



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Diseño de una vitrina modular para la exhibición de objetos
de colección

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Mateu Solís, Irene

Tutor/a: Jordán Núñez, Jorge

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

RESUMEN

Este proyecto trata sobre el diseño y construcción de una vitrina modular para la exhibición de objetos de colección. Se utilizarán diversas herramientas, como estudios de mercado, encuestas, bocetos, VTP y modelados 3D para desarrollar el diseño definitivo. Se analizará la viabilidad técnica y se realizarán planos y presupuestos para la construcción de la vitrina. Se utilizarán materiales sostenibles y se garantizará la seguridad y funcionalidad de la misma.

Palabras clave: Mueble; Vitrina; Expositor; Almacenaje; Orden.

RESUM

Aquest projecte tracta sobre el disseny i construcció d'una vitrina modular per a l'exhibició d'objectes de col·lecció. S'utilitzaran diverses eines, com a estudis de mercat, enquestes, esbossos, VTP i modelatges 3D per a desenvolupar el disseny definitiu. S'analitzarà la viabilitat tècnica i es realitzaran plans i pressupostos per a la construcció de la vitrina. S'utilitzaran materials sostenibles i es garantirà la seguretat i funcionalitat d'aquesta.

Paraules clau: Moble; Vitrina; Expositor; Magatzematge; Ordre.

SUMMARY

This project is about the design and construction of a modular showcase for the exhibition of collectibles. Will be used different tools, as a market research, surveys, sketches, VTP and 3D modeled to develop the final design. Will be analyzed the technical viability and will be realized blueprints and budgets for the showcase construction. It will be used sustainable materials and the security and functionality will be guaranteed.

Keywords: Furniture; Showcase; Display stand; Storage; Order.

DISEÑO DE UNA VITRINA MODULAR PARA LA EXHIBICIÓN DE OBJETOS DE COLECCIÓN

JULIO 2023

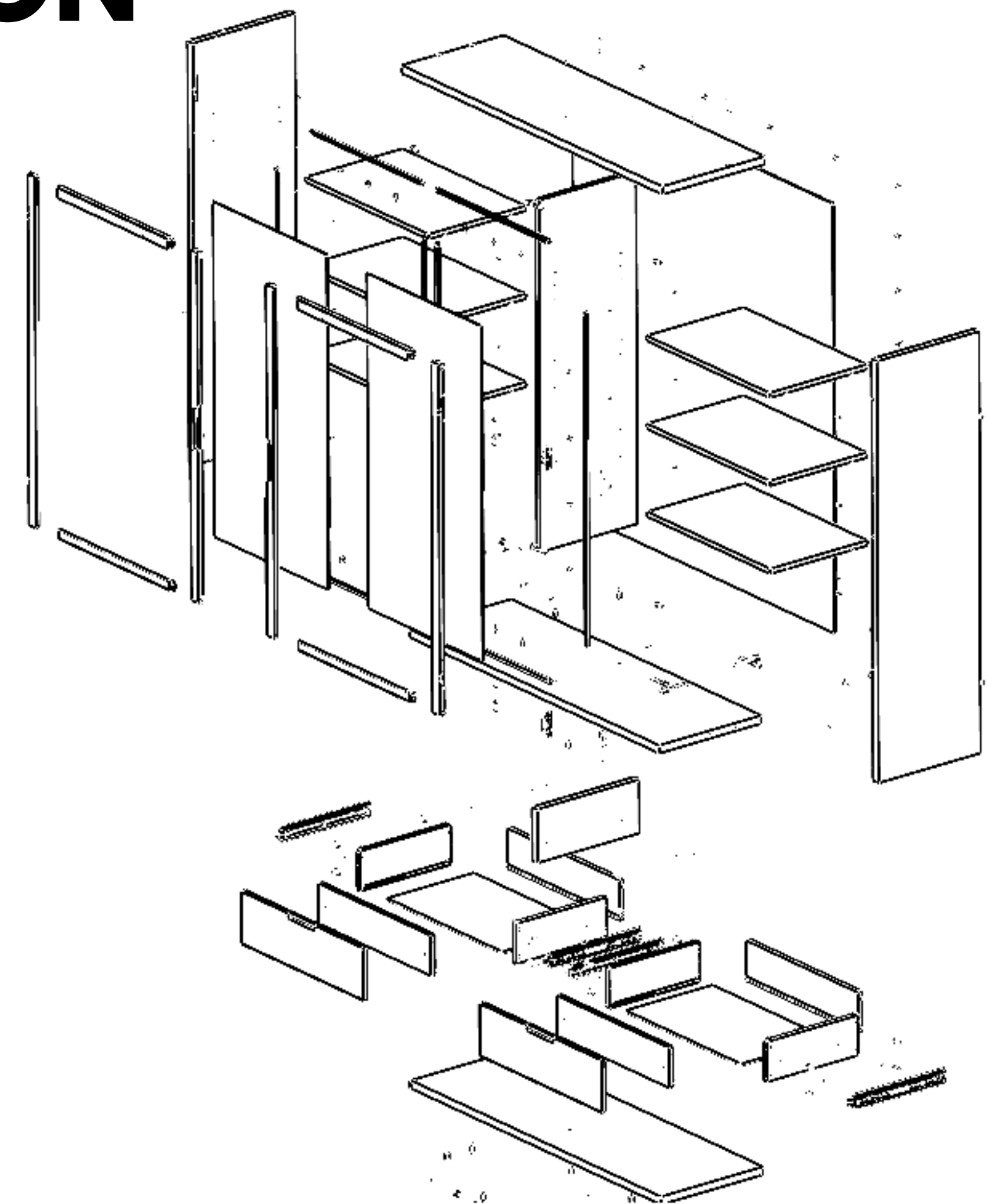
Realizado por:
MATEU SOLIS, Irene



Ingeniería de diseño industrial
y desarrollo del producto

DISEÑO DE UNA VITRINA MODULAR PARA LA EXHIBICIÓN DE OBJETOS DE COLECCIÓN

Realizado por:
MATEU SOLIS, Irene



**Este proyecto trata sobre el
diseño y construcción de una
vitrina modular para la exhibición
de objetos de colección**

ÍNDICE

	PÁGINA
1. MEMORIA DESCRIPTIVA	8
1.1. OBJETO	8
1.2. ALCANCE	8
1.3. ANTECEDENTES	8
1.4. NORMAS Y REFERENCIAS	10
1.5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	11
1.6. DISEÑO CONCEPTUAL	12
1.6.1. Estudio de mercado	12
1.6.2. Estudio del usuario	19
1.6.3. Encuestas de usuario	20
1.6.4. Requisitos de diseño	24
1.6.5. Bocetos	25
1.6.6. Justificación y descripción de las soluciones adoptadas	29
1.6.7. Esquema de desmontaje y grafo sistémico	32
1.6.7.1. Esquema de desmontaje	32
1.6.7.2. Grafo sistémico	32
1.7. ESTUDIO DE VIABILIDAD	44
1.7.1. Definición de materiales	44
1.7.2. Definición de dimensiones	46
1.7.3. Estudio mecanismos	48
1.7.4. Análisis de ensamblaje	49
1.8. MODELADO	62
1.8.1. Programa elegido de CAD	62
1.9. DISEÑO PRELIMINAR E INGENIERIA BÁSICA	65
1.9.1. Cálculo de resistencia	65
1.10. PROTOTIPADO	72
1.11. DISEÑO DETALLADO	75
1.11.1. Recorrido del operario	75
2. ANEXOS	77
2.1. ANEXO ESTUDIO DE MERCADO	77
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	95
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	99
5. SIMULACIONES	104
6. CONCLUSIONES	107
7. PLANOS	108
8. BIBLIOGRAFÍA	161

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Objeto

El objetivo final de este trabajo es crear una vitrina de exposición que pueda albergar objetos de colección. Para la consecución de este objetivo se precisan una serie de objetivos parciales que han sido alcanzados de manera progresiva a lo largo del trabajo. Algunos de estos objetivos parciales son: bocetar diferentes opciones de vitrinas, realizar planos detallados de las piezas, o realizar estudios de viabilidad técnica para garantizar la seguridad de esta.

1.2 Alcance

En este proyecto se busca desarrollar todos los componentes que formarán parte de la estructura de la vitrina. Se aportarán tanto los planos de todas las piezas que la componen como los materiales a utilizar. También se añadirá el pliego de condiciones y los estudios económicos pertinentes para su ejecución. Además de esto, se realizará la documentación que acompañará al producto.

1.3 Antecedentes

Las vitrinas para exposición han sido utilizadas durante décadas en la mayoría de los hogares, siendo estas de diferentes formas y acabados.

Estos muebles se pueden utilizar para exponer infinidad de cosas, menaje, pequeñas esculturas, trofeos, así como libros y revistas. La preservación y conservación de los objetos que alberga en su interior es uno de los motivos por los cuales su uso ha sido tan extenso a lo largo de los años. Además de esto, las vitrinas ofrecen una solución atractiva para presentar los objetos expuestos de una manera destacada y accesible.

La utilización de estos muebles es muy variada puesto que se pueden encontrar tanto en los hogares privados como en instalaciones públicas tales como museos o bibliotecas, incluso en una gran variedad de comercios.

Los materiales utilizados para su fabricación también son muy diversos ya que dependen en gran medida del lugar donde estén ubicadas y de los objetos que vayan a contener en su interior.

En general, este mueble ha tenido muchas versiones a lo largo de la historia, pero su diseño y composición ha ido evolucionando según las necesidades de los consumidores y las tendencias del momento.

Además de esto, se busca cumplir con algunos de los objetivos ODS, entre ellos se destacarían:

El ODS 5. Igualdad de género. – No es motivo de consideración dado que el producto está proyectado pensando en el usuario final sin distinguir géneros. Podrá ser adquirido indistintamente por cualquier persona (hombre o mujer), por tanto, no estaría orientado a eliminar la discriminación de género.

El ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras. – El producto proyectado cumpliría con el ODS 9 puesto que se trata de un producto fiable, sostenible, que contribuye al bienestar humano y de acceso asequible para todos.

También promueve el desarrollo económico, sobre todo de pymes, buscando el aumento de la industria al empleo y al PIB.

El ODS 10. Reducción de desigualdades. – El objetivo De Reducción de Desigualdades se cumple con el producto proyectado puesto que está diseñado para su utilización por cualquier persona (con y sin minusvalía) y podría realizarse en cualquier país con independencia de su nivel de ingresos s estatus comercial.

El ODS 12. Producción y consumo responsable. – El objetivo ODS 12 también se vería cumplido con el producto diseñado porque implica una fabricación eficiente con una generación de desechos mínima y a su vez se trata de un producto con una vida útil larga que implica un consumo responsable.

El ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres. – El producto promueve el Objetivo ODS 15 puesto que genera mínimos desechos y los materiales que lo componen son en su mayoría reciclables.

1.4 Normas y referencias

Para el desarrollo del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normativas vigentes:

- UNE-EN 15999-1:2016 Conservación del patrimonio cultural. Pautas para el diseño de vitrinas de exposición y conservación de bienes. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE 11017:1989 Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.
- UNE 11016:1989 Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- UNE 56880:2007 Armarios modulares empotrables. Definiciones, características y métodos de ensayo.
- UNE 11023-1:1992 Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.
- UNE 11023-2:1992 Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.
- Norma DIN 33 402.2º parte

1.5 Definiciones y abreviaturas

A continuación, se explican los conceptos pertinentes que han surgido a lo largo del proyecto que se cree necesario puntualizar su significado.

VTP: Valor técnico ponderado

Factor modulable: capacidad de un mueble, en este caso una vitrina, de poder ser apilado, ajustado o combinado con otro mueble para así cumplir con las necesidades del usuario.

Factor de seguridad: medida para evaluar la competencia de resistencia de una estructura con relación a las cargas o fuerzas a las que estará expuesta con su uso.

Factor de accesibilidad: medida que se refiere a la facilidad con la que el usuario puede acceder a un lugar de la vitrina.

1.6 Diseño conceptual

1.6.1. Estudio de mercado

Para el diseño de la vitrina se ha realizado un estudio de mercado con el fin de analizar y comprender los aspectos más importantes sobre su construcción y diseño. Para ello se ha tomado como muestra algunos productos similares ya existentes. Se ha encontrado 23 referencias de vitrinas de similares características en el mercado sobre las cuales se ha realizado un breve análisis. Se van a tener en cuenta tanto las características estéticas como funcionales y una vez realizado este estudio se extraerán las propiedades más valoradas de las vitrinas expuestas.

A continuación, se muestran los 5 productos más relevantes de la muestra que se ha analizado

Producto 1



Figura 1. Producto 1 Estudio de mercado

Nombre: REGISSÖR

Diseñador/Empresa: Ikea

Año: -

Función: vitrina para exposición con cristaleras.

Peso: 30Kg

Aspectos estéticos: mueble de tablero de fibras y contrachapado de abedul, con cristaleras de vidrio templado, además de contar con 4 baldas regulables y 1 balda fija.

Aspectos técnicos: dimensiones de 118x38x203cm.

Precio: 649 euros

Aspectos positivos: baldas y patas regulables, y cristaleras en toda la estructura delantera que permiten observar los objetos del interior.

Aspectos negativos: por la forma del pomo de las puertas la estructura no se cierra herméticamente por lo tanto podría entrar polvo dentro de la vitrina.

Producto 2



Figura 2. Producto 2 Estudio de mercado

Nombre: IDANÄS

Diseñador/Empresa: Ikea

Año: -

Función: vitrina para exposición con cajoneras inferiores.

Peso: 84Kg

Aspectos estéticos: vitrina con cajoneras inferiores, puertas plegables de vidrio templado y baldas regulables.

Aspectos técnicos: dimensiones de 121x50x135cm.

Precio: 599 euros

Aspectos positivos: posee cajones inferiores que aumentan el almacenamiento en la vitrina superior además de baldas regulables.

Aspectos negativos: al ser las puertas plegables dificultan extraer cosas de los cajones inferiores si estas están abiertas.

Producto 3



Figura 3. Producto 3 Estudio de mercado

Nombre: Marthe- Aparador de roble macizo

Diseñador/Empresa: tikamoon

Año: -

Función: vitrina de roble macizo con gran capacidad de almacenaje y cristaleras para poder colocar objetos de colección.

Peso: 89Kg

Aspectos estéticos: vitrina de roble macizo de tono claro y esquinas redondeadas para la estructura de la cristalera.

Aspectos técnicos: dimensiones de 182x102x51cm.

Precio: 1799 euros

Aspectos positivos: la madera de roble macizo tiene una alta durabilidad y su mantenimiento es sencillo.

Aspectos negativos: El mueble al ser de madera maciza es muy pesado a la hora del transporte.

Producto 4



Figura 4. Producto 4 Estudio de mercado

Nombre: Alex- Vitrina baja en mindi

Diseñador/Empresa: tikamoon

Año: -

Función: vitrina para exposición con cristaleras.

Peso: 31Kg

Aspectos estéticos: vitrina de madera mindi barnizada, con una estructura con formas simples, además de tener cristaleras en la parte delantera para mostrar los objetos del interior.

Aspectos técnicos: dimensiones de 100x120x41cm.

Precio: 549 euros

Aspectos positivos: la balda de la vitrina es regulable y además la madera mindi tiene un mantenimiento sencillo.

Aspectos negativos: tiene poco espacio de almacenaje

Producto 5



Figura 5. Producto 5 Estudio de mercado

Nombre: NEPAYA- Vitrina con 2 cajones negra

Diseñador/Empresa: MAISONS DU MONDE

Año: -

Función: vitrina de haya con puertas correderas y cajoneras en la zona inferior.

Peso: 165Kg

Aspectos estéticos: vitrina de haya y vidrio templado para las cristaleras, con un acabado exterior de pintura acrílica de color negro satinado, barniz acrílico satinado.

Aspectos técnicos: dimensiones de 185x146x45cm.

Precio: 1199 euros

Aspectos positivos: la vitrina tiene gran espacio de almacenaje ya que además de las tres baldas que posee, tiene dos cajones inferiores.

Aspectos negativos: las puertas correderas pueden limitar la accesibilidad del mueble, además de que pueden ser más complicadas de instalar a la hora del montaje.

CONCLUSIÓN

Para la posterior creación de una vitrina de exposición se ha realizado un estudio de las vitrinas que existen actualmente en el mercado, para analizar y comprender los aspectos más importantes sobre su construcción y diseño.

Dentro de los aspectos positivos extraídos de esta búsqueda se encontraría la gran cantidad de espacio de almacenaje, por tanto, en relación con esto, las baldas estrechas y fabricadas con materiales delicados dificultarían el poder guardar cualquier tipo de objeto. Atendiendo a que en la vitrina se desea exponer objetos de diferentes tamaños y formas, las baldas regulables y las cristalerías ayudarían tanto a su colocación como a su mayor visión desde el exterior. Además de esto, la elección del material a utilizar también es un aspecto muy importante. La madera es un material muy utilizado en la construcción de vitrinas tanto por su acabado como por su mantenimiento sencillo, mientras que una estructura como el acero o superficies de ratán complicarían el poder tener una estancia hermética dentro del mueble. No obstante, una estructura de madera maciza, a pesar de conseguir estabilidad por su forma, resulta muy pesada a la hora del transporte del mueble. Por último, dentro de los aspectos técnicos de las vitrinas, se distingue la utilización de puertas con bisagras en comparación con las plegables y correderas, por su fácil acceso a toda la zona interior.

En conclusión, factores como los materiales, un fácil mantenimiento, gran espacio de almacenaje y una estructura estable son importantes a destacar.

1.6.2 Estudio del usuario

Para poder crear un diseño que se adapte a las necesidades del consumidor primero se debe establecer un público objetivo.

El primer aspecto clave a considerar es la edad de los usuarios, la cual estaría a partir de los 40 años. Se fija esta edad ya que se prevé que tengan un estilo definido, teniendo muy claros sus gustos y preferencias a la hora de buscar muebles de diseño. El público objetivo serán tanto hombres como mujeres con un alto nivel adquisitivo. Estas personas están dispuestas a invertir en muebles de alta calidad, obteniendo así diseños atemporales que trascienden las tendencias pasajeras. En relación con esto, se busca que el público objetivo tenga ingresos fijos mensuales, bien por realizar actividades económicas o profesionales por cuenta propia o por tener un empleo estable que implique que puedan permitirse invertir en muebles de calidad.

También se valora que el público objetivo posea una vivienda propia para que estas personas consideren los muebles como inversiones a largo plazo, es decir que busquen piezas que sean duraderas ya que plantean conservarlas muchos años.

Otra característica relevante es la necesidad de exponer objetos en el hogar, ya sean objetos de arte y decoración o libros y publicaciones. Por eso mismo, la vitrina debe de contar con una estructura que permita ver los objetos que hay expuestos en el interior de una manera segura y accesible.

En conclusión, la vitrina está destinada a personas a partir de 40 años, con un alto nivel adquisitivo y con ingresos fijos, que busquen amueblar su vivienda con piezas de alta calidad para conservarlas durante muchos años.

1.6.3 Encuestas de usuarios

Definido el público objetivo y el estudio de mercado se plantea una encuesta para conocer las necesidades de los consumidores. La encuesta se ha realizado desde los formularios de Google y consta de 8 preguntas cortas. A continuación, se muestran los resultados obtenidos con una participación de 127 personas.

1º Pregunta

1. Género
127 respuestas

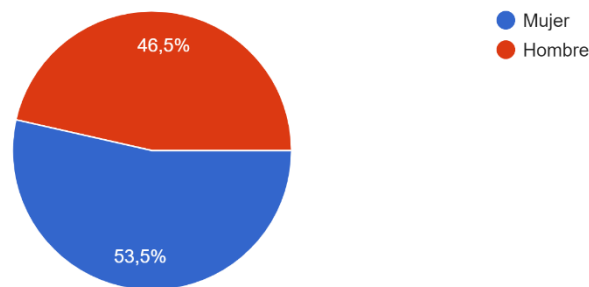


Figura 6. Gráfica 1 Encuestas de usuario

Un 53,3% de las personas encuestadas eran mujeres.

2º Pregunta

2. Rango de edad
127 respuestas

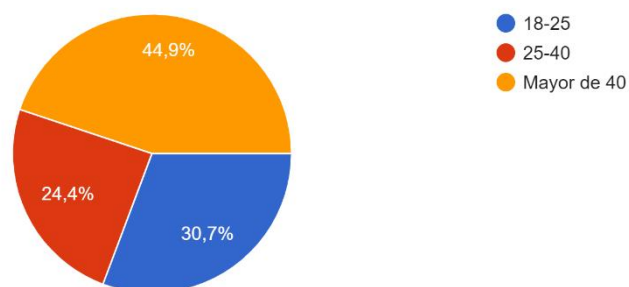


Figura 7. Gráfica 2 Encuestas de usuario

De los usuarios el 44,9% eran mayores de 40 años, siendo así la mayoría de la edad establecida para el público objetivo.

3º Pregunta

3. Ocupación

127 respuestas

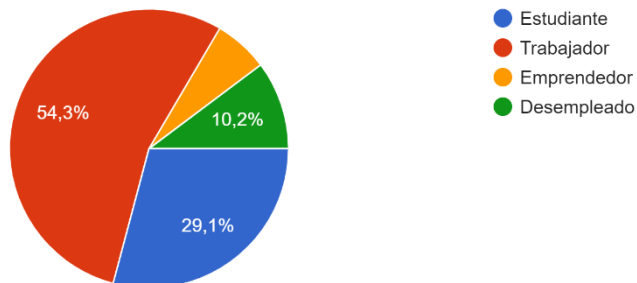


Figura 8. Gráfica 3 Encuestas de usuario

Más de la mitad de encuestados trabajan con un porcentaje del 54,3%.

4º Pregunta

4. De las imágenes expuestas, ¿con qué estilo de vitrina se identifica más?

127 respuestas

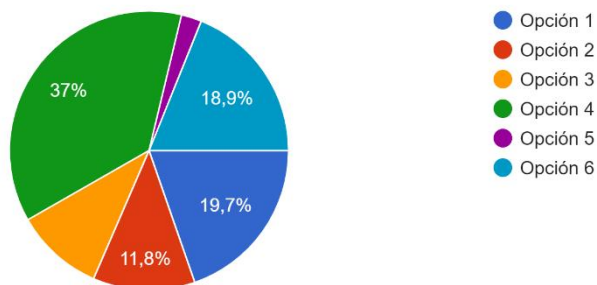


Figura 9. Gráfica 4 Encuestas de usuario

La vitrina de Maison du Monde ha sido la opción más votada con un 37%.

5º Pregunta

5. ¿Qué tipo de elementos de exposición pondría dentro de la vitrina?

127 respuestas

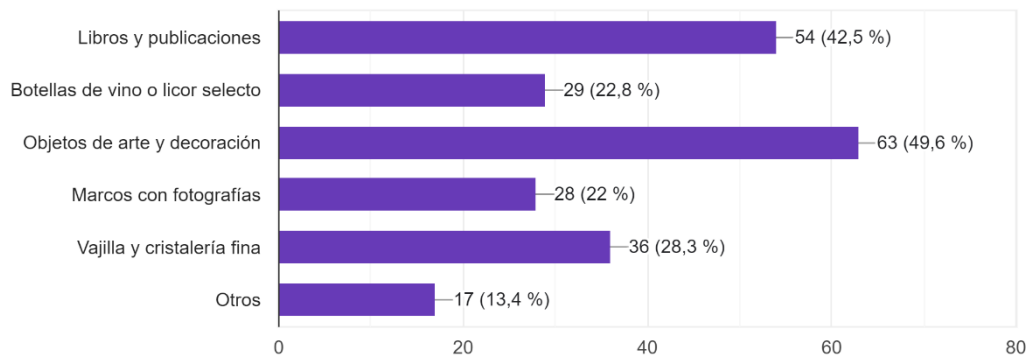


Figura 10. Gráfica 5 Encuestas de usuario

Los elementos de exposición más seleccionados han sido los objetos de arte y decoración, y los libros y publicaciones. El primero de ellos con un 49,6% y el segundo con un 42,5%.

6º Pregunta

6. ¿Cuál querrías que fuera el material predominante en la estructura de la vitrina?

127 respuestas

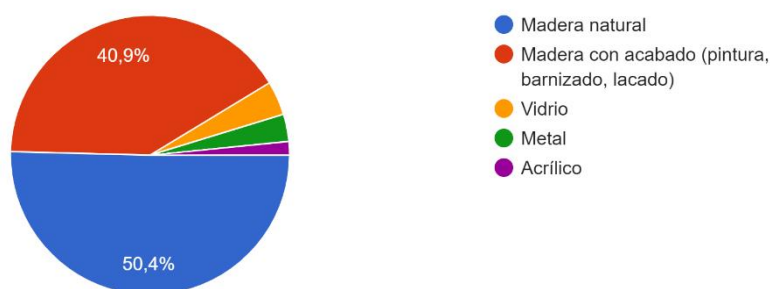


Figura 11. Gráfica 6 Encuestas de usuario

El 50,4% de los encuestados ha elegido la madera natural como el material predominante en la estructura de la vitrina, mientras que el 40,9% ha elegido la madera con acabado, ya sea pintura, barnizado o lacado.

7º Pregunta

7. ¿Qué gama de colores prefiere para la vitrina de exposición?

127 respuestas

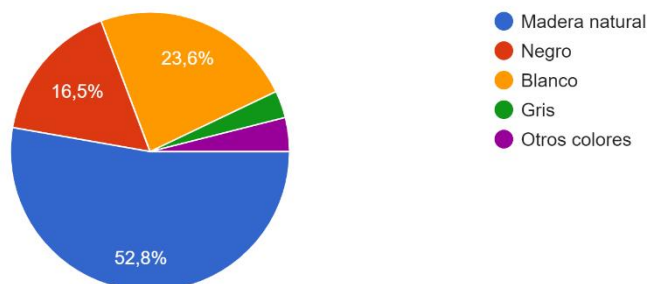


Figura 12. Gráfica 7 Encuestas de usuario

Más de la mitad de los encuestados, con un 52,8%, ha elegido la madera natural como gama de color a utilizar en la vitrina.

8º Pregunta

8. ¿Cuánto estaría dispuesto/a a destinar para la compra de una vitrina de exposición?

127 respuestas

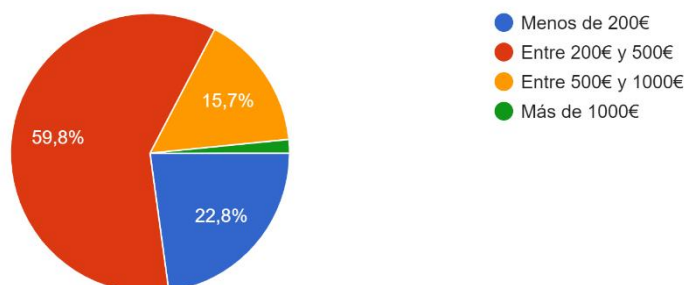


Figura 13. Gráfica 8 Encuestas de usuario

El 59,8% estaría dispuesto a destinar para la compra de la vitrina entre 200€ y 500€.

Al analizar los resultados de la encuesta, se puede afirmar que la mayoría de los participantes entran dentro del público objetivo tanto en rango de edad como en ocupación. Además, dentro de las características de la vitrina que buscan los usuarios se encuentran: la utilización de la madera natural como material predominante, acabados simples para la estructura del mueble, y un precio que oscile entre 200€ y 500€.

1.6.4 Requisitos de Diseño

A raíz del estudio de mercado, el estudio del usuario y la encuesta, se realiza un Pliego de Condiciones Funcionales para la vitrina. A continuación, se especifican algunas de las funciones que debería cumplir el mueble entorno a su uso.

En primer lugar, su función principal es poder almacenar diferentes objetos de colección, ya sean enciclopedias, botellas de licor selecto o cristalería fina. Por tanto, en relación con eso, el espacio de almacenamiento debe de ser lo suficientemente amplio para acomodar gran variedad de artículos. Esto se puede lograr con la inclusión de baldas regulables que permitan al usuario organizar la vitrina según sus necesidades. Estos estantes ajustables brindan flexibilidad para exhibir objetos de diferentes tamaños y formas.

Otro aspecto fundamental es que la vitrina tenga unas medidas correctas desde una perspectiva ergonómica, lo que garantiza que pueda ser utilizada fácilmente por cualquier persona. Una buena elección de las dimensiones evitaría esfuerzos innecesarios por parte del usuario.

La seguridad es un factor prioritario al diseñar la estructura de un mueble. Es esencial que la vitrina sea resistente y soporte peso sin riesgo a colapsar, por ello, también se busca que sea estable y no vuelque. Realizar pruebas de estabilidad ayudará a minimizar cualquier riesgo de caída del mueble.

La facilidad de mantenimiento también es un requisito importante. Por tanto, se busca utilizar materiales duraderos y fáciles de limpiar como es el caso de la madera. Dependiendo del material a utilizar, variará el peso del mueble, por ello, es esencial la búsqueda de materiales ligeros para así facilitar el transporte de la vitrina.

Otra característica necesaria para la vitrina es que disponga de cristaleras que permitan una visión clara de los objetos expuestos. De este modo, además de estar dentro de una estructura cerrada protegiendo a los objetos del polvo y la suciedad, también se podría ver todo lo que se quiera exponer.

Además, se busca un diseño atemporal en la vitrina, ya que se espera que su uso sea de larga duración. Al optar por un diseño que trascienda las tendencias actuales y con formas simples, se garantiza que la vitrina se mantenga relevante y atractiva con el paso del tiempo. Esto también ayudaría a introducir el mueble en diferentes contextos y estilos, adaptándose fácilmente en cualquiera de ellos.

En cuanto al sistema de cierre de las puertas, es preferible utilizar puertas con bisagras. Estas permiten una apertura amplia y cómoda, facilitando el acceso a todos los artículos. En cambio, las puertas plegables o correderas obstaculizarían la experiencia del usuario.

En resumen, antes de empezar con el diseño de la vitrina se deben de especificar una serie de requisitos para garantizar una óptima funcionalidad y una estética duradera. Un espacio de almacenamiento adecuado, baldas regulables, la capacidad de exhibir objetos de diferentes tamaños y formas, medidas ergonómicas acordes al usuario, visibilidad de los objetos expuestos, buena resistencia y acabado de los materiales utilizados y un mantenimiento fácil, serían algunos de los aspectos clave a la hora de diseñar la vitrina.

1.6.5 Bocetos

Una vez realizados el estudio de mercado y las encuestas a los usuarios, se procede a elaborar diferentes propuestas de diseños para la vitrina. Estos datos obtenidos anteriormente proporcionan información sobre los gustos y preferencias del público objetivo ya delimitado. Por lo tanto, se utilizan estas referencias para diseñar 8 propuestas.

Propuesta 1

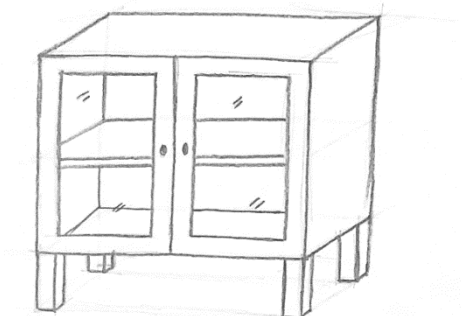


Figura 14. Boceto 1

Esta alternativa presenta una vitrina baja con dos estanterías y cristaleras para mostrar los objetos que se encuentran en el interior. Consta de una estructura rígida de madera y baldas regulables. La estructura cerrada permite que los objetos del interior no estén expuestos a las partículas de polvo y suciedad.

Propuesta 2



Figura 15. Boceto 2

Esta propuesta está formada por una estructura rígida de madera con tres estanterías y dos cajones inferiores. Tiene gran capacidad de almacenaje debido a su tamaño y cristaleras para exponer los objetos del interior. Las baldas son regulables y se puede unir con otra vitrina igual para formar una solución más extensa. Esta vitrina ofrece la opción de ser modulable junto a otras vitrinas iguales a esta.

Propuesta 3

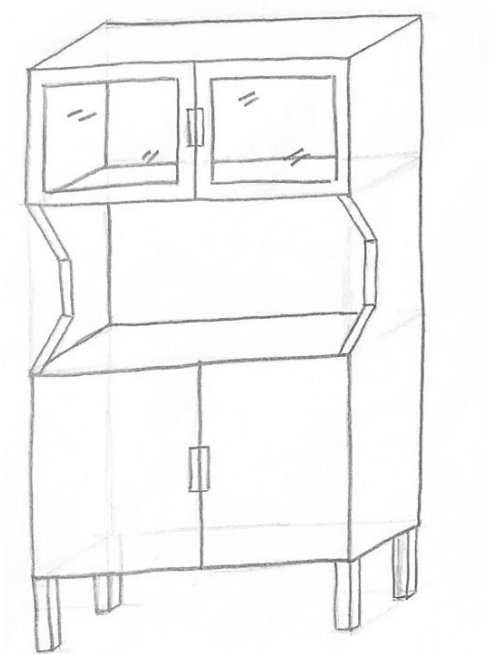


Figura 16. Boceto 3

Esta vitrina presenta diferentes estructuras a la hora de exponer objetos. Por una parte, tiene en la parte inferior dos puertas que no dejan ver los objetos que alberga, mientras que la parte central deja un espacio abierto. Por último, la parte superior de la vitrina está compuesta por dos puertas con cristaleras para exponer lo que se encuentre en el interior.

Propuesta 4

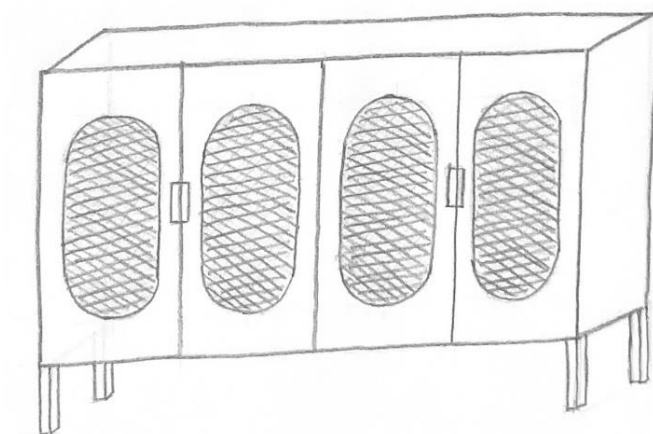


Figura 17. Boceto 4

En la siguiente propuesta se muestra una vitrina con una altura media, formada por dos estancias con estanterías regulables. La parte frontal tiene diseños decorativos con ratán, además de patas regulables para adecuar la altura a la estancia en la que se desee colocar la vitrina.

Propuesta 5

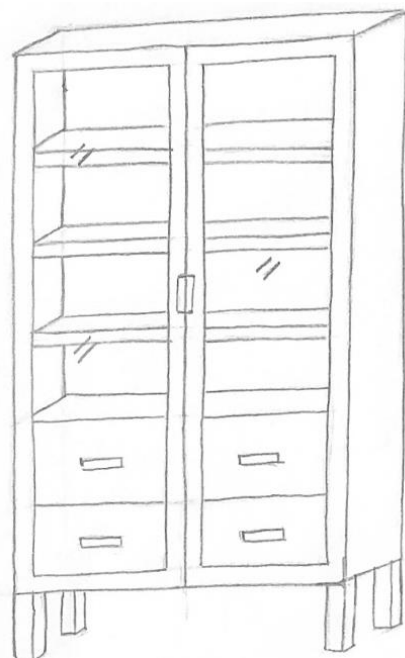


Figura 18. Boceto 5

Esta alternativa presenta una vitrina con una estructura frontal con cristaleras. En su interior cuenta con tres baldas regulables y cuatro cajoneras para guardar más objetos, dotando así a la vitrina de mayor almacenaje. Esta vitrina ofrece la opción de ser modulable junto a otras vitrinas iguales a esta.

Propuesta 6

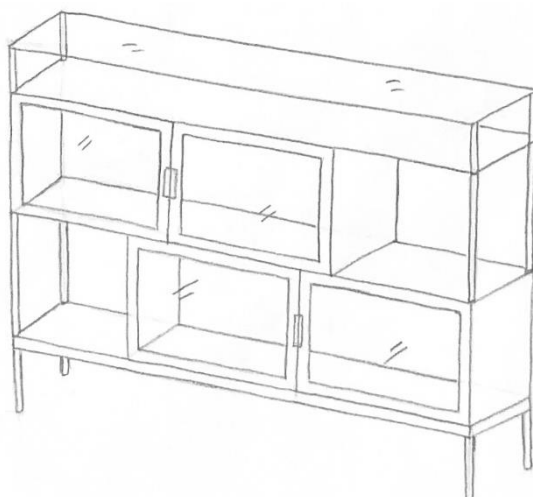


Figura 19. Boceto 6

Esta propuesta muestra una estructura irregular para la vitrina. Consta de dos baldas de madera con soportes de hierro en los laterales, además de dos estancias cerradas con puertas con cristaleras. La parte superior está compuesta por una balda de cristal templado, esto ayudará a observar también los objetos que queden entre la estructura de madera y la balda de cristal.

Propuesta 7

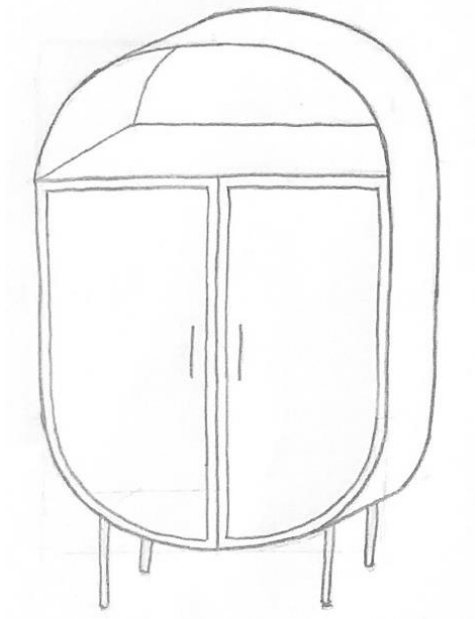


Figura 20. Boceto 7

Esta vitrina presenta una estructura curva en la parte superior e inferior. La parte superior consta de un espacio abierto mientras que el resto está recubierto con dos puertas opacas de madera. En su interior se encuentran dos baldas regulables.

Propuesta 8

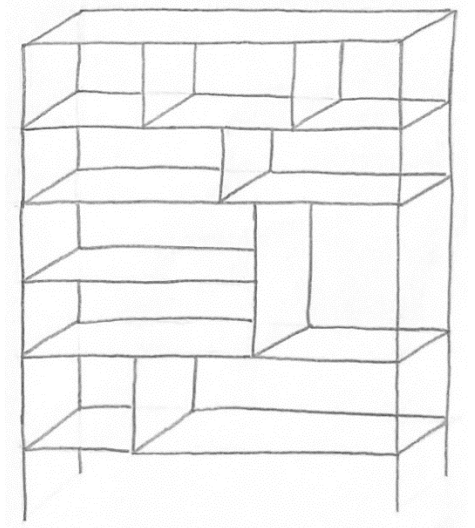


Figura 21. Boceto 8

Esta propuesta se trata de una vitrina con espacios abiertos y baldas regulables. Su estructura está compuesta por tubos de hierro y láminas de madera para las baldas y sus separaciones. Las baldas son regulables para acomodar la vitrina a las necesidades del consumidor.

1.6.6 Justificación y descripción de las soluciones adoptadas

Una vez presentados los 8 bocetos se valoran todas las propuestas para conseguir un diseño definitivo. Para seleccionar el diseño final se realiza un valor técnico ponderado (VTP), teniendo en cuenta los factores y valores de importancia que son más relevantes para la vitrina.

FACTORES PARA EL VTP

Tabla 1. Valor de importancia para VTP

	<i>Vi</i>	<i>Valor importancia</i>
F1. Almacenaje	1	MUY IMPORTANTE
F2. Modulable	0,75	BASTANTE IMPORTANTE
F3. Seguridad	0,5	IGUAL DE IMPORTANTE
F4. Atractivo	0,25	POCO IMPORTANTE
F5. Accesibilidad	0	NADA IMPORTANTE
F6. Mantenimiento		
F7. Formas simples		

Tabla 2. Valores VTP

	<i>F1</i>	<i>F2</i>	<i>F3</i>	<i>F4</i>	<i>F5</i>	<i>F6</i>	<i>F7</i>	<i>PESOS (G)</i>	<i>RANGO</i>
<i>F1</i>	1	0,75	0,25	0,75	0,75	0,5	0,75	4,75	0-5
<i>F2</i>	0,25	1	0	0,5	0,25	0,25	0,5	2,75	0-5
<i>F3</i>	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	1	6	0-5
<i>F4</i>	0,25	0,5	0,25	1	0,5	0,25	0,75	3,5	0-5
<i>F5</i>	0,25	0,75	0,25	0,5	1	0,5	0,75	4	0-5
<i>F6</i>	0,5	0,75	0,25	0,75	0,5	1	0,75	4,5	0-5
<i>F7</i>	0,25	0,5	0	0,25	0,25	0,25	1	2,5	0-5

A raíz de los resultados obtenidos en la anterior tabla, se observa que los factores con mayor importancia son: almacenaje, seguridad y mantenimiento.

		Alternativas															
		Propuesta 1		Propuesta 2		Propuesta 3		Propuesta 4		Propuesta 5		Propuesta 6		Propuesta 7		Propuesta 8	
Criterio	Peso	Puntuación	Peso*Puntuación	Puntuación	Peso*Puntuación	Puntuación	Peso*Puntuación	Puntuación	Peso*Puntuación	Puntuación	Peso*Puntuación	Puntuación	Peso*Puntuación	Puntuación	Peso*Puntuación	Puntuación	Peso*Puntuación
ALMACENAJE	4,75	2	9,5	5	23,75	3,5	16,625	4	19	4,5	21,375	2,5	11,875	3,5	16,625	4	19
MODULABLE	2,75	3,5	9,625	5	13,75	2,5	6,875	3,5	9,625	5	13,75	1,5	4,125	1	2,75	1	2,75
SEGURIDAD	6	4,5	27	4	24	2,5	15	4	24	3	18	2,5	15	1,5	9	2,5	15
ATRACTIVO	3,5	2,5	8,75	4,5	15,75	3,5	12,25	4	14	3,5	12,25	3	10,5	3	10,5	3,5	12,25
ACCESIBILIDAD	4	3,5	14	4	16	3,5	14	4	16	3,5	14	4	16	2,5	10	3,5	14
MANTENIMIEN	4,5	4	18	3,5	15,75	3,5	15,75	3	13,5	3	13,5	2	9	2	9	2	9
FORMAS SIMPL	2,5	5	12,5	5	12,5	2,5	6,25	3,5	8,75	5	12,5	4	10	1,5	3,75	4	10
SUMA	28	25	99,375	31	121,5	21,5	86,75	26	104,875	27,5	105,375	19,5	76,5	15	61,625	20,5	82
VTP			0,709821429		0,867857143		0,619642857		0,749107143		0,752678571		0,546428571		0,440178571		0,585714286

Tabla 3. Solución VTP

En conclusión, se observa que en la tabla anterior el resultado con el mayor valor técnico ponderado es la Propuesta 2, con una puntuación de 0,867 sobre 1. Esta alternativa es la que se va a utilizar para desarrollar en el proyecto puesto que es la que mejor cumple con los factores expuestos anteriormente.

A continuación, se muestra la propuesta 2 coloreada para poder observar mejor el boceto.

