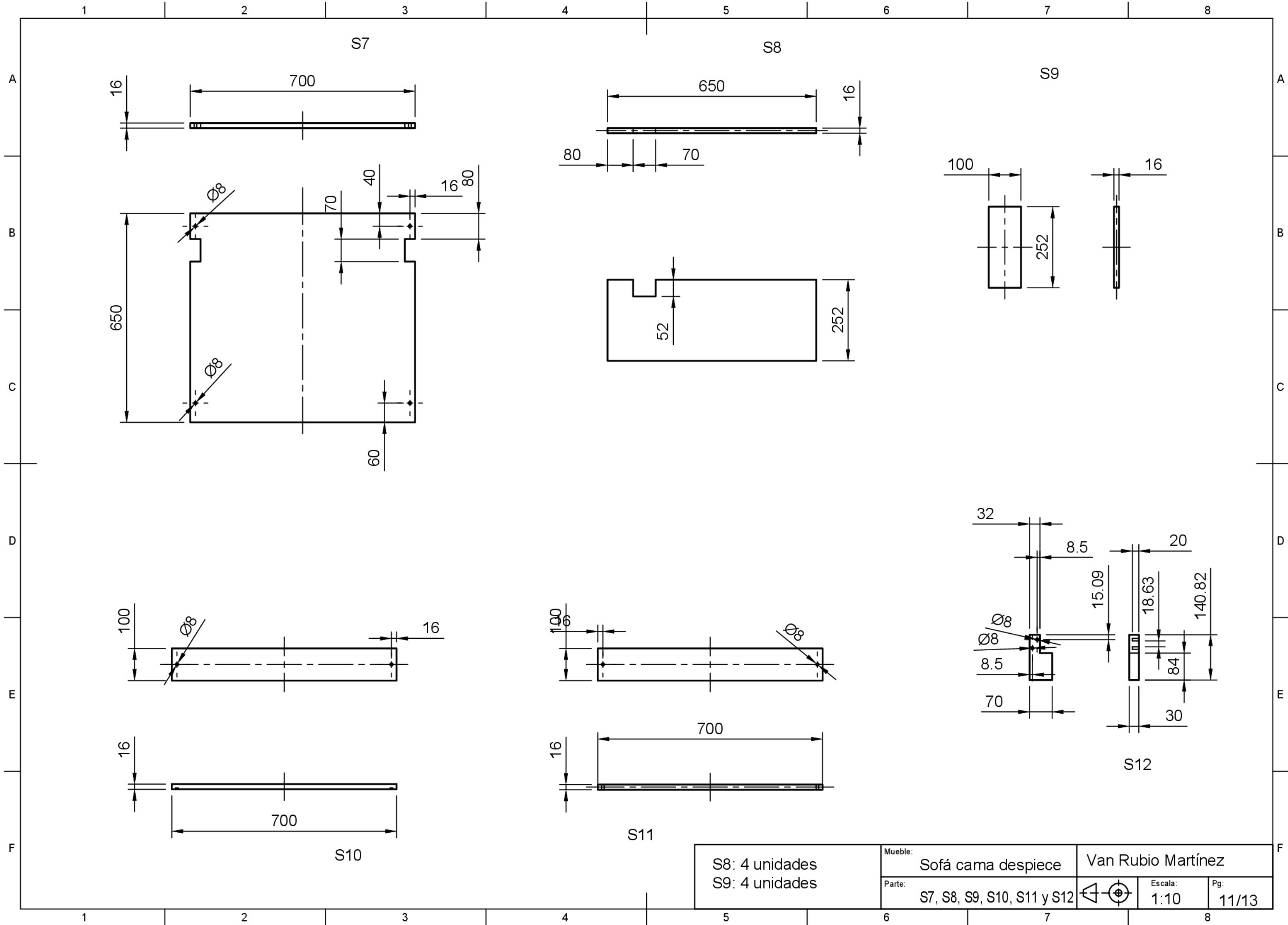
Van Rubio Martínez

Parte: S1, S2, S3, S4, S5 y S6

Escala: 1:10

Pg: 10/13

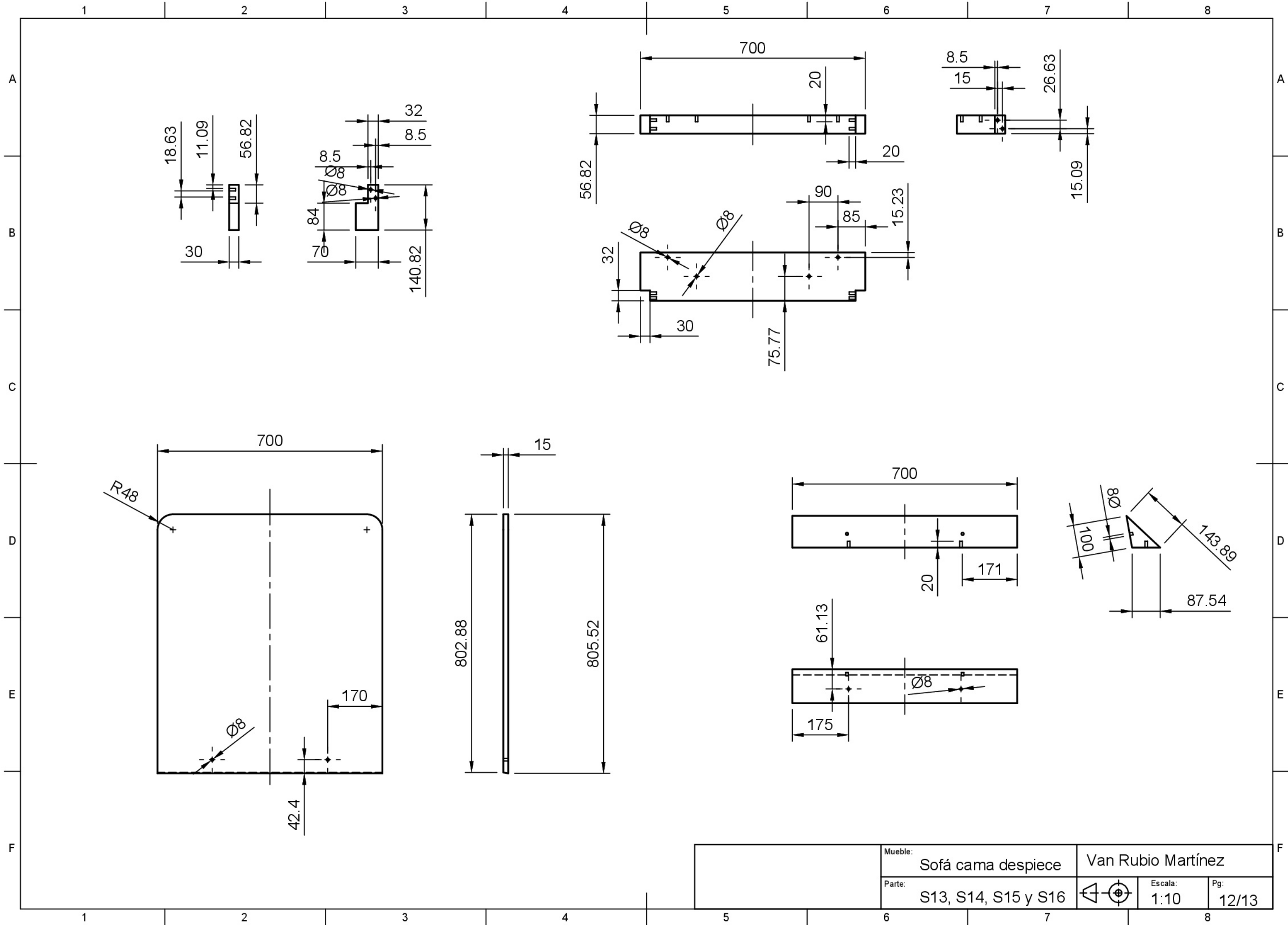
Pg: 10/13