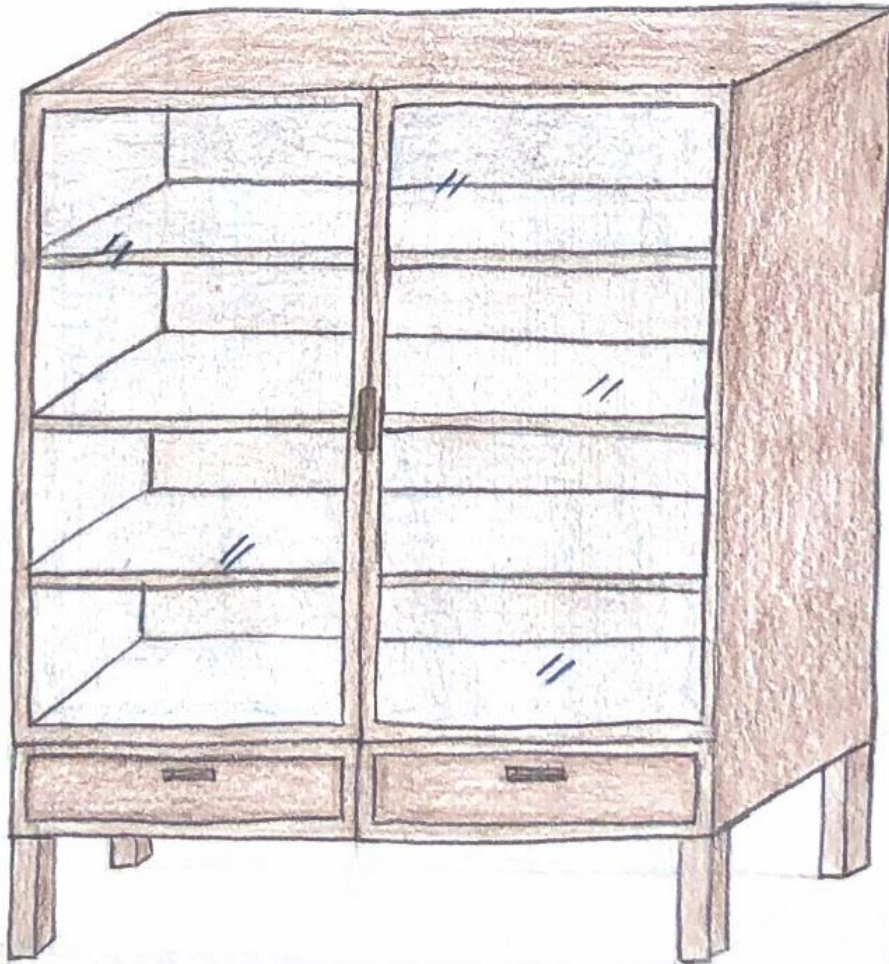
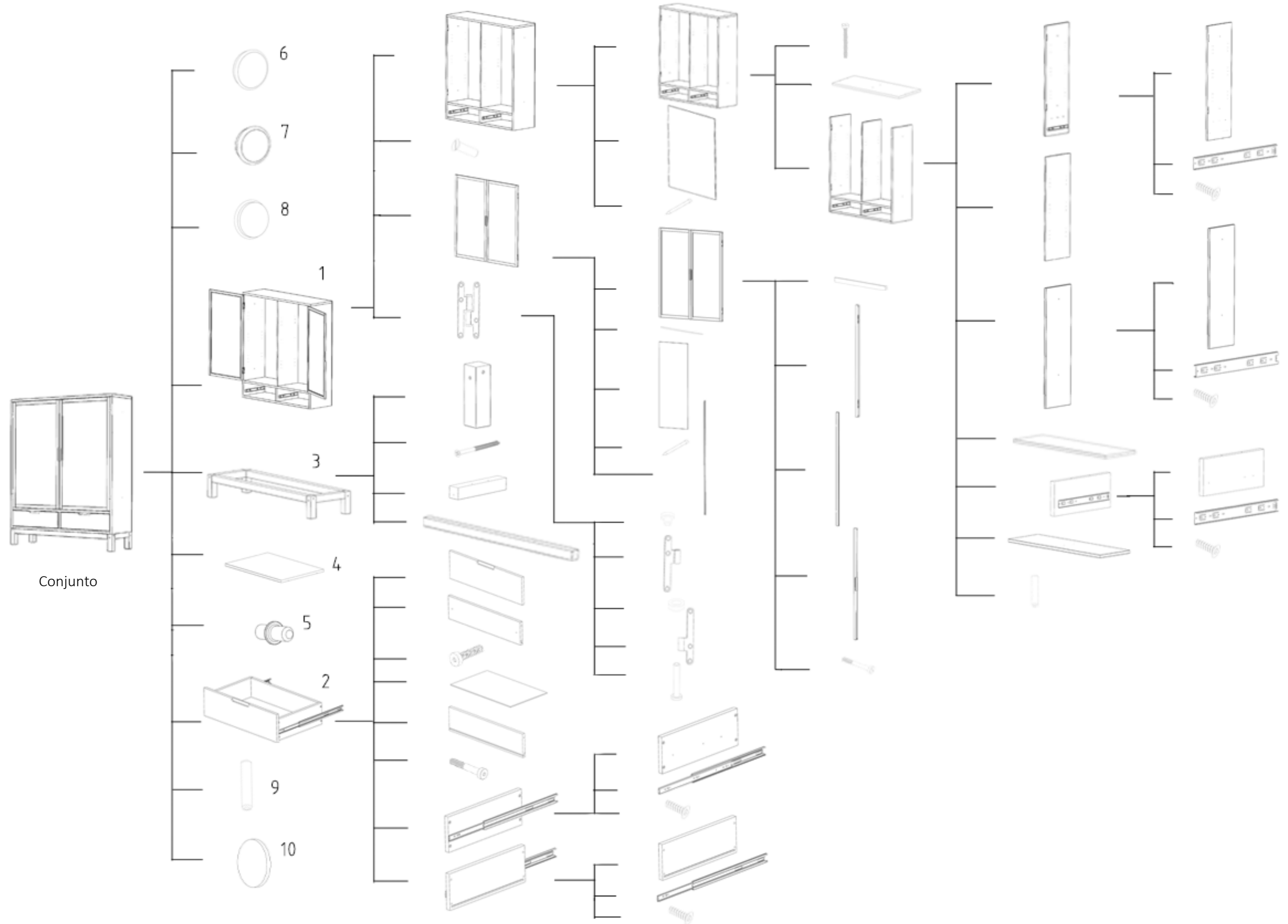


Figura 22. Boceto ganador VTP

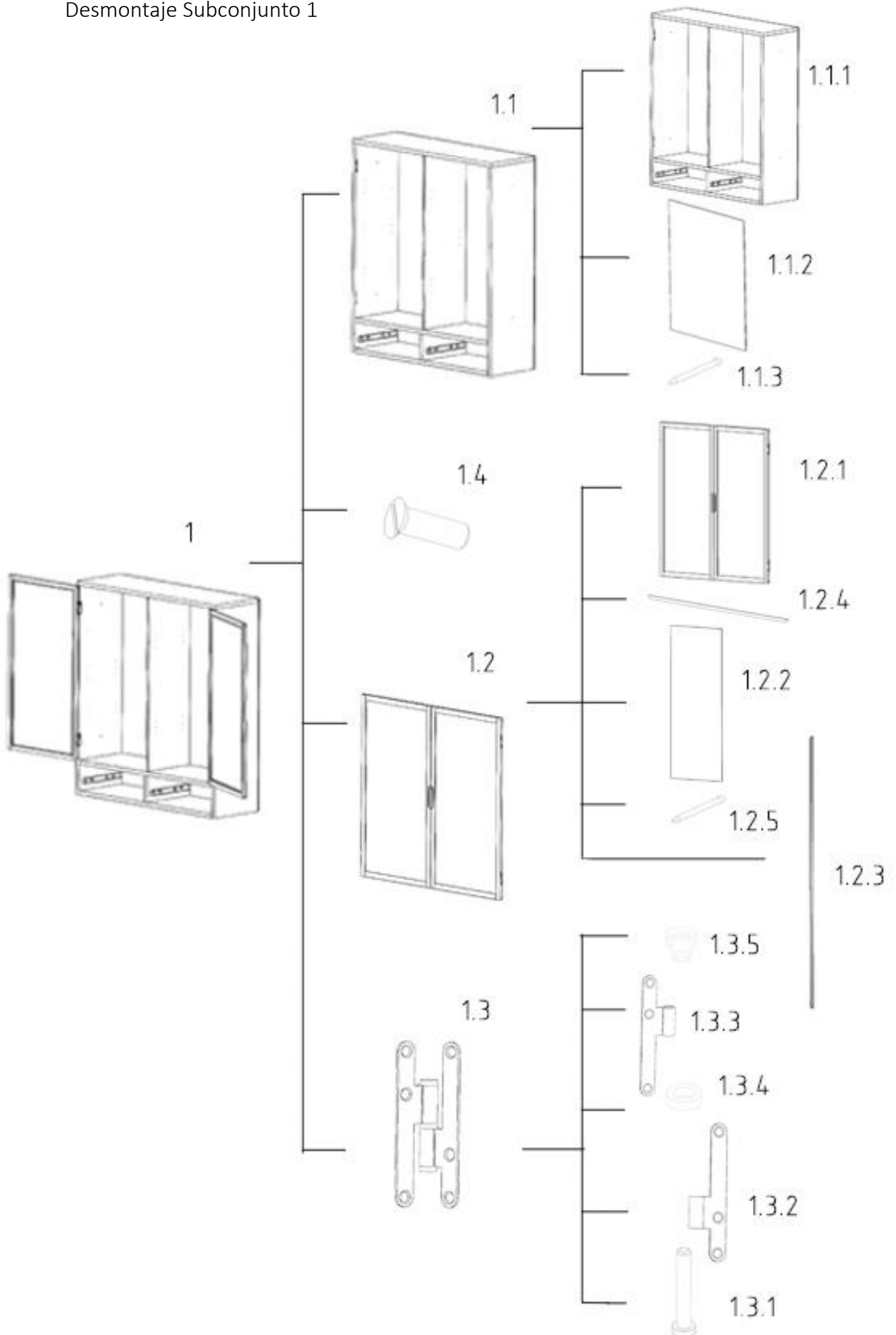
1.6.7 Esquema de desmontaje y grafo sistémico

1.6.6.1 Esquema de desmontaje

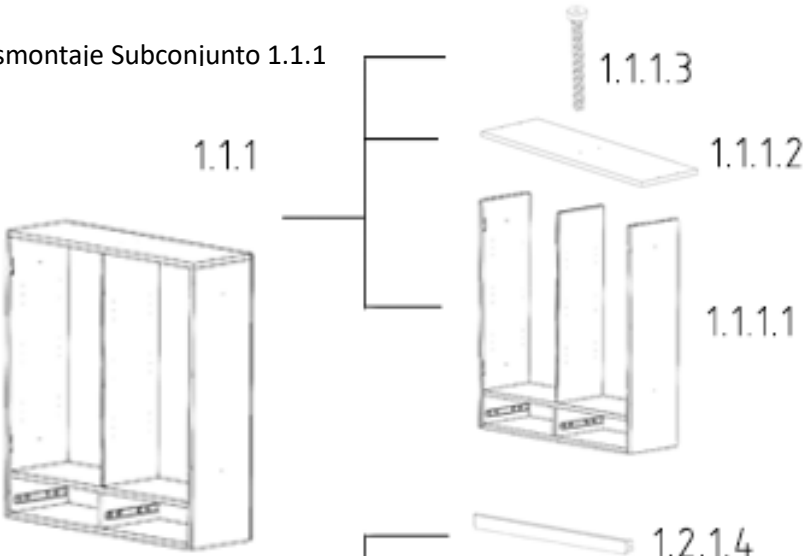
A continuación, se muestra el esquema de desmontaje de la vitrina:



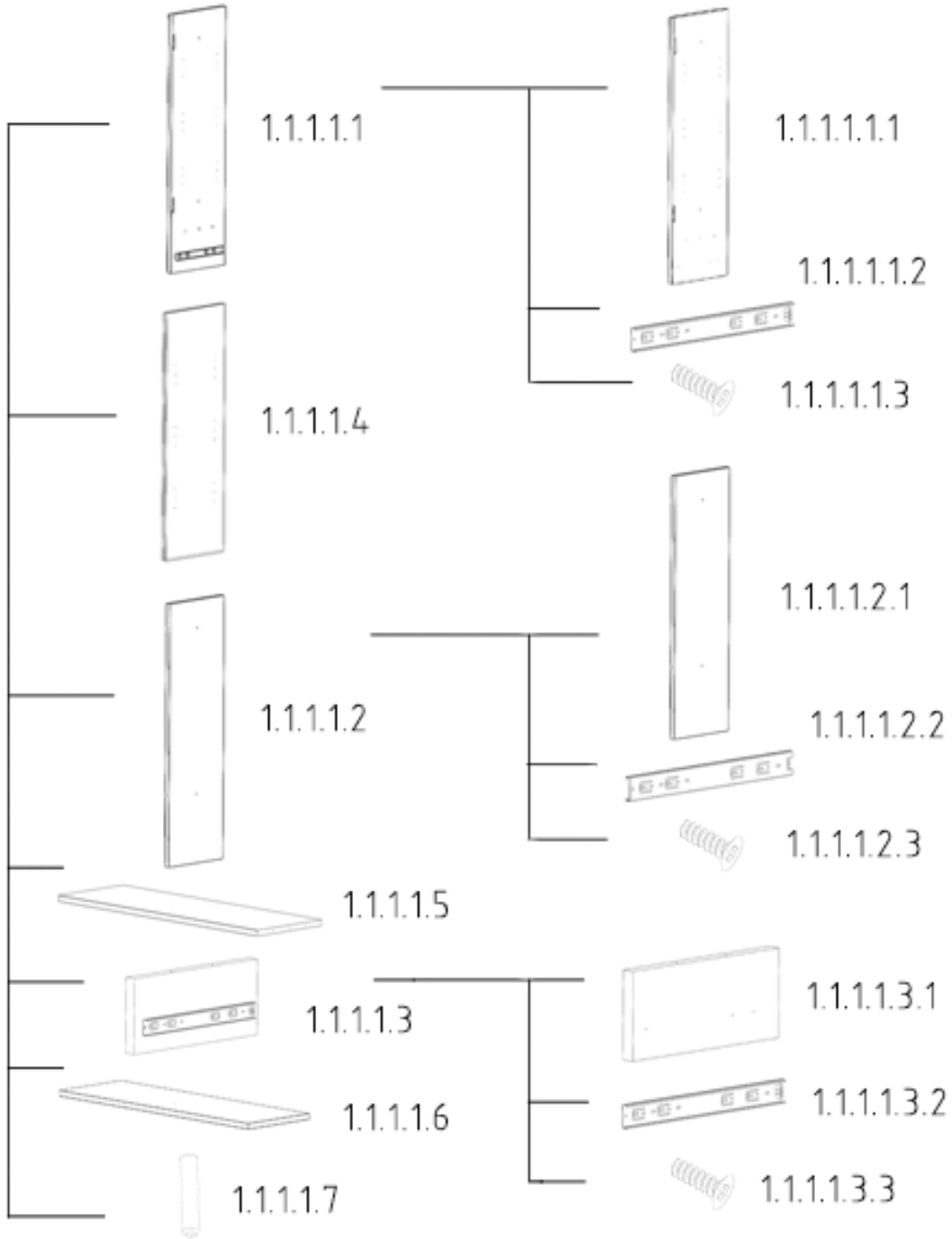
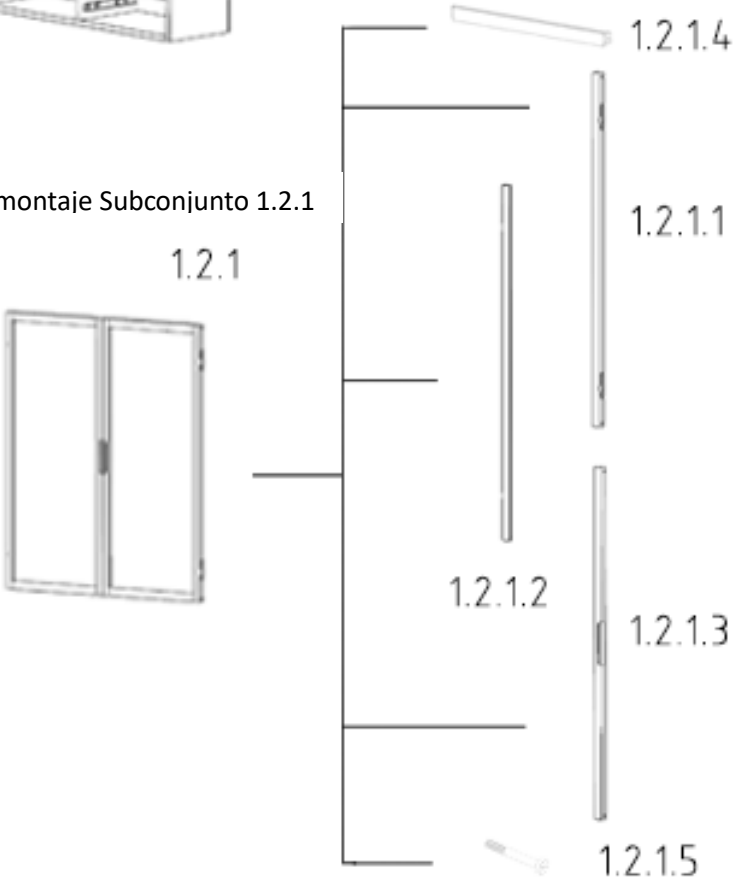
Desmontaje Subconjunto 1



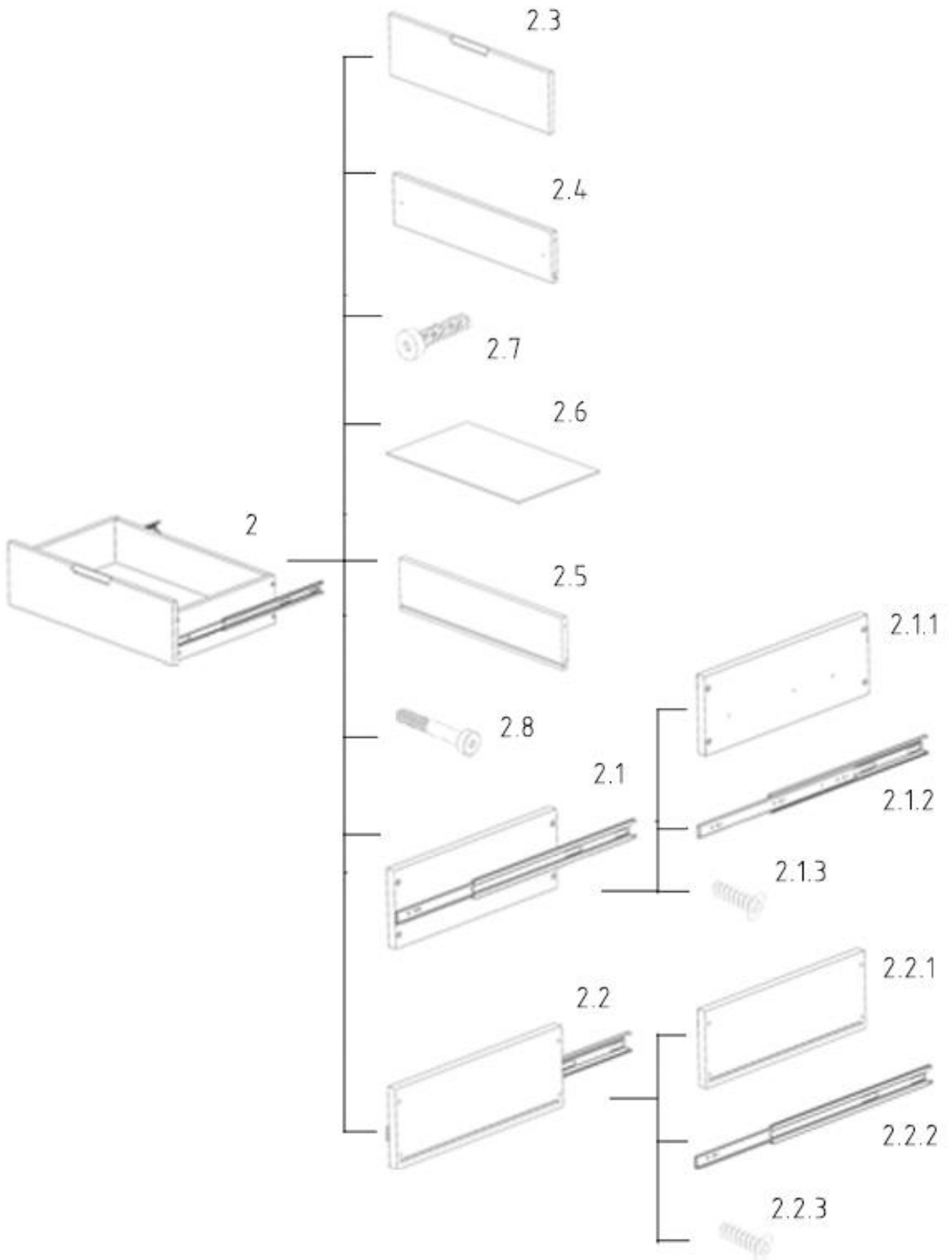
Desmontaje Subconjunto 1.1.1



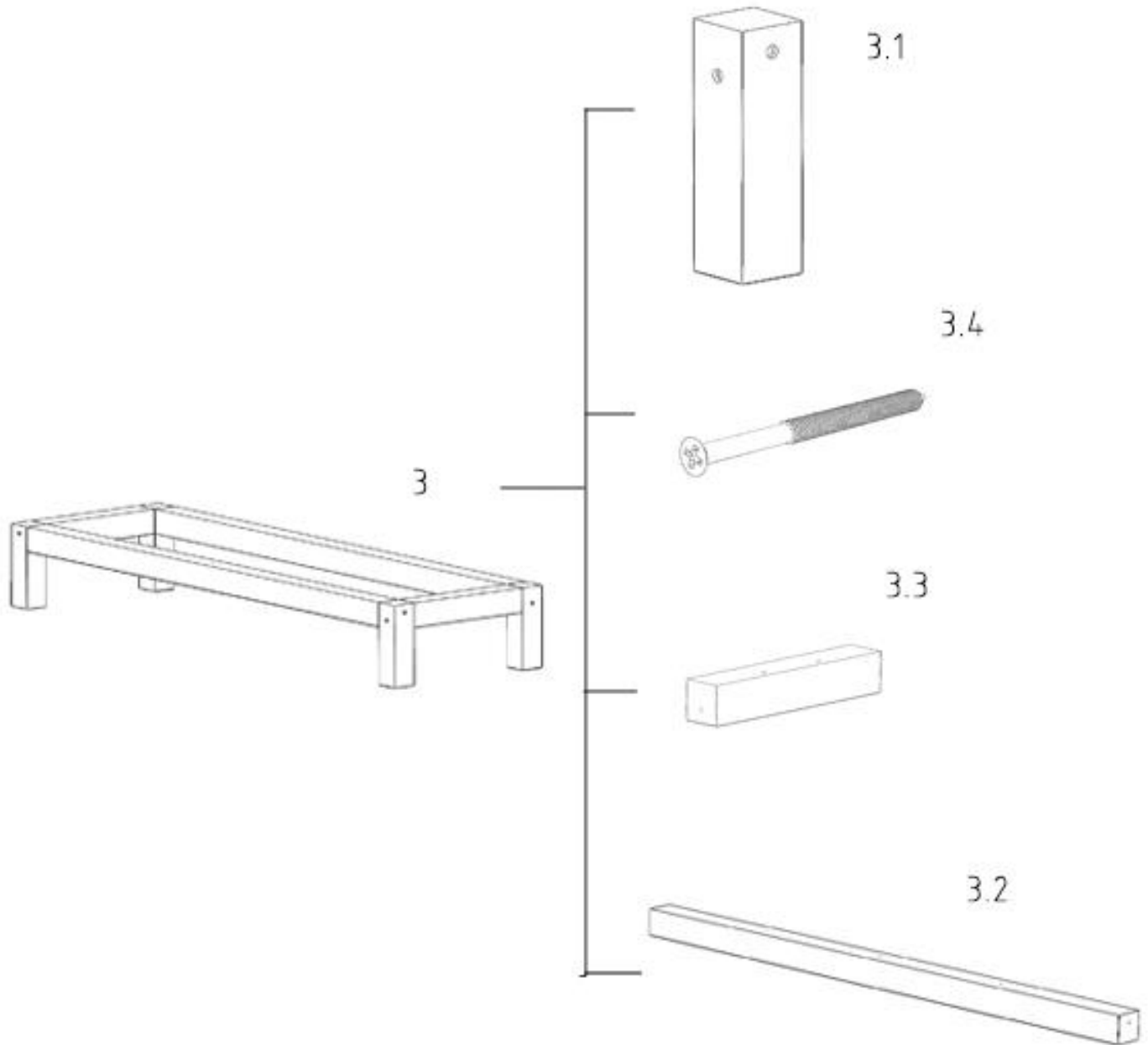
Desmontaje Subconjunto 1.2.1



Desmontaje Subconjunto 2



Desmontaje Subconjunto 3



1.6.6.2 Grafo sistémico

1er Grafo sistémico

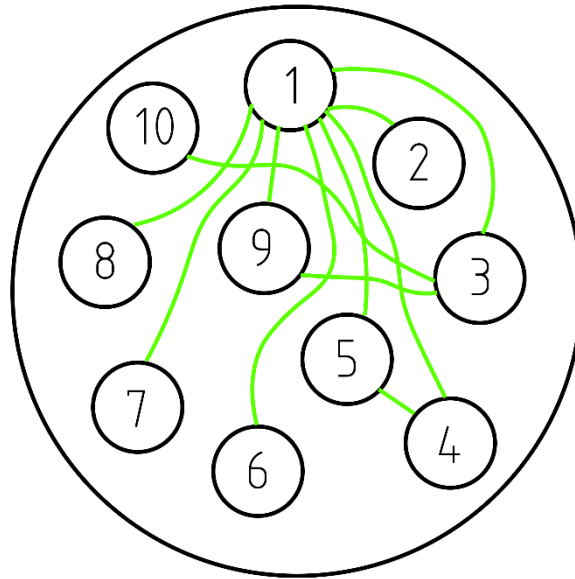


Figura 23. Primer grafo

2do grafo sistémico

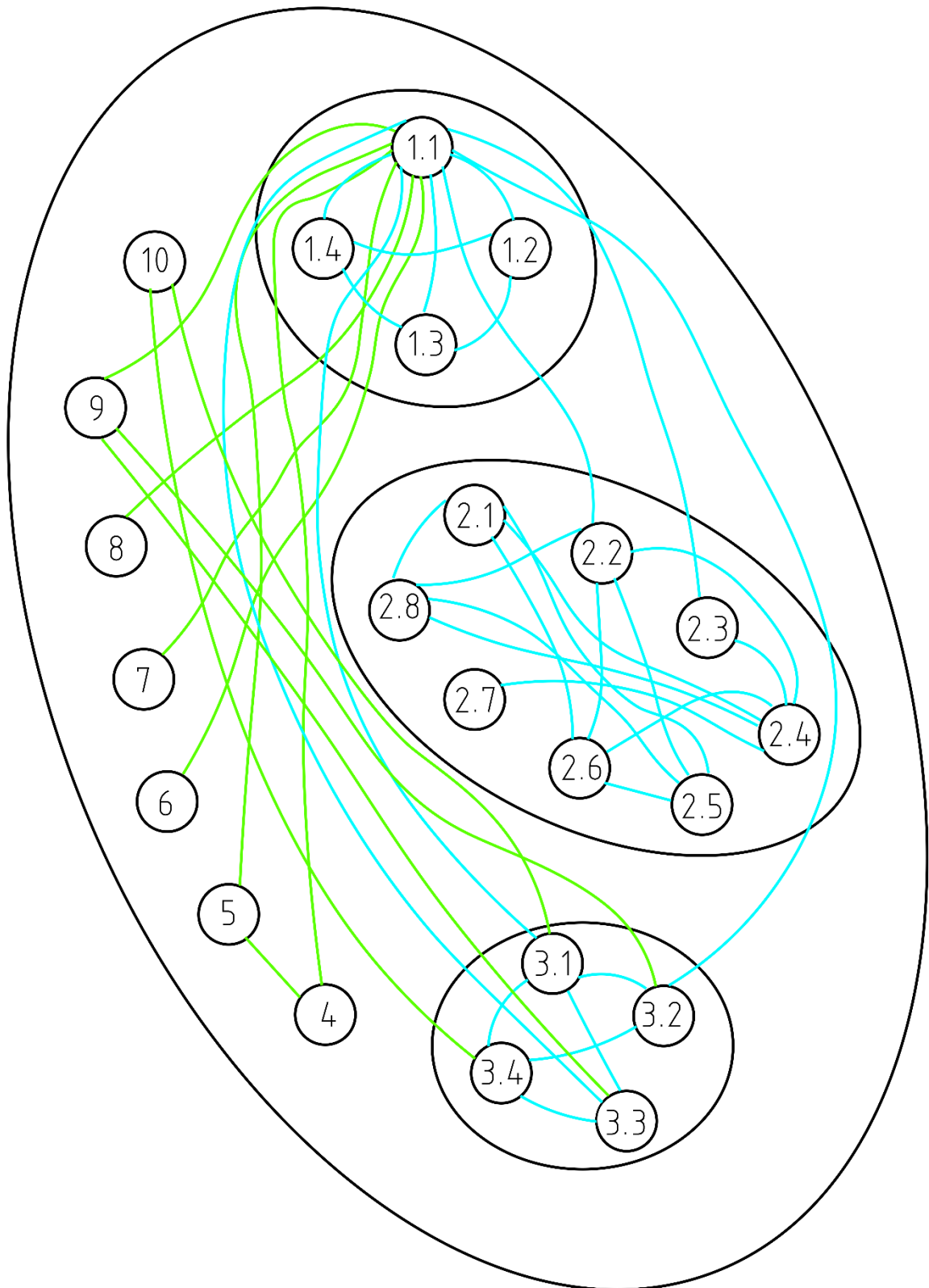


Figura 24. Segundo grafo

3er Grafo sistémico

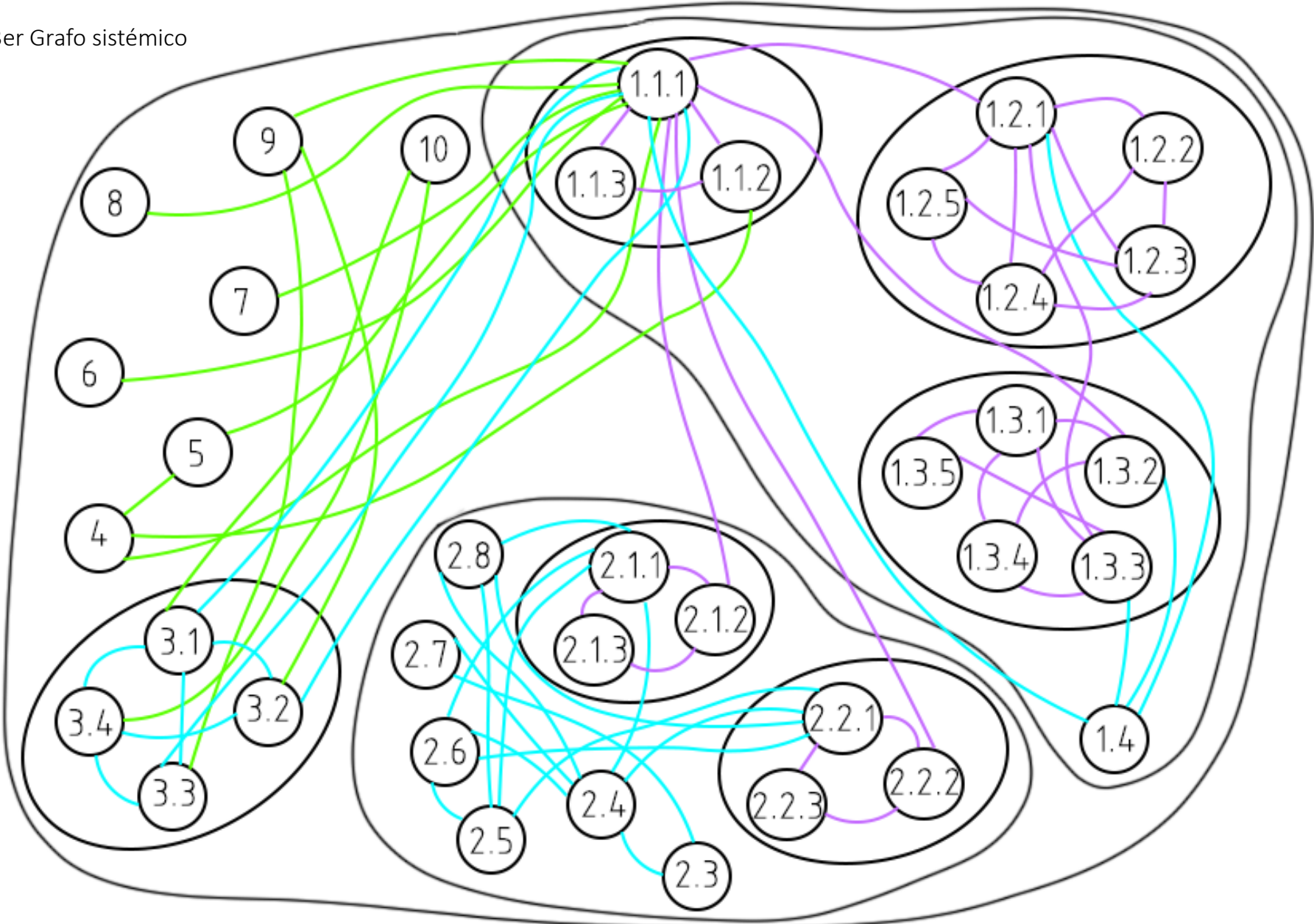


Figura 25. Tercer grafo

4to Grafo sistémico

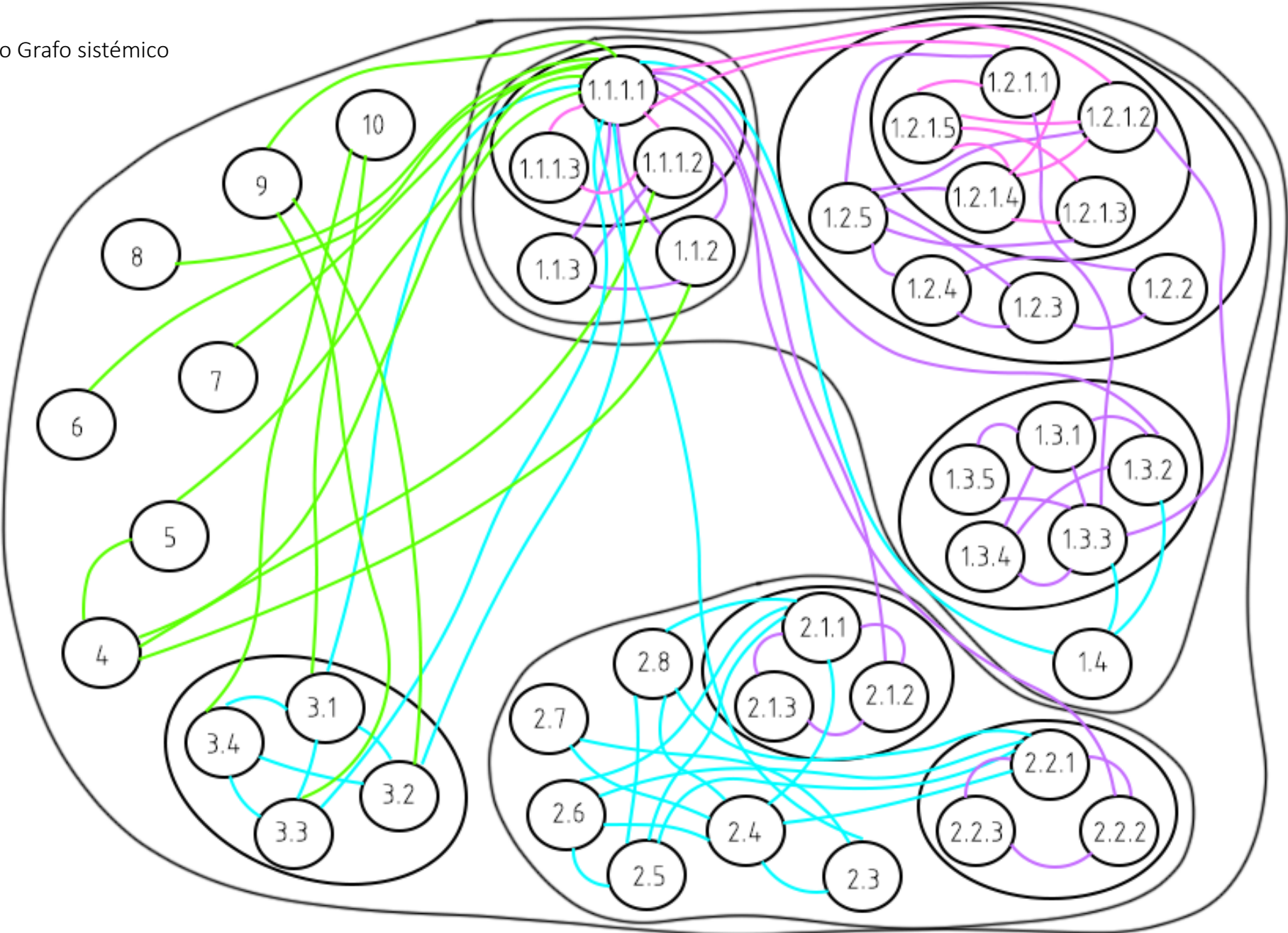


Figura 26. Cuarto grafo

5to Grafo sistémico

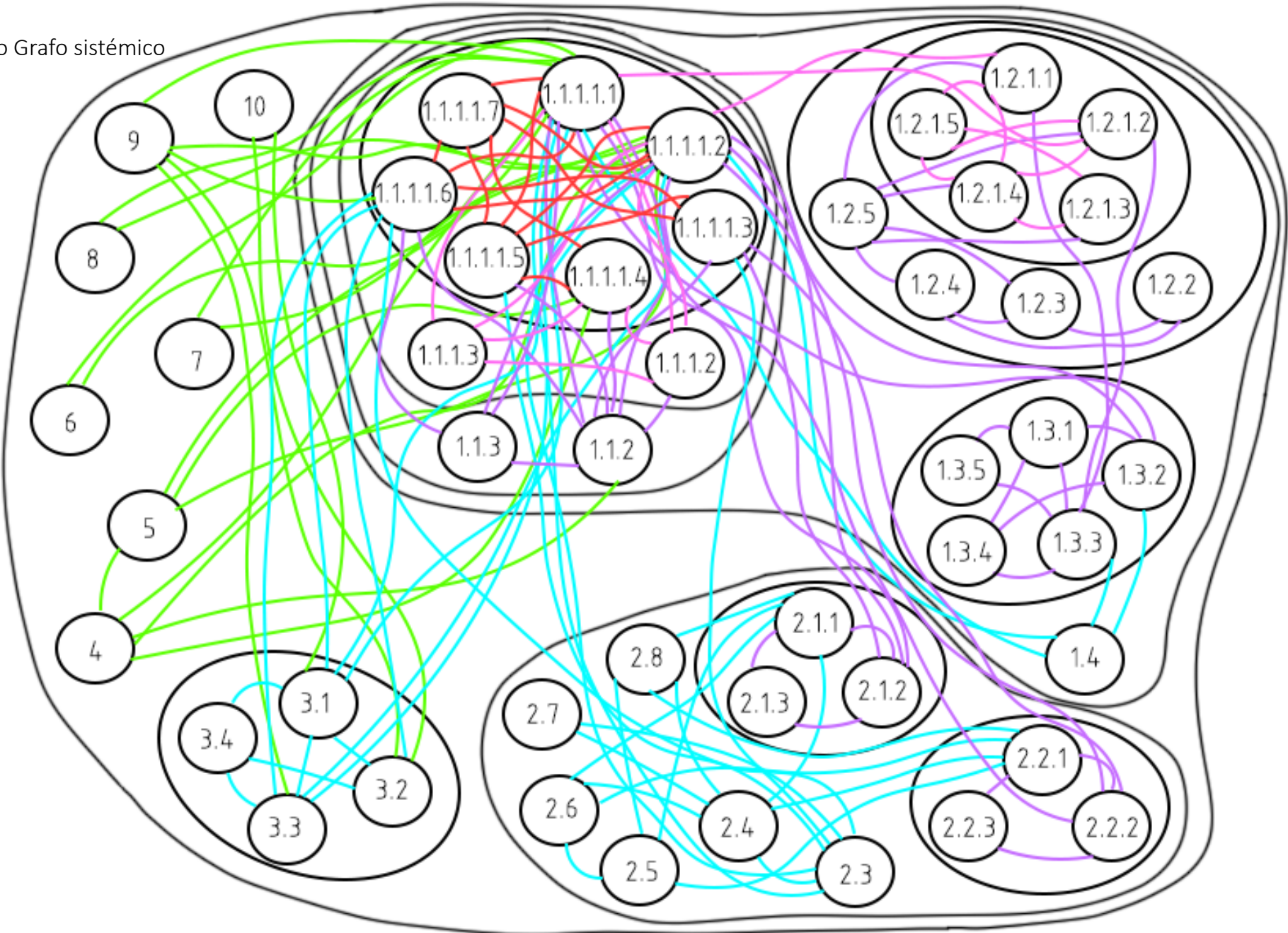


Figura 27. Quinto grafo

6to Grafo sistémico

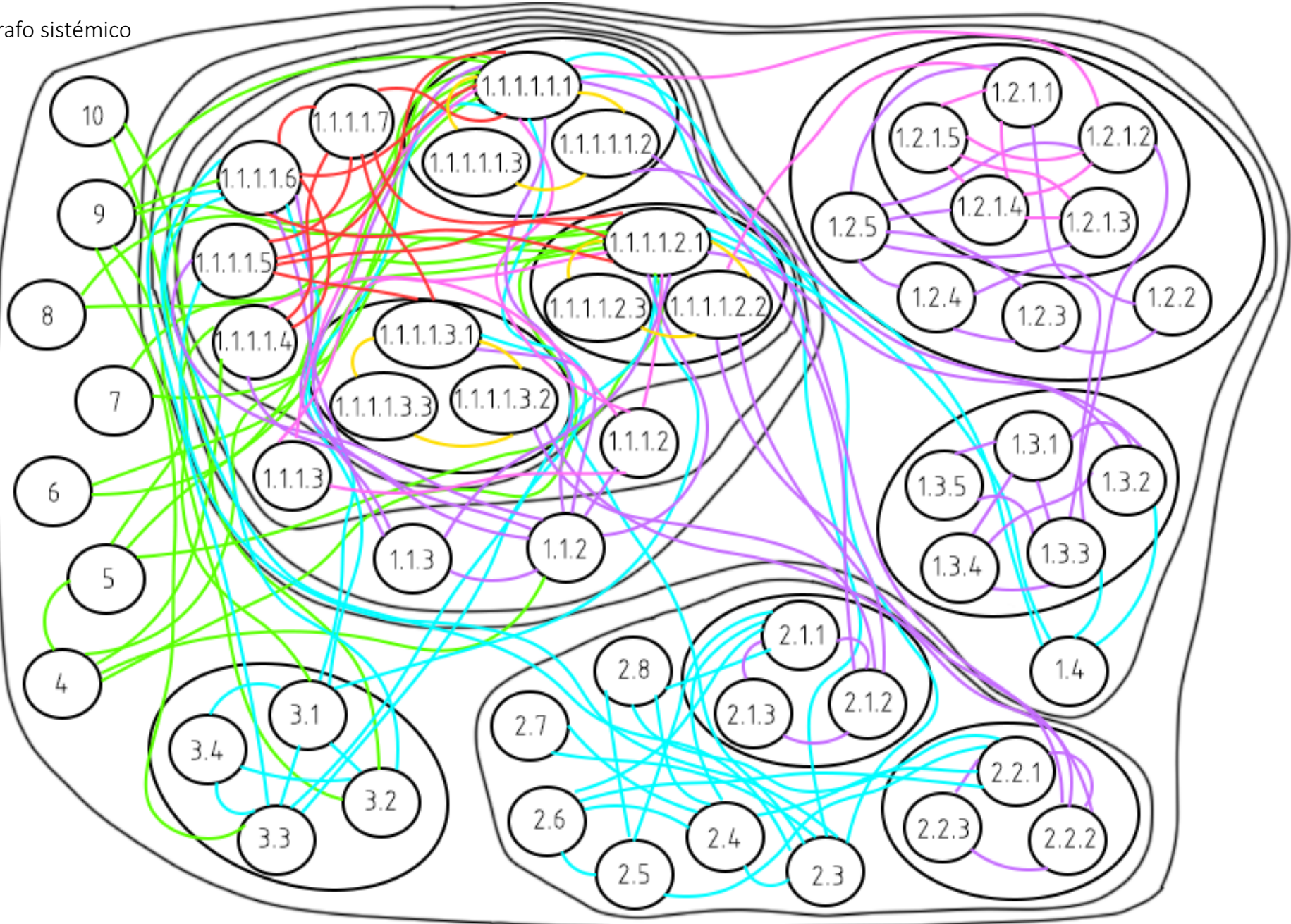


Figura 28. Sexto grafo

1.7 Estudio de viabilidad

1.7.1 Definición de materiales

La elección de los materiales adecuados para la construcción de la vitrina es crucial para garantizar su durabilidad y funcionalidad. Para ello, se deben tener en cuenta las condiciones de uso de esta, tanto las cargas que va a soportar como el medio donde se vaya a colocar el mueble. En este caso, se busca un material de mantenimiento sencillo, que sea capaz de soportar las cargas estimadas durante el análisis estructural y que sea seguro su uso. Teniendo en cuenta estos factores, se elige la madera contrachapada de pino como material para la estructura de la vitrina.

En primer lugar, la madera contrachapada de pino es conocida por su resistencia y estabilidad. Esta está compuesta por varias capas de madera prensadas y encoladas, obteniendo así un material sólido y duradero. Esto garantiza que la estructura sea capaz de soportar el peso de los objetos exhibidos y resistir impactos sin deformarse de manera significativa.

Para la estructura de la vitrina se van a utilizar diferentes grosores dependiendo de las piezas. En este caso, se van a utilizar los siguientes:

- 30mm (estructura exterior)
- 20mm (puertas)
- 19mm (baldas y tablón que sujeta las baldas)
- 18mm (estructura de los cajones)
- 6mm (lámina del fondo de la vitrina y del cajón)



Figura 29. Madera contrachapada de pino

Se utilizan diferentes grosores en la construcción de la vitrina para adaptar la resistencia y la apariencia del mueble según las necesidades requeridas. En cuanto al aspecto estético, se ha buscado utilizar un grosor mayor (30mm) para obtener una imagen robusta y uniforme de su vista de frente. Por otra parte, se han utilizado grosores menores para el resto de la estructura buscando liberar a la vitrina de pesos innecesarios.

Además, la madera contrachapada de pino se destaca por ser fácil de trabajar. Su naturaleza maleable permite realizarle cortes, hendiduras y ensamblajes con relativa facilidad, agilizando por ello el proceso de fabricación de la vitrina.

En relación con su aspecto externo, la madera escogida presenta una tonalidad clara y el acabado que se le quiere dar al mueble es oscuro. Por tanto, para remediarlo, se busca un tinte para madera a base de agua que oscurecerá toda la superficie de las piezas. Con este remedio se pretende realzar los detalles más oscuros de la madera natural y producir el acabado natural deseado.



Figura 30. Tinte para madera

A parte de los tablonos de madera contrachapada nombrados anteriormente también se utilizan otra serie de materiales. Para la estructura de la base de la vitrina se van a utilizar listones de madera maciza de pino de 60x60mm de grosor.

Por último, para poder observar los objetos expuestos de dentro de la vitrina, se van a colocar en las puertas láminas de vidrio templado. Estas van a tener un grosor de 5mm, permitiendo así ofrecer una visión nítida del interior.

Todos los materiales tratados tienen un mantenimiento sencillo y alta durabilidad, factores importantes a la hora de construir la vitrina.

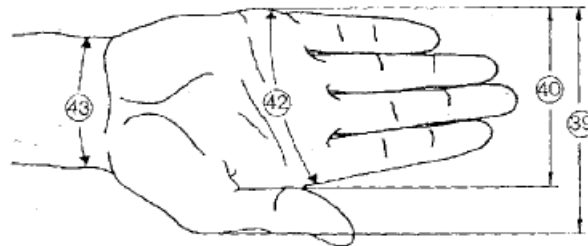
1.7.2 Definición de dimensiones

Las medidas generales del mueble son una aproximación de diferentes vitrinas vistas en el estudio de mercado, siendo estas: L1460, H1800 y W456 mm.

Para las medidas del uñero que se encuentra en los cajones y las puertas se han seguido otros factores. Para estas secciones se ha estudiado la ergonomía utilizando el percentil P95 del hombre, ya que esta es la medida más grande, para poder comprobar si las dimensiones propuestas son las adecuadas para la mano.

El diseño de la vitrina está dirigido a la población adulta tal y como se especifica en el estudio del público objetivo. Para la obtención de medidas antropométricas se han utilizado las medidas de las tablas de la norma DIN 33 402.2º parte recogidas en el Pequeño Manual de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Para abrir el cajón y las puertas se necesita colocar las yemas de los dedos y realizar presión hacia fuera para poder deslizar la superficie de la madera hacia donde se desee. Para ello, se ha tenido en cuenta la medida del ancho de la mano excluyendo el dedo pulgar, siendo esta de 9,3cm. Para el diseño del uñero se ha optado por una medida de 16cm, siendo está mayor que la obtenida en las tablas por motivos estéticos.



Dimensiones En cm.	PERCENTIL					
	Hombres			Mujeres		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
39 Ancho de la mano incluyendo dedo pulgar	9,8	10,7	11,6	8,2	9,2	10,1
40 Ancho de la mano excluyendo el dedo pulgar	7,8	8,5	9,3	7,2	8,0	8,5
41 Diámetro de agarre de la mano*	11,9	13,8	15,4	10,8	13,0	15,7
42 Perímetro de la mano	19,5	21,0	22,9	17,6	19,2	20,7
43 Perímetro de la articulación de la muñeca	16,1	17,6	18,9	14,6	16,0	17,7

* Las medidas corresponden al anillo descrito por los dedos pulgar e índice

Figuras 7 Medidas de la mano (Según Norma DIN 33 402. 2º parte)

Tabla 4. Medidas de la mano (Según Norma DIN 33 402. 2º parte)

Para el espacio de la ranura se ha tenido en cuenta el grosor de la mano, en este caso según la siguiente tabla es de 3,2cm para el P95 de los hombres. Como solo se espera que se utilicen las yemas de los dedos la medida escogida es de 2cm. Se ha utilizado esa medida inferior a la de la tabla ya que la sección de la puerta donde se quería situar el uñero mide 4cm, de esta manera, solo se ocuparía la mitad de esta. Esta medida no supone ningún impedimento para que utilice el agarre cualquier usuario. Por último, para el ancho de la superficie donde se apoyarán los dedos se ha utilizado una medida de 1cm, siendo esta mayor que la mitad del grosor de la madera.



Dimensiones En cm.	PERCENTIL					
	Hombres			Mujeres		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
37 Ancho del dedo pulgar	2,0	2,3	2,5	1,6	1,9	2,1
38 Grosor de la mano	2,4	2,8	3,2	2,1	2,6	3,1

Figura 6. 37 medido en la articulación (Según Norma DIN 33 402. 2º parte)

Tabla 5. Dimensiones de la mano (Según Norma DIN 33 402. 2º parte)

1.7.3. Estudio mecanismos

El único mecanismo utilizado en la vitrina serían las guías para los cajones. Estas guías correderas se compran a *AOLISHENG* a través de la página web de Amazon.com. Poseen un rodamiento de bolas y freno de goma que evita la apertura automática. Proporciona movimientos silenciosos y sin fricción al abrir el cajón. Estas guías tienen una extensión completa del cajón y soportan hasta 45kg. Sus características son:

- Material: Acero aleado
- Color: Negro
- Dimensiones del producto: 26,5x4,6x2,6cm
- Tipo de montaje: Montaje lateral
- Longitud de las guías abiertas: 400mm
- Peso del producto: 1,22kg
- Espacio libre de instalación: 12,5mm
- Fácil de instalar



Figura 31. Guía corredera cajones

1.7.4 Análisis de ensamblaje

El ensamblaje se divide principalmente en 3 partes, en la primera se ensambla la estructura del mueble, incluido el montaje de las puertas cristaleras, en la segunda se montan los cajones y finalmente se une la estructura a su base.

1º ESTRUCTURA

Antes de empezar a montar la estructura se colocan las guías para los cajones, una en el lateral derecho del mueble (pieza 1.1.1.1.1), otra en lateral izquierdo del mueble (pieza 1.1.1.1.2) y dos más, una a cada lado, del tablón en medio cajones (pieza 1.1.1.1.3) a colocar entre los 2 cajones que lleva el mueble.

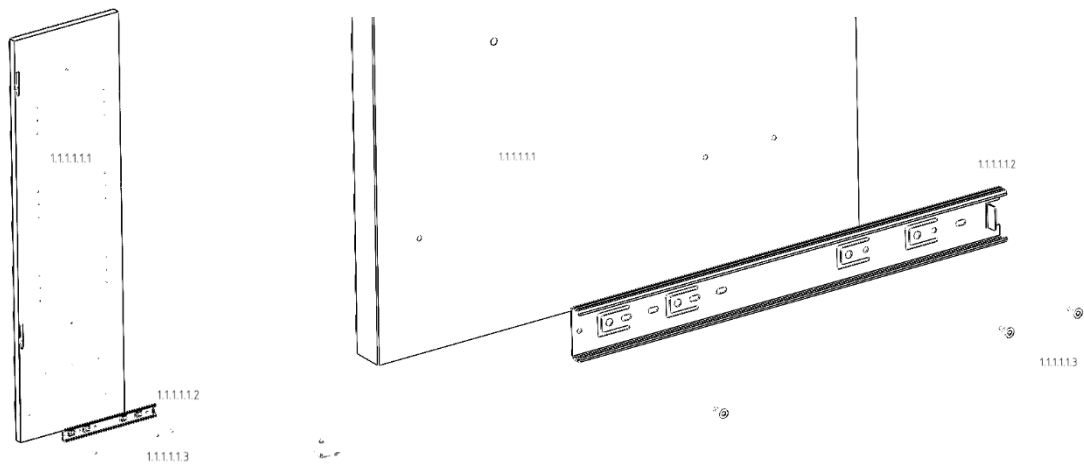


Figura 32. Primera unión pieza 1.1.1.1.1.1

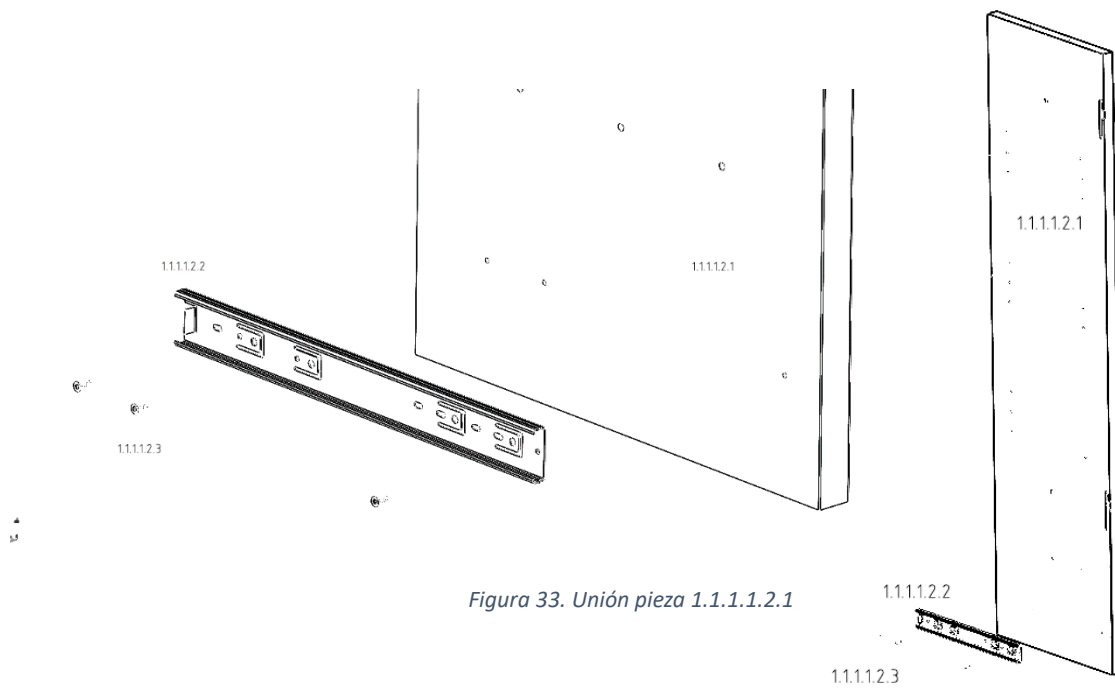


Figura 33. Unión pieza 1.1.1.1.2.1

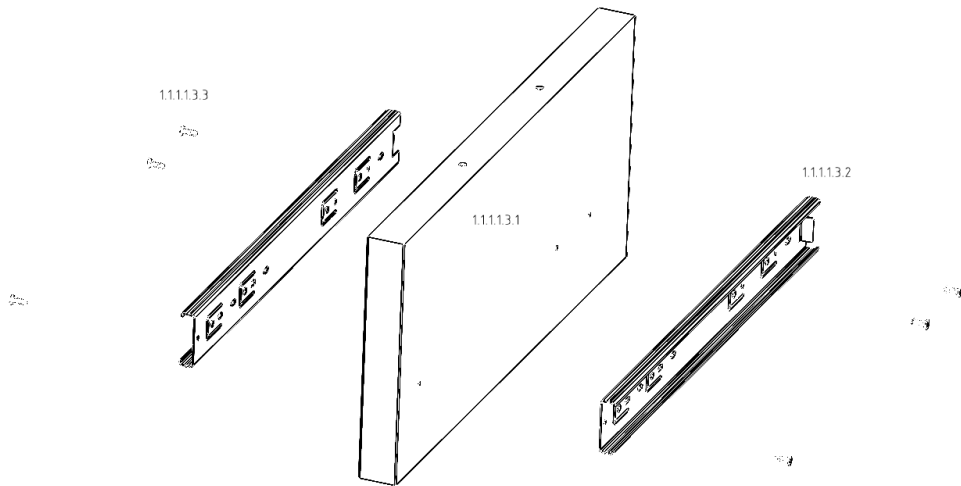


Figura 34. Fijación guías a pieza 1.1.1.1.3.1

Todas las guías se colocan y fijan mediante 3 tornillos de M4x12mm cada una.

Se empieza el montaje ensamblando el tablón en medio cajones (pieza 1.1.1.1.3) con el tablón bajo cajones (pieza 1.1.1.1.6). Se coloca el tablón bajo cajones sobre una superficie plana, a continuación, se encolan los huecos de ambas piezas y se coloca en cada uno de ellos espigas de Ø6x30mm.

Posteriormente, se une el tablón arriba cajones (pieza 1.1.1.1.5) siguiendo el mismo procedimiento de encolado y unión, a la estructura anterior y se sujeta con sargentos mientras la cola seca para asegurar la adherencia.

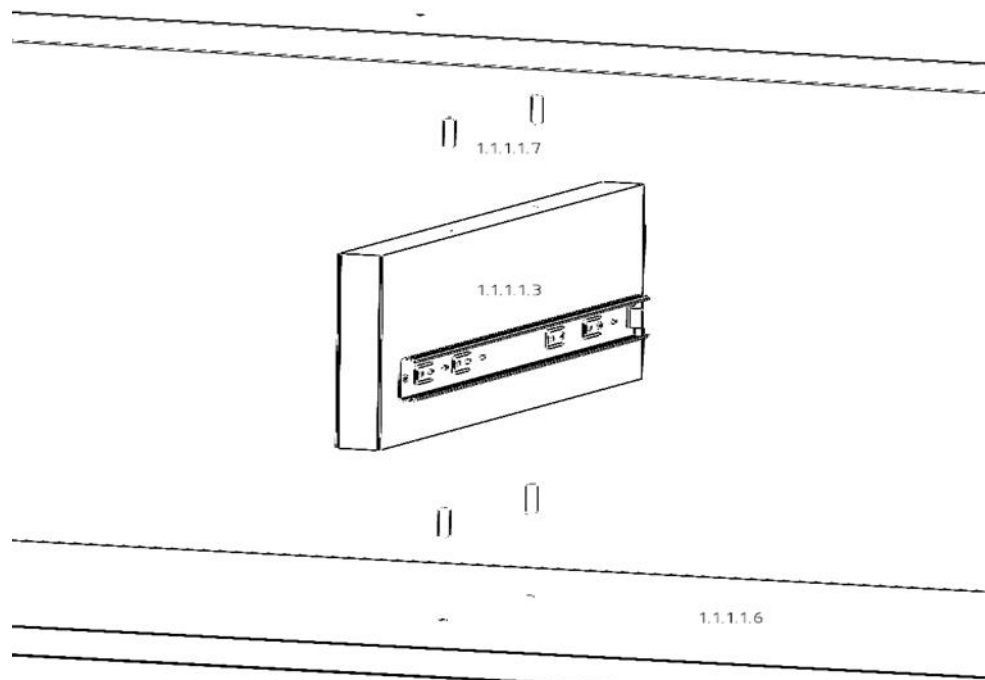


Figura 35. Unión con espigas de las piezas 1.1.1.1.6 y 1.1.1.1.7

A continuación, se unen los laterales del mueble (piezas 1.1.1.1.1 y 1.1.1.1.2) y el tablero central (pieza 1.1.1.1.4) al subconjunto que albergará los cajones. La unión se realiza igualmente mediante el encolado y la sujeción de las piezas mediante espigas de $\varnothing 6 \times 30 \text{ mm}$.

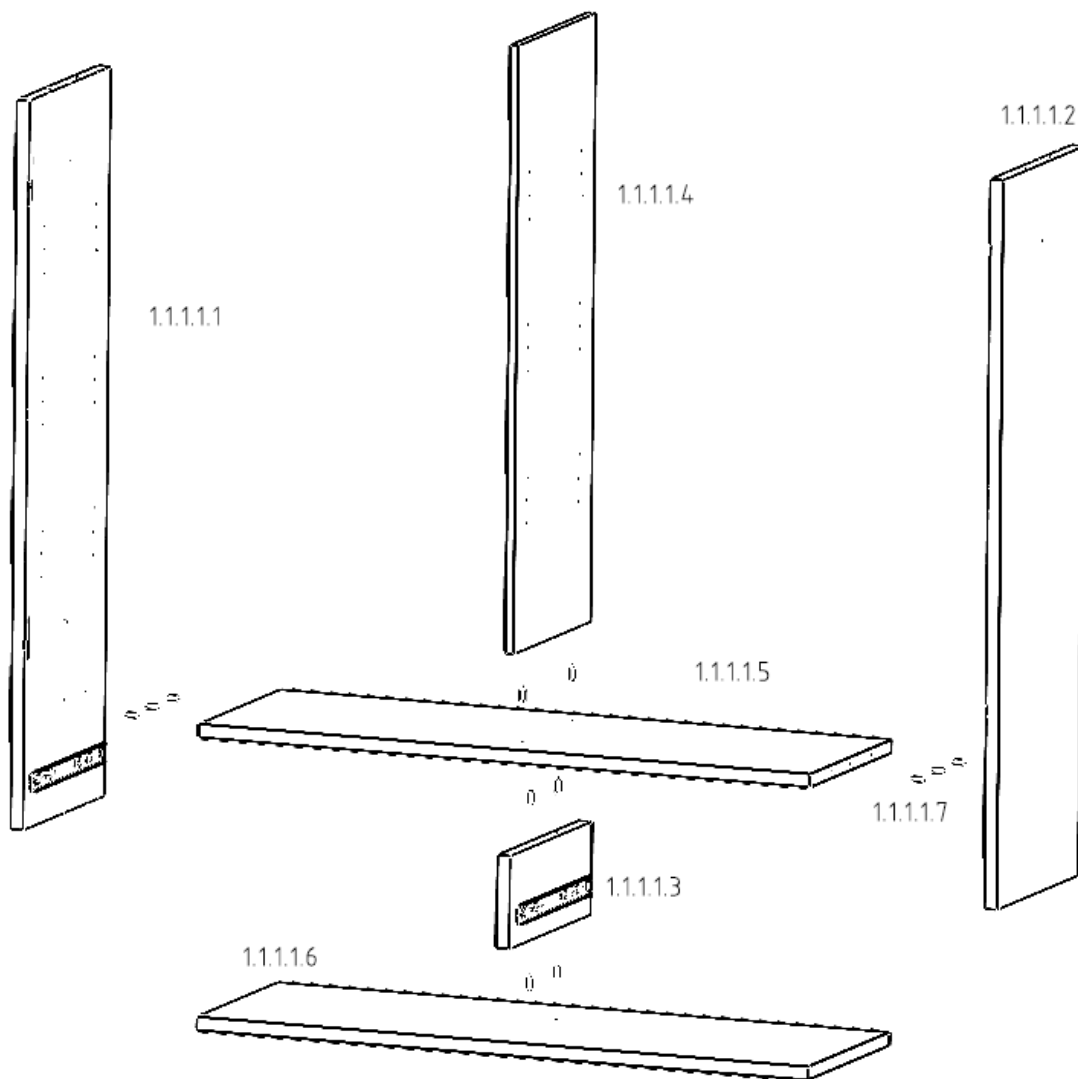


Figura 36. Unión de las piezas del subconjunto 1.1.1.1

Se finaliza el montaje de la estructura colocando la pieza superior (pieza 1.1.1.2) fijándola a los laterales y al tablón central mediante tornillos M6x60mm y fijando la lámina trasera (pieza 1.1.2) mediante clavos.

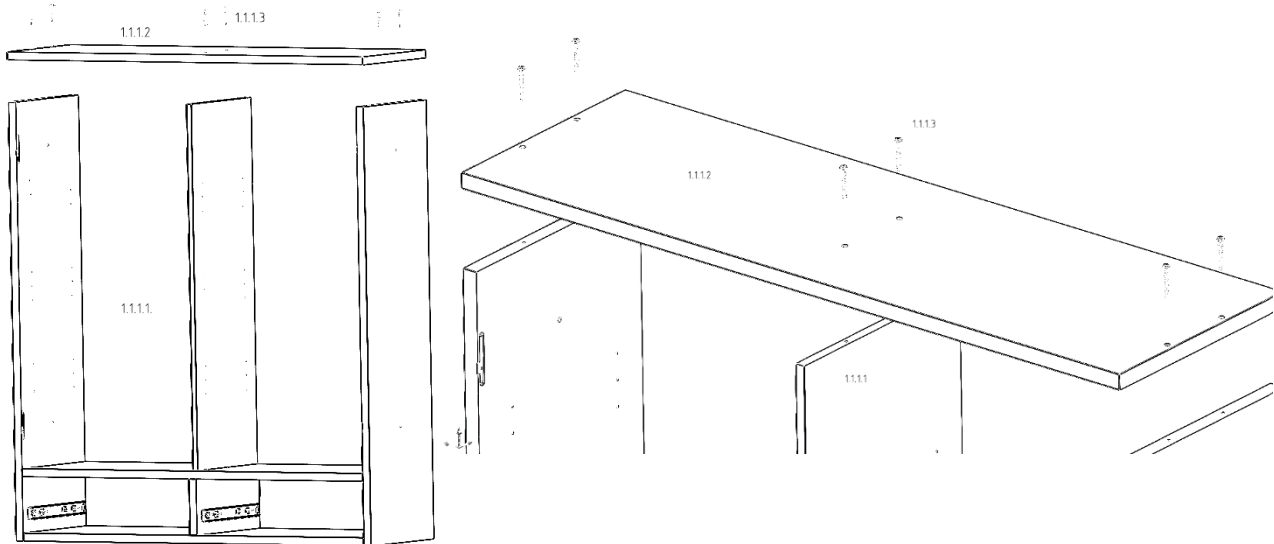


Figura 37. Unión piezas subconjunto 1.1.1

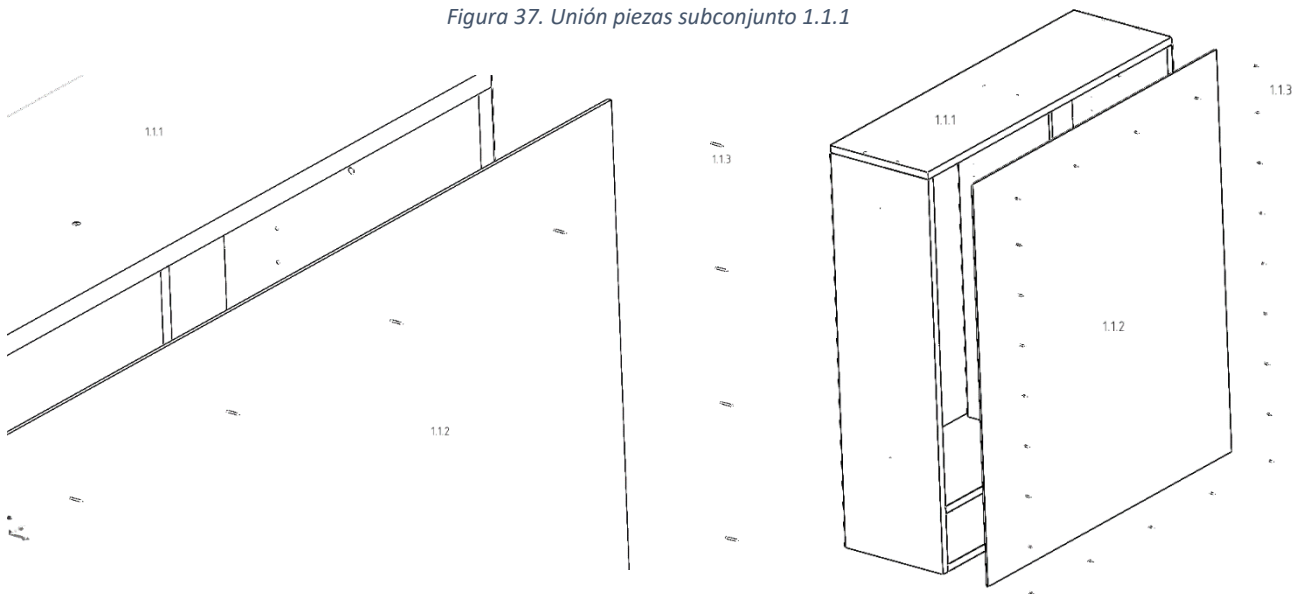


Figura 38. Unión piezas subconjunto 1.1

Una vez atornillados y encolados todos los componentes se deja endurecer las uniones encoladas. Se asegurarán las mismas con la ayuda de sargentos y flejes, en la medida de lo posible, para que queden compactas. El tiempo de secado será aproximadamente 5-6 horas.

2º MONTAJE PUERTAS CRISTALERAS.

Las puertas cristALERAS están montadas sobre un marco de madera compuesto por 2 piezas cortas (pieza 1.2.1.4) y dos piezas laterales una de ella con bisagras (pieza 1.2.1.2 puerta derecha y pieza 1.2.1.1 puerta izquierda) y la otra con uñero que facilite la apertura de la puerta (pieza 1.2.1.3).

Los listones se unen entre sí mediante tornillos M6x50mm.

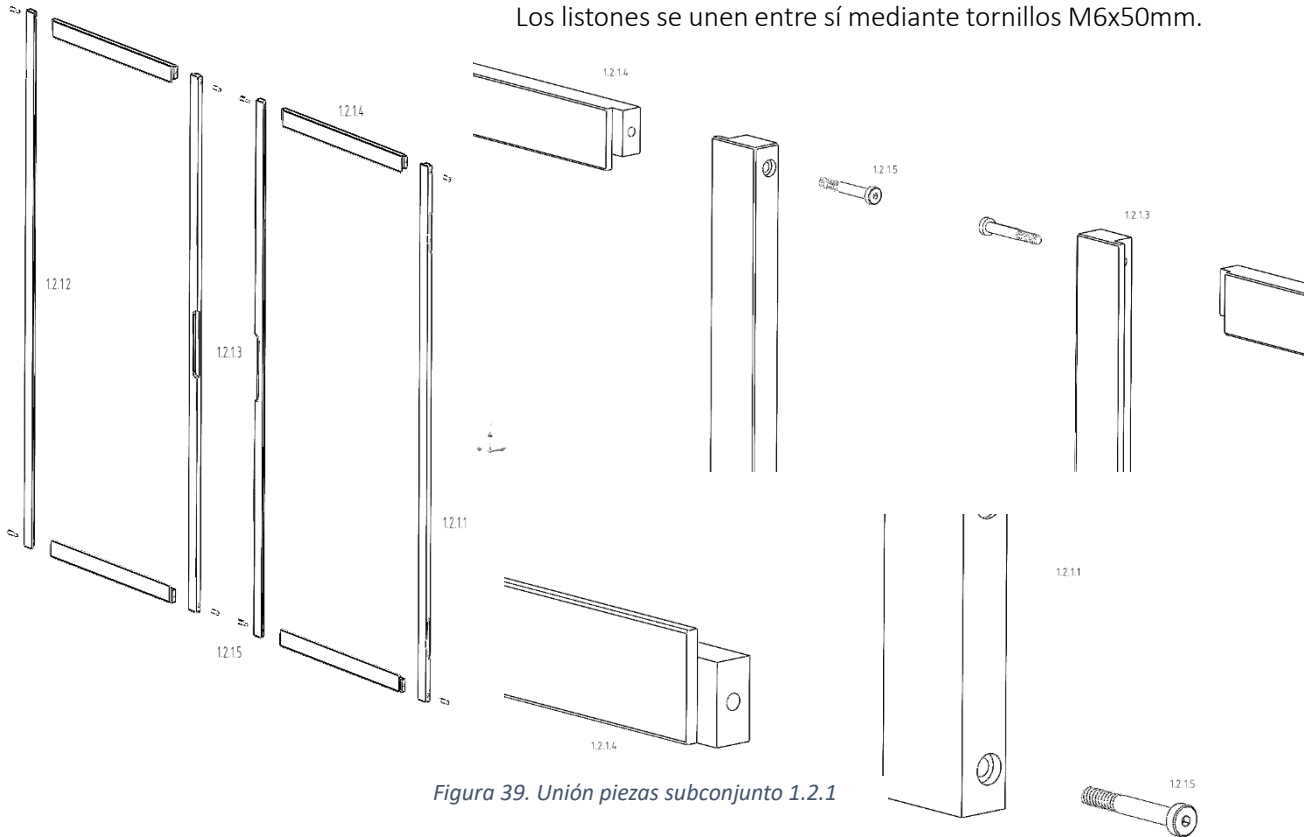


Figura 39. Unión piezas subconjunto 1.2.1

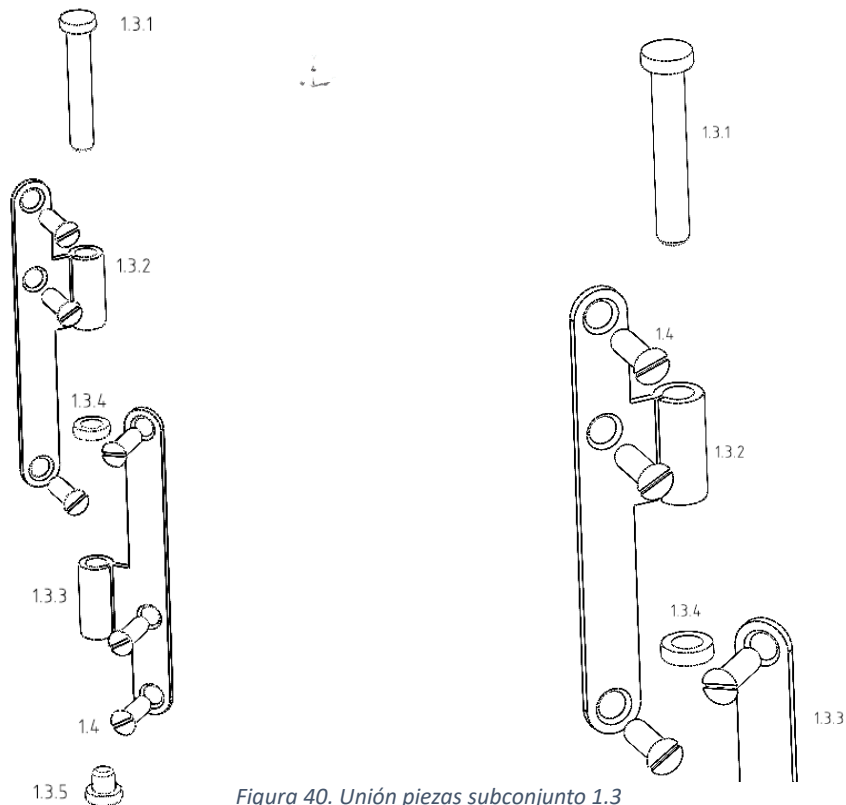


Figura 40. Unión piezas subconjunto 1.3

Una vez montado el marco colocamos los cristales en su posición y los aseguramos mediante la colocación por el interior de las puertas de 4 listones (dos piezas 1.2.4 y dos piezas 1.2.3), ajustados a escuadra y fijados al marco mediante clavos.

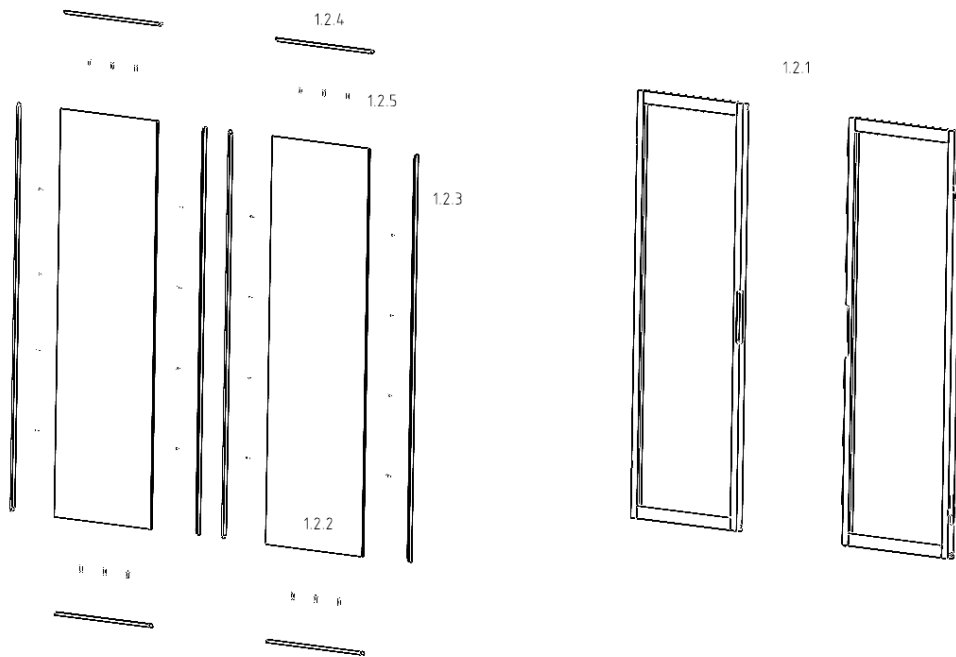


Figura 41. Unión piezas subconjunto 1.2

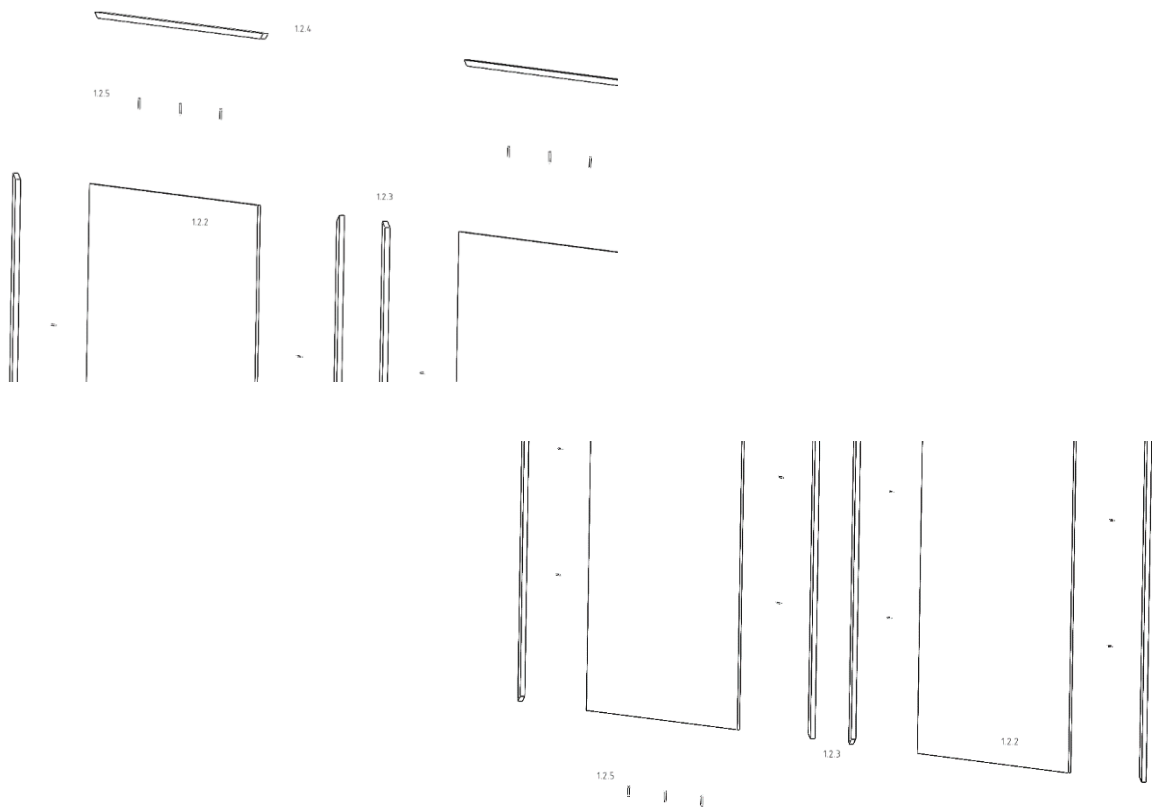


Figura 42. explosionado subconjunto 1.2

Este montaje lo realizaremos 2 veces, uno por cada puerta.

Las puertas se colocan y se fijan a la estructura del mueble mediante 2 bisagras por puerta atornilladas en sus marcas mediante 6 tornillos M5x15mm por bisagra (3 para la parte fija y 3 para la parte móvil).

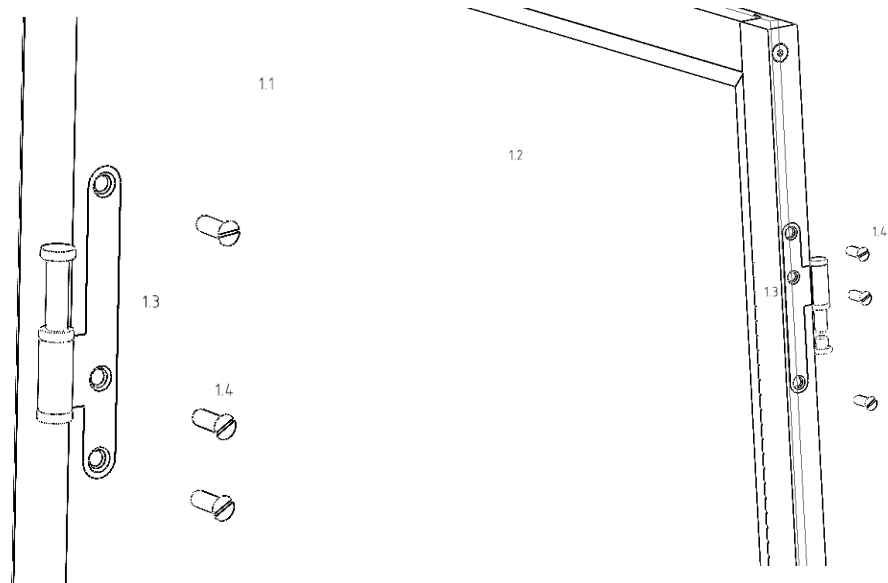


Figura 44. Montaje bisagras

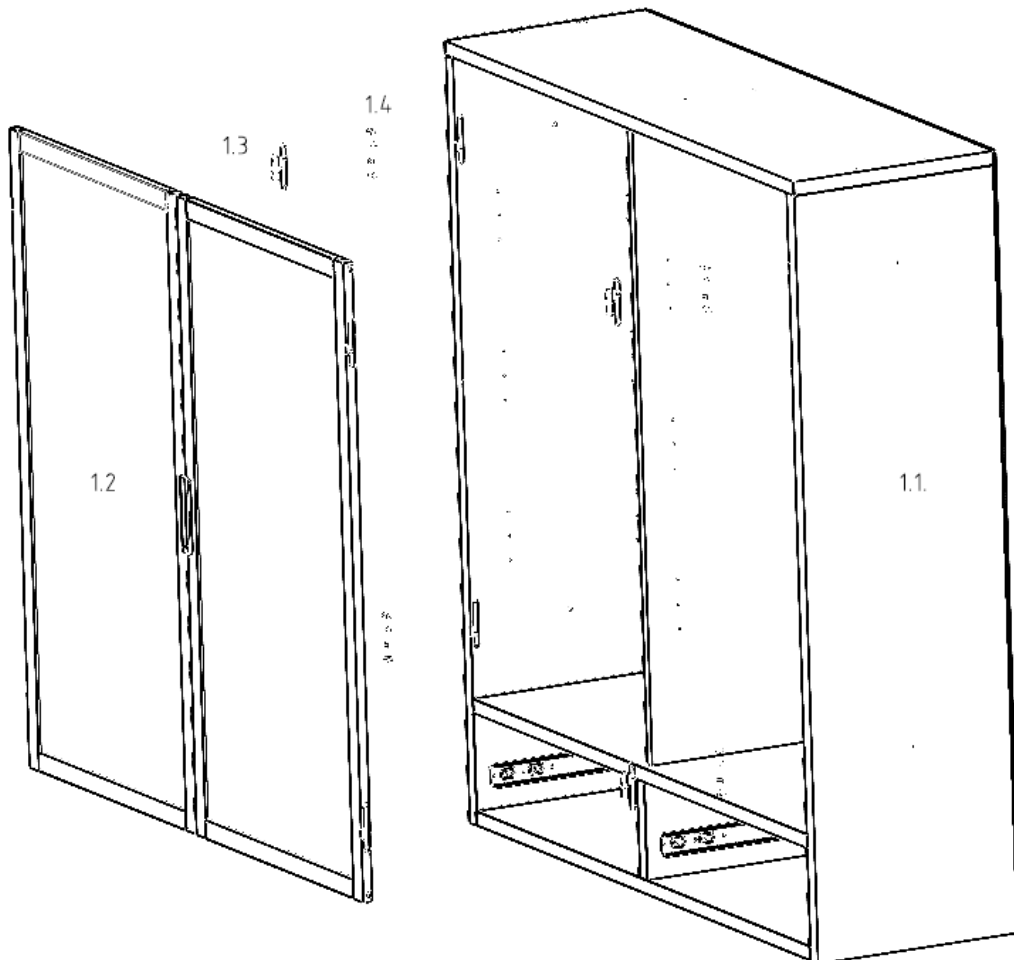


Figura 43. Vista explosionado subconjunto 1

3º MONTAJE CAJONES

En primer lugar, se colocan las guías en el exterior de las piezas laterales del cajón (pieza 2.1.1 lateral izquierdo y pieza 2.2.1 lateral derecho) fijándolas mediante 3 tornillos M4x12 mm cada una.

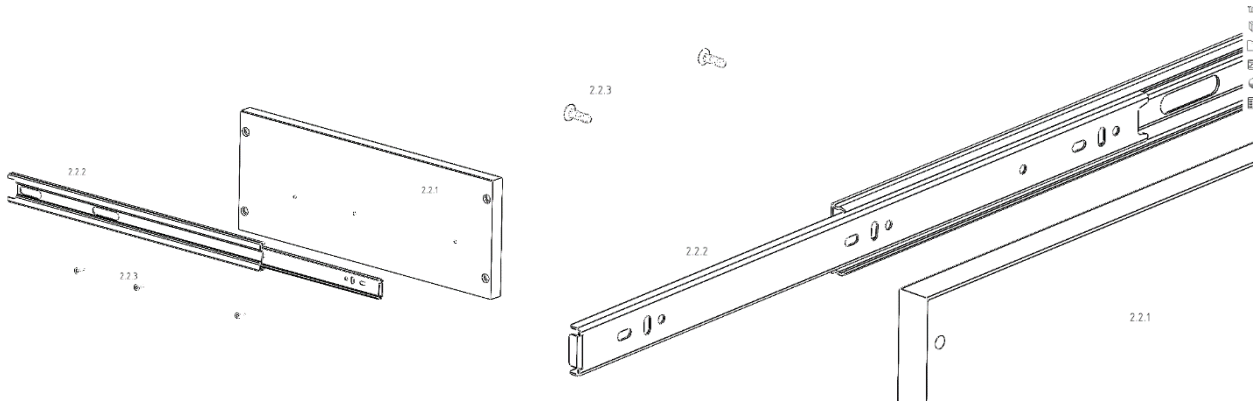


Figura 45. Unión guías pieza 2.2

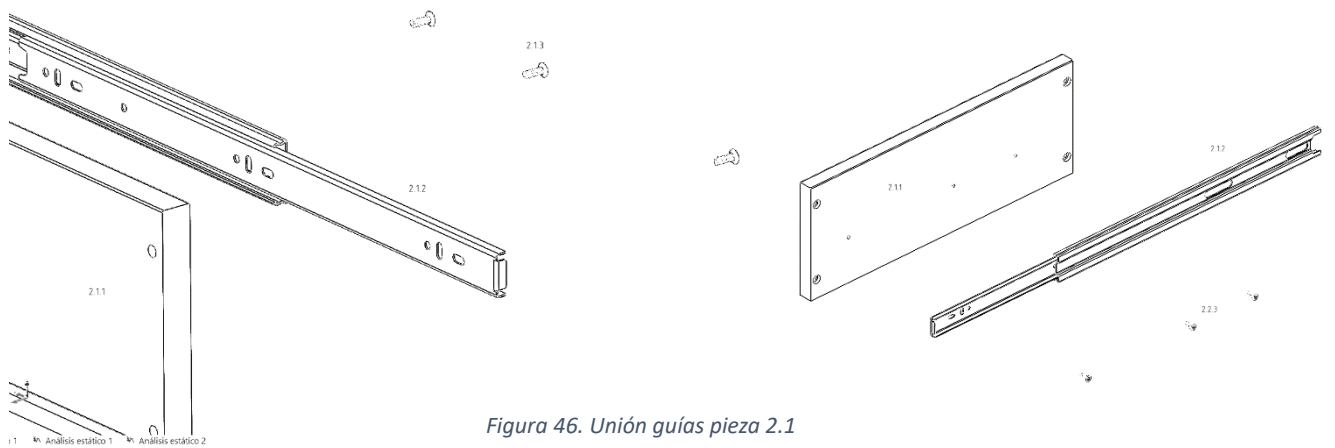


Figura 46. Unión guías pieza 2.1

A continuación, se inserta la lámina fondo base del cajón (pieza 2.6) en las ranuras inferiores de las 4 piezas que conformaran el cajón. Las piezas frontales del mismo (fondo pieza 2.5 y frontal pieza 2.4) y las piezas laterales (con la guía hacia afuera) (piezas 2.1.1 y 2.2.1) se fijan entre si mediante tornillos M6x40mm.

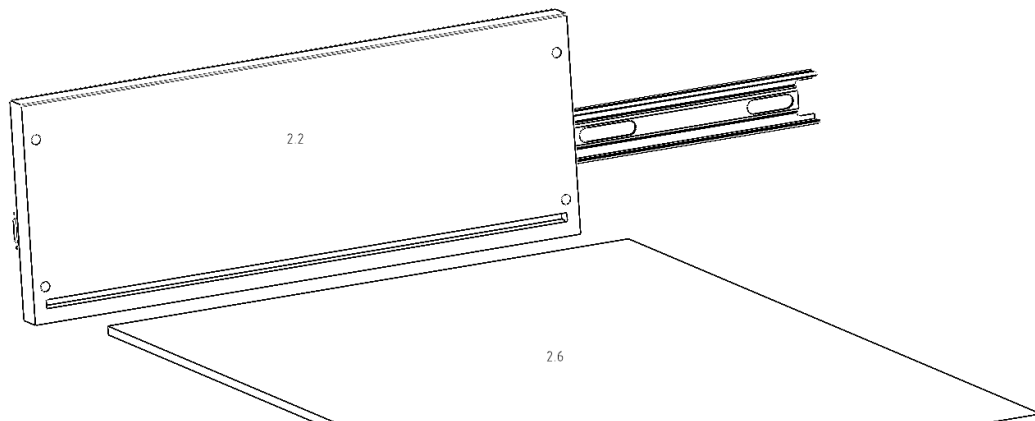


Figura 47. Montaje lámina 2.6

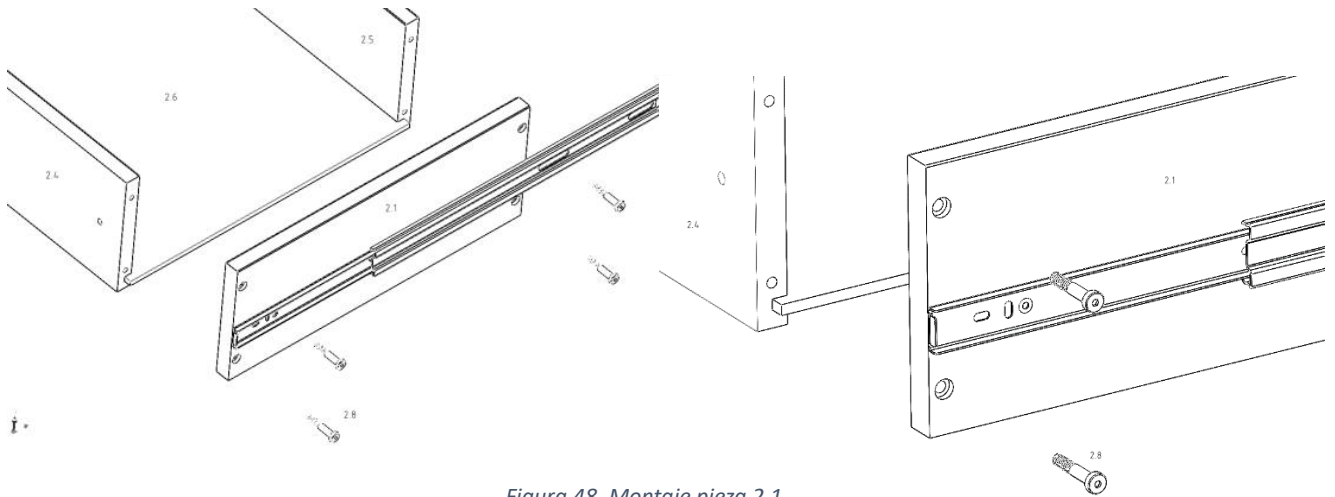


Figura 48. Montaje pieza 2.1

Finalmente, se fija el panel frontal con ñero que facilite la apertura del cajón (pieza 2.3) a la pieza frontal del cajón (pieza 2.4) mediante tornillos M6x30mm.

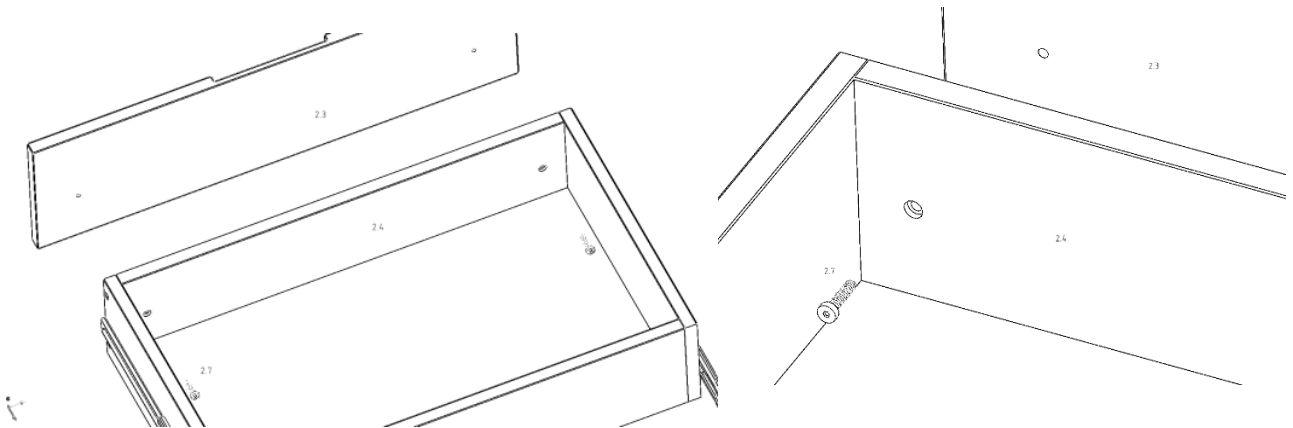


Figura 49. Colocación pieza 2.3

Repetiremos todo el proceso de montaje con el segundo cajón.

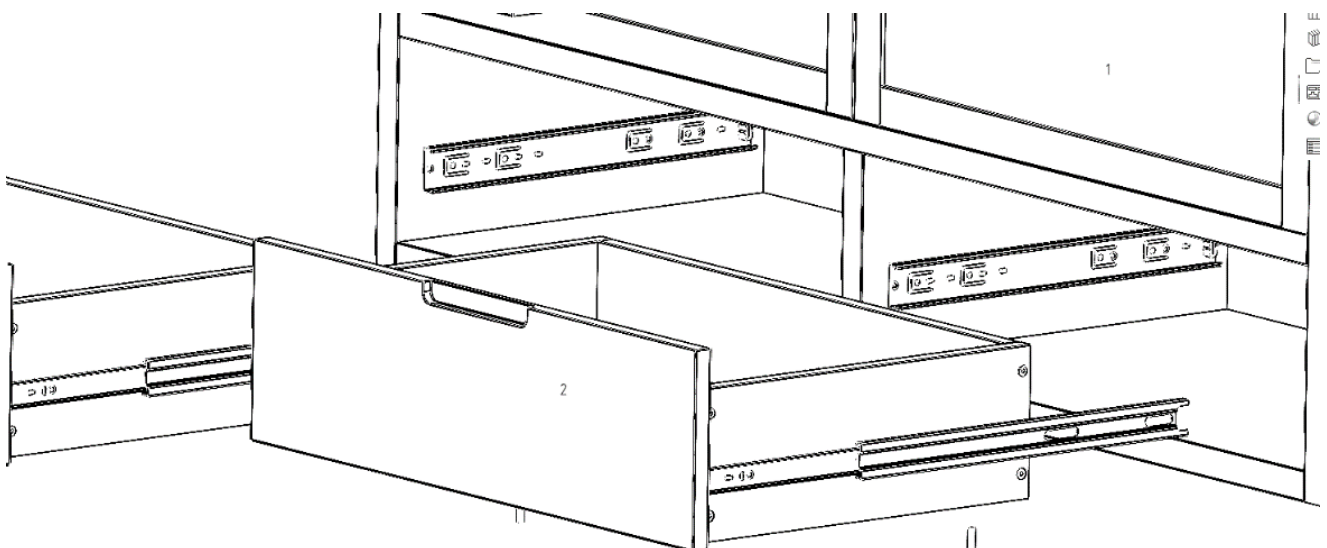


Figura 50. Colocación de los cajones a la estructura

4º FIJACIÓN A LA BASE-PATAS

En primer lugar, se monta la base que está compuesta por 2 travesaños cortos (pieza 3.3) y dos travesaños largos (pieza 3.2) unidos a las 4 patas (pieza 3.1) mediante 2 tornillos por pata de M6x120mm.

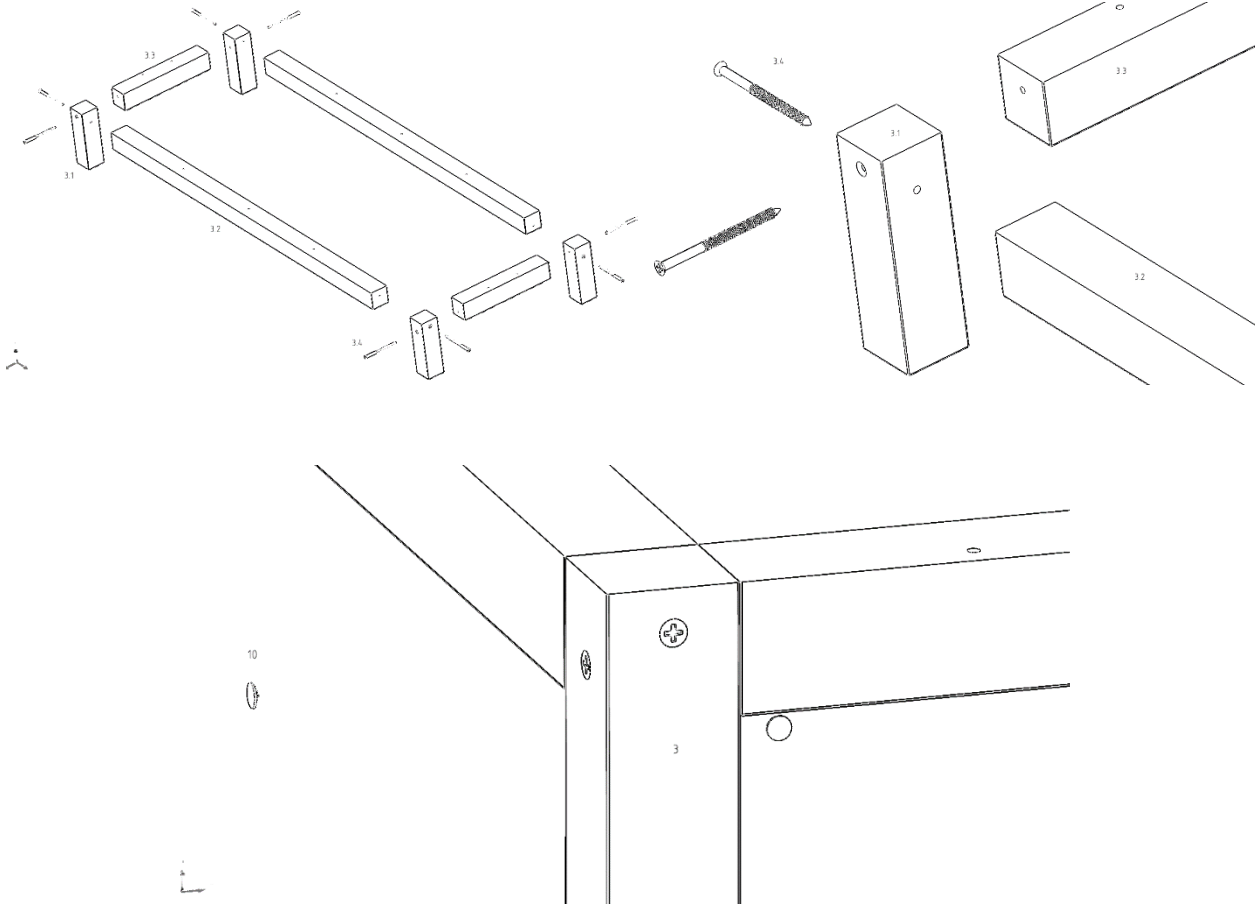


Figura 51. Unión piezas subconjunto 3

Una vez montada la base se fija a la estructura ensamblándola a la misma mediante el procedimiento de encolado de huecos y unión mediante espigas de $\varnothing 6 \times 30 \text{mm}$.