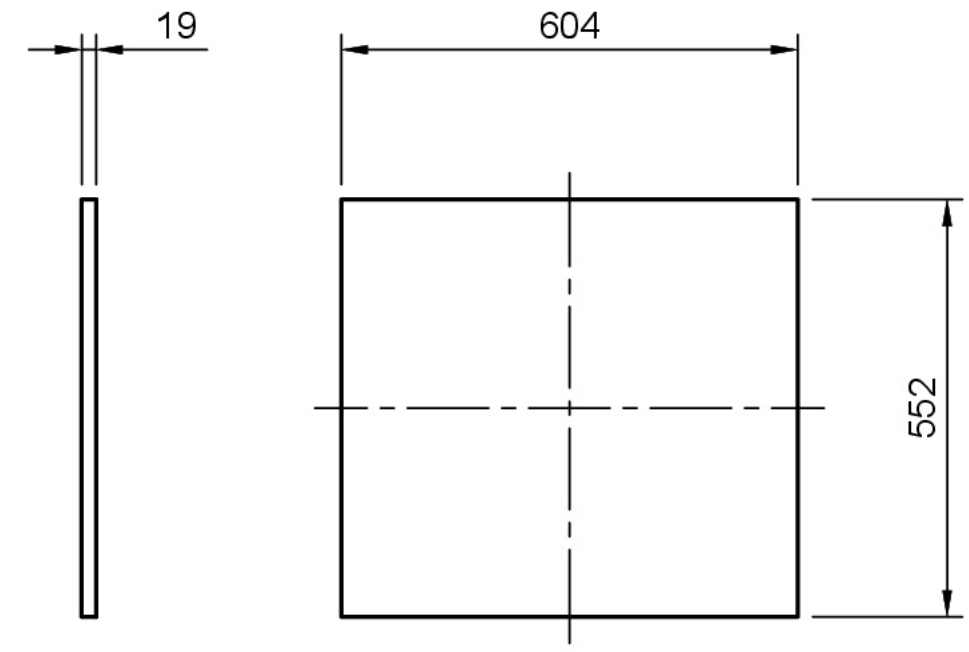
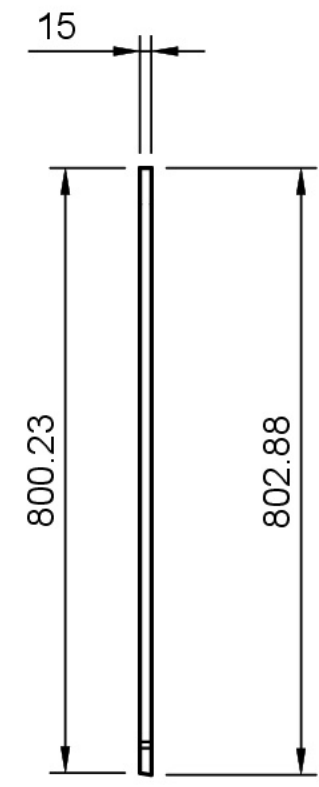
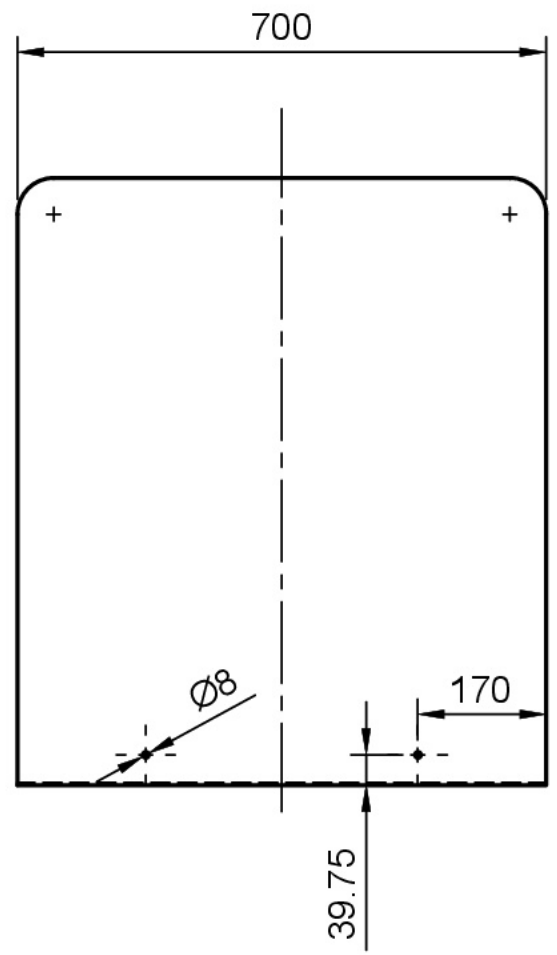
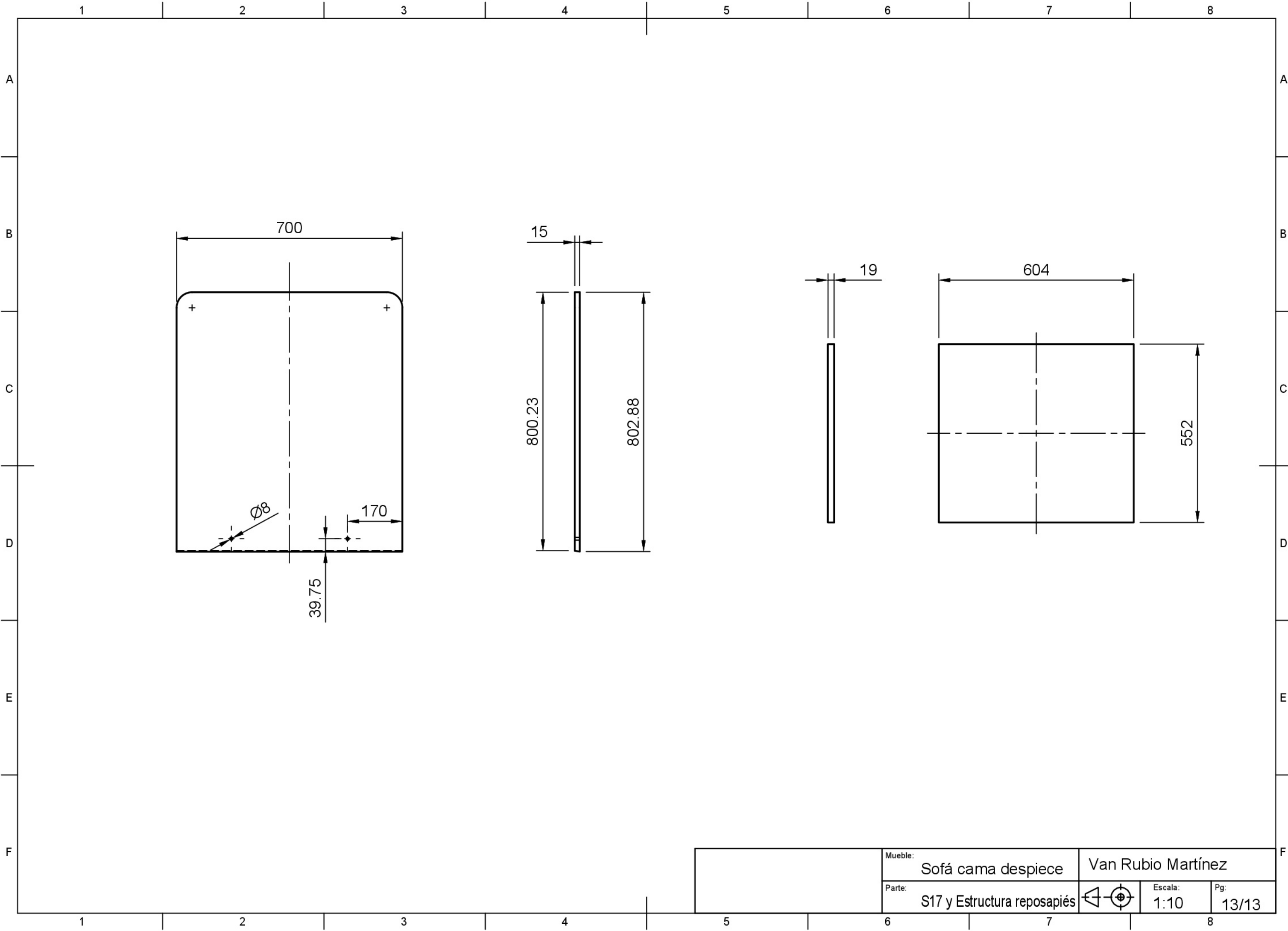
S8: 4 unidades  
S9: 4 unidades

Mueble: Sofá cama despiece  
Parte: S7, S8, S9, S10, S11 y S12

Van Rubio Martínez  
Escala: 1:10  
Pg: 11/13



Mueble:	Sofá cama despiece	Van Rubio Martínez	
Parte:	S13, S14, S15 y S16		Escala: 1:10
			Pg: 12/13



	Mueble:	Sofá cama despiece	Van Rubio Martínez	
	Parte:	S17 y Estructura reposapiés		Escala: 1:10 Pg: 13/13