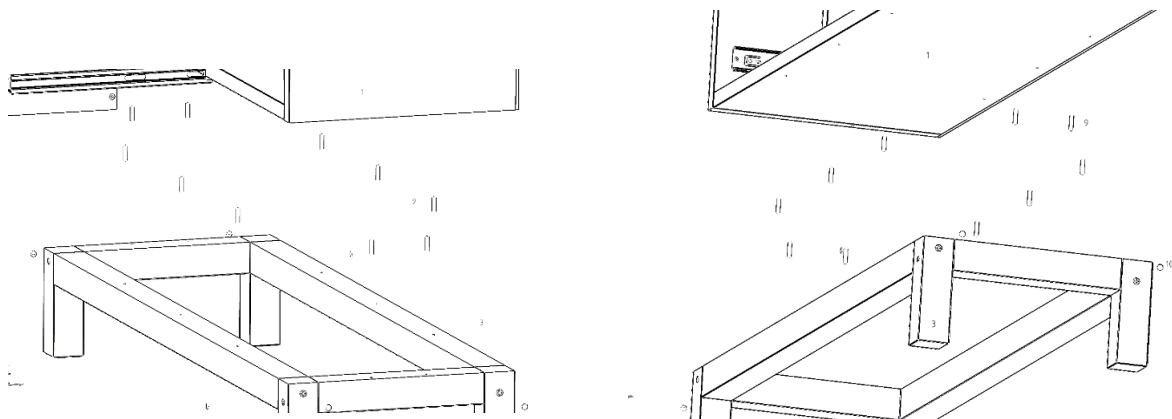


Figura 52. Fijación estructura a base mediante espigas

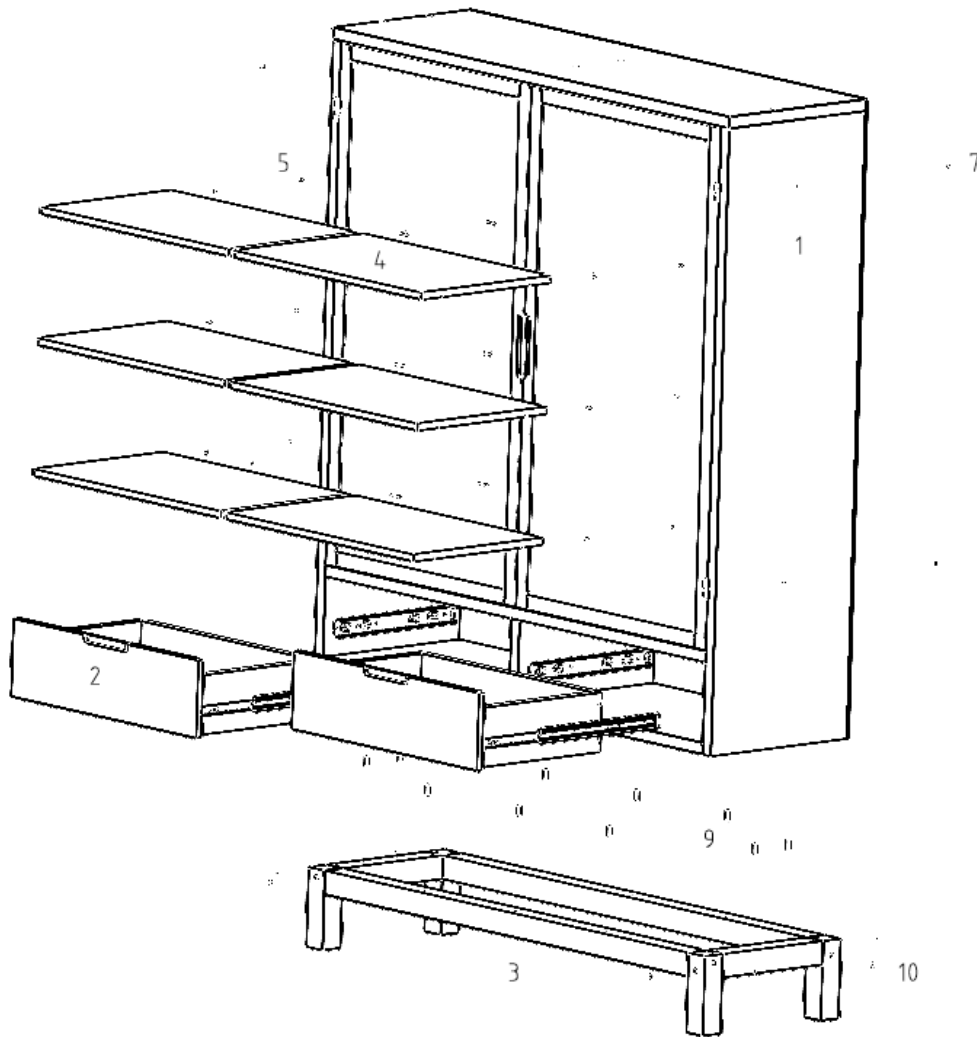


Figura 53. Explosionado conjunto general

Transcurrido el tiempo recomendado para que se endurezcan las uniones encoladas (aproximadamente 5-6 horas) se procede a terminar el montaje colocando las distintas baldas (pieza 4) en sus soportes (pieza 5) y los tapones que cubren los tornillos de la base, además de los que cubren los agujeros que dotan al mueble de una estructura modular.

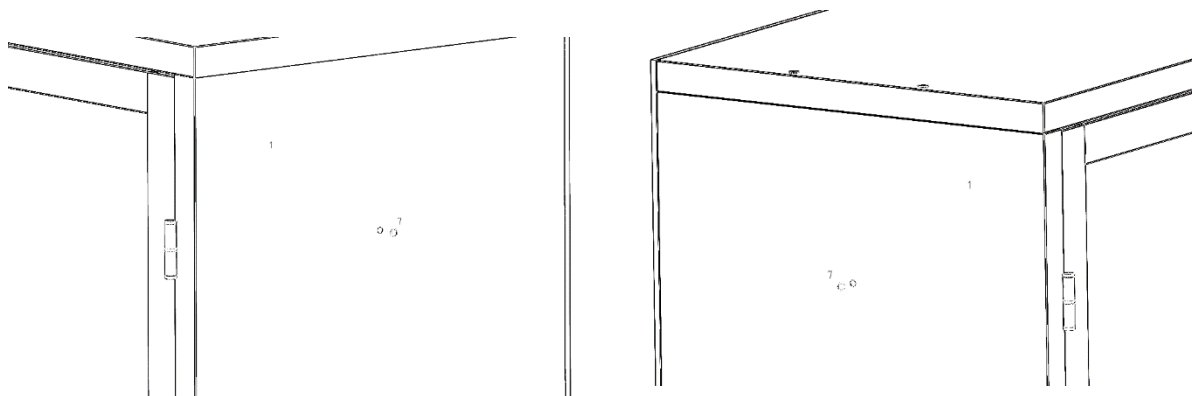


Figura 54. Colocación tapones embellecedores

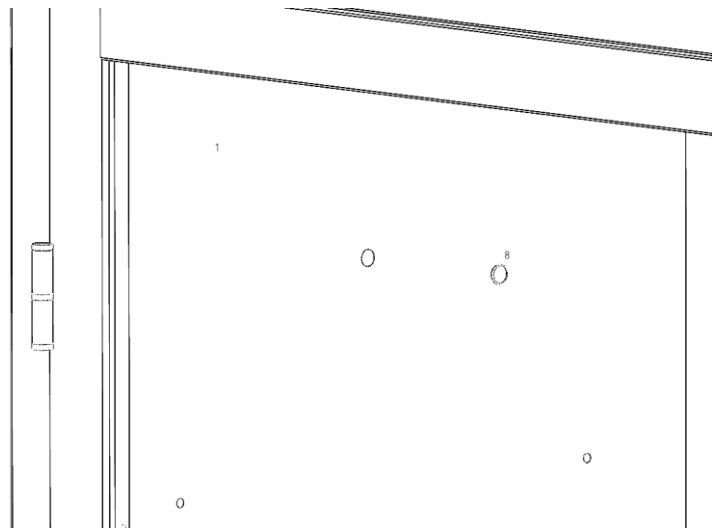


Figura 55. Colocación tapones embellecedores

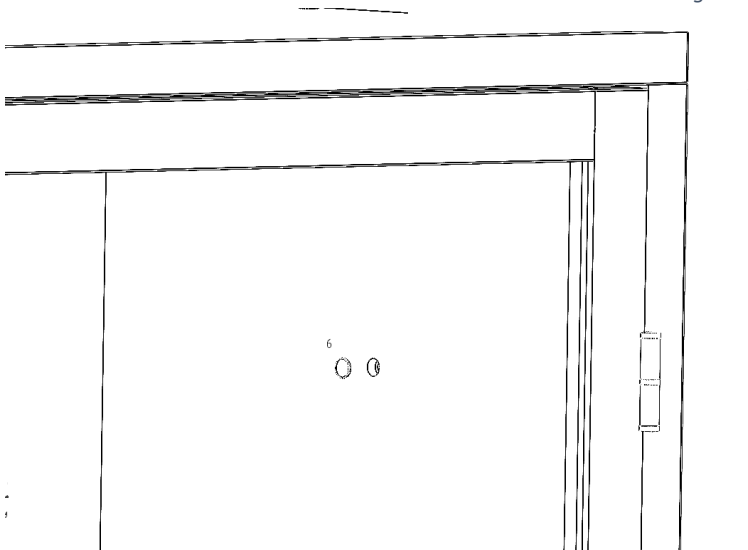


Figura 57. Colocación tapones embellecedores

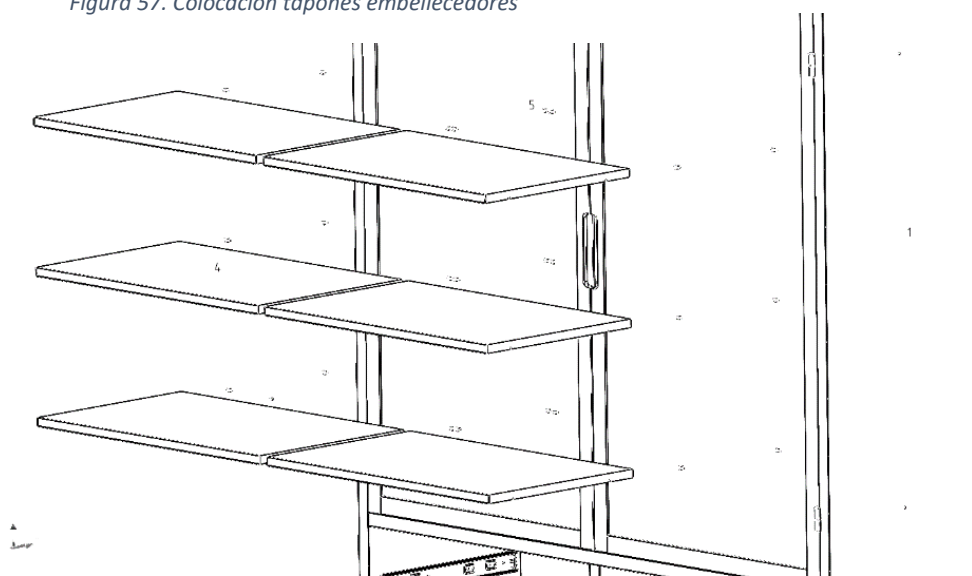


Figura 56. Colocación de baldas y sus soportes

RESULTADO FINAL

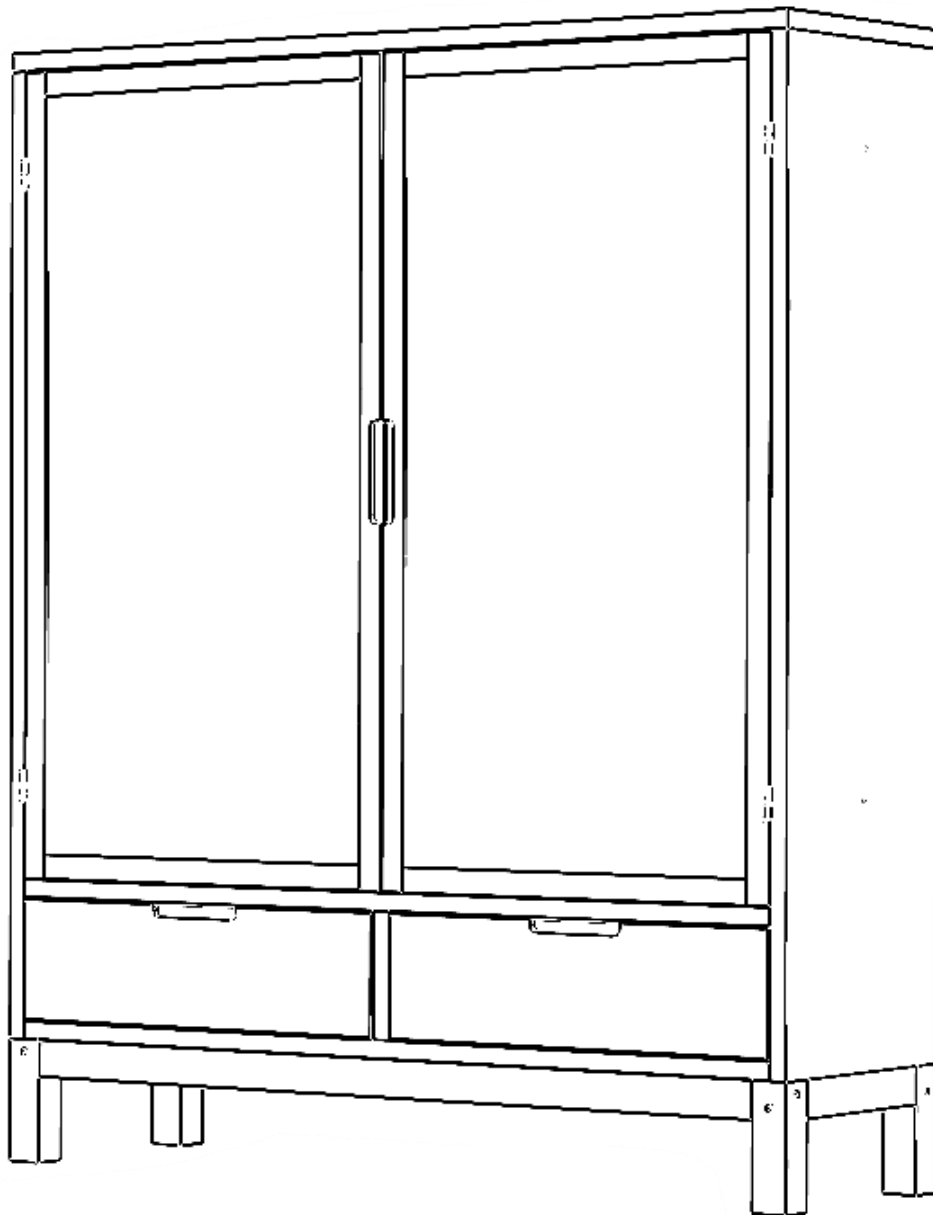


Figura 58. Resultado final del montaje

1.8 Modelado

1..8.1 Programa elegido de CAD

Para la construcción de la vitrina se ha utilizado el programa de Solid Works. Todas las piezas que forman la estructura tienen un diseño y una forma similares, por ello, se decide explicar la construcción de la pieza 2.3 ya que esta presenta mayor dificultad.

Pieza 2.3 Tablón cajón uñero

En primer lugar, se realiza un rectángulo de 681x196mm y se extruye 18mm.

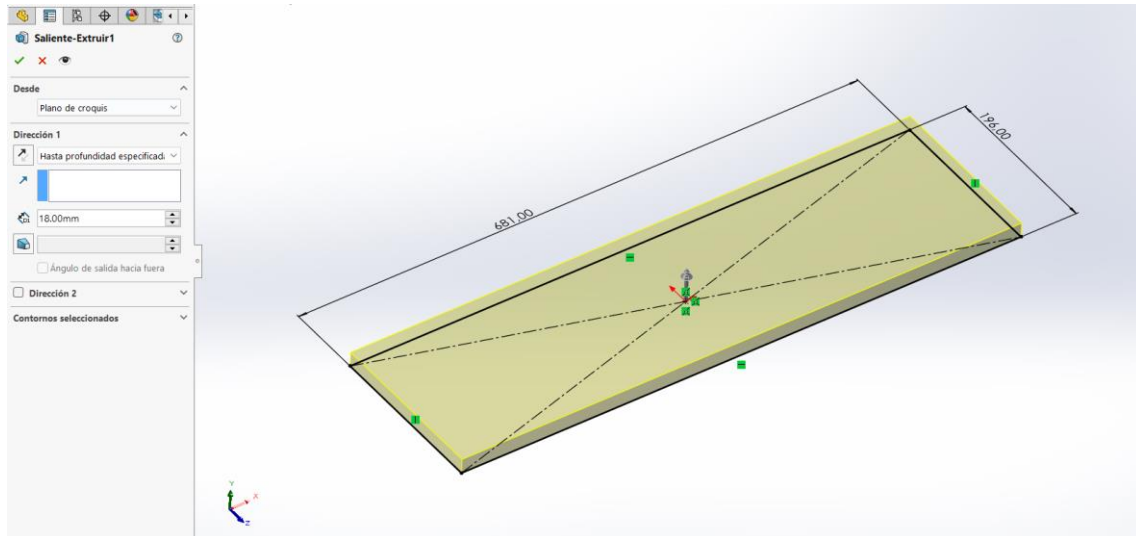


Figura 59. Captura de extrusión de la base

Seguidamente, se dibuja en una de las caras del rectángulo los círculos que se muestran a continuación y se extruyen 12mm.

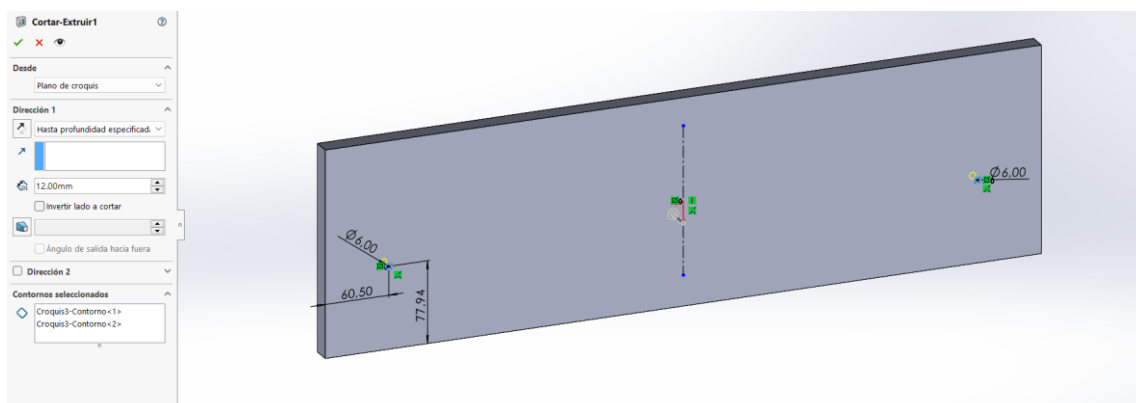


Figura 60. Captura de croquis

A continuación, se dibuja en la cara posterior el siguiente uñero y se extruye 10mm.

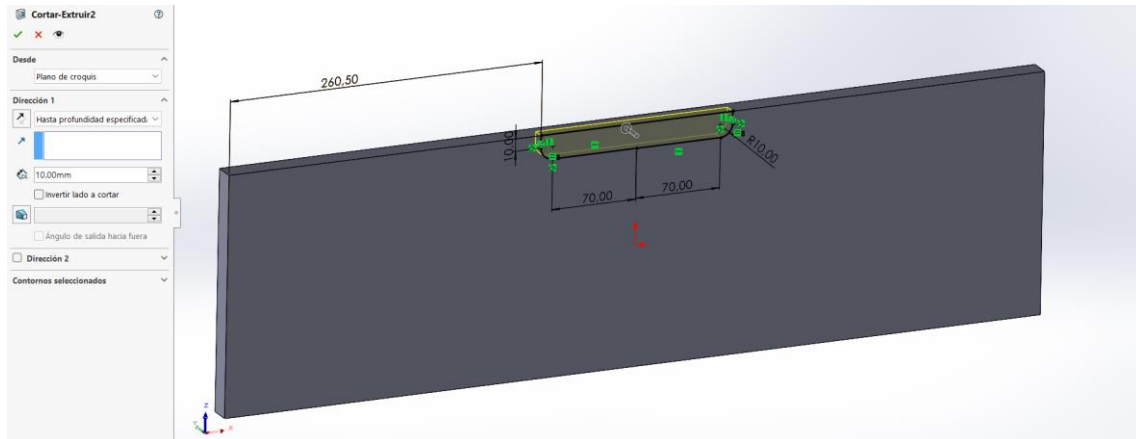


Figura 61. Captura medidas uñero

Por último, se redondean todas las aristas de la tapa del cajón con un radio de 1mm.

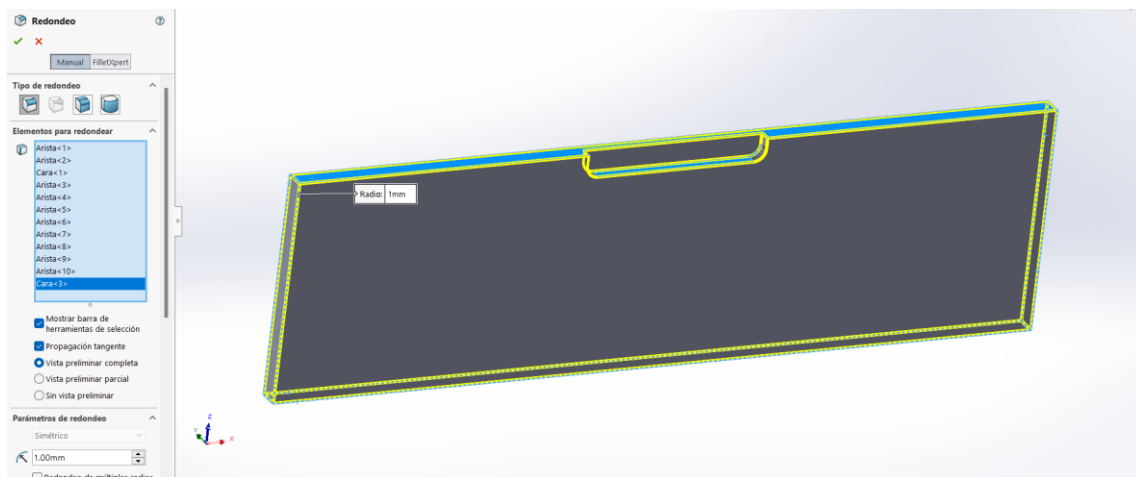


Figura 62. Captura redondeo esquinas

El resultado final de la pieza sería el siguiente:

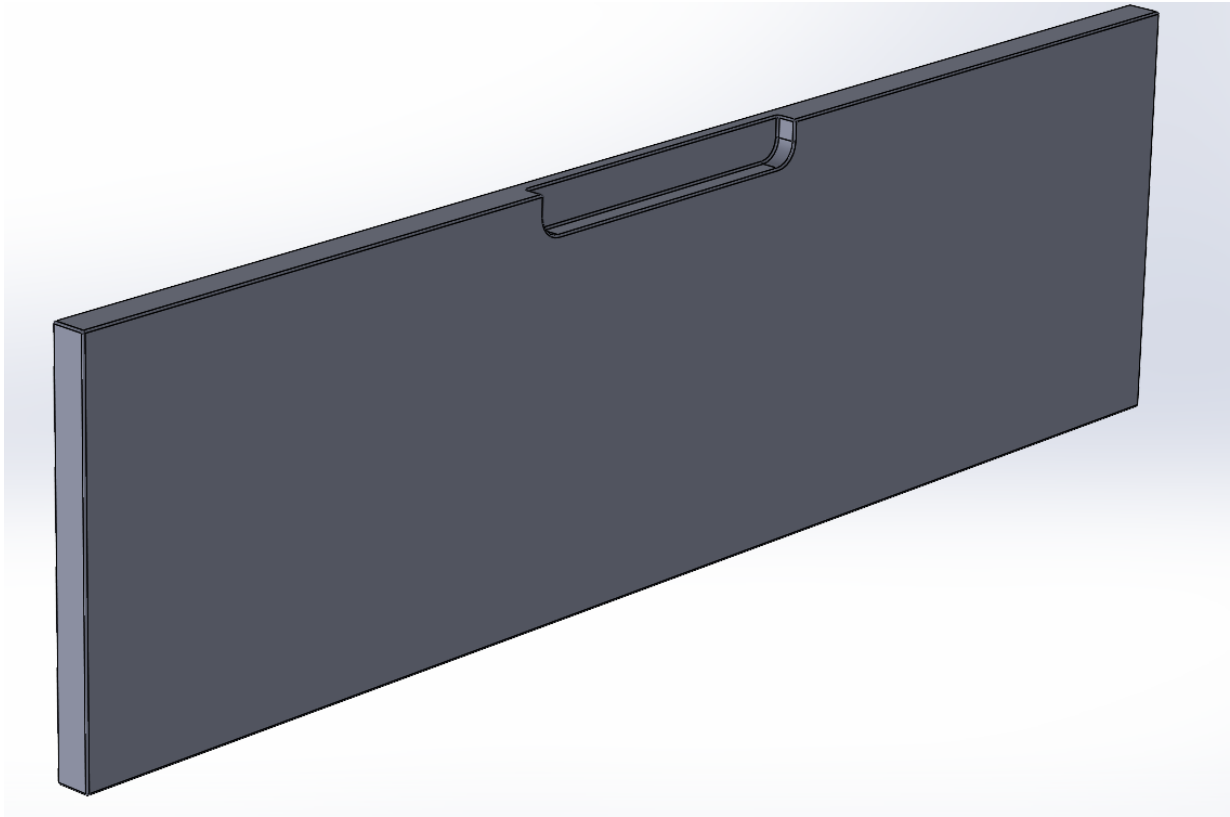
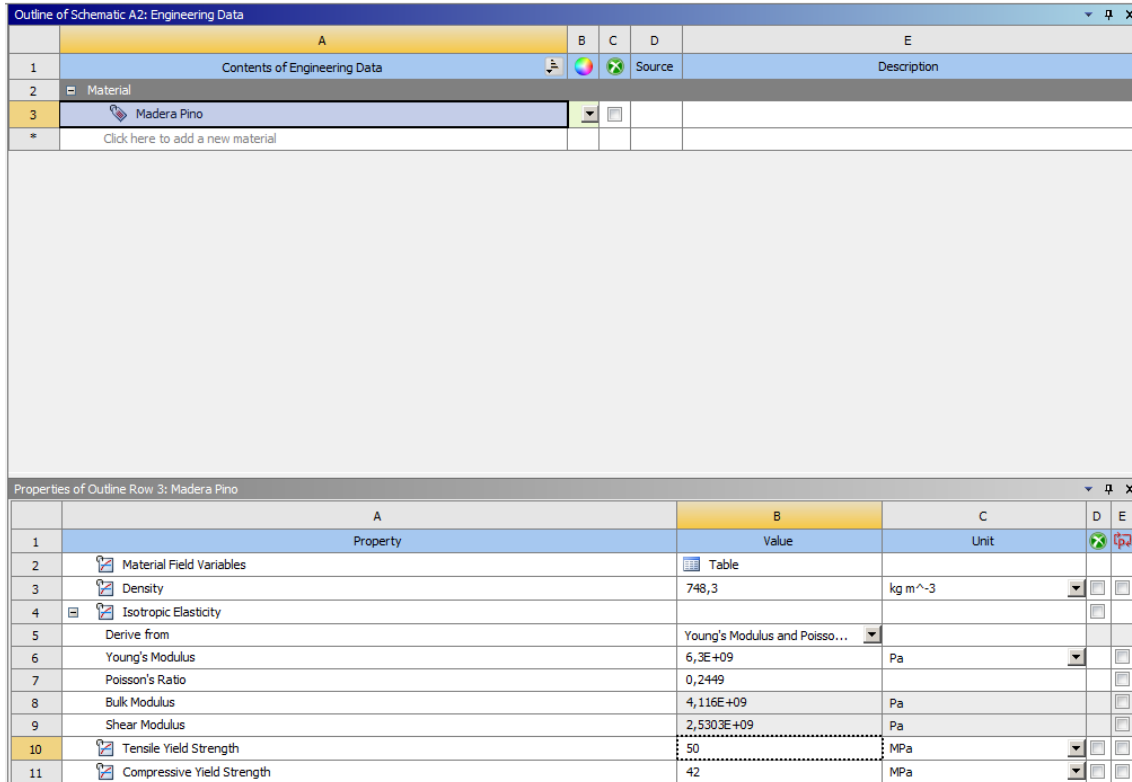


Figura 63. Captura resultado final

1.9 Diseño preliminar e ingeniería básica

1.9.1 Cálculo de resistencia

Para poder comprobar la resistencia del mueble se realiza un ensayo a través del programa ANSYS, donde en este se analizan mediante una simulación los esfuerzos a los que estaría sometido. En primer lugar, se deben especificar las características del material principal de la vitrina, siendo este la madera de pino contrachapada.



The image shows two screenshots from the ANSYS Engineering Data interface. The top screenshot shows the 'Outline of Schematic A2: Engineering Data' with a table where 'Madera Pino' is selected as the material. The bottom screenshot shows the 'Properties of Outline Row 3: Madera Pino' table, which lists various material properties and their values.

Property	Value	Unit
Material Field Variables	Table	
Density	748,3	kg m ⁻³
Isotropic Elasticity		
Derive from	Young's Modulus and Poisso...	
Young's Modulus	6,3E+09	Pa
Poisson's Ratio	0,2449	
Bulk Modulus	4,116E+09	Pa
Shear Modulus	2,5303E+09	Pa
Tensile Yield Strength	50	MPa
Compressive Yield Strength	42	MPa

Figura 64. Captura propiedades madera contrachapada de pino

Una vez aplicados los materiales a las piezas que se van a analizar, y añadidos los mallados correspondiente a cada una de ellas, se puede empezar con la simulación de los esfuerzos.

A continuación, se muestran los tres ensayos que se han realizado:

Análisis de las baldas

En primer lugar, se fijan las piezas que sujetan la balda a la estructura de los laterales con el comando “Fixed Support”, y se seleccionan las superficies indicadas.

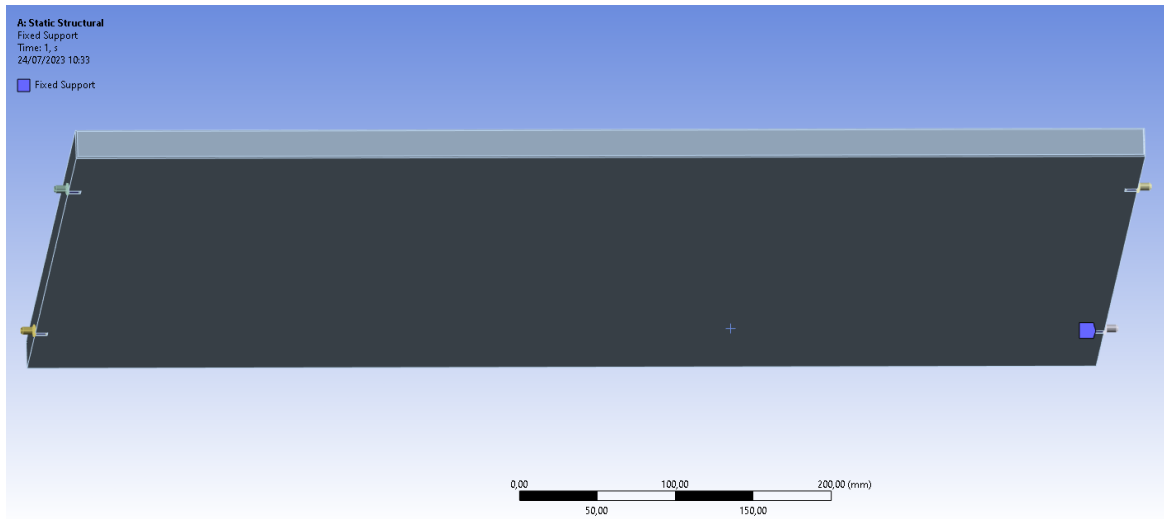


Figura 65. Captura ANSYS 1

Una vez realizado, se aplica la fuerza que se considera que debería de soportar la balda. En este caso, se ha analizado el peso de 12 platos de losa a la hora de seleccionar la fuerza que se va a aplicar. Por ello, se dispone una fuerza de 80N al eje Y negativo en la superficie superior de la balda.

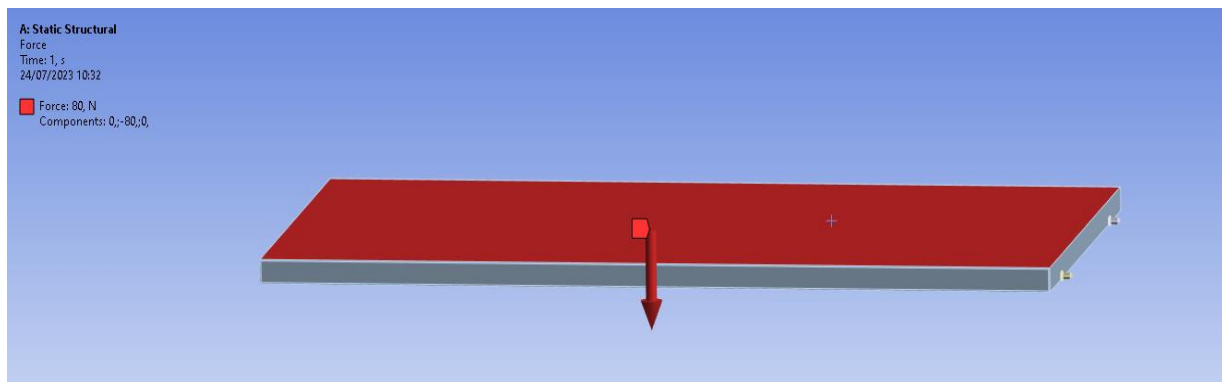


Figura 66. Captura ANSYS 2

Los resultados obtenidos serían los siguientes:

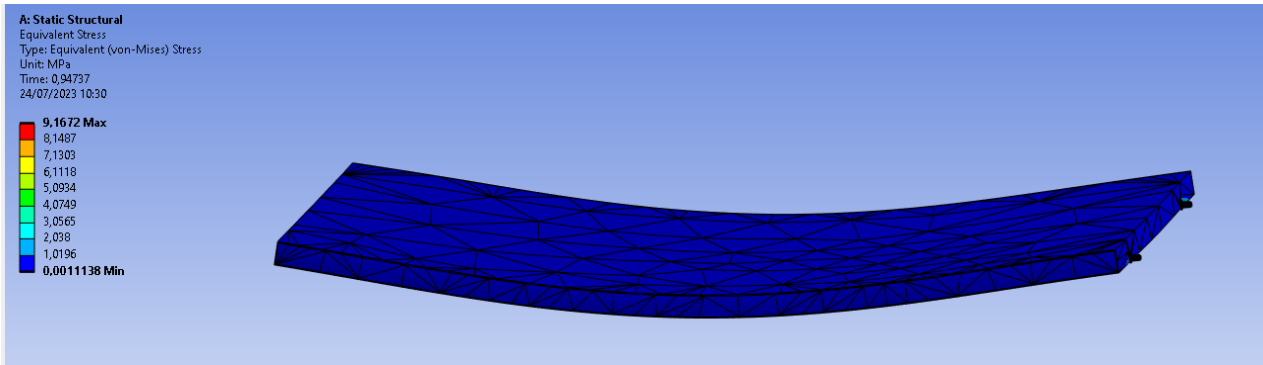


Figura 67. Captura ANSYS 3

Teniendo en cuenta que el límite de la madera utilizada es de 50MPa para la resistencia a la tracción, en el ensayo se ha obtenido un valor de 9,1672MPa, siendo este inferior al límite.

Además de esto, aplicando una fuerza de 80N se observa que la madera se deformaría 0,1144mm como se muestra en la siguiente figura.

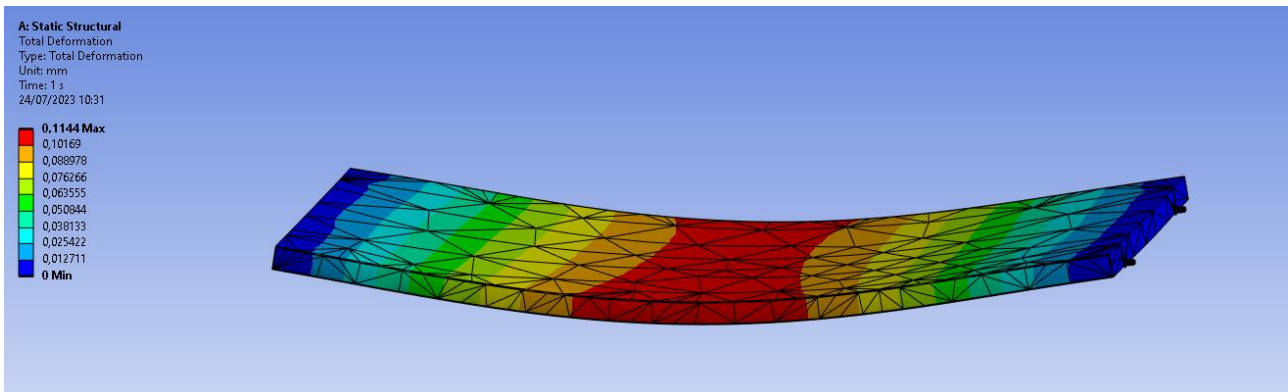


Figura 68. Captura ANSYS 4

Análisis de la base

Primeramente, se aplica una presión sobre la superficie superior de la estructura de la base en el eje Y negativo. Para ello, se contempla una carga de 150kg, y se selecciona la superficie indicada siendo esta de 2148cm². Con lo que la presión resultante es de 0,006848MPa.

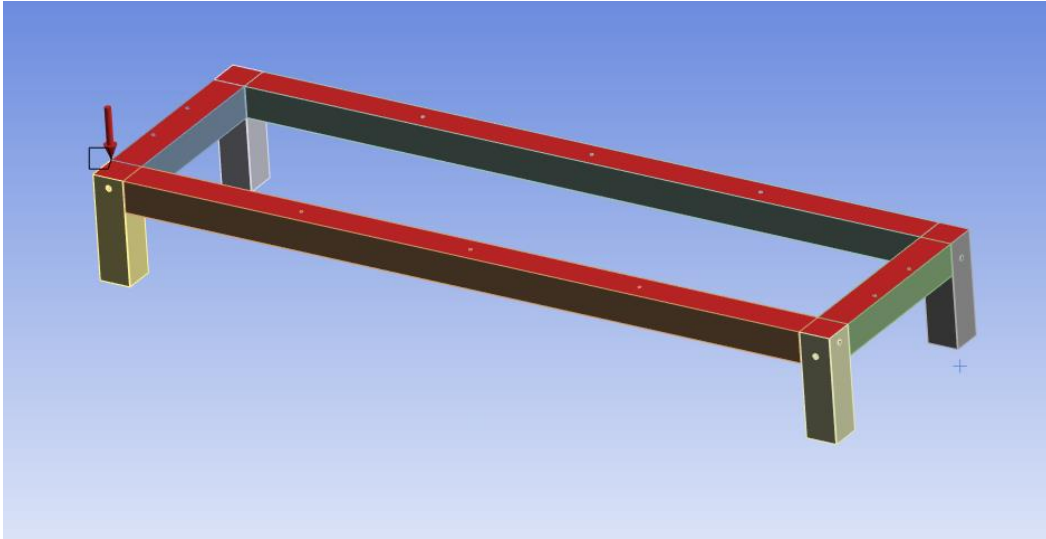


Figura 69. Captura ANSYS 5

A continuación, se seleccionan las caras inferiores de las patas de la base para fijar la estructura con el comando de “Fixed Support”.

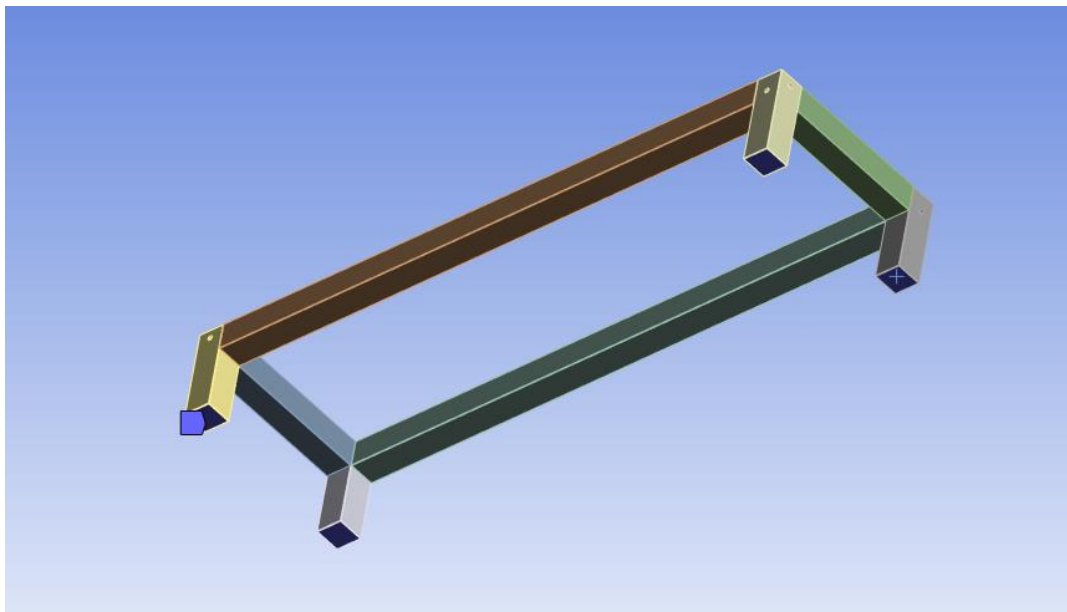


Figura 70. Captura ANSYS 6

Los resultados obtenidos serían los siguientes:

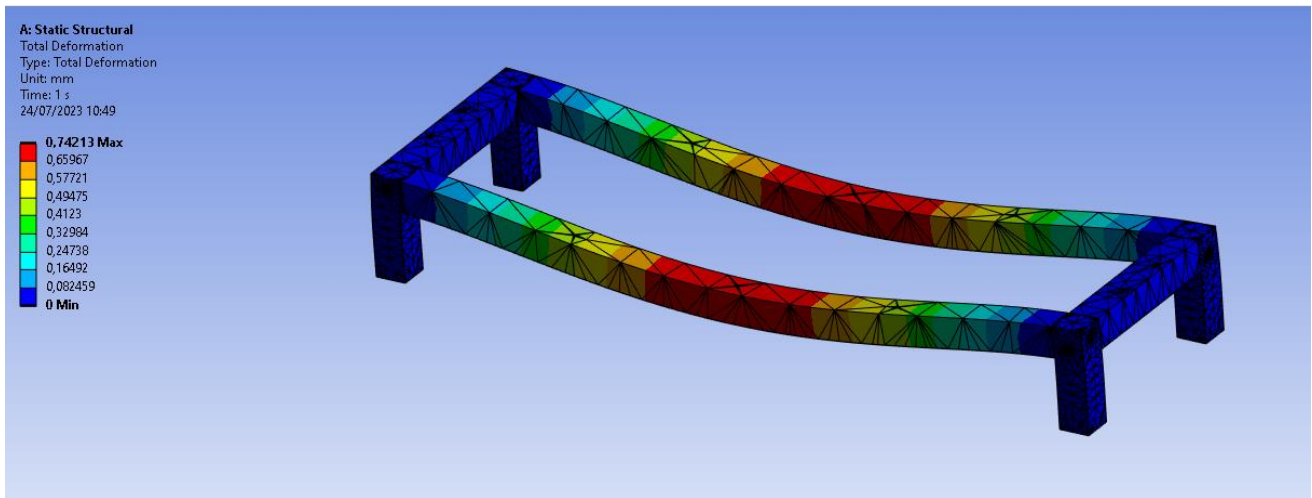


Figura 71. Captura ANSYS 7

Una vez aplicada la presión, la estructura de la base presenta una deformación de 0,74213mm.

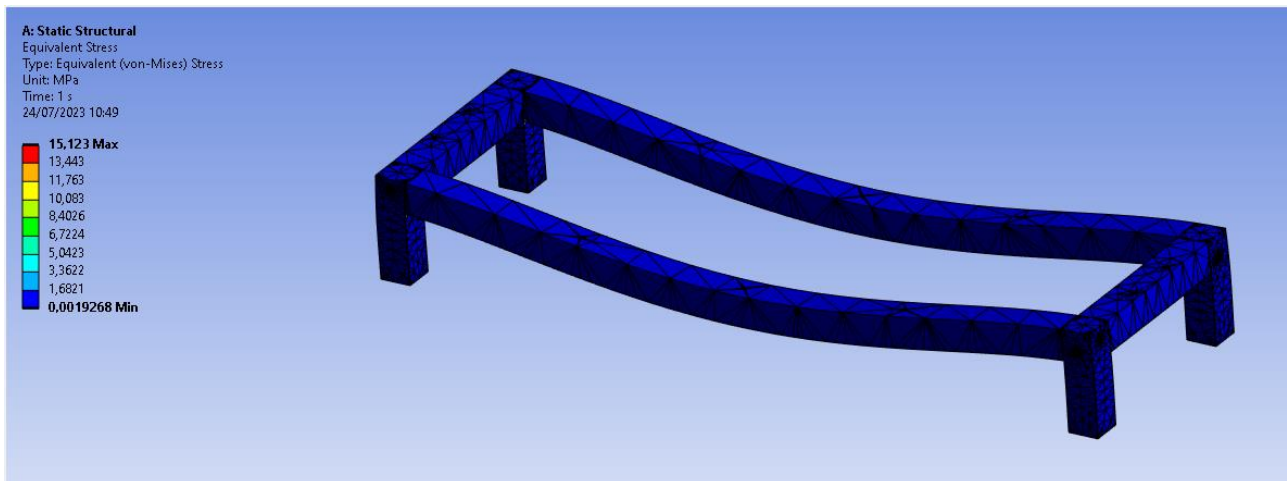


Figura 72. Captura ANSYS 8

Para la tensión máxima presentaría un valor de 15,123MPa, siendo esta inferior al límite del material.

Análisis del cajón

Para este ensayo se ha de tener en cuenta que las guías de los cajones soportan un peso de 45kg, por tanto, se va a utilizar este valor para su análisis. Se aplica una fuerza de 45N en la base del cajón en el eje Y negativo.

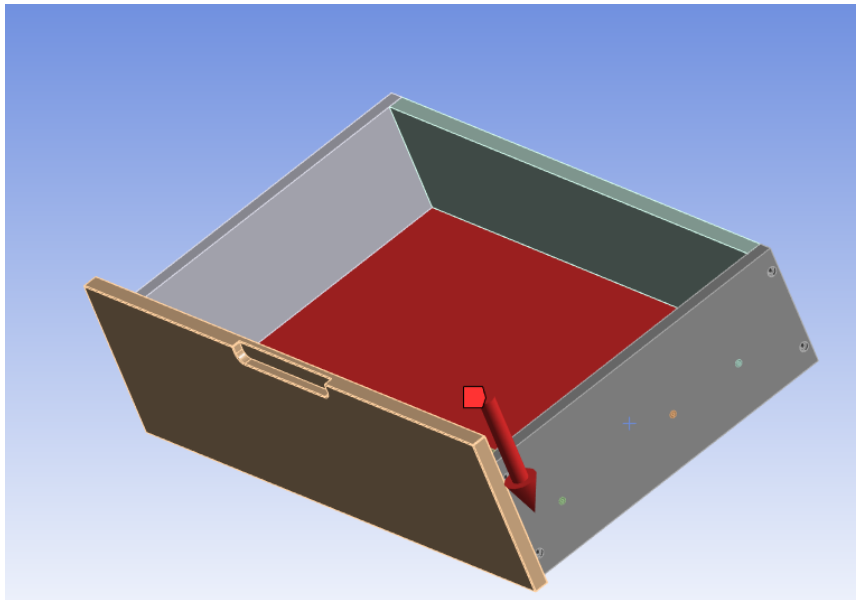


Figura 73. Captura ANSYS 9

A continuación, se fijan las superficies exteriores de los laterales donde irían situadas las guías.

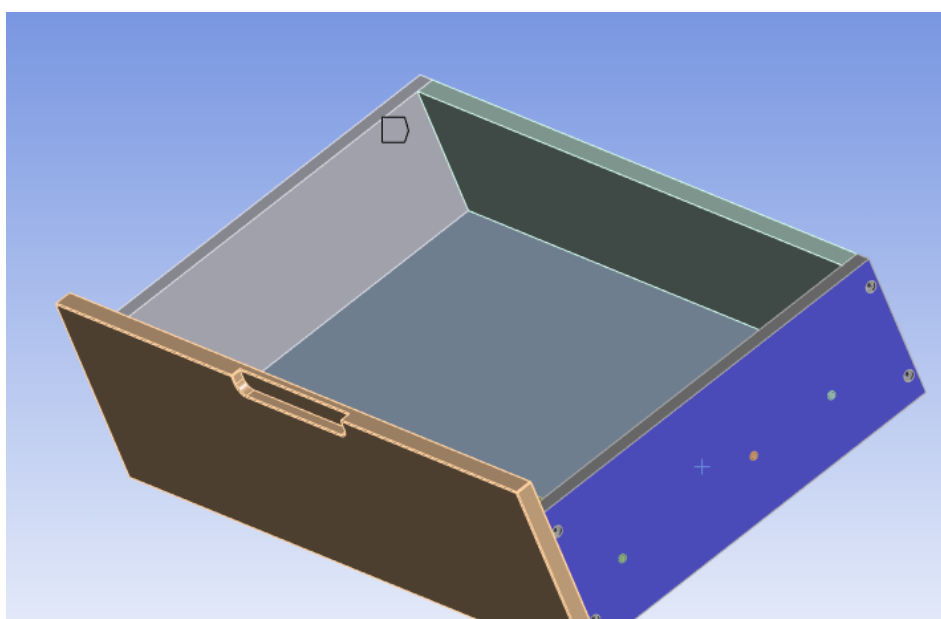


Figura 74. Captura ANSYS 10

Los resultados obtenidos serían los siguientes:

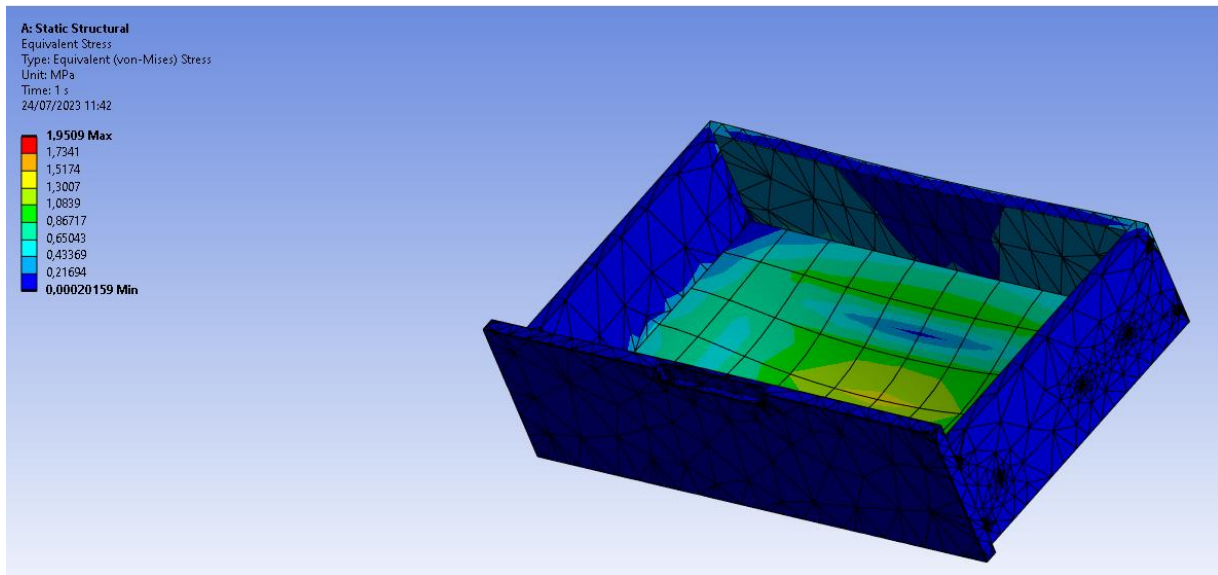


Figura 75. Captura ANSYS 11

Presentaría un valor de 1,9509MPa para la tensión máxima.

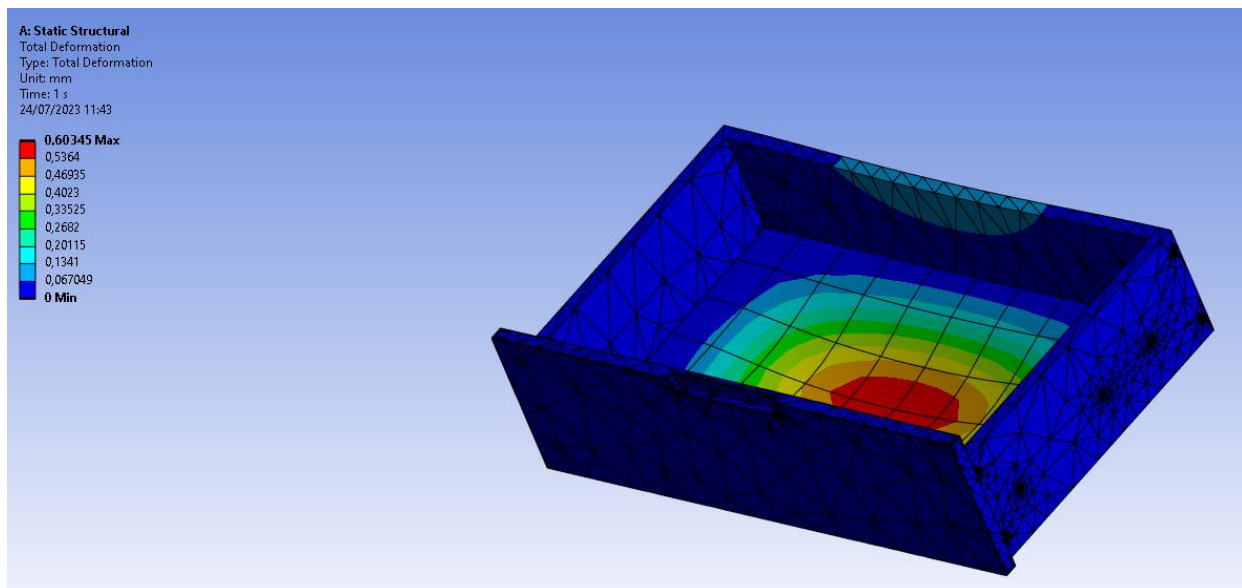


Figura 76. Captura ANSYS 12

En el caso de la deformación, presentaría un valor de 0,60345mm.

Una vez concluidos estos análisis, se puede observar que la estructura de la base sería la que mayor deformación presentaría de los tres ensayos realizados.

En conclusión, después de analizar los resultados obtenidos se puede afirmar que el diseño de la vitrina y los materiales seleccionados son los adecuados. Esto se debe a que las piezas muestran escasas deformaciones y sus tensiones máximas no superan los límites del material.

1.10 Prototipado

Para el prototipado se ha escogido la estructura del subconjunto 3 y se va a realizar a escala 1:1.

En primer lugar, se van a utilizar los siguientes materiales:

- Dos listones de 60x60x2000mm de madera de pino
- Tornillos M5x80mm
- Colorante al agua de tonalidad nogal



Figura 77. Listones madera de pino



Figura 79. Tornillos M5x80mm



Figura 78. Tinte madera

Para empezar, se deben marcar los listones de madera con las medidas necesarias para proceder a ejecutar los cortes. Una vez marcados, con la sierra caladora se realizan los cortes y se obtendrán las siguientes piezas:

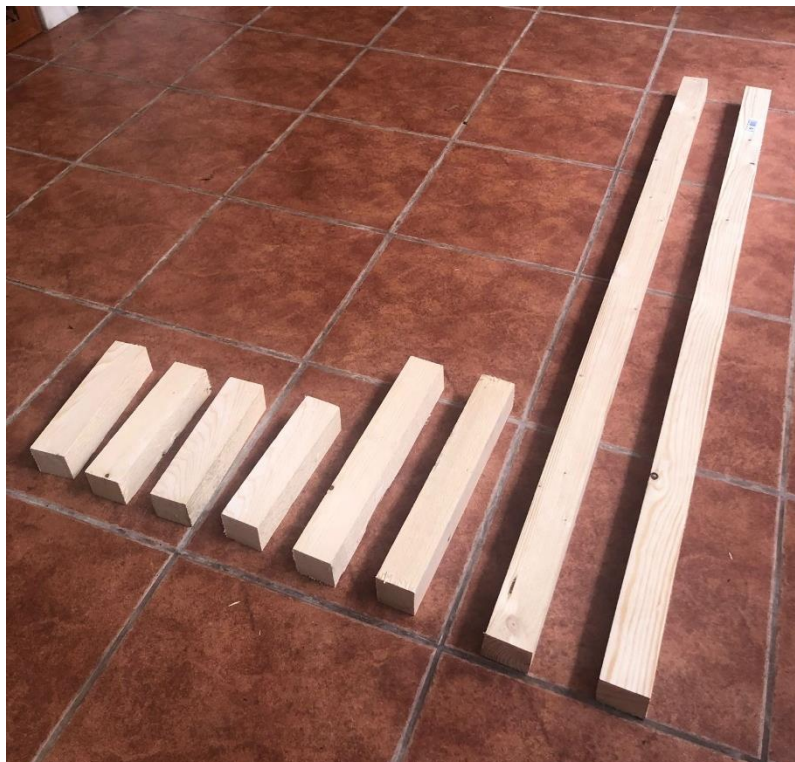


Figura 80. Listones madera cortados

Una vez cortadas todas las piezas se marcan los agujeros por los cuales van a pasar los tornillos. Para realizar esta operación de taladrado se utiliza un taladro manual con una broca más pequeña que el tornillo a insertar. Después, se utiliza un destornillador para atornillar los ocho tornillos a la estructura de la pata junto con los travesaños.

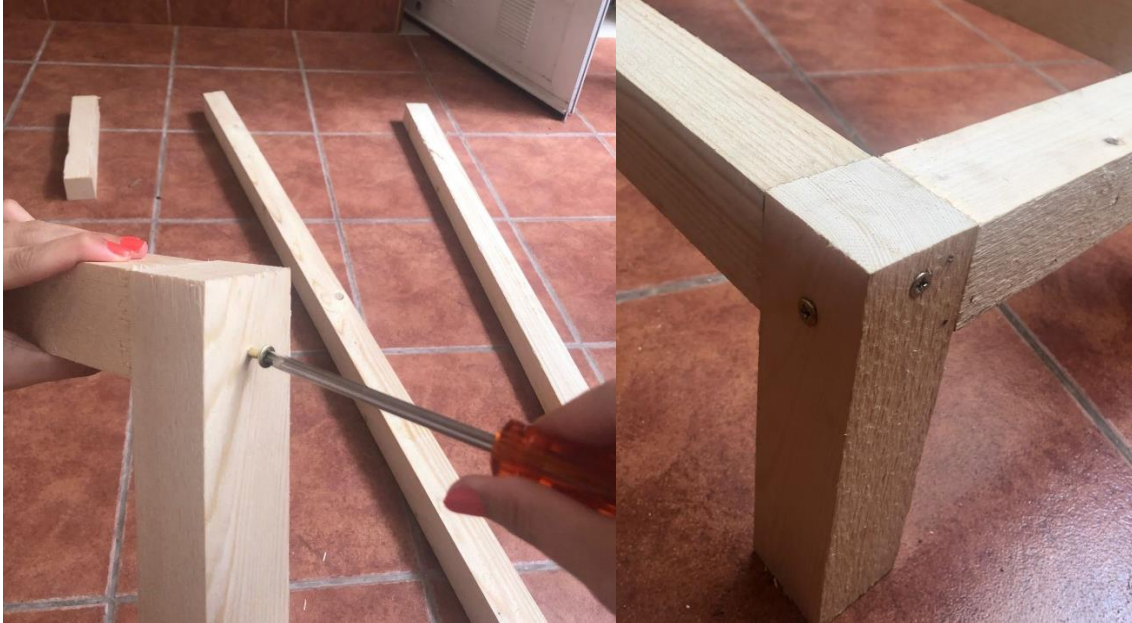


Figura 81. Montaje de la base

Al unir las cuatro patas con los travesaños se conseguiría la siguiente estructura:



Figura 82. Montaje de la base finalizado

Para finalizar, se busca conseguir un acabado en la madera mucho más oscuro, por tanto, se pinta con la ayuda de un pincel toda la estructura del subconjunto 3 con el tinte para madera al agua.

Cada capa aplicada aumentará el tono de la madera.



Figura 83. Pintado de la estructura de la base

El resultado final de la estructura con dos capas de pintura es el siguiente:



Figura 84. Base pintada

1.11 Diseño detallado

1.11.1. Recorrido del operario

A continuación, se adjunta la planta industrial y el esquema analítico de recorrido de la pieza 2.3 Tablón cajón uñero.

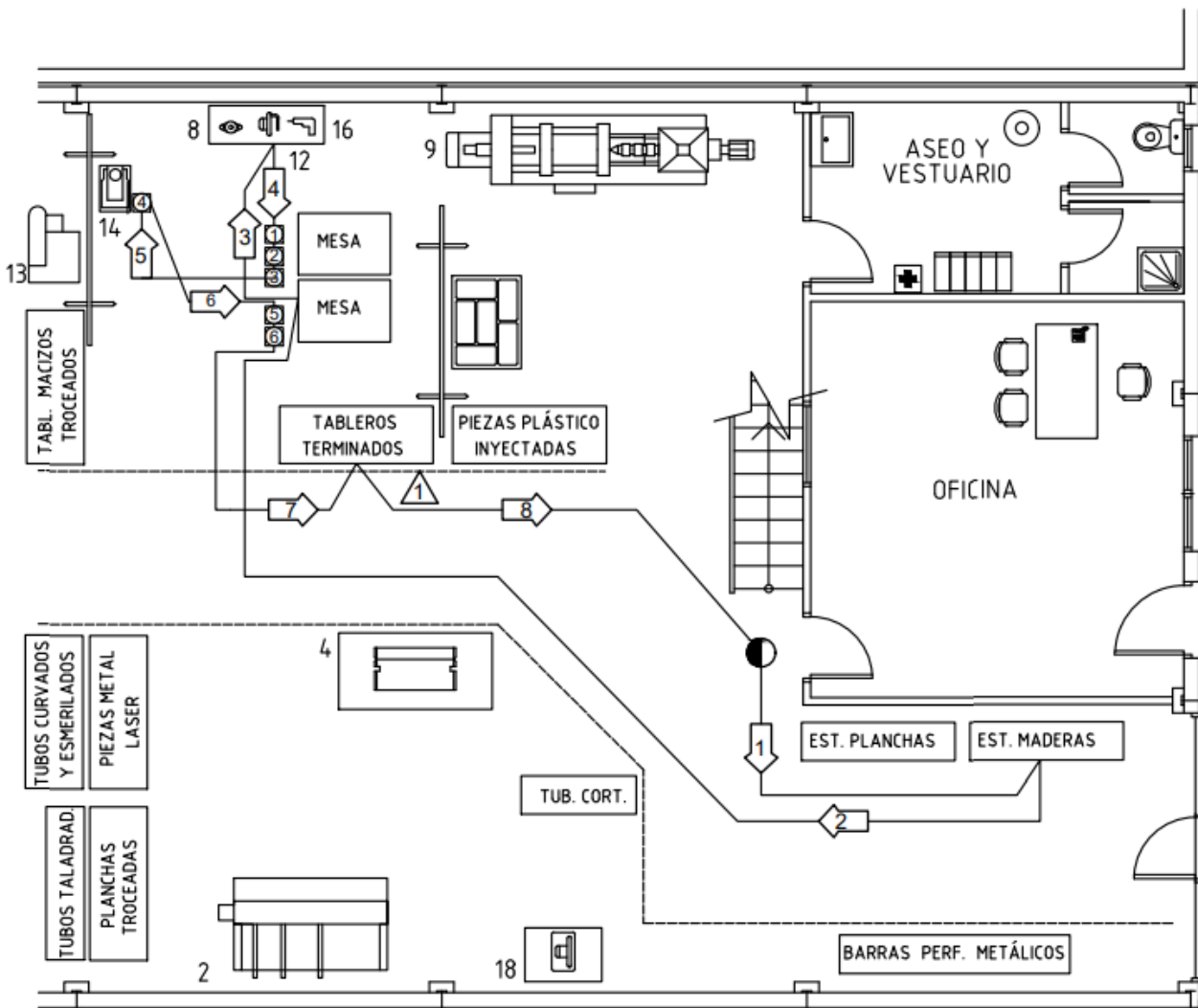


Figura 85. Plano planta industrial



Figura 86. Esquema analítico de recorrido de la pieza 2.3

2 ANEXOS

2.1 Anexo estudio de mercado

El estudio de mercado expuesto en el apartado 1.6.1. ESTUDIO DE MERCADO se va a complementar con los productos detallados a continuación, todos ellos de características similares.

Producto 6



Figura 87. Producto 6 Estudio de mercado

Nombre: SKRUVBY

Diseñador/Empresa: Ikea

Año: -

Función: Vitrina de almacenaje con cristaleras para exponer objetos

Peso: 30,2Kg

Aspectos estéticos: diseño con bordes perfilados en el panel superior e inferior, con tiradores de hierro forjado, además de baldas regulables.

Aspectos técnicos: dimensiones de 37,5x90x70cm.

Precio: 99,99 euros

Aspectos positivos: tiene baldas regulables y utiliza materiales fáciles de limpiar

Aspectos negativos: Los bordes de madera de las puertas dificultan la visión de los objetos expuestos

Producto 7



Figura 88. Producto 7 Estudio de mercado

Nombre: RUDSTA

Diseñador/Empresa: Ikea

Año: -

Función: Vitrina para almacenar objetos de decoración con cristaleras

Peso: 36,62Kg

Aspectos estéticos: tiene una estructura de acero con baldas de cristal además de los laterales del mueble, dejando así una mayor visión de los objetos expuestos.

Aspectos técnicos: dimensiones de 80x37x120cm.

Precio: 179 euros

Aspectos positivos: incluye un sistema para organizar cables donde se puede instalar iluminación y patas regulables

Aspectos negativos: las baldas de cristal sólo soportan 9 kg de peso, limitando los objetos que se pueden exponer.

Producto 8



Figura 89. Producto 8 Estudio de mercado

Nombre: HAVSTA

Diseñador/Empresa: Ikea

Año: -

Función: vitrina apilable con módulos complementarios para exposición.

Peso: 23Kg

Aspectos estéticos: mueble con estructura de madera de pino con acabado acrílico incoloro, y baldas de vidrio templado

Aspectos técnicos: dimensiones de 81x35x123cm.

Precio: 240 euros

Aspectos positivos: se puede apilar con otro módulo y crear una solución vertical, además de tener una estructura de madera de pino macizo.

Aspectos negativos: tiene una instalación difícil ya que especifica que se debe montar entre dos personas.

Producto 9



Figura 90. Producto 9 Estudio de mercado

Nombre: LIATORP

Diseñador/Empresa: Ikea

Año: -

Función: vitrina para exposición con opción a unirla a más módulos.

Peso: 35Kg

Aspectos estéticos: mueble formado por tableros de partículas y madera maciza, además de poseer un listón en la cornisa y un zócalo, ayudando así a crear un estilo más uniforme a la hora de unirlo a otro módulo.

Aspectos técnicos: dimensiones de 96x38x214cm.

Precio: 379 euros

Aspectos positivos: baldas y patas regulables, además de poder conectarlo con más módulos.

Aspectos negativos: tiene una instalación difícil ya que especifica que se debe montar entre dos personas.

Producto 10



Figura 91. Producto 10 Estudio de mercado

Nombre: BESTÅ

Diseñador/Empresa: Ikea

Año: -

Función: vitrina para exposición con puertas de vidrio templado con dos opciones diferentes de cierre.

Peso: 31,2Kg

Aspectos estéticos: vitrina con puertas de vidrio templado y estructura de tablero de partículas disponible en 10 colores diferentes.

Aspectos técnicos: dimensiones de 120x42x193cm.

Precio: 490 euros

Aspectos positivos: posee baldas regulables además de dos opciones de cierre para las puertas, con función de cierre suave y apertura a presión.

Aspectos negativos: el vidrio templado utilizado para las puertas se debe manipular con cuidado ya que un borde dañado o una superficie rayada podría causar la rotura brusca del vidrio.

Producto 11



Figura 92. Producto 11 Estudio de mercado

Nombre: KALKNÄS

Diseñador/Empresa: Ikea

Año: -

Función: vitrina con cristaleras y dos compartimentos inferiores con puertas correderas.

Peso: 35Kg

Aspectos estéticos: vitrina construida con tableros de fibras, con puertas correderas tanto en vidrio templado como en tableros con relieve

Aspectos técnicos: dimensiones de 121x43x98cm.

Precio: 199 euros

Aspectos positivos: la estructura interior de la vitrina permite añadir iluminación ya que se pueden pasar cables.

Aspectos negativos: las puertas correderas pueden limitar la accesibilidad del mueble, además de que pueden ser más complicadas de instalar a la hora del montaje.

Producto 12



Figura 93. Producto 12 Estudio de mercado

Nombre: Alacena en Madera Ralik Design

Diseñador/Empresa: SKLUM

Año: -

Función: vitrina de madera con zona inferior cubierta por puertas de ratán.

Peso: 15,25Kg

Aspectos estéticos: vitrina fabricada en madera de paulownia con puertas acabadas en ratán trenzado con la técnica del cannage.

Aspectos técnicos: dimensiones de 171,5x67x35cm.

Precio: 229,95 euros

Aspectos positivos: la madera de paulownia utilizada tiene acabados naturales y sin tratamientos químicos o barnices, conservando las marcas e identidad del propio material.

Aspectos negativos: para la conservación de la madera de paulownia se debe tener un mantenimiento periódico con productos específicos.

Producto 13



Figura 94. Producto 13 Estudio de mercado

Nombre: Vitrina en Metal y Vidrio Vertical

Diseñador/Empresa: SKLUM

Año: -

Función: vitrina para exposición con cristaleras texturizadas y estructura de acero.

Peso: 31,25Kg

Aspectos estéticos: vitrina fabricada en acero de alta calidad con una silueta rectilínea y sencilla para las patas, además de utilizar cristal texturizado en sus puertas.

Aspectos técnicos: dimensiones de 155x70,3x35,3cm.

Precio: 219,95 euros

Aspectos positivos: está disponible en tres colores diferentes y está formado por siluetas sencillas en la estructura de la vitrina.

Aspectos negativos: las patas delgadas pueden hacer que la vitrina sea inestable si estas no son lo suficientemente fuertes, o si la vitrina está cargada con demasiado peso.

Producto 14



Figura 95. Producto 14 Estudio de mercado

Nombre: Tana - Vitrina en olmo

Diseñador/Empresa: tikamoon

Año: -

Función: vitrina de olmo con cristaleras para la exposición de objetos.

Peso: 40Kg

Aspectos estéticos: vitrina de madera de olmo para toda la estructura, además de tener gran cantidad de cristaleras que dejan entrever el papel pintado del fondo.

Aspectos técnicos: dimensiones de 160x110x40cm.

Precio: 789 euros

Aspectos positivos: la madera de olmo es muy resistente y duradera, lo que la convierte en una buena opción para soportar el peso de objetos pesados.

Aspectos negativos: que tenga tanta superficie de vidrio a causa de todas las cristaleras dificulta a la hora de la limpieza.

Producto 15



Figura 96. Producto 15 Estudio de mercado

Nombre: VENTURA - Vitrina con 2 puertas de pino macizo y vidrio templado

Diseñador/Empresa: MAISONS DU MONDE

Año: -

Función: vitrina de pino macizo con puertas correderas y cristaleras.

Peso: 58Kg

Aspectos estéticos: vitrina de pino macizo, puertas correderas con marco de metal y cristales de vidrio templado.

Aspectos técnicos: dimensiones de 175x105x45cm.

Precio: 629 euros

Aspectos positivos: la vitrina tiene cuatro baldas regulables y mucho almacenamiento.

Aspectos negativos: las puertas correderas pueden limitar la accesibilidad del mueble, además de que pueden ser más complicadas de instalar a la hora del montaje.

Producto 16



Figura 97. Producto 16 Estudio de mercado

Nombre: Alacena para salón de diseño palillera

Diseñador/Empresa: disfrutatuhogar

Año: -

Función: vitrina de DM y palillera de madera de fresno para las puertas.

Peso: -

Aspectos estéticos: estructura de DM y palillera de madera de fresno para las puertas, con seis barnizados diferentes.

Aspectos técnicos: dimensiones de 198x92x45cm.

Precio: 1289 euros

Aspectos positivos: se ofrece la vitrina con seis barnizados diferentes: castaño, mare, muscos, nasau, nogal y roble.

Aspectos negativos: las puertas de palillera permiten que el aire circule libremente, por tanto, permite que el polvo y la suciedad entren fácilmente en la vitrina.

Producto 17



Figura 98. Producto 17 Estudio de mercado

Nombre: VITRINA ALTA ODIN

Diseñador/Empresa: cambiatusmuebles

Año: -

Función: vitrina para objetos de exposición con cristaleras e iluminación interior.

Peso: -

Aspectos estéticos: vitrina con tablero de alta calidad de 15 mm revestido de laminado, con cierre con mecanismo ABS resistente a daños y cierre silencioso. Tiradores de plástico acabado en color negro.

Aspectos técnicos: dimensiones de 160,6x106,4x42cm.

Precio: 369,99 euros

Aspectos positivos: tiene un sistema de iluminación interior para poder mostrar mejor los objetos que quedan al descubierto por las cristaleras, además de gran cantidad de almacenaje.

Aspectos negativos: la estructura de la vitrina impide que se pueda limpiar de una forma fácil la zona inferior de esta.

Producto 18



Figura 99. Producto 18 Estudio de mercado

Nombre: Vitrina alta de 2 puertas Garde

Diseñador/Empresa: kivole

Año: -

Función: vitrina de dos puertas de cristal con tres estantes fijos.

Peso: 50,56Kg

Aspectos estéticos: la estructura de la vitrina está disponible en cinco colores diferentes, además de poder cambiar el color de las puertas, la forma de los tiradores, y elegir si la vitrina tendrá patas o no.

Aspectos técnicos: dimensiones de 180x90x35cm.

Precio: 436,15 euros

Aspectos positivos: a pesar de tener formas sencillas, la vitrina se puede modificar en muchos aspectos para aproximarla a los gustos del consumidor.

Aspectos negativos: baldas no regulables y estrechas para exponer gran cantidad de objetos.

Producto 19



Figura 100. Producto 19 Estudio de mercado

Nombre: Altillo MARKSKEL 2 puertas blanco/roble

Diseñador/Empresa: jysk

Año: -

Función: vitrina modular para objetos de exposición con estanterías y dos puertas.

Peso: -

Aspectos estéticos: vitrina de tablero de fibra de alta densidad, cristaleras de vidrio templado y marco de MDF.

Aspectos técnicos: dimensiones de 132x111x35cm.

Precio: 329 euros

Aspectos positivos: la vitrina se puede unificar con otros módulos de la marca para crear otro mueble diferente.

Aspectos negativos: las tres divisiones en columnas de la vitrina impiden colocar objetos alargados en los estantes.

Producto 20



Figura 101. Producto 20 Estudio de mercado

Nombre: Vitrina LANGELINIE 3 puertas roble

Diseñador/Empresa: jysk

Año: -

Función: vitrina para exposición de roble macizo, con cristaleras y estanterías de cristal.

Peso: 36,2Kg

Aspectos estéticos: vitrina de roble macizo, chapa de roble y cristal templado, con tres puertas y estantes de cristal.

Aspectos técnicos: dimensiones de 120x80x35cm.

Precio: 499 euros

Aspectos positivos: está formado por formas simples y las cristaleras de los laterales ayudan a que se puedan observar mejor los objetos expuestos en el interior.

Aspectos negativos: por la forma del pomo de las puertas la estructura no se cierra herméticamente por lo tanto podría entrar polvo dentro de la vitrina.

Producto 21



Figura 102. Producto 21 Estudio de mercado

Nombre: Vitrina TRAPPEDAL roble/negro

Diseñador/Empresa: jysk

Año: -

Función: vitrina con estructura de acero y cristaleras para mostrar los objetos expuestos en el interior, además de una superficie para colocar objetos en el inferior.

Peso: 21Kg

Aspectos estéticos: vitrina con estructura de acero y cristaleras de vidrio templado, con estantes de ABS y dos puertas.

Aspectos técnicos: dimensiones de 70x152x35cm.

Precio: 299 euros

Aspectos positivos: las cristaleras de los laterales permiten una mayor visión de los objetos expuestos en el interior.

Aspectos negativos: la estructura de acero no es hermética totalmente, por tanto, podría entrar polvo a la vitrina.

Producto 22



Figura 103. Producto 22 Estudio de mercado

Nombre: Vitrina HAGE 1 puerta alto roble

Diseñador/Empresa: jysk

Año: -

Función: vitrina de roble macizo con una puerta, dos cajoneras y tres estantes.

Peso: 57Kg

Aspectos estéticos: vitrina con estructura de roble macizo y cristaleras de vidrio templado, además de un tratamiento de aceitado.

Aspectos técnicos: dimensiones de 57x190x45cm.

Precio: 350 euros

Aspectos positivos: cuenta con mucho almacenaje ya que consta de tres estanterías y dos cajoneras.

Aspectos negativos: el peso elevado de la vitrina y la gran altura dificultan el desplazamiento de la vitrina ya que hay riesgo de que se desplome.

Producto 23



Figura 104. Producto 23 Estudio de mercado

Nombre: Estantería Faor

Diseñador/Empresa: SLUM

Año: -

Función: vitrina para exposición con estructura metálica y zona inferior con dos puertas de mimbre.

Peso: 34,2Kg

Aspectos estéticos: vitrina con estructura metálica y tres estanterías de madera, además de poseer una estancia inferior con dos puertas de mimbre.

Aspectos técnicos: dimensiones de 198,5x82,5x48cm.

Precio: 284,95 euros

Aspectos positivos: posee mucho espacio de almacenaje además de tres estanterías para colocar objetos de decoración.

Aspectos negativos: la vitrina necesita estar atornillada en la superficie donde se coloque.

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Se va a realizar el pliego de condiciones técnicas de la pieza 2.3 Tablón cajón uñero ya utilizada en apartados anteriores.

Material de partida: Tablón de madera contrachapada de pino de 200x100x1,80mm

Operación 1ª: Corte de tablero

Maquinaria: Sierra circular

Mano de obra: La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".

Forma de realización:

1. Marcar longitud de corte en el tablón (68,10x19,60mm).
2. Colocación del tablón sobre la sierra.
3. Puesta en marcha de la máquina.
4. Realizar corte.

Seguridad: Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

Controles:

1. Comprobar el buen estado de la máquina.
2. Comprobar medidas resultantes después de cortar.

Pruebas: No precisa.

Operación 2ª: Realizar el uñero

Maquinaria: Fresadora portátil manual

Mano de obra: La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".

Medios auxiliares:

Útiles: No precisa

Herramientas: Fresas de diámetro 1mm

Forma de realización:

1. Colocar el tablero sobre la mesa
2. Colocar fresa de diámetro 1 mm
3. Realizar recorte de 16,20x2mm

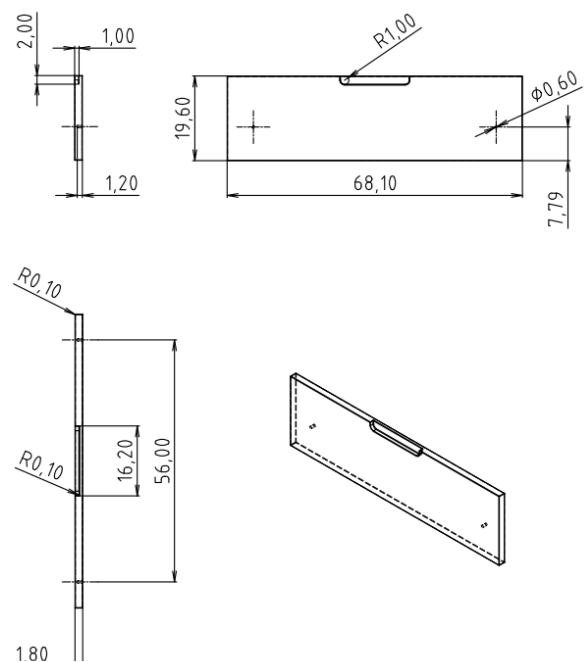


Figura 105. Plano pieza 2.3

Seguridad: Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

Controles:

1. Comprobar que la velocidad de corte esté acorde al material
2. Comprobar medidas después de realizar el corte

Pruebas: No precisa

Operación 3ª: Redondeo

Maquinaria: Fresadora portátil manual

Mano de obra: La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".

Medios auxiliares:

Útiles: No precisa

Herramientas: Fresas de diámetro 1mm

Forma de realización:

1. Colocar el tablero sobre la mesa
2. Colocar fresa de diámetro 1 mm
3. Realizar recorte de los bordes de todos los cantos

Seguridad: Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

Controles:

1. Comprobar que la velocidad de corte esté acorde al material
2. Comprobar medidas después de realizar el corte

Pruebas: No precisa

Operación 4ª: Taladrar agujeros

Maquinaria: Taladro de columna

Mano de obra: La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".

Medios auxiliares:

Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y sargentos

Herramientas: Broca de diámetro 0,60mm

Forma de realización:

1. Colocar la broca

2. Marcar en la pieza donde se encuentran los agujeros
3. Puesta en marcha de la máquina
4. Taladrar con una profundidad de 1,20mm.
5. Detención de la máquina

Seguridad: Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

Controles:

1. Comprobar el buen estado de la máquina.
2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.

Pruebas: No precisa.

Operación 5º: Lijado

Mano de obra: La realización del trabajo de lijado puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".

Medios auxiliares:

Útiles: papel de lija de grano fino.

Forma de realización:

1. Lijar a mano aquellas superficies donde se haya trabajado, y no tengan una superficie bien acabada

Seguridad: Utilizar guantes, gafas protectoras, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

Controles:

1. Comprobar que la pieza tiene un buen acabado

Pruebas: No precisa.

Operación 6º: Pintar

Mano de obra: La realización del trabajo de pintar puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".

Medios auxiliares:

Útiles: Pincel, tinte para madera

Forma de realización:

1. Aplicar el tinte para madera a base de agua para oscurecer la superficie de la madera.

Seguridad: Utilizar guantes, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

Controles:

1. Comprobar que la pieza tiene un buen acabado

Pruebas: No precisa.

4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

En primer lugar, se realiza una tabla con los costes de materias primas que se van a utilizar para todo el mueble.

Costes materiales principales del mueble

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (Euros)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	CANT.	Ud.				
1.1.1.1.1.1	1	Ud.	LATERAL DERECHO	64,29	64,29	
			Tablero de madera contrachapada de pino 1570x450x30mm			
1.1.1.1.2.1	1	Ud.	LATERAL IZQUIERDO	64,29	64,29	
			Tablero de madera contrachapada de pino 1570x450x30mm			
1.1.1.1.3.1	1	Ud.	TABLÓN EN MEDIO CAJONES	8,19	8,19	
			Tablero de madera contrachapada de pino 448x200x30mm			
1.1.1.1.4	1	Ud.	TABLÓN EN MEDIO BALDAS	37,18	37,18	
			Tablero de madera contrachapada de pino 1310x428x19mm			
1.1.1.1.5	1	Ud.	TABLÓN ARRIBA CAJONES	57,36	57,36	
			Tablero de madera contrachapada de pino 1400x450x30mm			
1.1.1.1.6	1	Ud.	TABLÓN DEBAJO CAJONES	57,36	57,36	
			Tablero de madera contrachapada de pino 1400x450x30mm			
1.1.1.2	1	Ud.	TABLÓN SUPERIOR	59,79	59,79	
			Tablero de madera contrachapada de pino 1460x450x30mm			
1.1.2	1		LÁMINA FONDO ESTRUCTURA	77,22	77,22	
			Lámina de madera contrachapada de pino 1600x1460x6mm			
1.2.1.1	1		PIEZA LARGA VENTANA BISAGRA IZDA	3,46	3,46	
			Listón de madera contrachapada de pino 1308x40x20mm			
1.2.1.2	1		PIEZA LARGA VENTANA BISAGRA DCHA	3,46	3,46	

			Listón de madera contrachapada de pino 1308x40x2mm			
1.2.1.3	2		PIEZA LARGA VENTANA UÑERO	3,46	6,92	
			Listón de madera contrachapada de pino 1308x40x2mm			
1.2.1.4	4		PIEZA CORTA VENTANA	1,69	6,76	
			Listón de madera contrachapada de pino 639x40x2mm			
1.2.2.	2		CRISTAL	80,34	160,68	
			Lámina de vidrio templado 124,80x63,90x5mm			
1.2.3	4		SOPORTE CRISTAL LARGO	0,29	0,58	
			Listón de madera contrachapada de pino 1240x10x10mm			
1.2.4	4		SOPORTE CRISTAL CORTO	0,29	0,58	
			Listón de madera contrachapada de pino 639x10x10mm			
2.1.1	2		LATERAL CAJÓN IZDA	3,96	7,92	
			Tablero de madera contrachapada de pino 400x150x18mm			
2.2.1	2		LATERAL CAJÓN DCHA	3,96	7,92	
			Tablero de madera contrachapada de pino 400x150x18mm			
2.3	2		TABLÓN CAJÓN UÑERO	8,96	17,92	
			Tablero de madera contrachapada de pino 681x196x18mm			
2.4	2		TABLÓN CAJÓN FRENTE	6,24	12,48	
			Tablero de madera contrachapada de pino 626,2x100x18mm			
2.5	2		TABLÓN CAJÓN DETRÁS	6,24	12,48	
			Tablero de madera contrachapada de pino 626,2x10x18mm			
2.6	2		LÁMINA DE FONDO CAJÓN	8,31	16,62	
			Lámina de madera contrachapada de pino 644,2x382x6mm			
3.1	4		PATA	9,99	6,66	
			Listón de madera contrachapada de pino 60x60x200mm			

3.2	2		TRAVESAÑO LARGO			
			Listón de madera contrachapada de pino 1340x60x60mm	9,99	6,66	
3.3	2		TRAVESAÑO CORTO			
			Listón de madera contrachapada de pino 330x60x60mm	9,99	6,66	
4	6		BALDA			
			Tablero de madera contrachapada de pino 688,5x428x19mm	19,58	117,48	
COSTE TOTAL MATERIALES PRINCIPALES						820,92

Tabla 6. Coste de materiales

Costes de herrajes utilizados en el mueble

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (Euros)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	CANT.	Ud.				
1.1.1.1.1.2 1.1.1.1.2.2 1.1.1.1.3.2 2.1.2 2.2.2	4	Ud.	GUÍA CAJONES Guía corredera extensión completa, 400mm, pack dos piezas	18,58	37,16	
1.1.1.1.1.3 1.1.1.1.2.3 1.1.1.1.3.3 2.1.3 2.2.3	24	Ud.	TORNILLO M4X12mm Tornillo avellanado de acero inoxidable, 20 piezas pack	3,39	6,78	
1.1.1.1.7 9	22	Ud.	ESPIGAS Espiga de \varnothing 6x30mm, 50 piezas pack	1,78	1,78	
1.1.1.3	6	Ud.	TORNILLO M6X60 Tornillo cilíndrico de acero inoxidable, 20 piezas el pack	13,95	13,95	
1.1.3 1.2.5	50	Ud.	CLAVOS Clavos acero galvanizado 1,5x20mm, 300 piezas por pack	10,99	10,99	
1.2.1.5	16	Ud.	TORNILLO M6X50 Tornillos de acero inoxidable roscado, 30 piezas el pack	11,98	11,98	
1.3	4	Ud.	BISAGRA Bisagra de latón de 100x40mm	2,44	9,76	

1.4	24	Ud.	TORNILLO M5X14	7,95	15,90	
			Tornillo avellanado de acero inoxidable, 20 piezas pack			
2.7	4	Ud.	TORNILLO M6X30	4,30	4,30	
			Tornillo roscado de acero inoxidable, 10 piezas el pack			
2.8	16	Ud.	TORNILLO M6X40	9,62	9,62	
			Tornillo roscado de acero inoxidable, 30 piezas pack			
3.4	8	Ud.	TORNILLO M6X120	3,45	3,45	
			Tornillo para madera roscado parcial, 10 piezas el pack			
5	24	Ud.	SOPORTE BALDAS	3,09	6,18	
			Soporte de baldas redondos acero, 16 piezas por pack			
10	8	Ud.	TAPA TORNILLOS PATA	9,99	9,99	
			Tapa de plástico para tornillos de M6, 100 piezas por unidad			
COSTE TOTAL HERRAJES						141,84

Tabla 7. Coste herrajes

Por tanto, el total del coste de materiales y herrajes ascendería a **962,76€**.

Coste de mano de obra

- Corte de piezas en serie 0,033h (2min) / pieza
50 piezas x 0,033 = 1h y 40min
Oficial de 1ª
- Redondeo de piezas 0,05h (3min) / pieza
39 piezas x 0,05 = 1h y 57min
Oficial de 1ª
- Efectuar ranuras 0,10h (6min) / pieza
26 piezas x 0,10 = 2h y 36min
Oficial de 2ª
- Taladrar orificios 0,10h (6min) / pieza
39 piezas x 0,10 = 3h y 54min
Oficial de 2ª
- Lijado de piezas 0,02h (1,2min) / pieza
50 piezas x 0,02 = 1h
Oficial de 3ª
- Pintado de piezas 0,20h (12min) / pieza
50 piezas x 0,20 = 10h
Oficial de 3ª

MANO DE OBRA	PRECIO / HORA	HORAS REALIZADAS	COSTE TOTAL
Oficial de 1ª	30€ / h	3h y 37min	108,50€
Oficial de 2ª	25€ / h	6h y 30min	162,50€
Oficial de 3ª	20€ / h	11h	220€
COSTE TOTAL MANO DE OBRA			491€

Tabla 8. Coste mano de obra

Costes maquinaria necesaria:

Se considera que se utiliza la maquinaria 1000h al año y tiene una vida útil de 5 años

- Sierra circular: 161,00€ = 0,032€/Ud.
Si se cortan 50 piezas = 1,6€
 - Fresadora: 139,00€ = 0,028€/Ud.
Si se utiliza la fresadora para redondear 39 piezas y se ranuran 26 piezas = 1,46€
 - Taladro de columna: 459,00€ = 0,092€/Ud.
Se taladran 39 piezas = 3,59€
- Coste total maquinaria: 6,65€**

Costes auxiliares

- Papel de lija = 1€. Vida útil de 10h. Precio = 0,03€/Ud.
Se lijan 50 piezas en 1h, por tanto 0,03€ de coste
 - Tinte para madera a base de agua = 29,06€
 - Pinceles = 2€
 - Cola blanca = 4,27€
- Coste total elementos auxiliares: 35,36€**

COSTE TOTAL	
CONCEPTO	IMPORTE (€)
Costes materiales principales	820,92
Costes herrajes	141,84
Costes mano de obra	491
Costes maquinaria	6,65
Costes auxiliares	35,36
10% gastos generales	149,58
5% de beneficio industrial	74,79
Suma	1720,14
21% IVA	361,23
Presupuesto de ejecución por contrata	2081,37

Tabla 9. Presupuesto de ejecución

El coste total de producción sería de 2081,37€. A pesar de que el precio se encuentra por encima de la media observada en el apartado de Estudio de mercado, este se vería justificado por las dimensiones del mismo, los materiales utilizados y la gran cantidad de piezas que lo componen.

5 SIMULACIONES

A continuación, se muestran diferentes renders de la vitrina acabada con los materiales seleccionados anteriormente.



Figura 106. Primer render vitrina



Figura 107. Segundo render vitrina



Figura 108. Tercer render vitrina



Figura 109. Cuarto render vitrina



Figura 110. Quinto render vitrina



Figura 111. Sexto render vitrina

6 CONCLUSIONES

Este proyecto aborda la necesidad de un mueble expositor que albergue objetos de colección y que sea modulable.

Se persigue además que cumpla con los estándares de estabilidad y calidad de productos que compitan con los diseños ya existentes en el mercado.

Se ha elegido la madera de pino como material principal para garantizar su durabilidad y su respeto al medio ambiente.

El resultado final es un mueble modulable que satisface las necesidades de un público específico, que actualmente no se veían cubiertas por muebles de similares características.

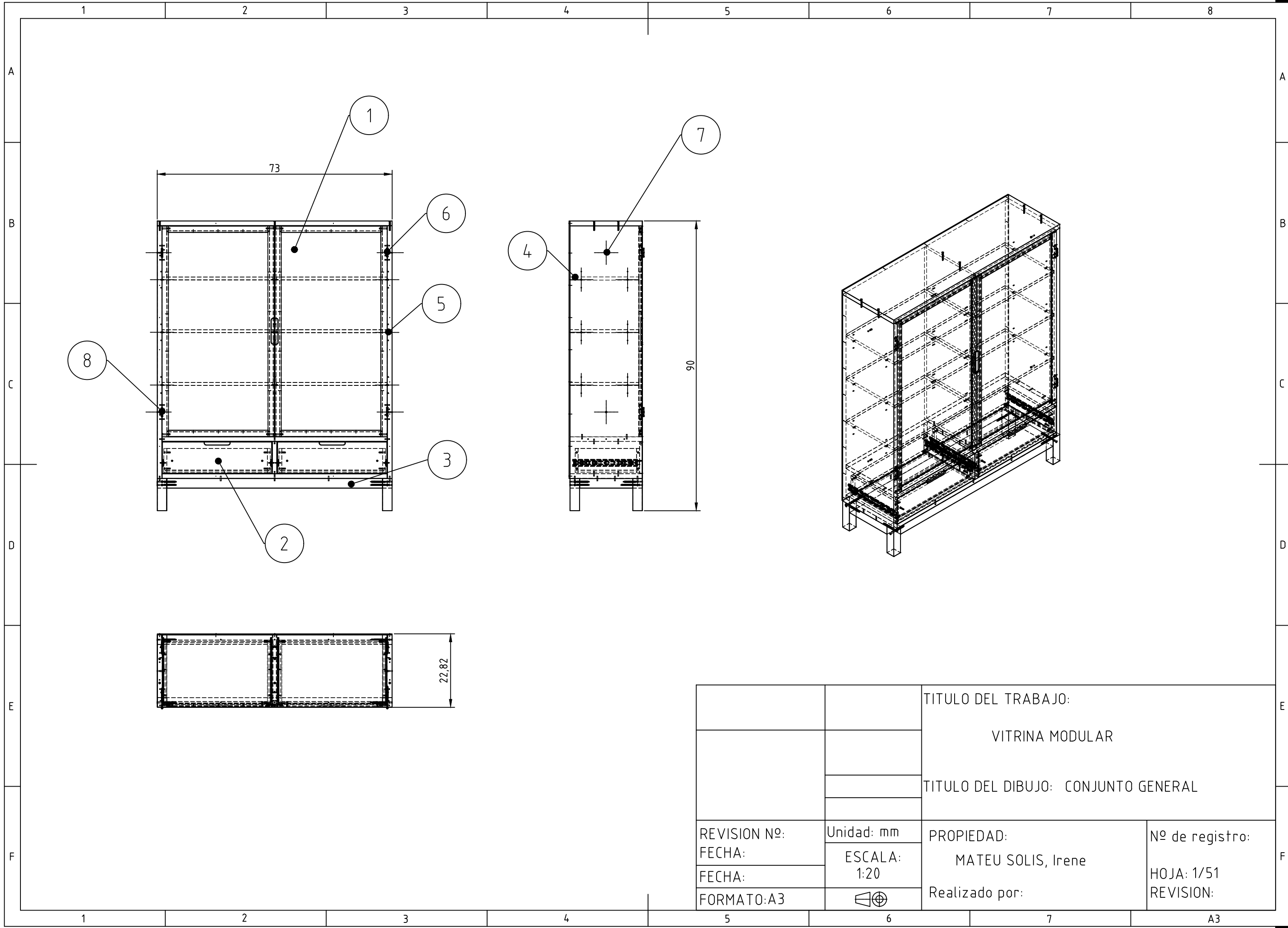
7 PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

HOJA

- PLANO CONJUNTO GENERAL	1-2
- PLANO SUBCONJUNTO 1	3
— PLANO SUBCONJUNTO 1.1.	4
— PLANO SUBCONJUNTO 1.1.1.	5
— PLANO SUBCONJUNTO 1.1.1.1.	6
— PLANO SUBCONJUNTO 1.1.1.1.1.	7
— PLANO PIEZA 1.1.1.1.1.1.	8
— PLANO SUBCONJUNTO 1.1.1.1.2.	9
— PLANO PIEZA 1.1.1.1.2.1.	10
— PLANO SUBCONJUNTO 1.1.1.1.3.	11
— PLANO PIEZA 1.1.1.1.3.1.	12
— PLANO PIEZA 1.1.1.1.4.	13
— PLANO PIEZA 1.1.1.1.5.	14
— PLANO PIEZA 1.1.1.1.6.	15
— PLANO PIEZA 1.1.1.2.	16
— PLANO PIEZA 1.1.2.	17
— PLANO SUBCONJUNTO 1.2.1.	18-19
— PLANO PIEZA 1.2.1.1.	20
— PLANO PIEZA 1.2.1.2.	21
— PLANO PIEZA 1.2.1.3.	22
— PLANO PIEZA 1.2.1.4.	23
— PLANO PIEZA 1.2.2.	24
— PLANO PIEZA 1.2.3.	25
— PLANO PIEZA 1.2.4.	26
— PLANO SUBCONJUNTO 1.3	27
— PLANO PIEZA 1.3.1.	28
— PLANO PIEZA 1.3.2.	29
— PLANO PIEZA 1.3.3.	30
— PLANO PIEZA 1.3.4.	31
— PLANO PIEZA 1.3.5.	32

- PLANO SUBCONJUNTO 2	33-34
— PLANO SUBCONJUNTO 2.1.	35
— PLANO PIEZA 2.1.1.	36
— PLANO SUBCONJUNTO 2.2.	37
— PLANO PIEZA 2.2.1.	38
— PLANO PIEZA 2.3.	39
— PLANO PIEZA 2.4.	40
— PLANO PIEZA 2.5.	41
— PLANO PIEZA 2.6.	42
- PLANO SUBCONJUNTO 3	43-44
— PLANO PIEZA 3.1	45
— PLANO PIEZA 3.2	46
— PLANO PIEZA 3.3.	47
— PLANO PIEZA 4.	48
— PLANO PIEZA 6	49
— PLANO PIEZA 7	50
— PLANO PIEZA 8	51



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO GENERAL	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 1/51
FECHA:	1:20	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			

1	2	3	4
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA
1	SUBCONJUNTO 1	1	
2	SUBCONJUNTO 2	2	
3	SUBCONJUNTO 3	1	
4	BALDA	6	
5	PIEZA SUJETAR BALDAS	24	14721882
6	TAPÓN M10	2	
7	TAPÓN M6	4	
8	TAPÓN M9	2	
9	ESPIGA	10	29060000
10	TAPÓN PATAS	8	BRWLIGHT

A

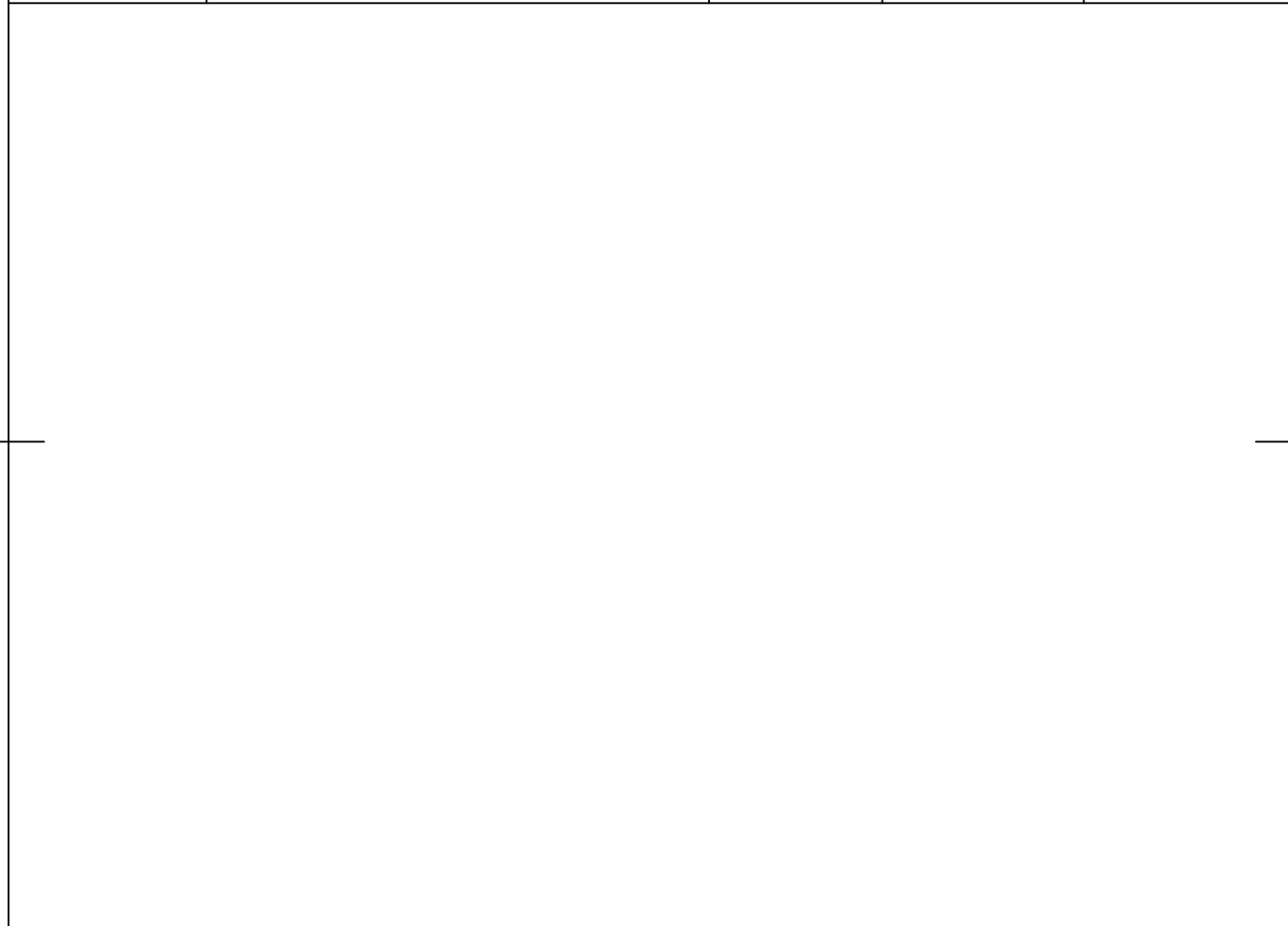
B

C

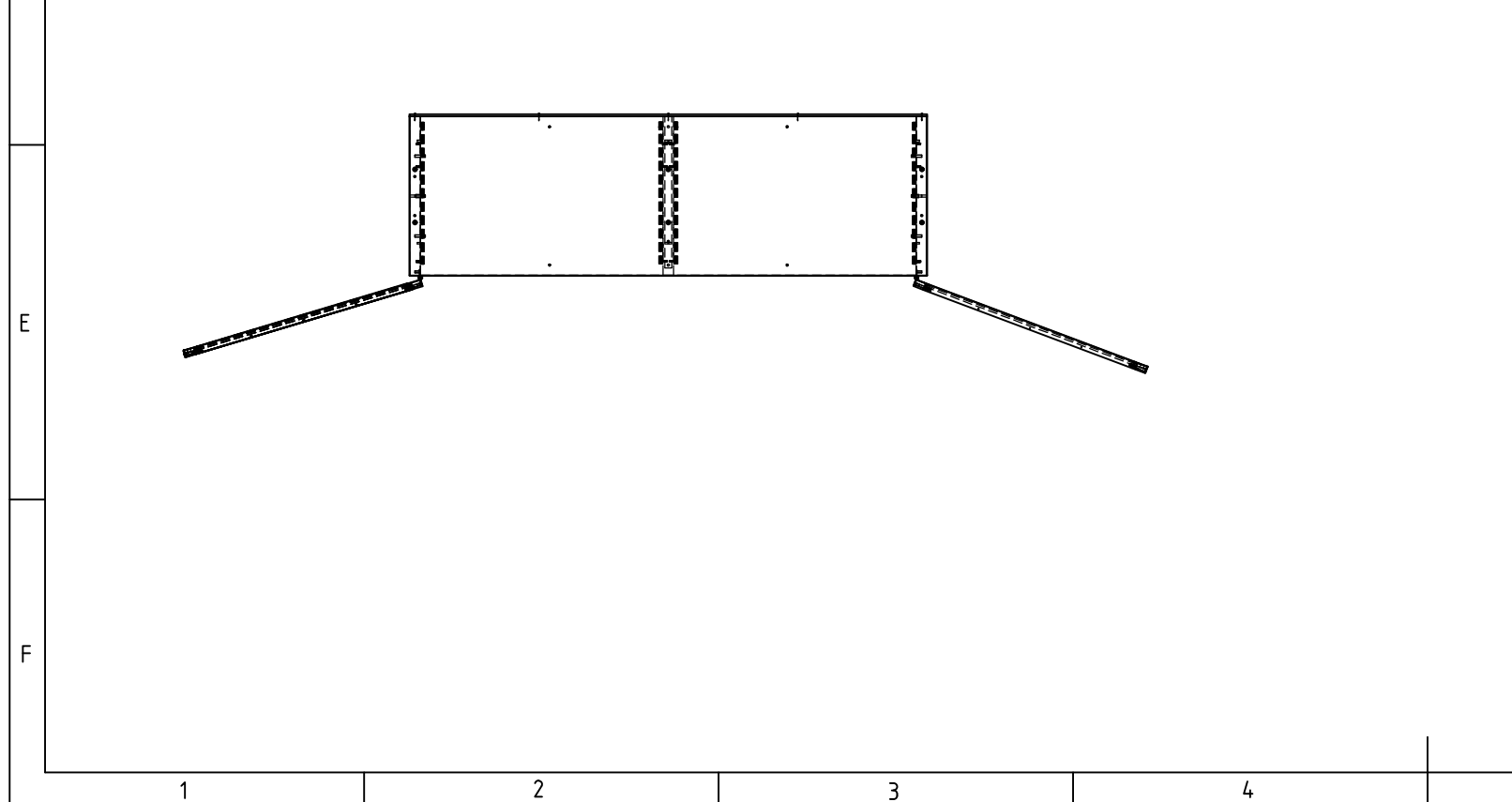
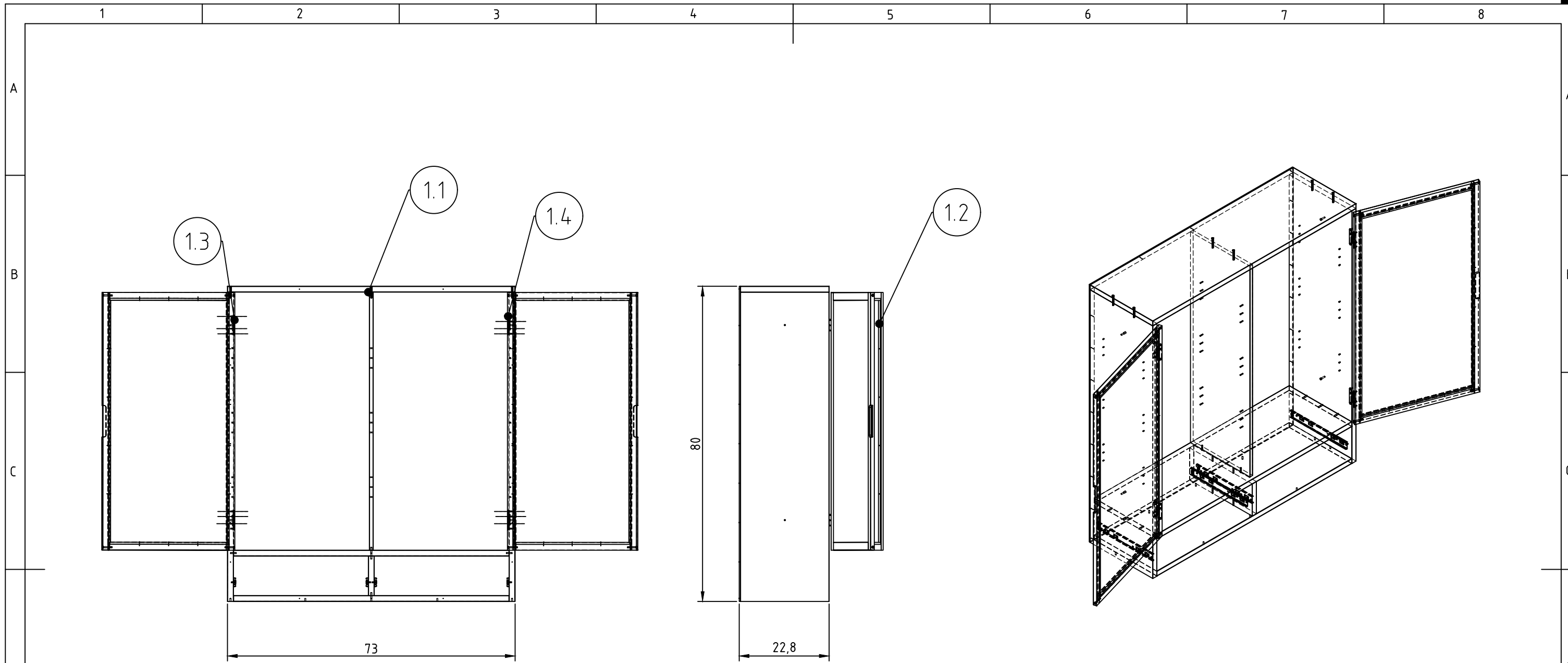
D

E

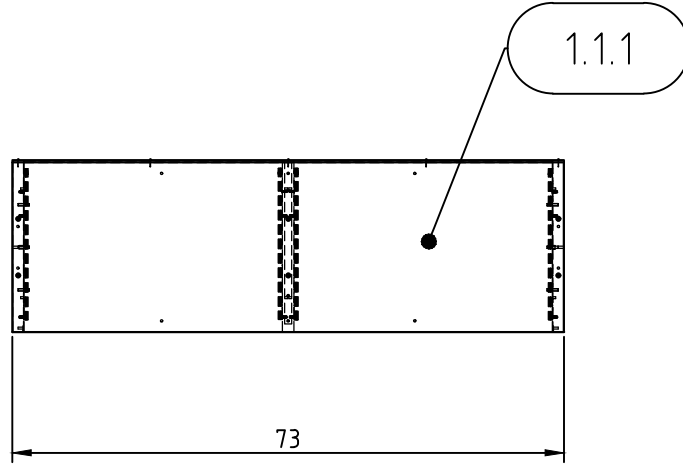
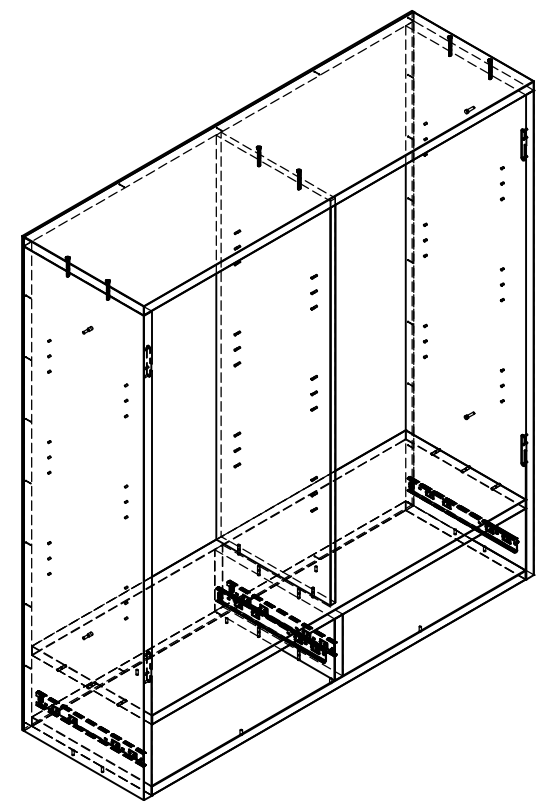
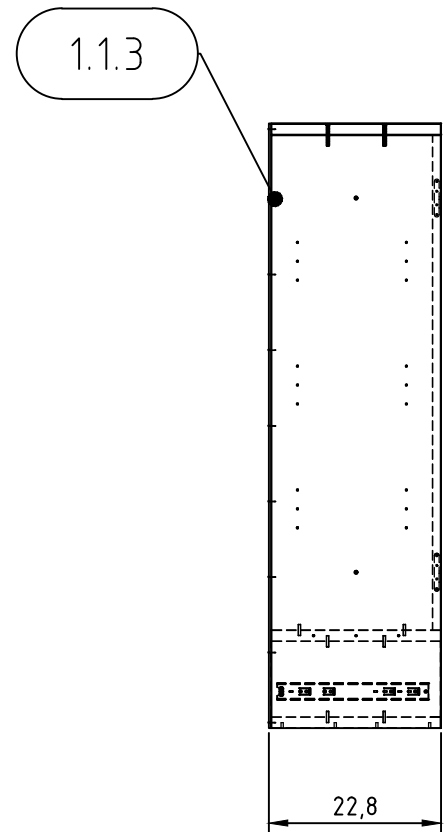
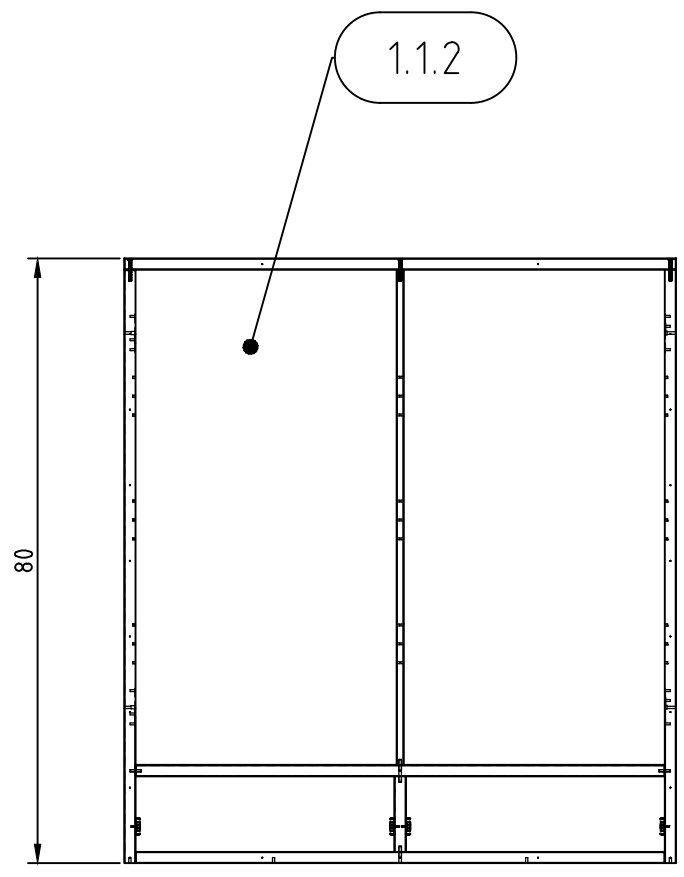
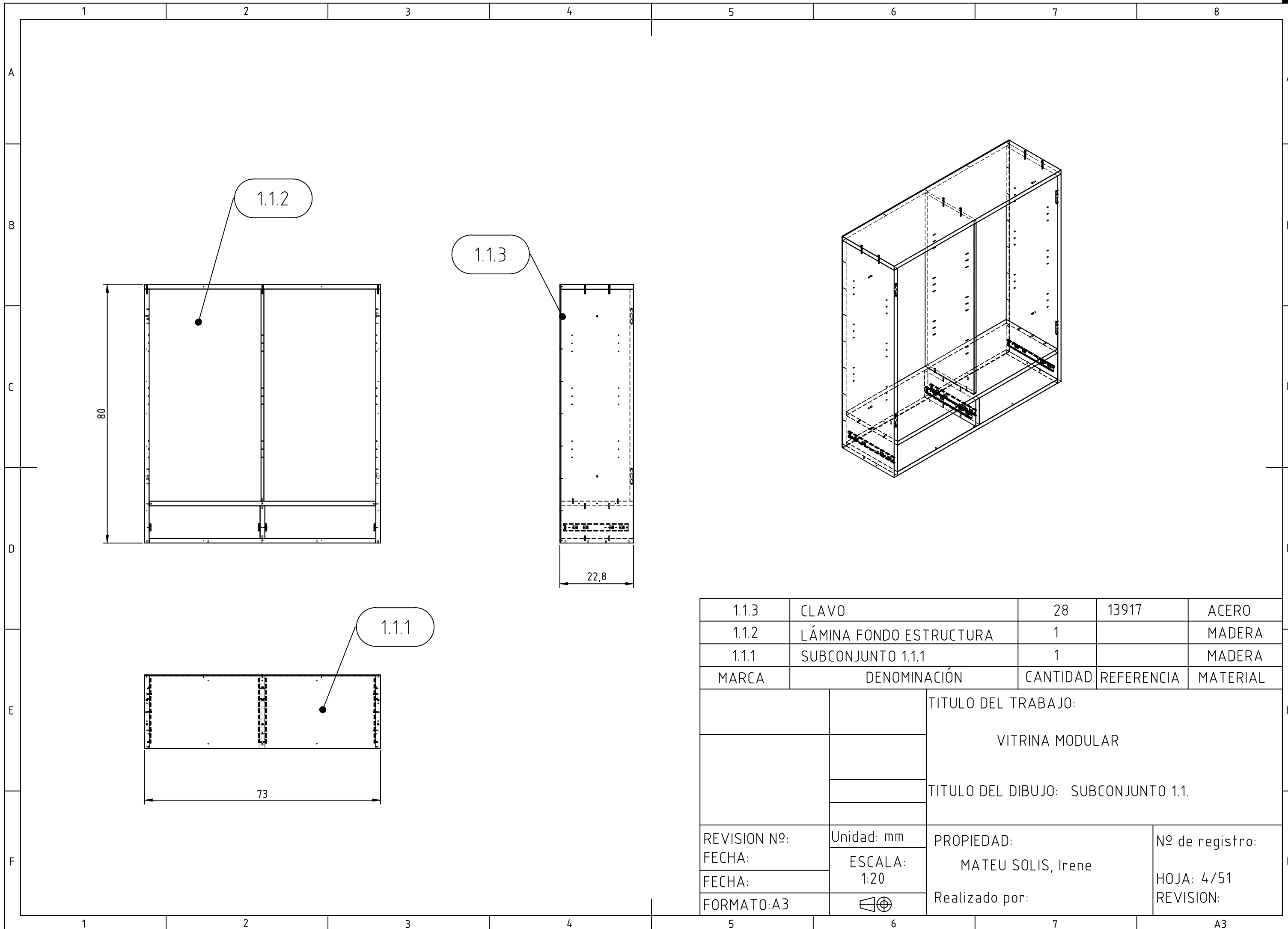
F



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: LISTADO ELEMENTOS CONJUNTO GENERAL	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 2/51
FECHA:		Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



1.4	TORNILLO M5X14	24	13099	ACERO
1.3	SUBCONJUNTO 1.3	1		MADERA
1.2	SUBCONJUNTO 1.2	1		MADERA
1.1	SUBCONJUNTO 1.1	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO:		
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1		
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene		
FECHA:	1:20	Realizado por:		
FORMATO:A3				
				HOJA: 3/51
				REVISION:

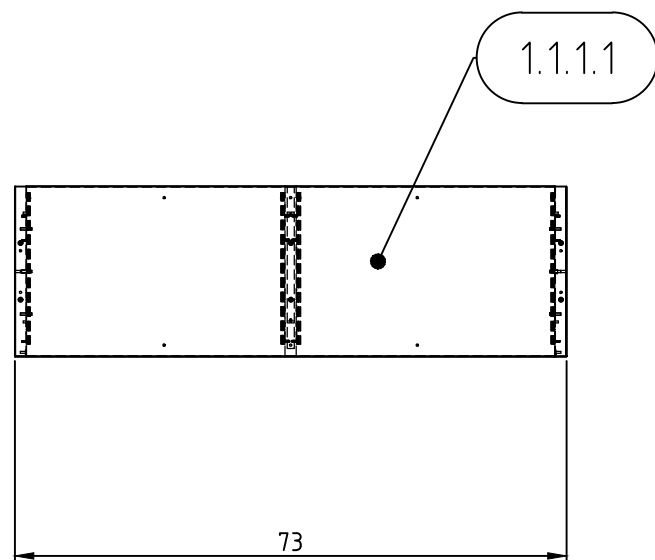
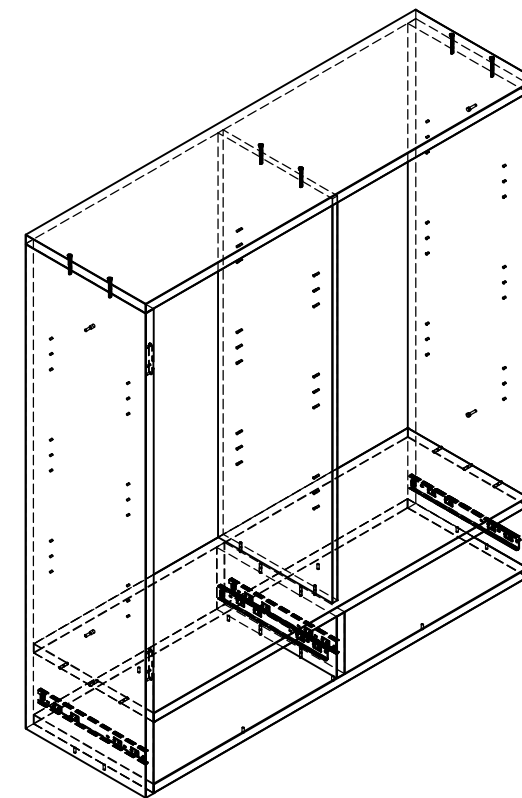
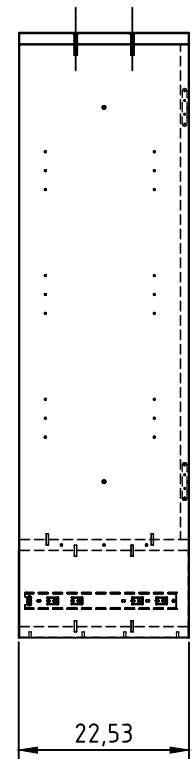
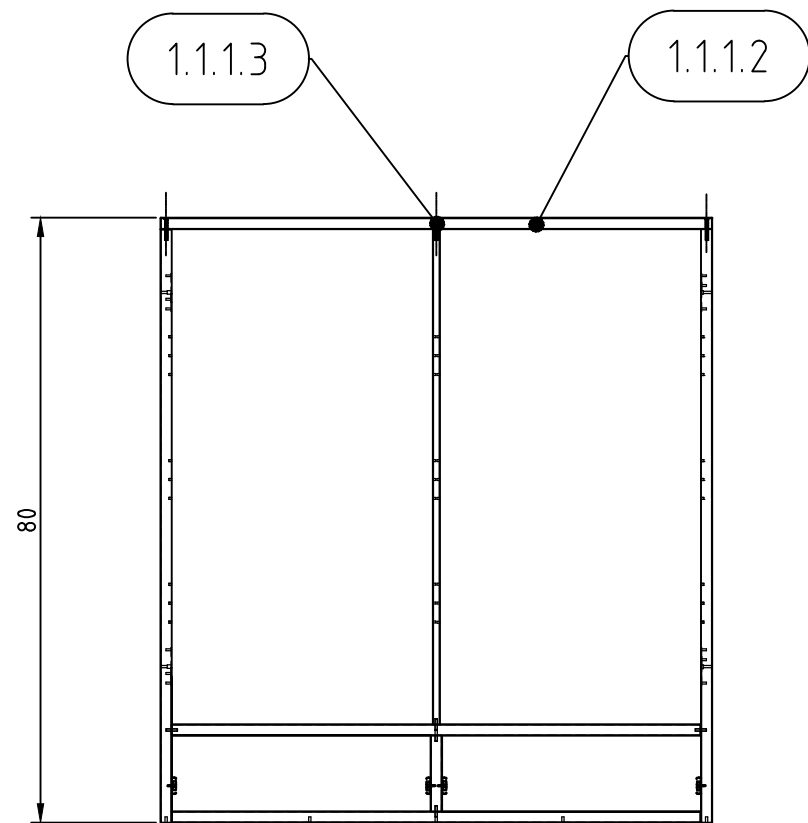


1.1.3	CLAVO	28	13917	ACERO
1.1.2	LÁMINA FONDO ESTRUCTURA	1		MADERA
1.1.1	SUBCONJUNTO 1.1.1	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO:
VITRINA MODULAR

TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.

REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 4/51
FECHA:	1:20	Realizado por:	REVISION:
FORMATO:A3			



1.1.1.3	TORNILLO M6X60	6	13917	ACERO
1.1.1.2	TABLÓN SUPERIOR	1		MADERA
1.1.1.1	SUBCONJUNTO 1.1.1.1	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.1

REVISION Nº:
FECHA:
FECHA:
FORMATO: A3

Unidad: mm
ESCALA:
1:20

PROPIEDAD:
MATEU SOLIS, Irene
Realizado por:

Nº de registro:
HOJA: 5/51
REVISION:

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

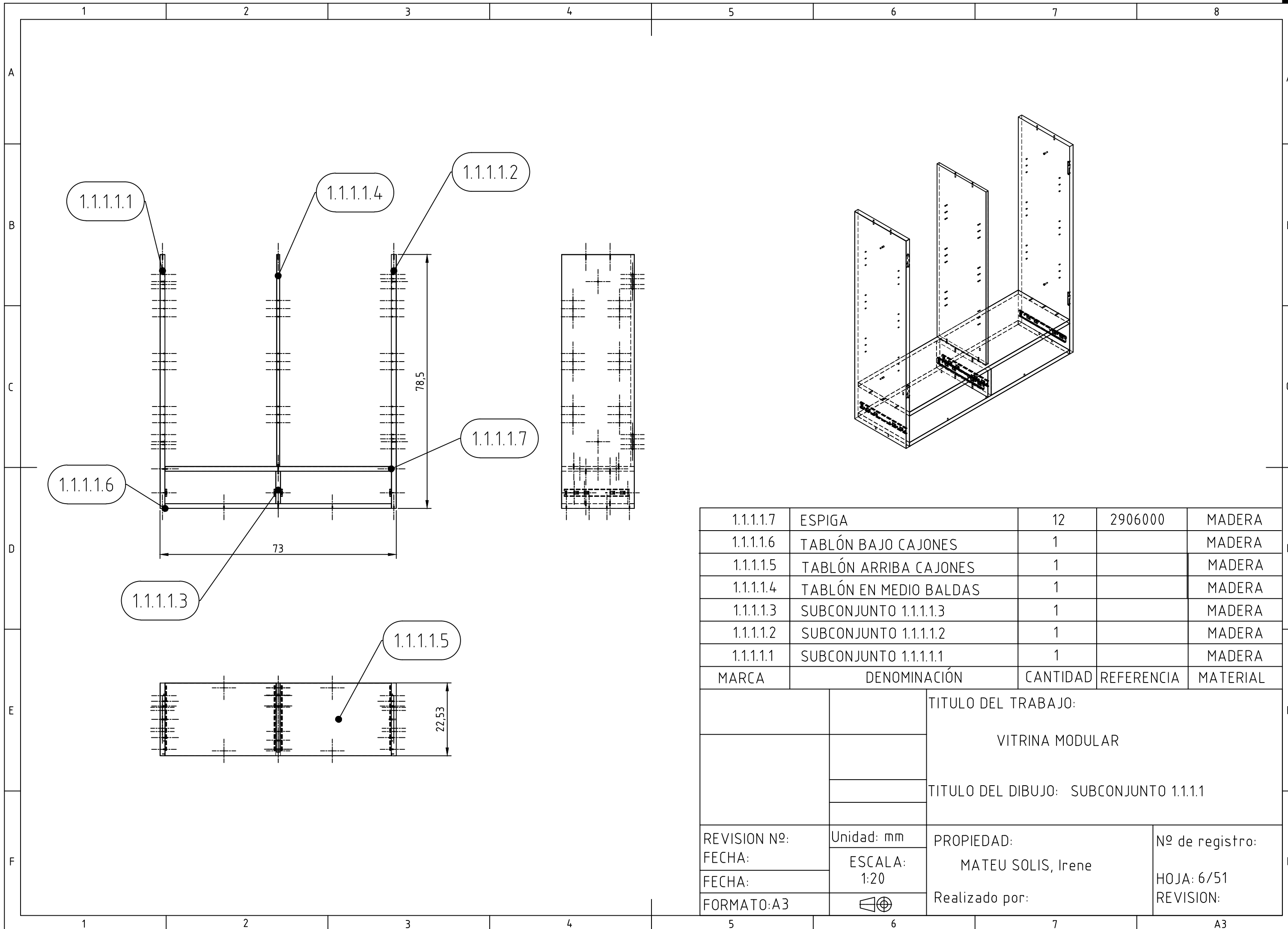
5

6

7

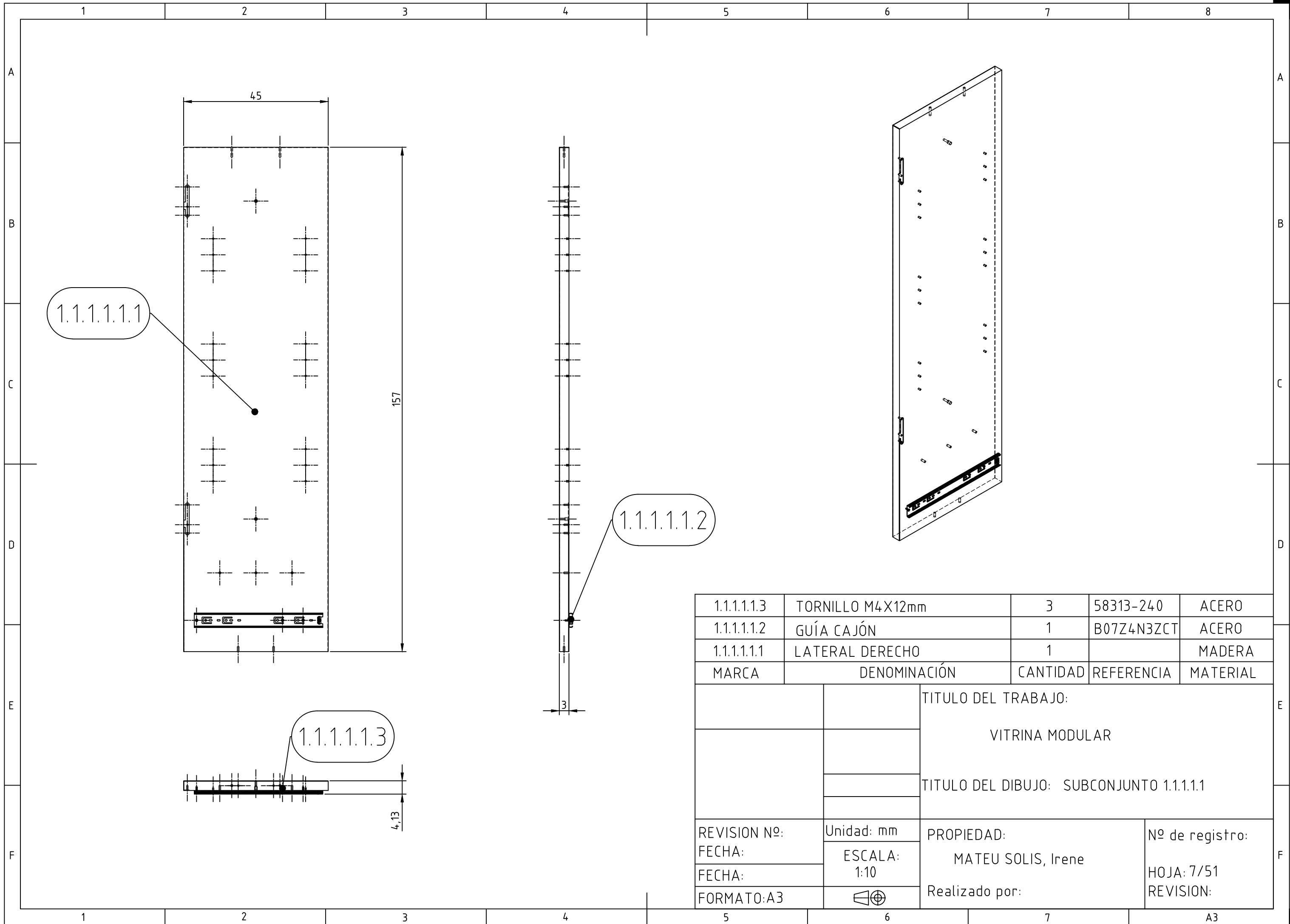
8

A3



1.1.1.17	ESPIGA	12	2906000	MADERA
1.1.1.16	TABLÓN BAJO CAJONES	1		MADERA
1.1.1.15	TABLÓN ARRIBA CAJONES	1		MADERA
1.1.1.14	TABLÓN EN MEDIO BALDAS	1		MADERA
1.1.1.13	SUBCONJUNTO 1.1.1.13	1		MADERA
1.1.1.12	SUBCONJUNTO 1.1.1.12	1		MADERA
1.1.1.11	SUBCONJUNTO 1.1.1.11	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

		TITULO DEL TRABAJO:		
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.1.1		
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene		HOJA: 6/51
FECHA:	1:20	Realizado por:		REVISION:
FORMATO:A3				



1.1.1.1.1.1

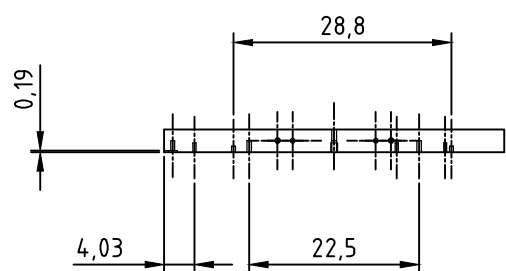
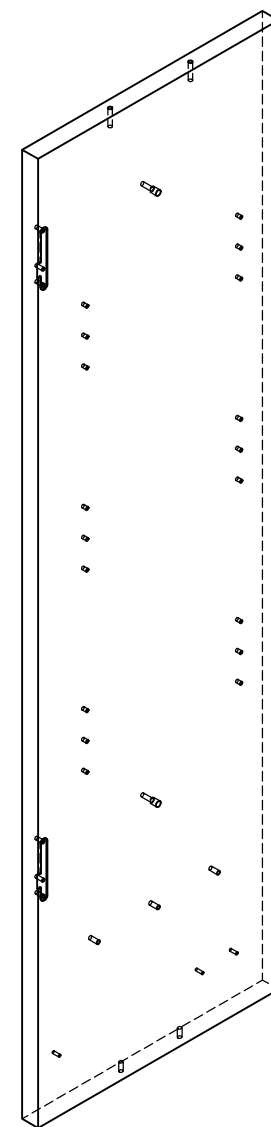
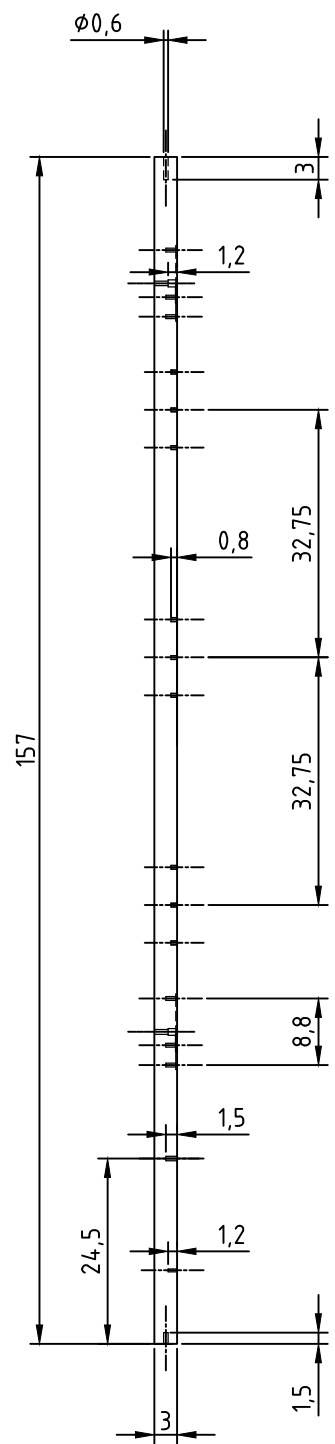
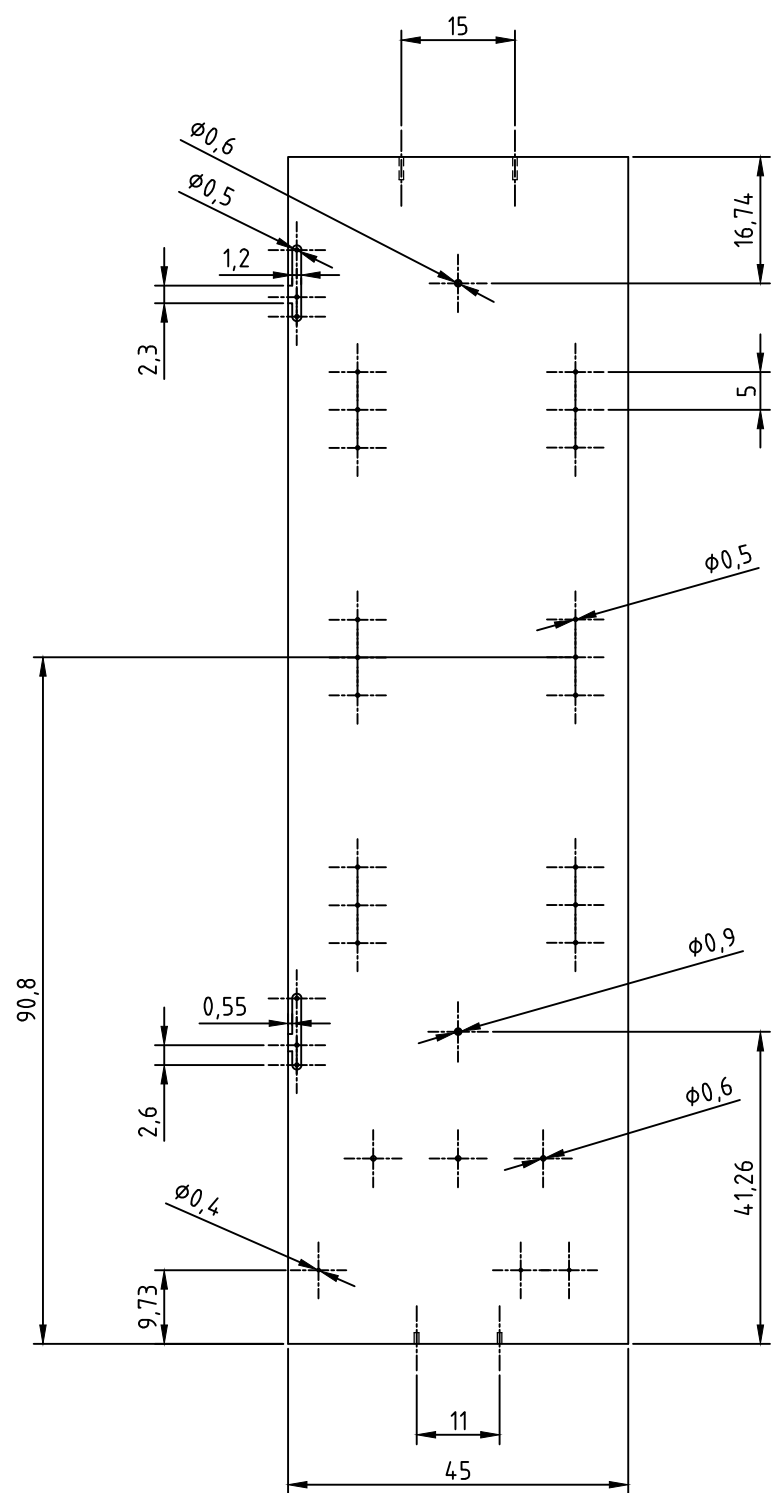
1.1.1.1.1.2

1.1.1.1.1.3

1.1.1.1.3	TORNILLO M4X12mm	3	58313-240	ACERO
1.1.1.1.2	GUÍA CAJÓN	1	B07Z4N3ZCT	ACERO
1.1.1.1.1	LATERAL DERECHO	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO:		VITRINA MODULAR		
TITULO DEL DIBUJO:		SUBCONJUNTO 1.1.1.1		

REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 7/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO:A3			



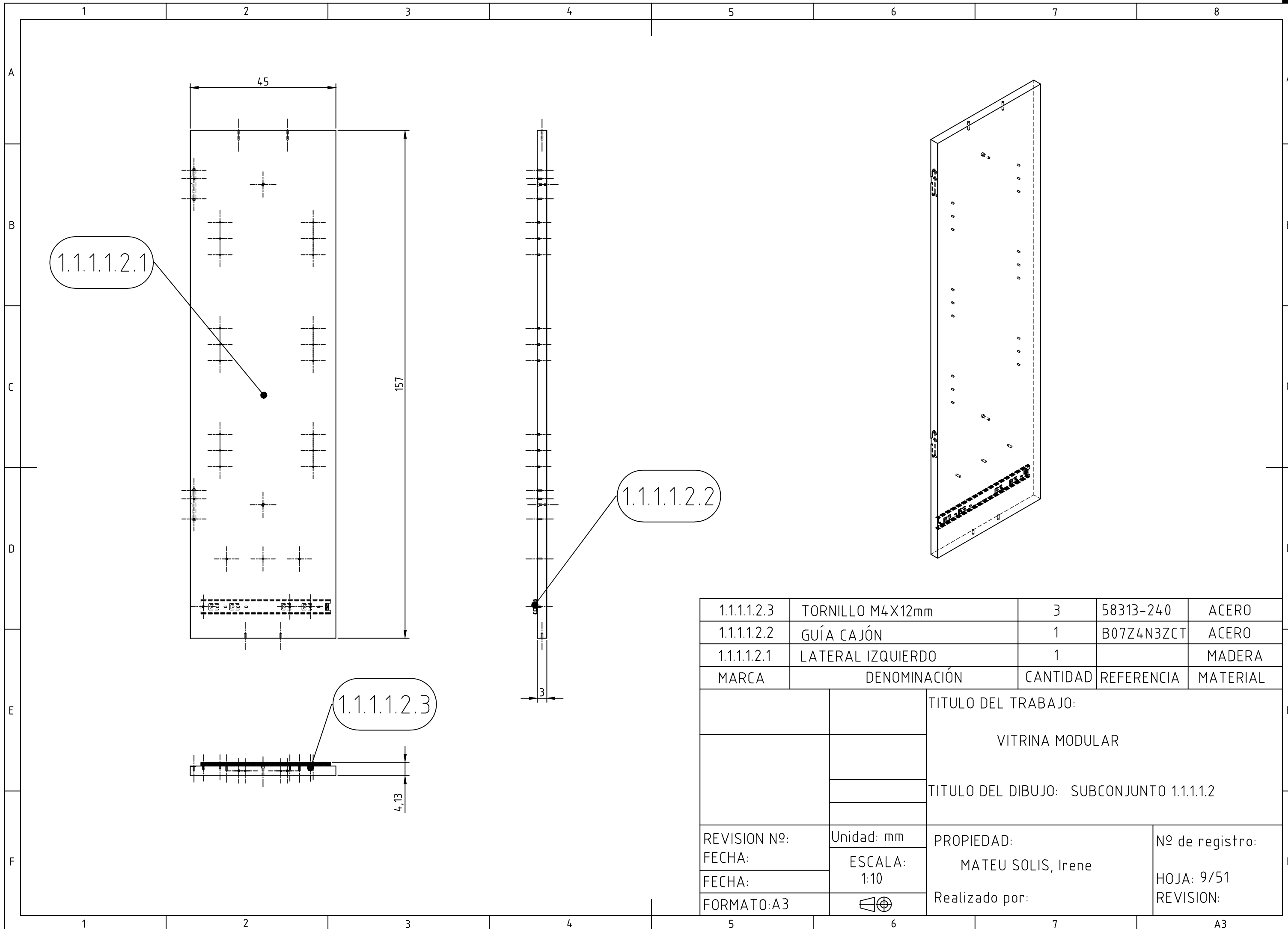
		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1.1.1.1 LATERAL DERECHO	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 8/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO:A3			

1 2 3 4 5 6 7 8

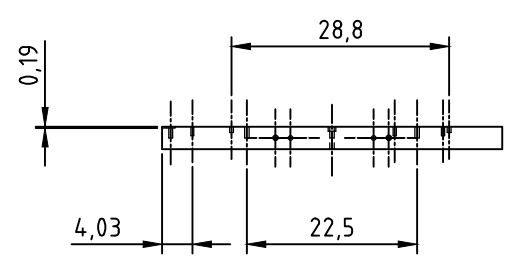
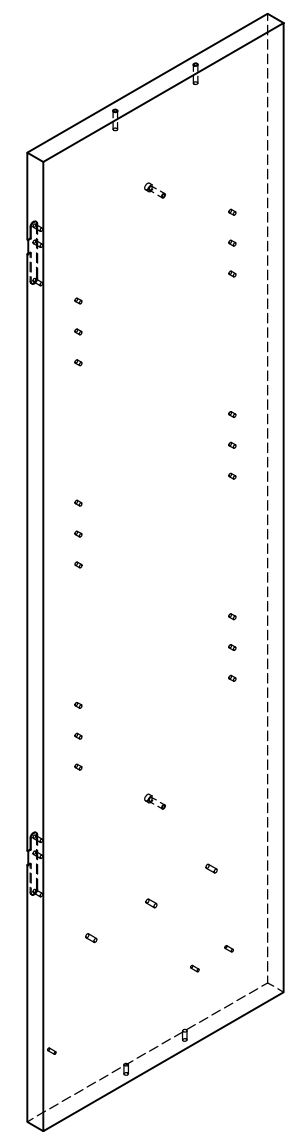
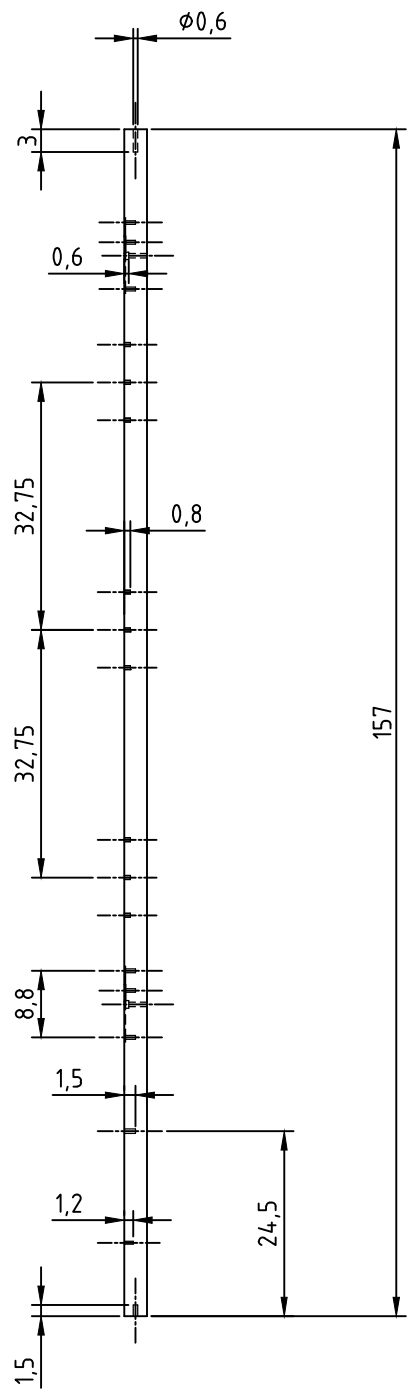
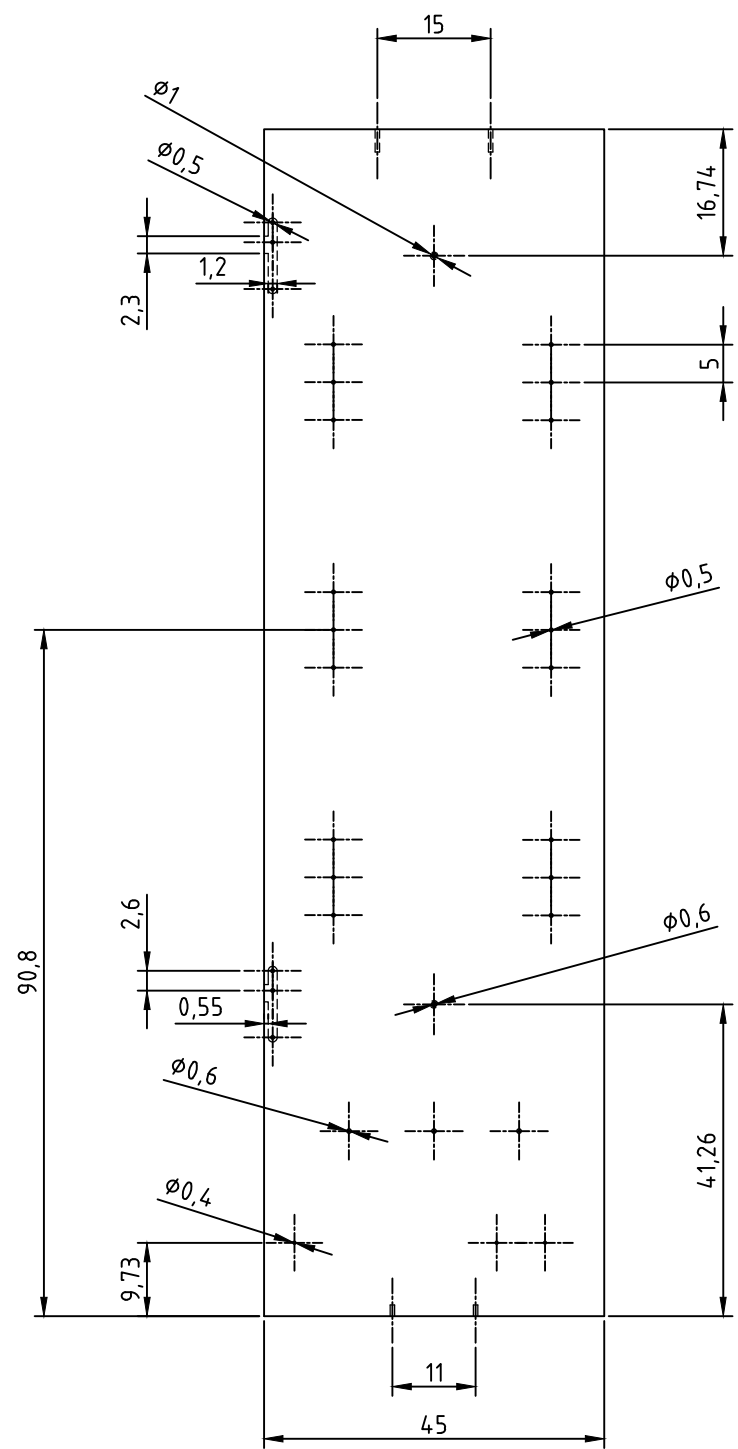
A
B
C
D
E
F

A
B
C
D
E
F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3



1.1.1.1.2.3	TORNILLO M4 X12mm	3	58313-240	ACERO
1.1.1.1.2.2	GUÍA CAJÓN	1	B07Z4N3ZCT	ACERO
1.1.1.1.2.1	LATERAL IZQUIERDO	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO:		
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.1.1.2		
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene		HOJA: 9/51
FECHA:	1:10	Realizado por:		REVISION:
FORMATO:A3				



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1.1.1.2.1 LATERAL IZQUIERDO	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 10/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO:A3			

1 2 3 4

A

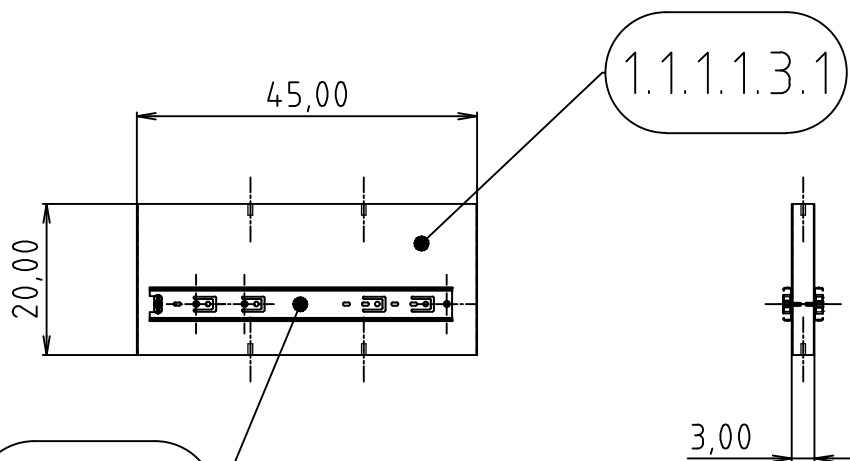
B

C

D

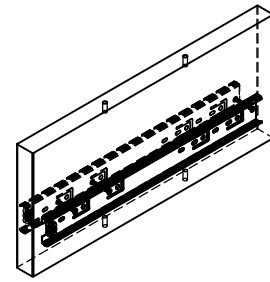
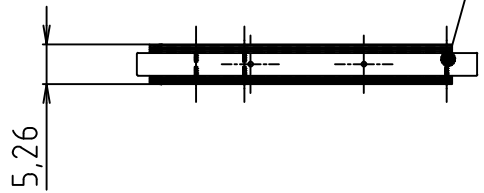
E

F



1.1.1.1.3.2

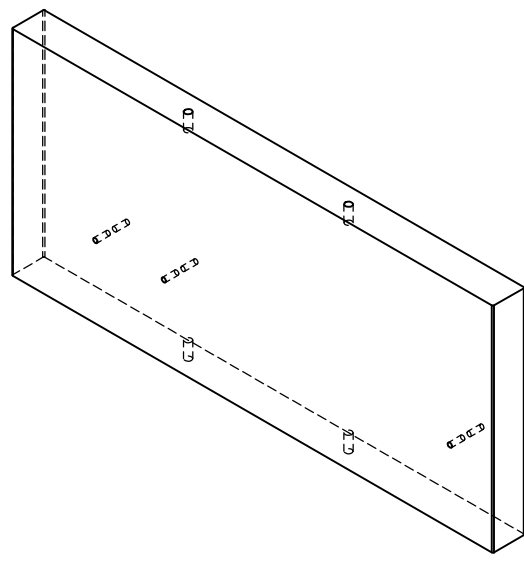
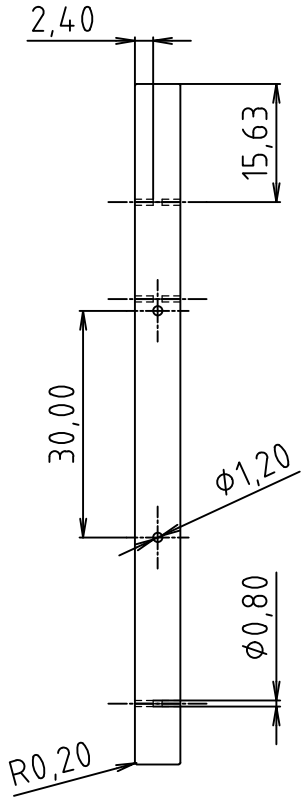
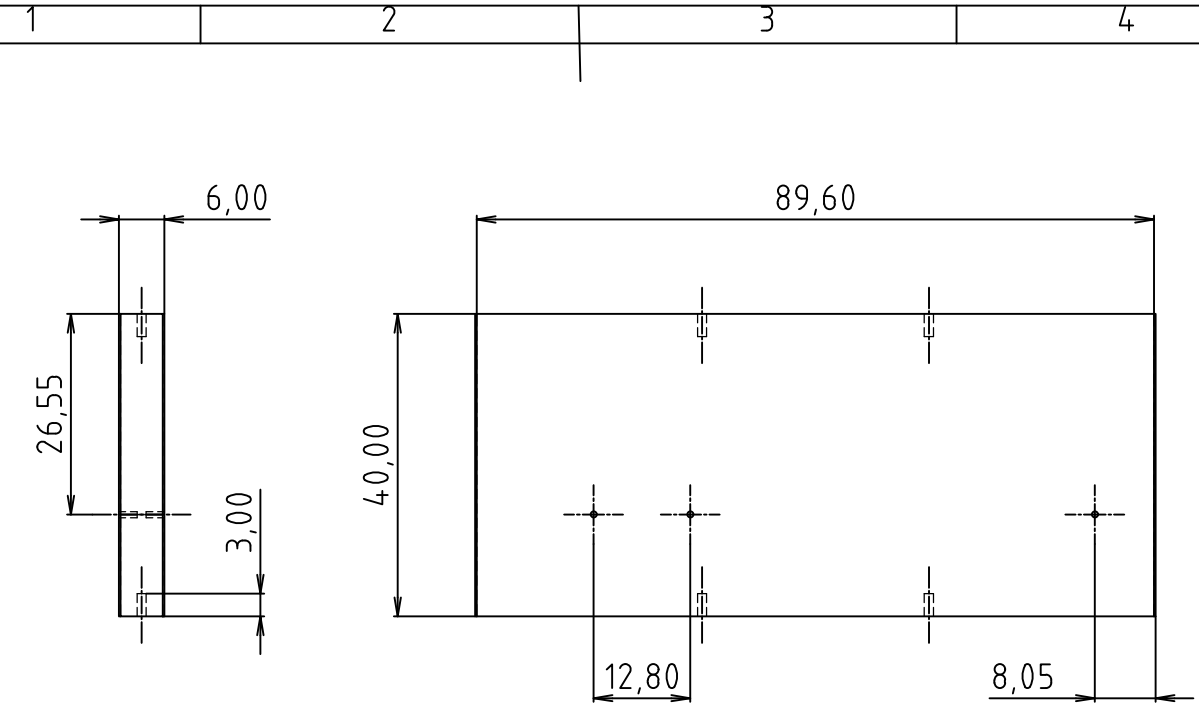
1.1.1.1.3.3



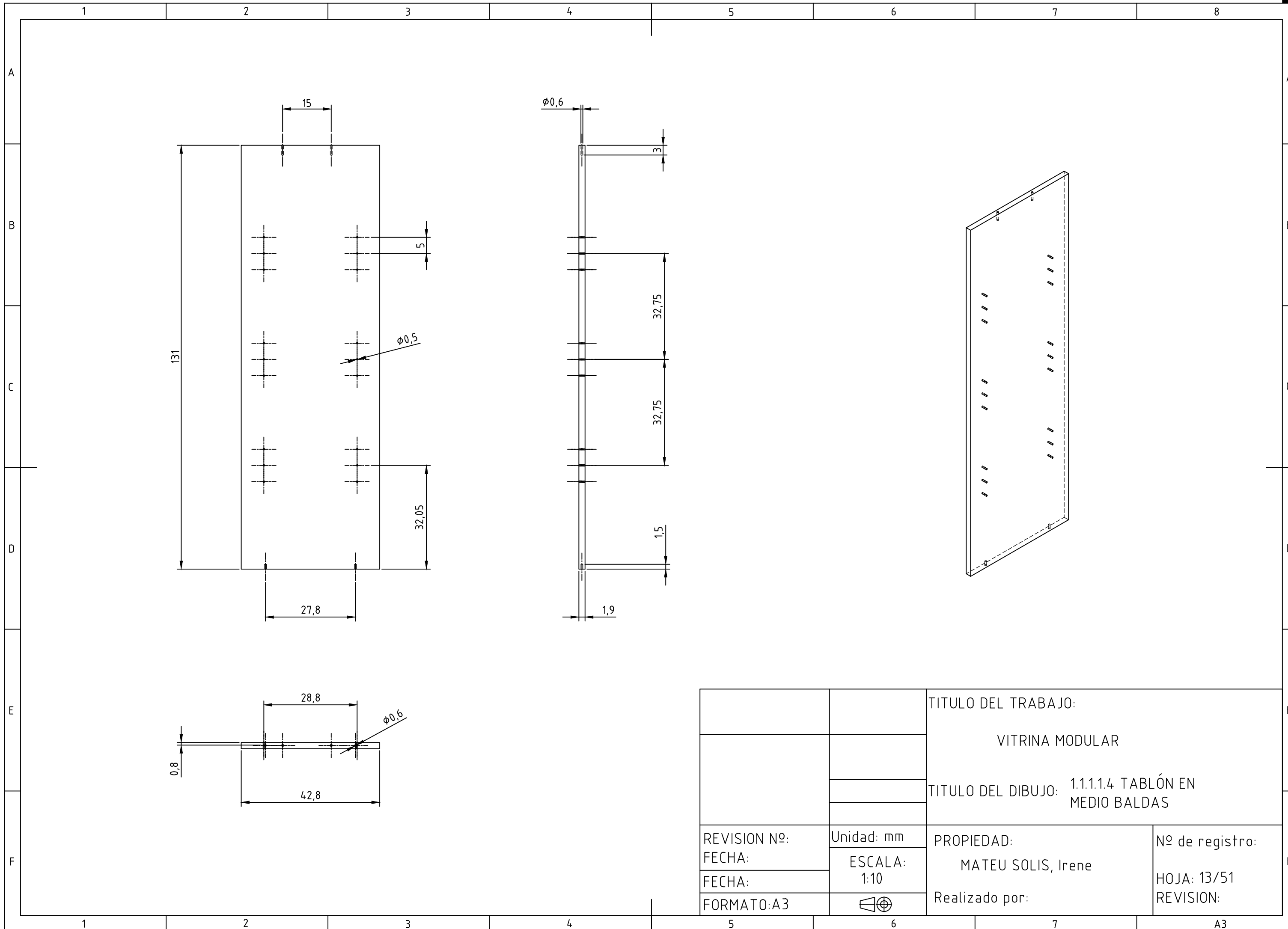
1.1.1.1.3.3	TORNILLO M4X12mm	6	58313-240	ACERO
1.1.1.1.3.2	GUÍA CAJÓN	2	B07Z4N3ZCT	ACERO
1.1.1.1.3.1	TABLÓN EN MEDIO CAJONES	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

		TITULO DEL TRABAJO:		
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.1.1.3		

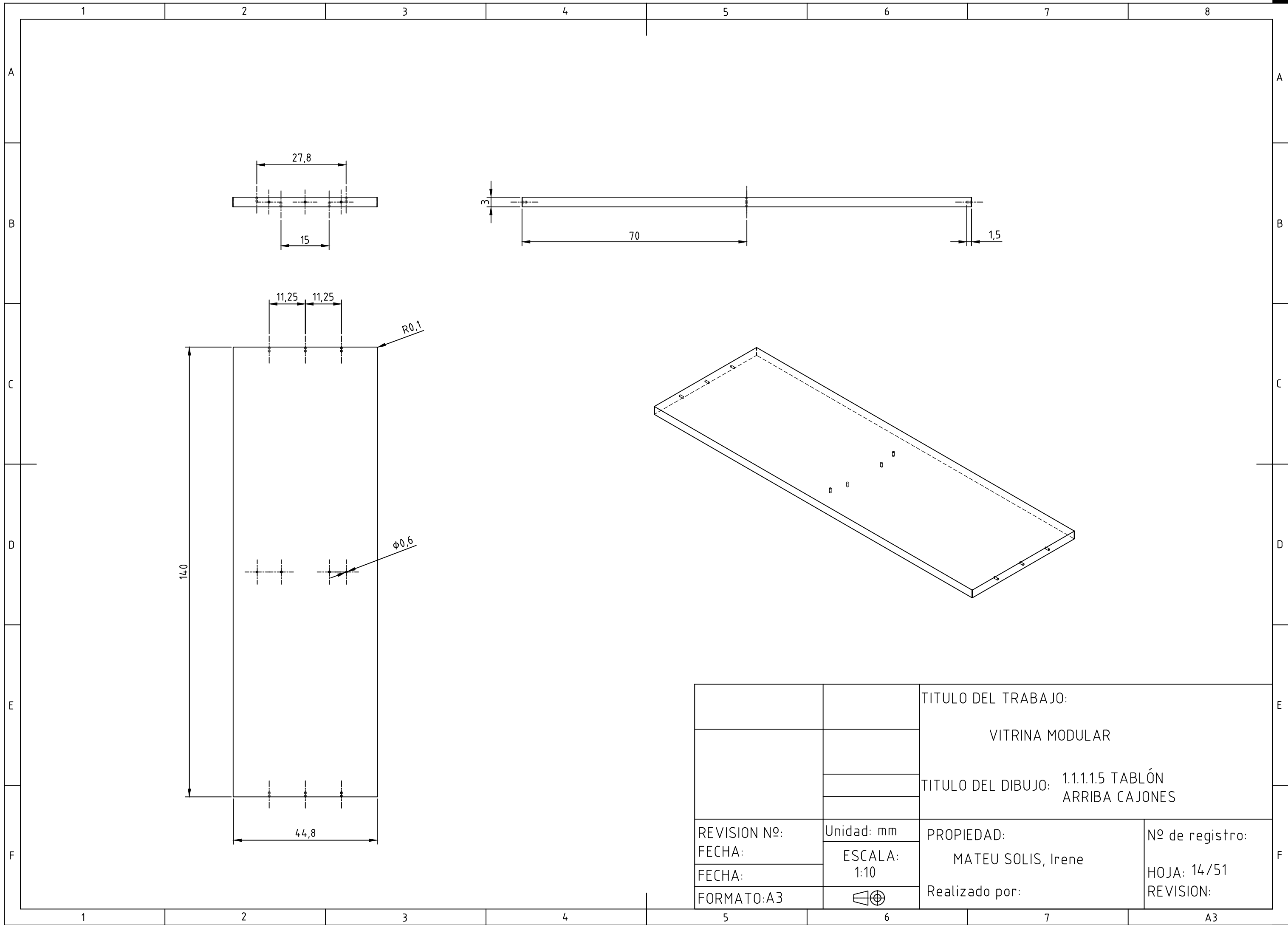
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD: MATEU SOLIS, Irene	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA: 1:10		
FECHA:		Realizado por:	HOJA: 11/51
FORMATO: A4			REVISION:



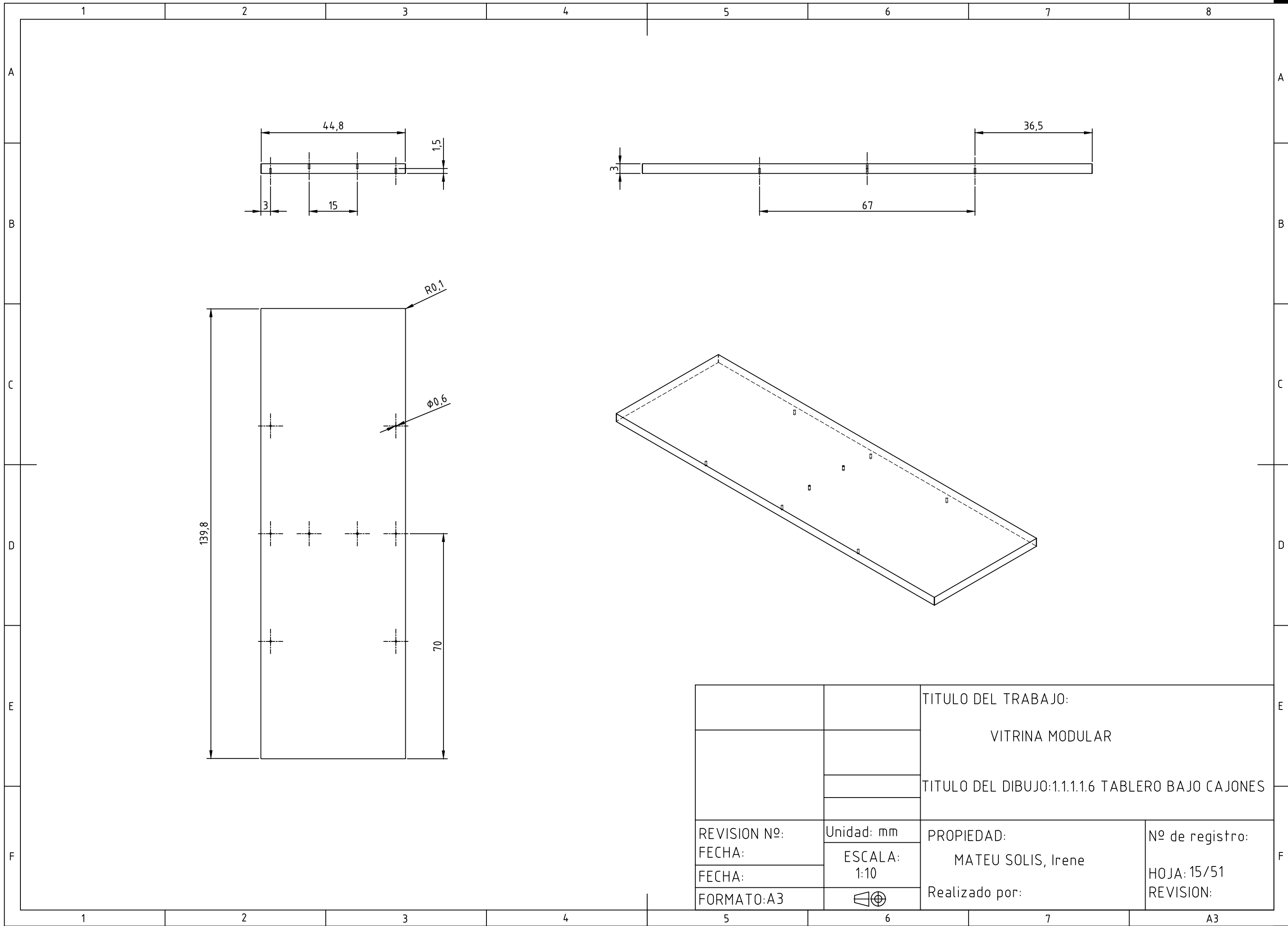
		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1.1.3.1 TABLÓN EN MEDIO CAJONES	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 12/51
FECHA:	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



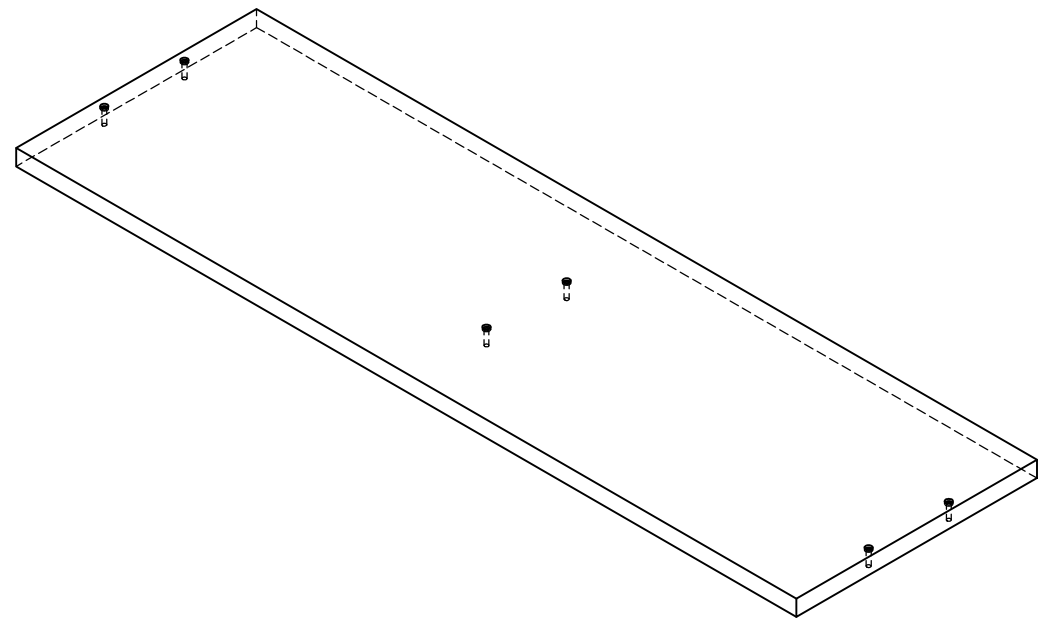
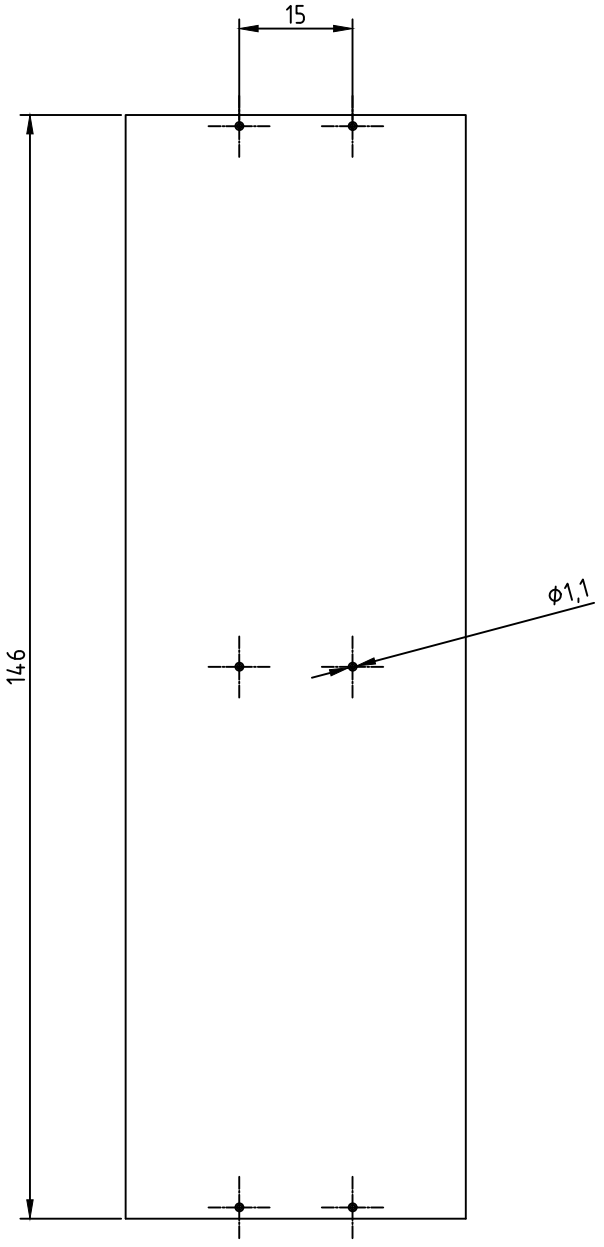
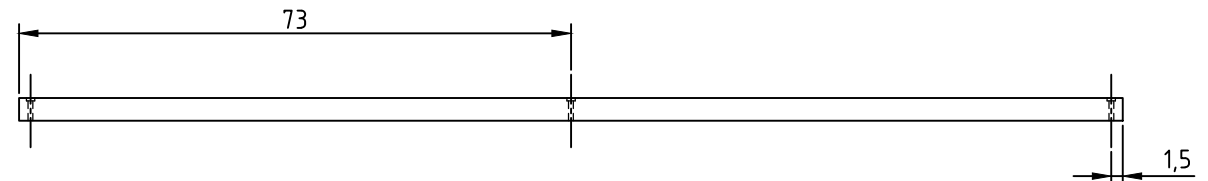
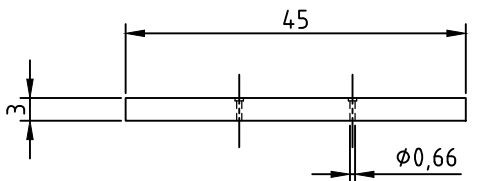
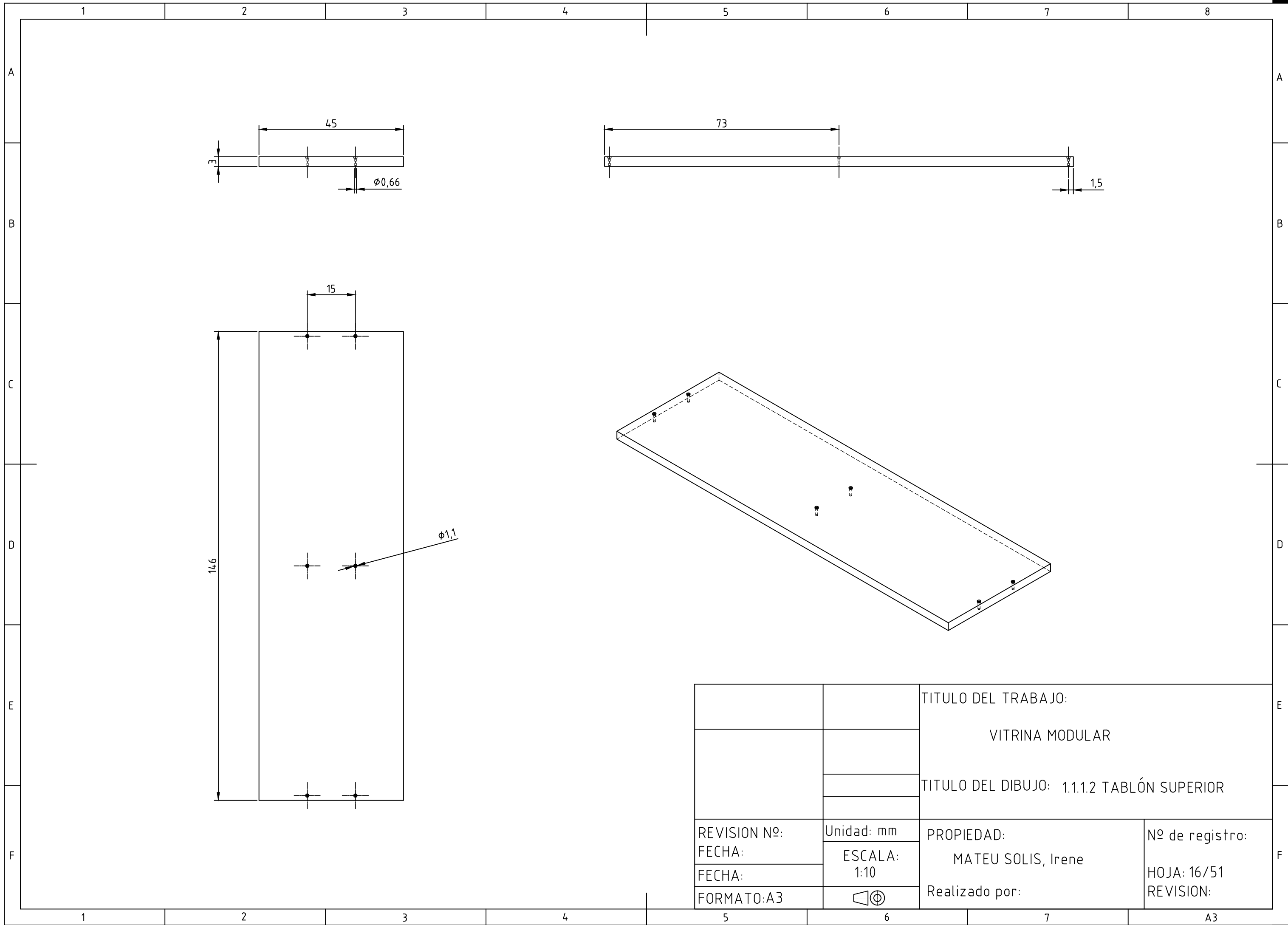
		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1.1.1.4 TABLÓN EN MEDIO BALDAS	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 13/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1.1.15 TABLÓN ARRIBA CAJONES	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 14/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1.1.1.6 TABLERO BAJO CAJONES	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 15/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1.1.2 TABLÓN SUPERIOR	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 16/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO:A3			

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

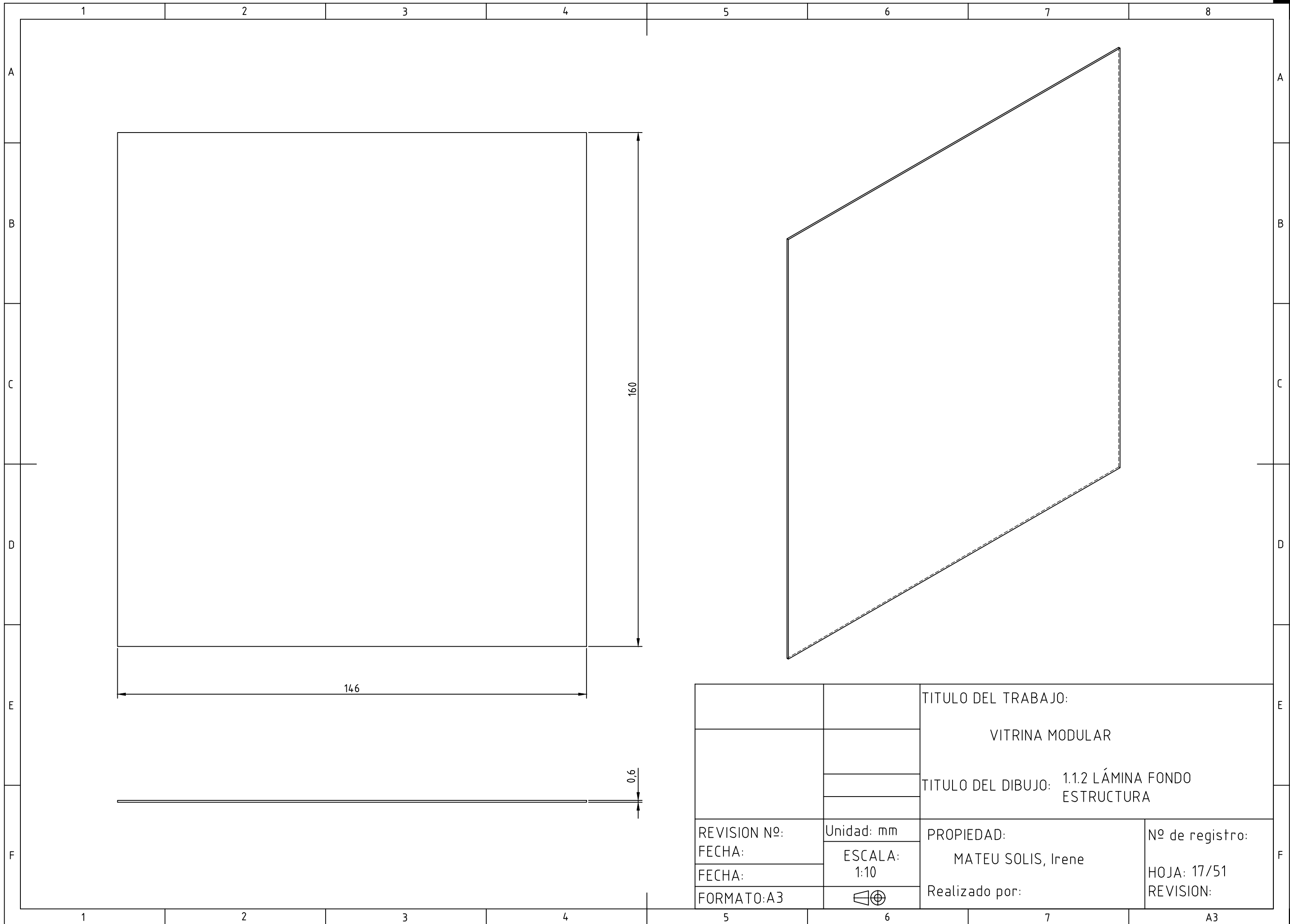
E

E

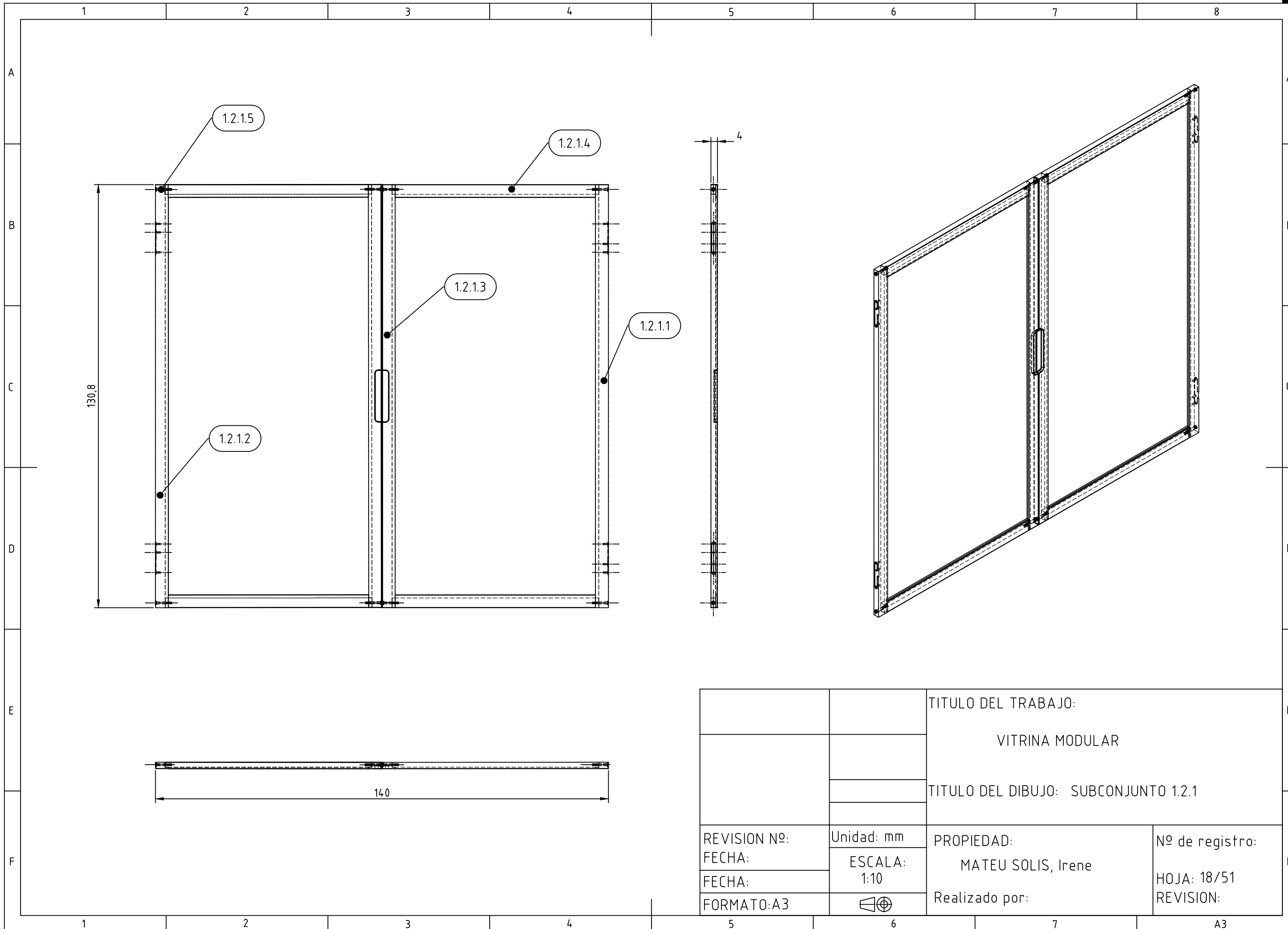
F

F

1 2 3 4 5 6 7 A3



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1.2 LÁMINA FONDO ESTRUCTURA	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 17/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO:A3			



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.2.1	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 18/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			

1	2	3	4
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA
1.2.1.1	PIEZA LARGA BISAGRA IZDA	1	Unidad:
1.2.1.2	PIEZA LARGA BISAGRA DCHA	1	Unidad:
1.2.1.3	PIEZA LARGA UÑERO	2	Unidad:
1.2.1.4	PIEZA CORTA VENTANA	4	Unidad:
1.2.1.5	TORNILLO M6X50mm	8	Unidad:

A

B

C

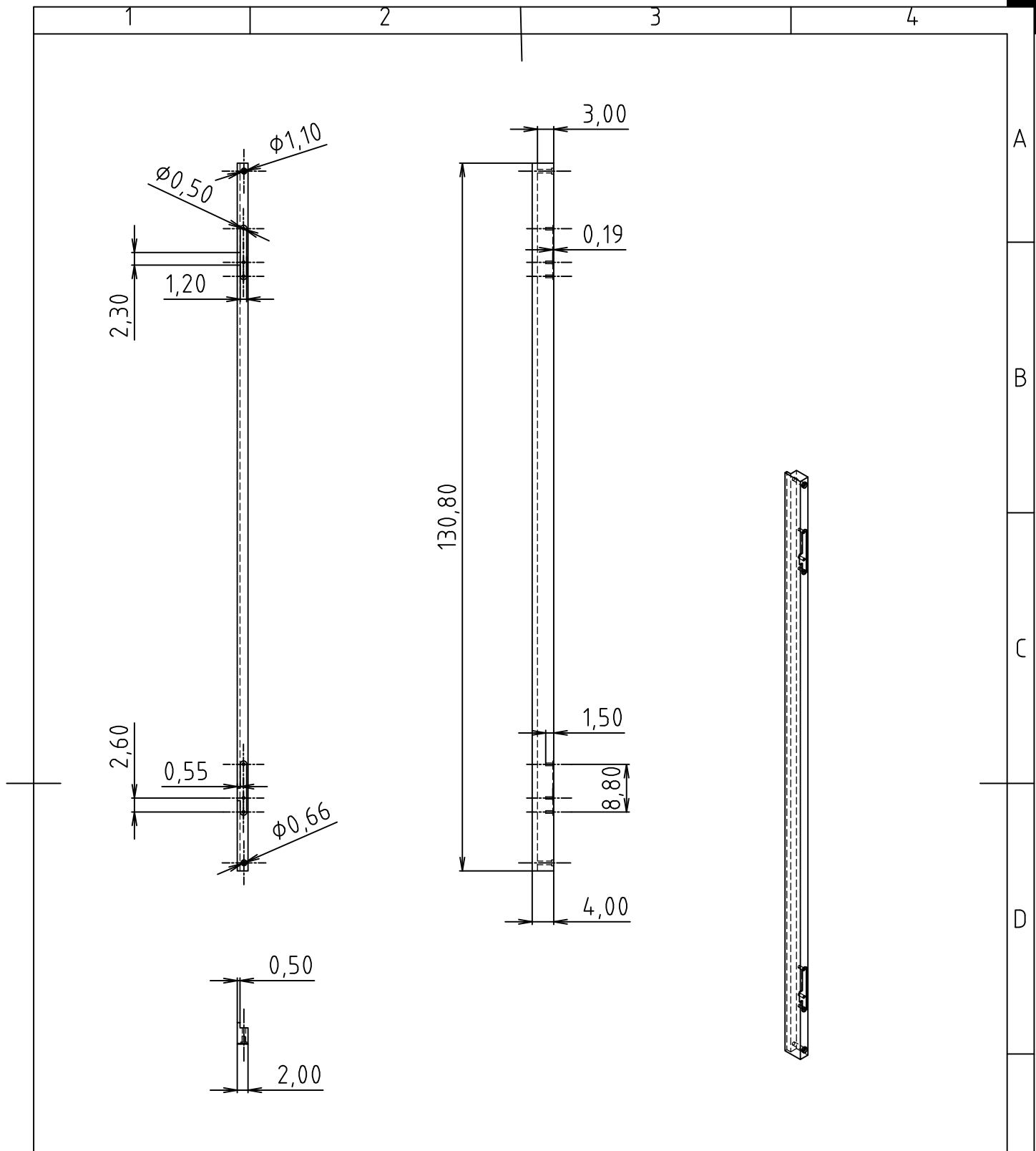
D

E

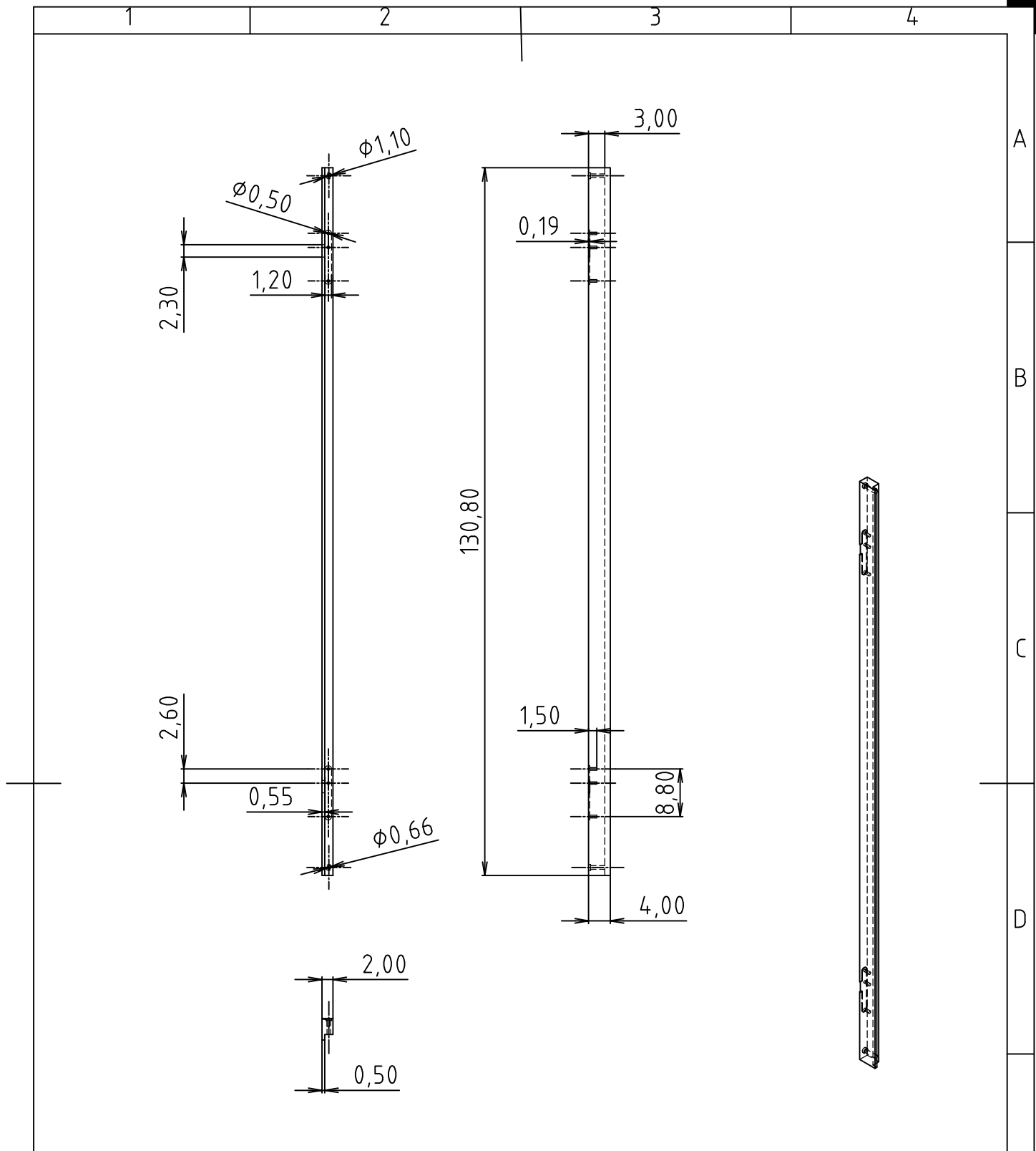
F



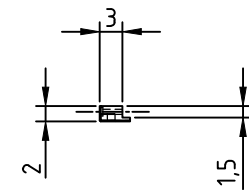
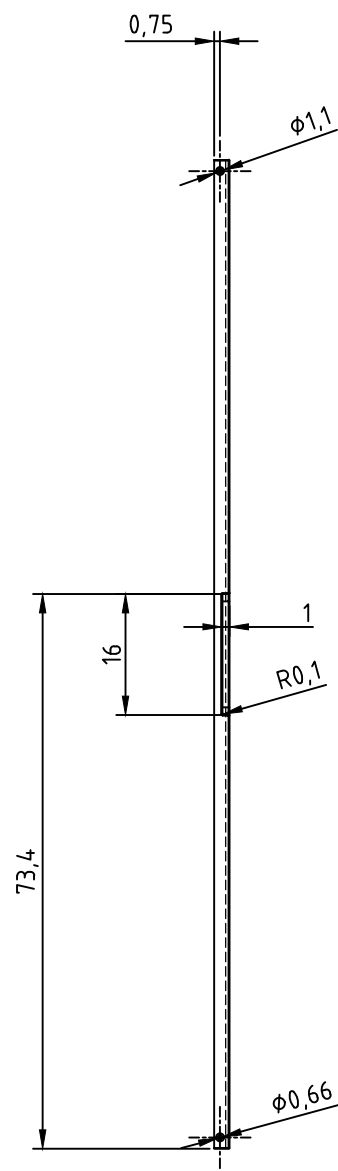
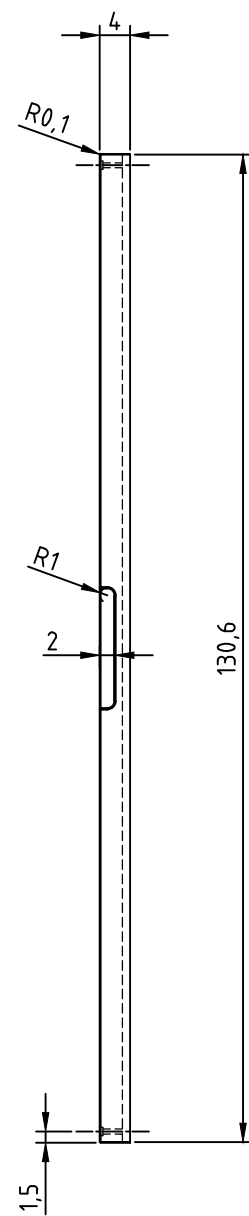
		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO:	LISTA DE ELEMENTOS SUBCONJUNTO 1.2.1
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 19/51
FECHA:		Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



		TITULO DEL TRABAJO:		E
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: 1.2.1.1 PIEZA LARGA		
		VENTANA BISAGRA IZDA		
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:	F
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 20/51	
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:	
FORMATO: A4				



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.2.1.2 PIEZA LARGA	
		VENTANA BISAGRA DCHA	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 21/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.2.1.3 PIEZA LARGA VENTANA UÑERO	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA: 1:10	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 22/51
FECHA:		Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

2

3

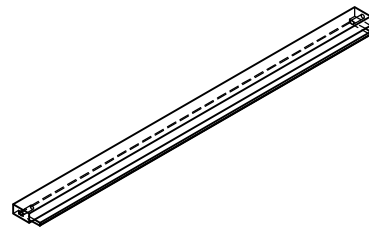
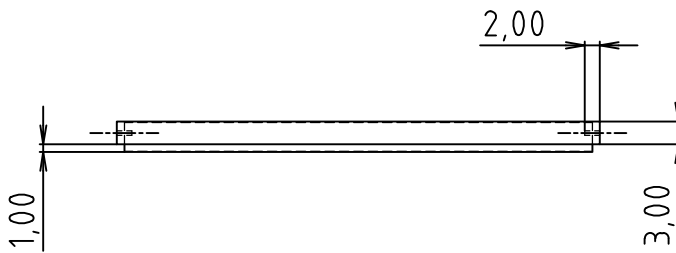
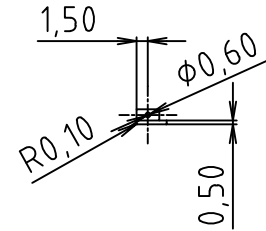
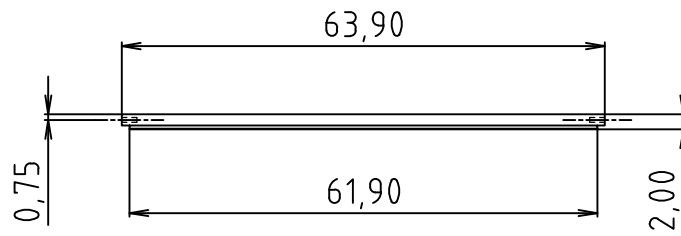
4

5

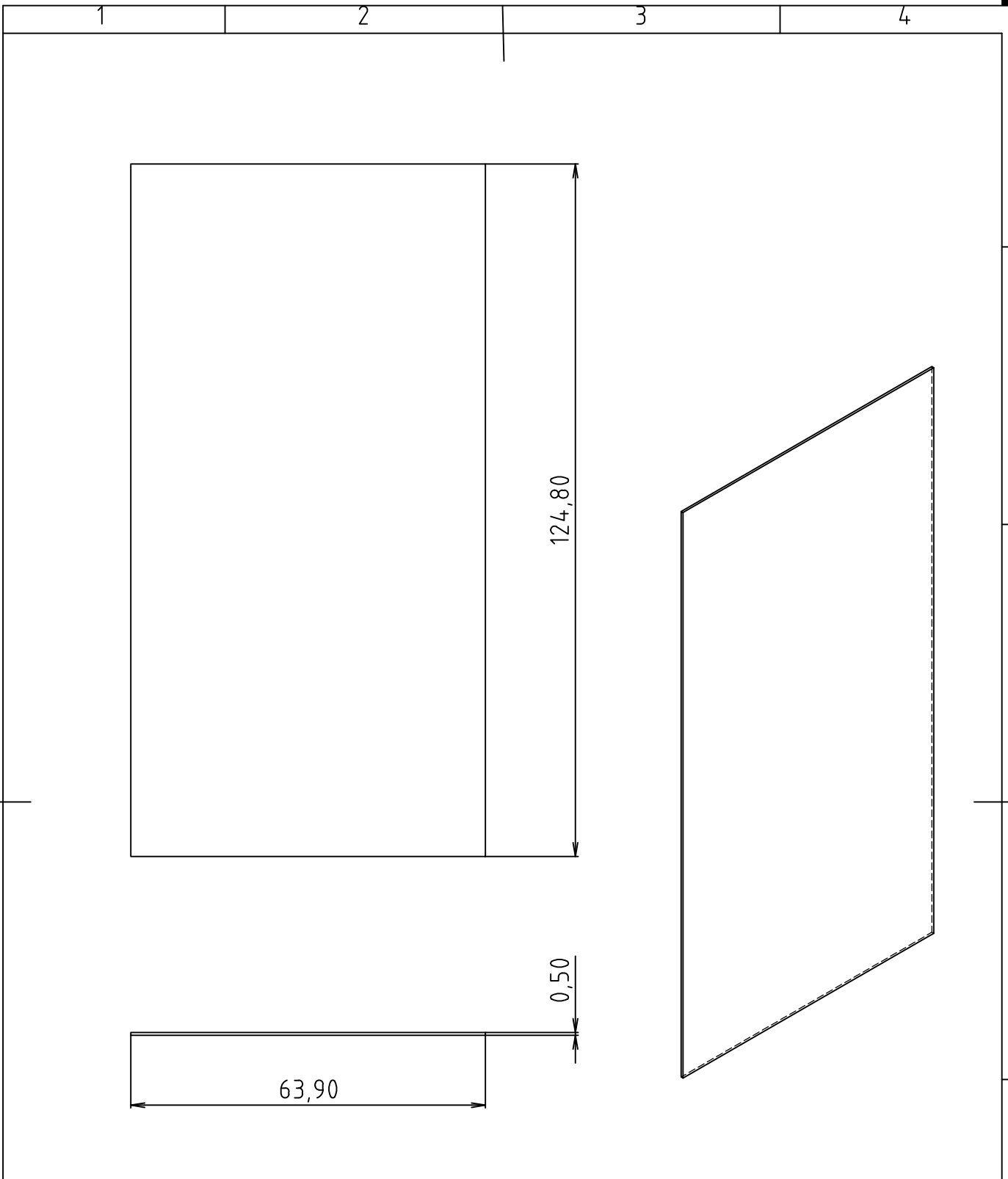
6

7

A3



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO:	1.2.1.4 PIEZA CORTA VENTANA
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 23/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



A

B

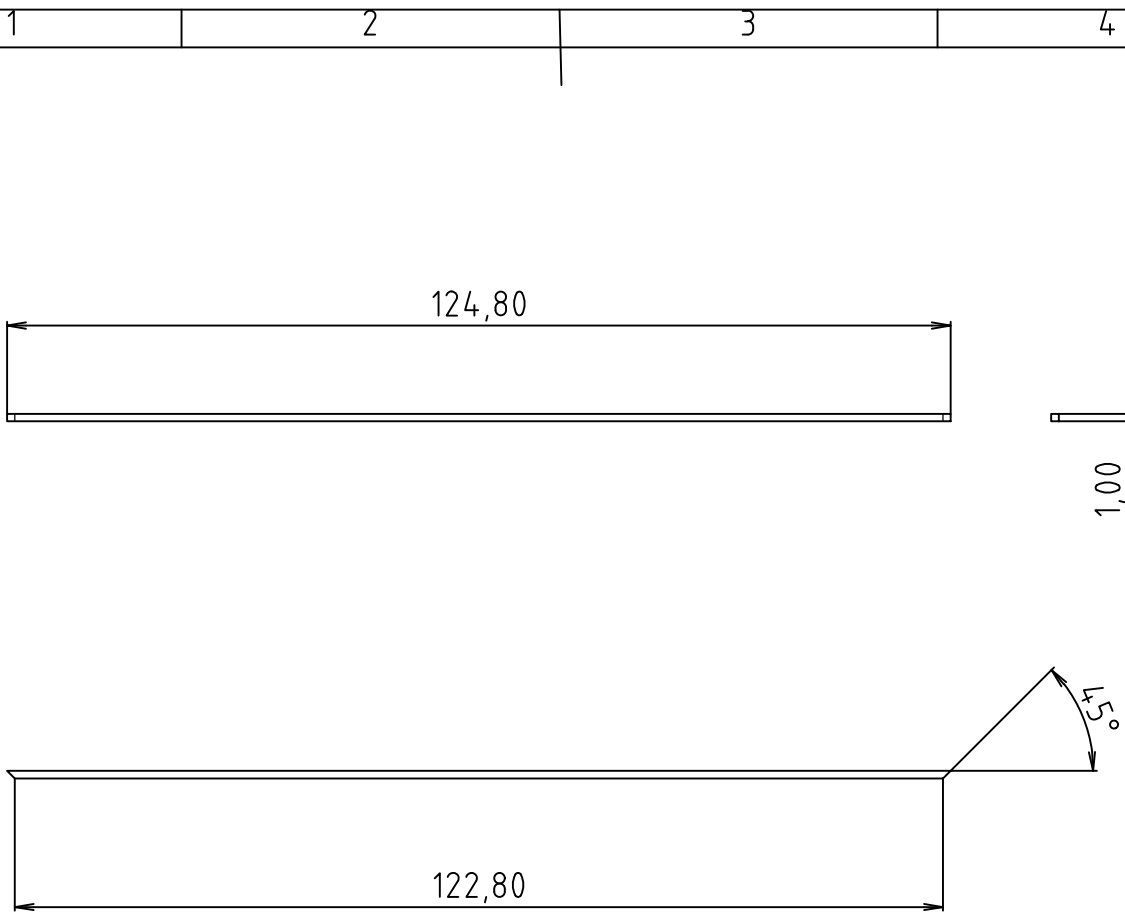
C

D

E

F

		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.2.2 CRISTAL	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 24/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



		TITULO DEL TRABAJO:		E
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: 1.2.3 SOPORTE CRISTAL LARGO		
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:	F
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 25/51	
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:	
FORMATO: A4				

1

2

3

4

A

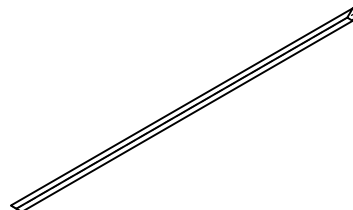
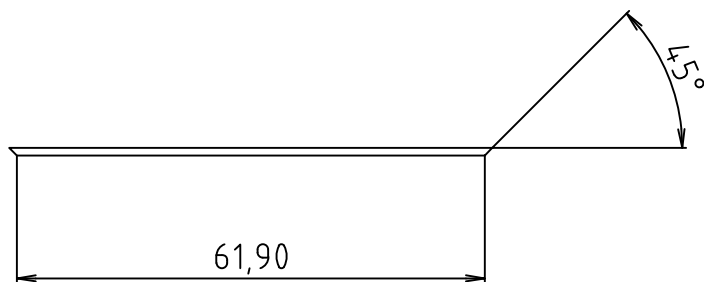
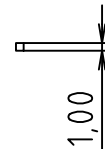
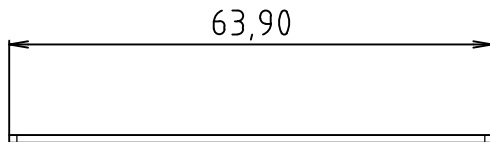
B

C

D

E

F

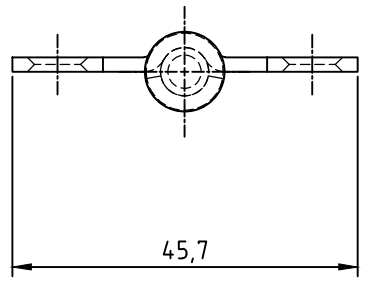
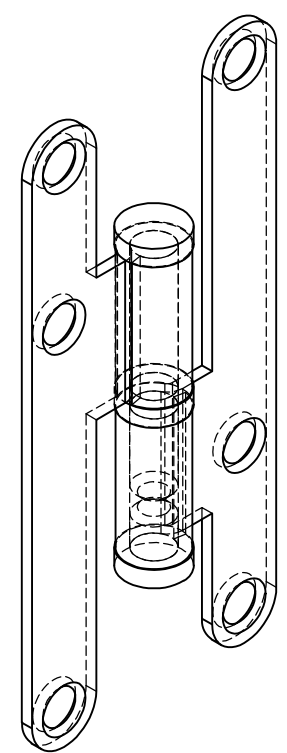
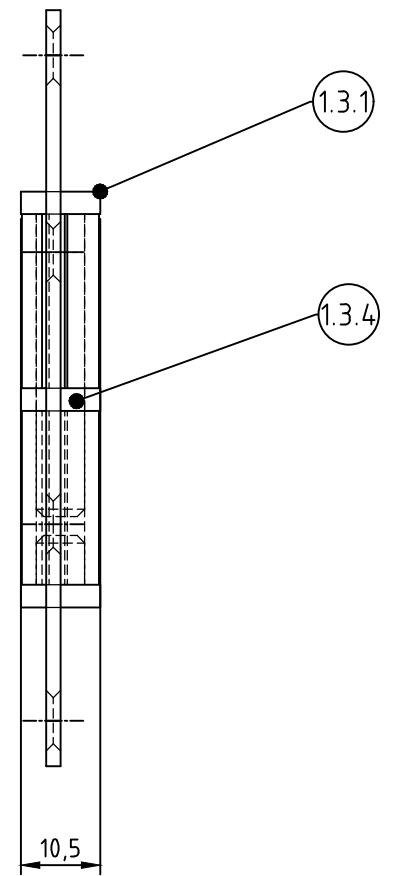
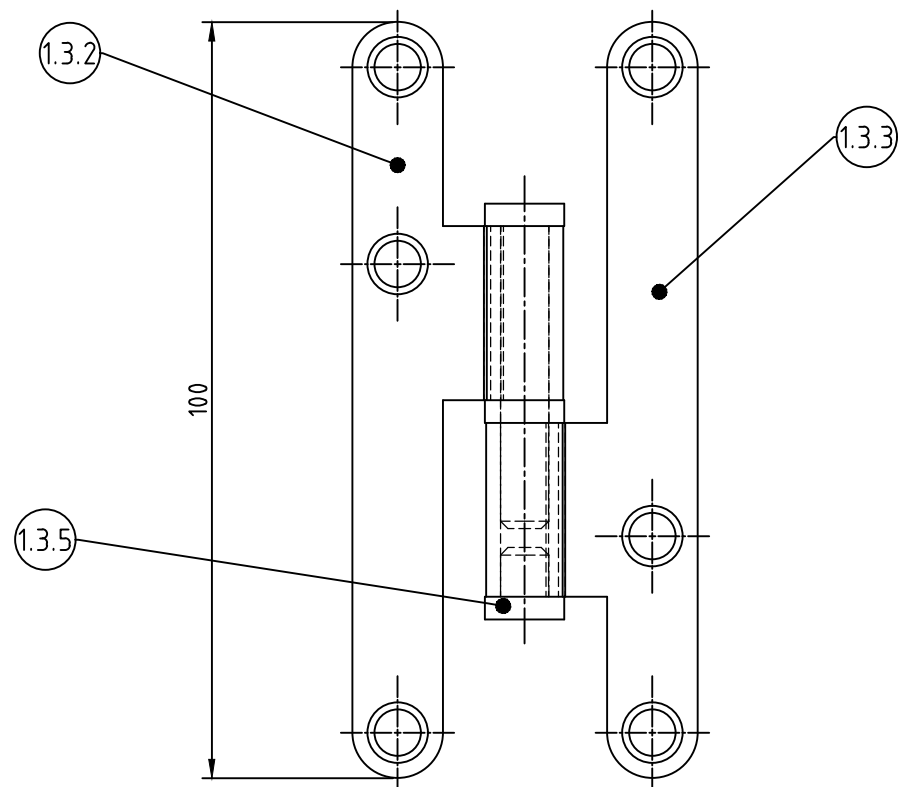


		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.2.4 SOPORTE CRISTAL CORTO	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 26/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F

A
B
C
D
E
F

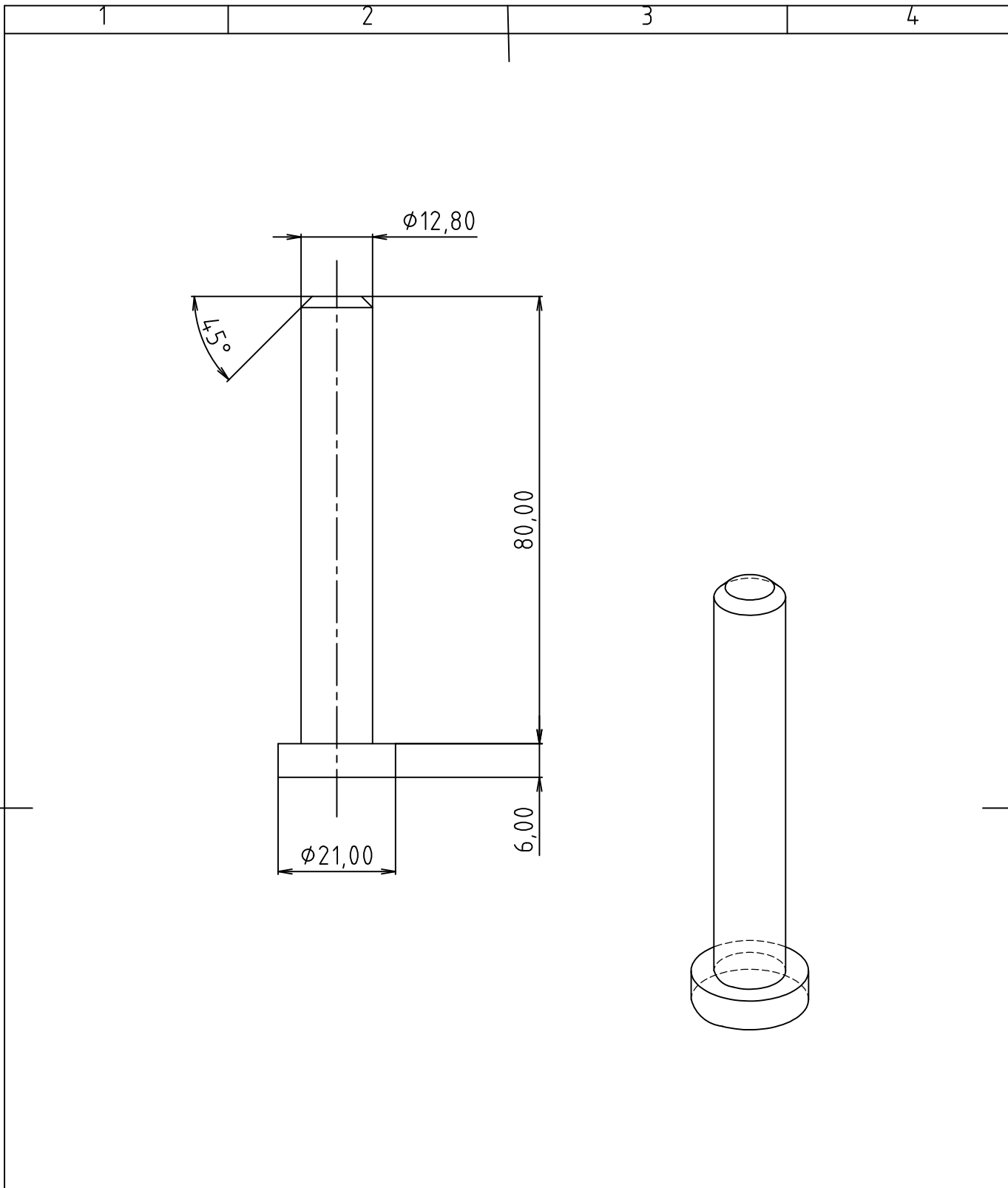


1.3.5	PERNO CORTO	1	Unidad:	ACERO
1.3.4	TOPE BISAGRA	1	Unidad:	ACERO
1.3.3	BISAGRA ALA MÓVIL	1	Unidad:	ACERO
1.3.2	BISAGRA ALA FIJA	1	Unidad:	ACERO
1.3.1	PERNO LARGO	1	Unidad:	ACERO
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO:		VITRINA MODULAR		
TITULO DEL DIBUJO:				

REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro: HOJA: 27/51 REVISION:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	
FECHA:	1:1	Realizado por:	
FORMATO:A3			

1 2 3 4 5 6 7 8 A3



		TITULO DEL TRABAJO:		E
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: 1.3.1 PERNO LARGO		F
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:	
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 28/51	
FECHA:	2:1	Realizado por:	REVISION:	
FORMATO: A4				

1

2

3

4

A

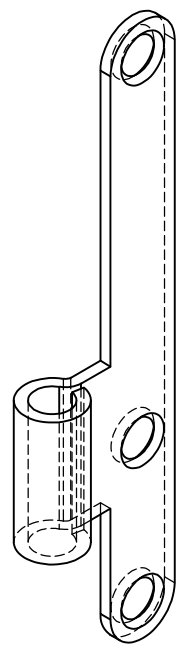
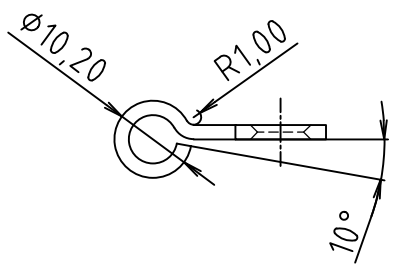
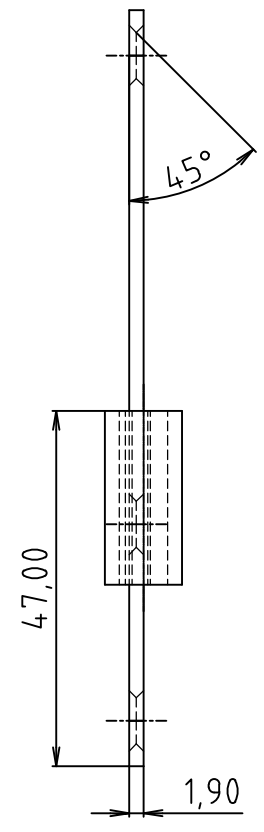
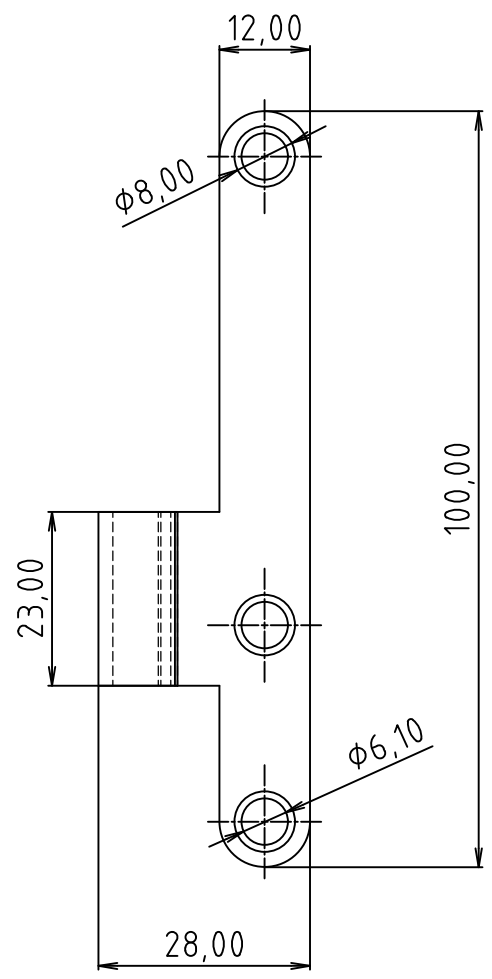
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

TITULO DEL DIBUJO: 1.3.2 BISAGRA ALA FIJA

REVISION N°:
FECHA:
FECHA:
FORMATO: A4

Unidad: mm
ESCALA:
1:1

PROPIEDAD:
MATEU SOLIS, Irene
Realizado por:

N° de registro:
HOJA: 29/51
REVISION:

1

2

3

4

A

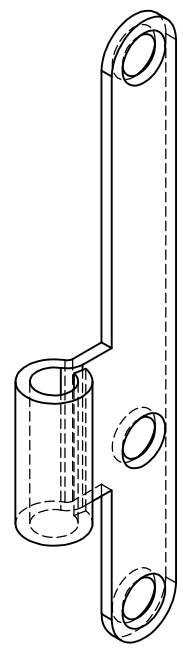
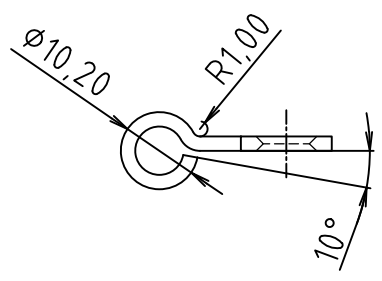
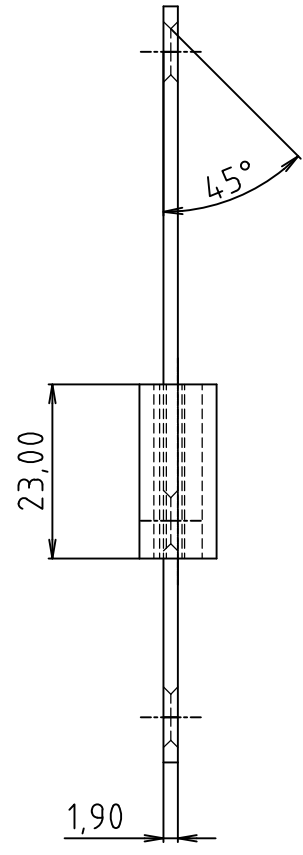
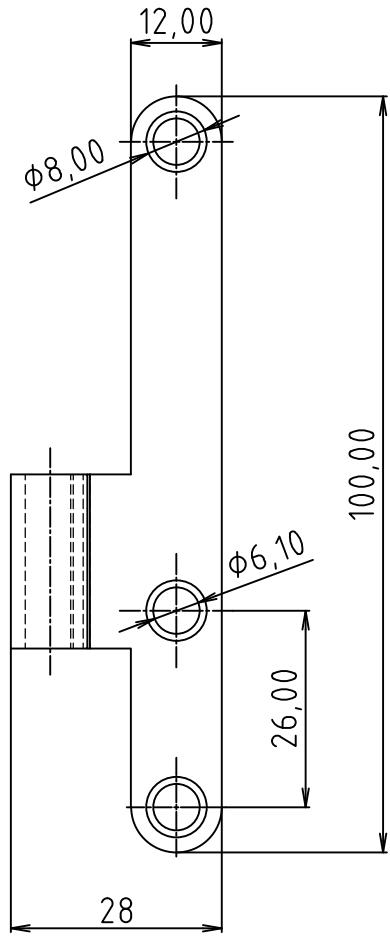
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

TITULO DEL DIBUJO: 1.3.3 BISAGRA ALA MÓVIL

REVISION Nº:
FECHA:
FECHA:
FORMATO: A4

Unidad: mm
ESCALA:
1:1

PROPIEDAD:
MATEU SOLIS, Irene
Realizado por:

Nº de registro:
HOJA: 30/51
REVISION:

1

2

3

4

A

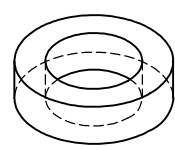
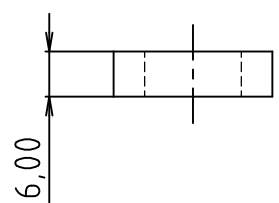
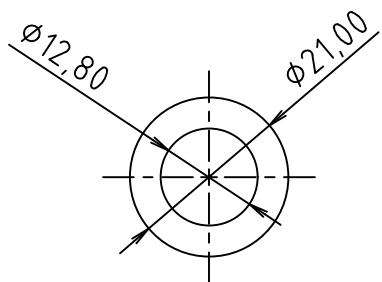
B

C

D

E

F



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.3.4 TOPE BISAGRA	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 31/51
FECHA:	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			

1

2

3

4

A

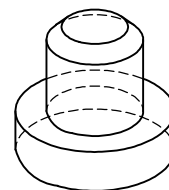
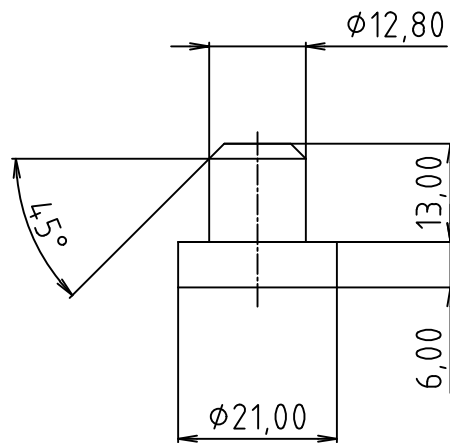
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

TITULO DEL DIBUJO: 1.3.5 PERNO CORTO

REVISION N°:

Unidad: mm

PROPIEDAD:

N° de registro:

FECHA:

ESCALA:

MATEU SOLIS, Irene

HOJA: 32/51

FECHA:

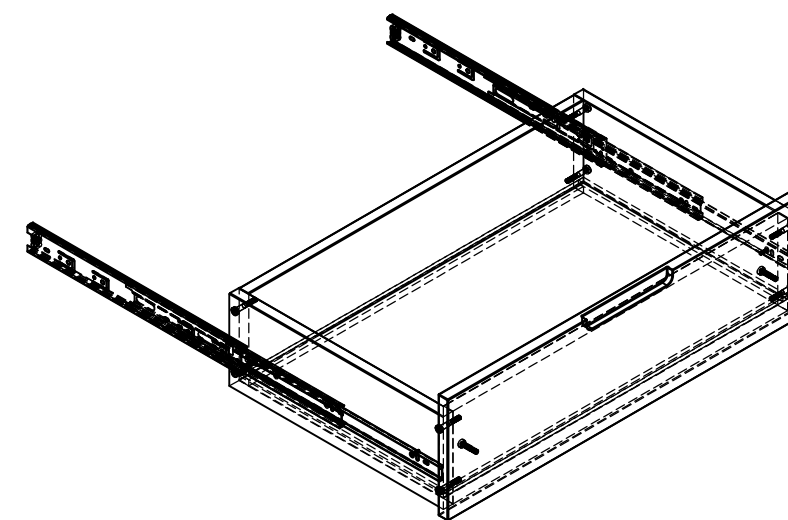
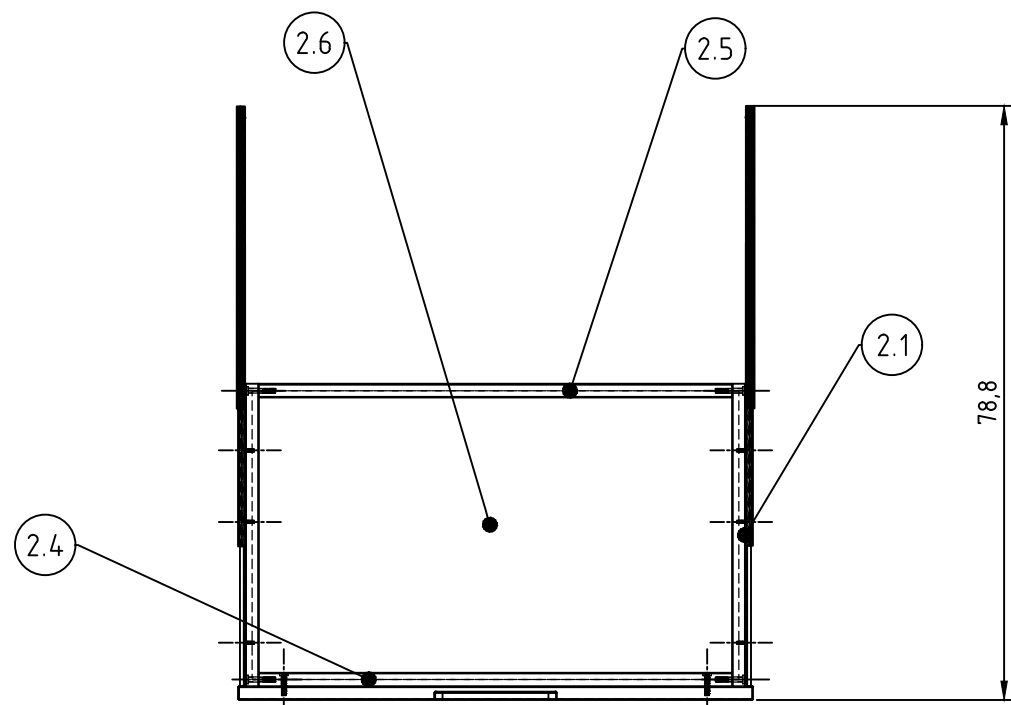
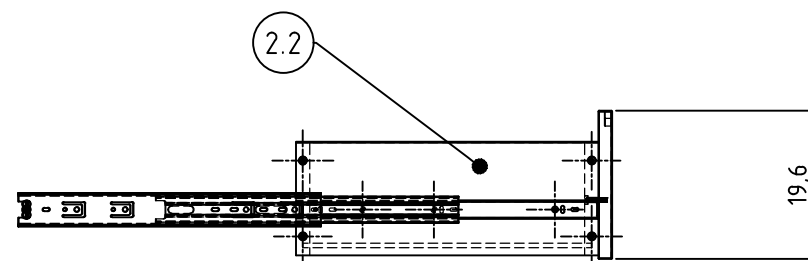
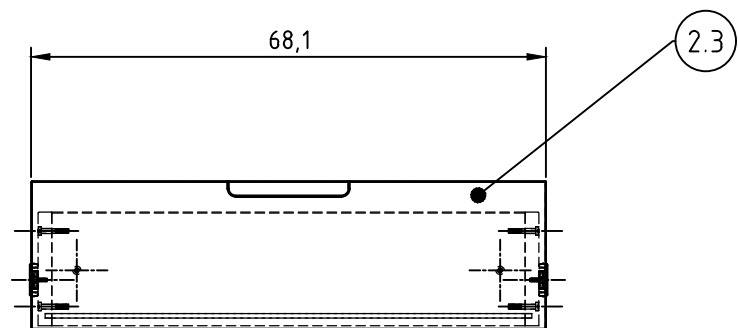
2:1

Realizado por:

REVISION:

FORMATO: A4





		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 2	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 33/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			

1	2	3	4
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA
2.1	SUBCONJUNTO 2.1	1	
2.2	SUBCONJUNTO 2.2	1	
2.3	TABLÓN CAJÓN UÑERO	1	
2.4	TABLÓN CAJÓN FRENTE	1	
2.5	TABLÓN CAJÓN DETRÁS	1	
2.6	LÁMINA FONDO CAJÓN	1	

A

B

C

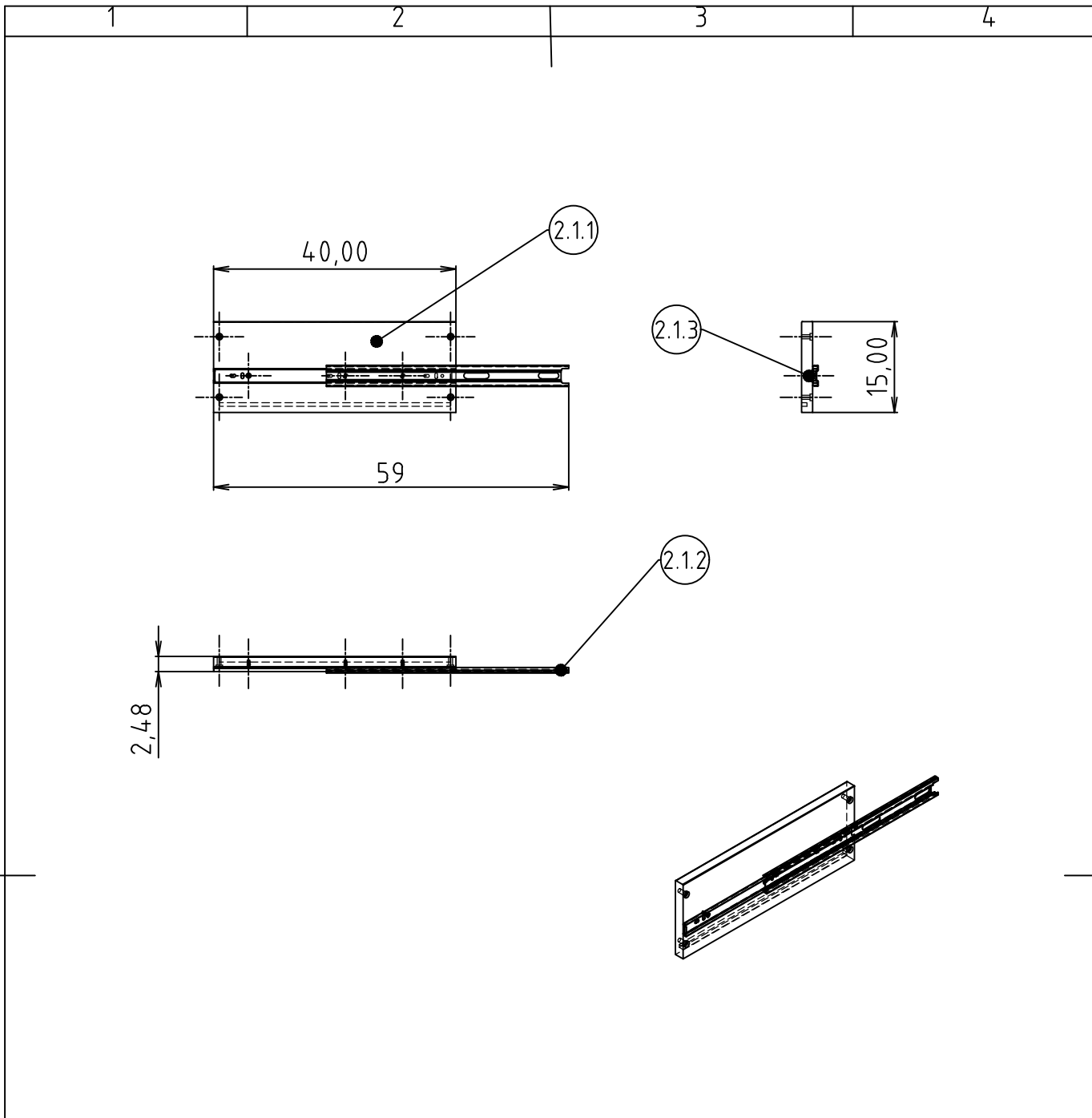
D

E

F



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: LISTADO ELEMENTOS SUBCONJUNTO 2	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD: MATEU SOLIS, Irene	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:		
FECHA:		Realizado por:	HOJA: 34/51
FORMATO: A4			REVISION:



2.1.3	TORNILLO M4X12mm	3	58313-240	ACERO
2.1.2	GUÍA CAJÓN	1	B07Z4N3ZCT	ACERO
2.1.1	LATERAL CAJÓN IZDA	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

		TITULO DEL TRABAJO:		
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 2.1		

REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD: MATEU SOLIS, Irene	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA: 1:10		
FECHA:		Realizado por:	HOJA: 35/51
FORMATO: A4			REVISION:

1 2 3 4

A

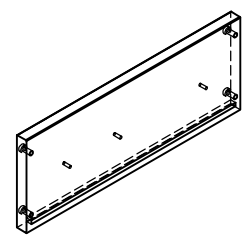
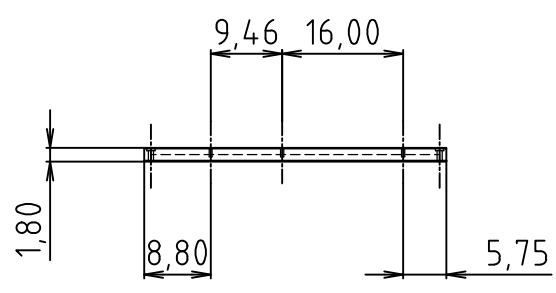
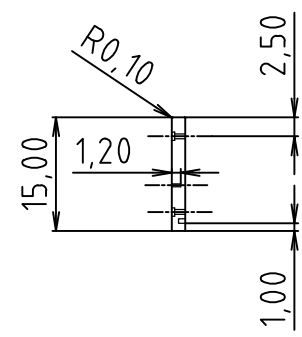
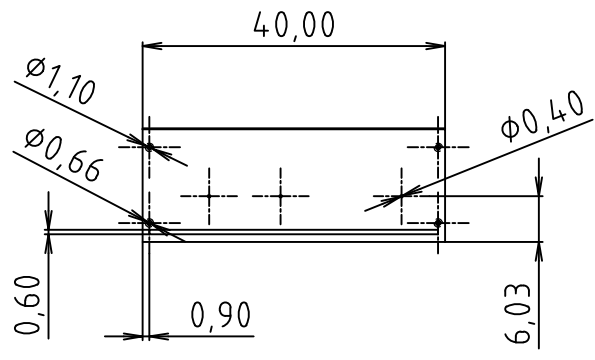
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

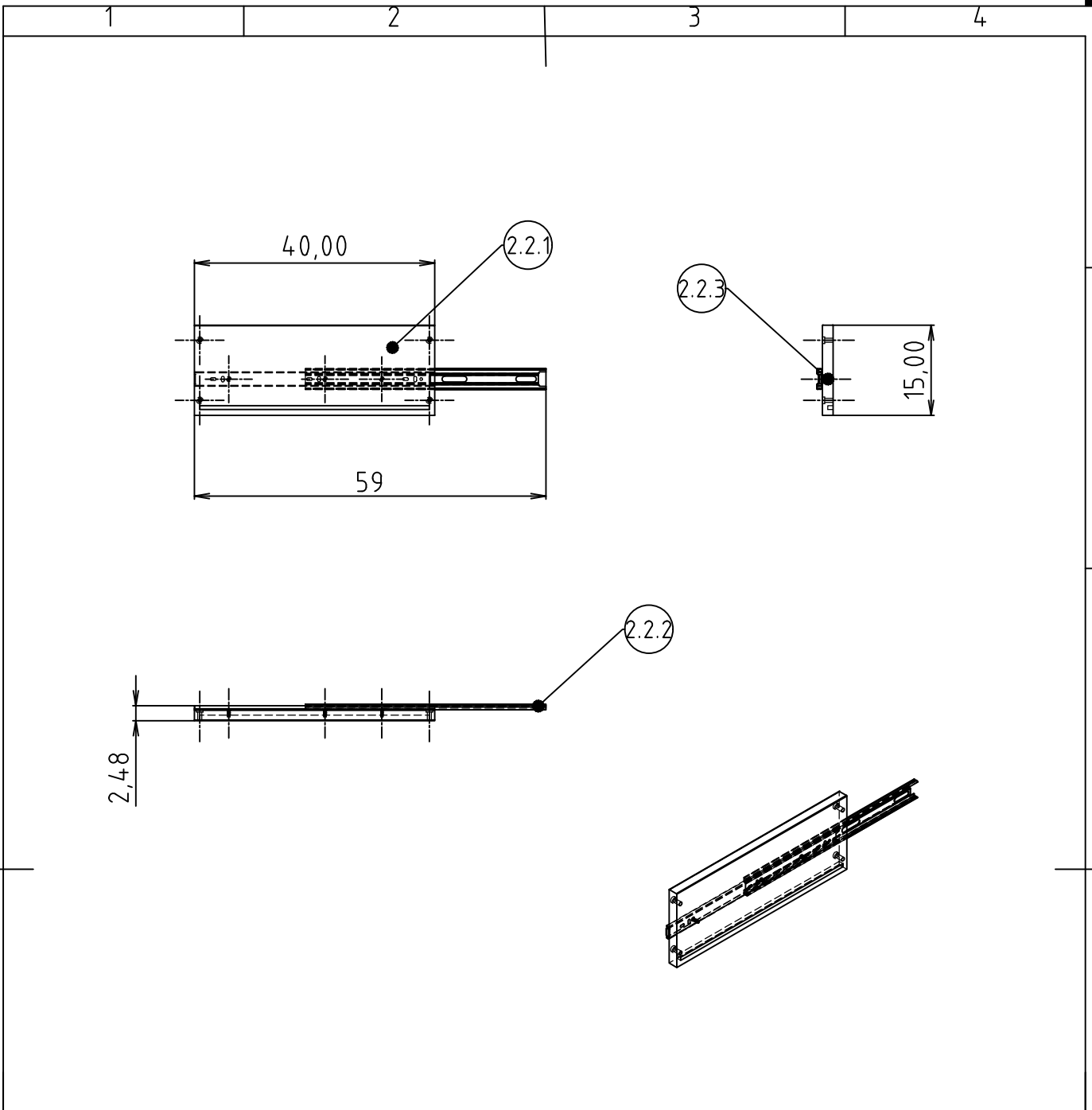
TITULO DEL DIBUJO: 2.1.1 LATERAL CAJÓN IZDA

REVISION Nº:
 FECHA:
 FECHA:
 FORMATO: A4

Unidad: mm
 ESCALA:
 1:10

PROPIEDAD:
 MATEU SOLIS, Irene
 Realizado por:

Nº de registro:
 HOJA: 36/51
 REVISION:



2.2.3	TORNILLO M4X12mm	3	58313-240	ACERO
2.2.2	GUÍA CAJÓN	1	B07Z4N3ZCT	ACERO
2.2.1	LATERAL CAJÓN DCHA	1		MADERA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

		TITULO DEL TRABAJO:		
		VITRINA MODULAR		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 2.2		

REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD: MATEU SOLIS, Irene	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA: 1:10		
FECHA:		Realizado por:	HOJA: 37/51
FORMATO: A4			REVISION:

1

2

3

4

A

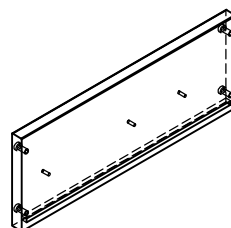
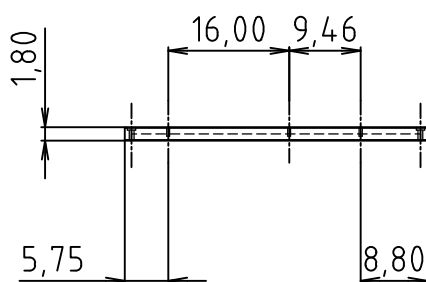
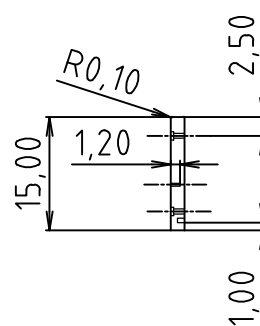
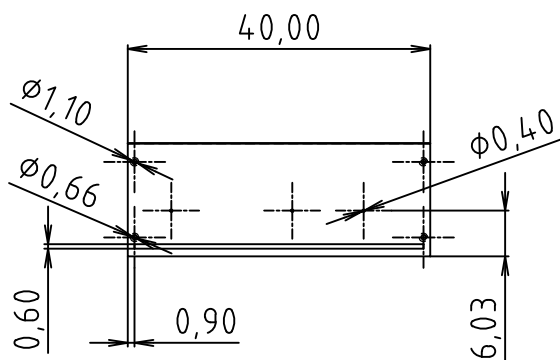
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

TITULO DEL DIBUJO: 2.2.1 LATERAL CAJÓN DCHA

REVISION Nº:

FECHA:

FECHA:

FORMATO: A4

Unidad: mm

ESCALA:

1:10



PROPIEDAD:

MATEU SOLIS, Irene

Realizado por:

Nº de registro:

HOJA: 38/51

REVISION:

1

2

3

4

A

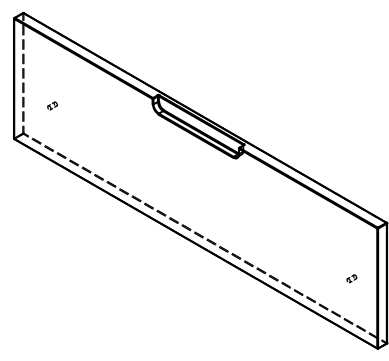
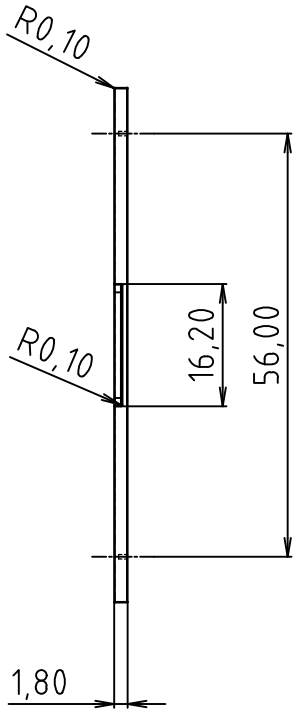
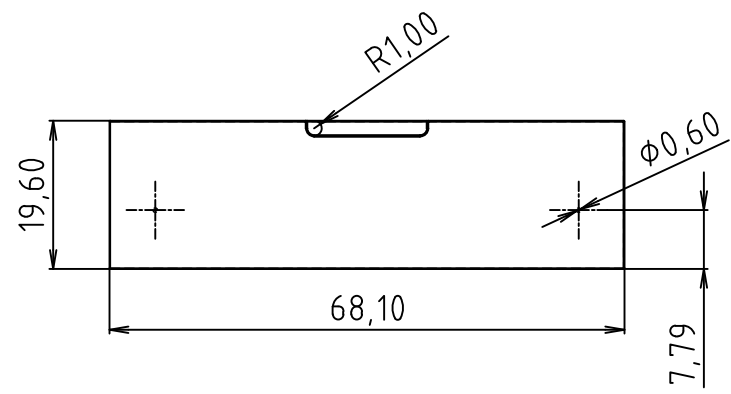
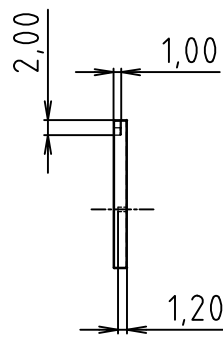
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

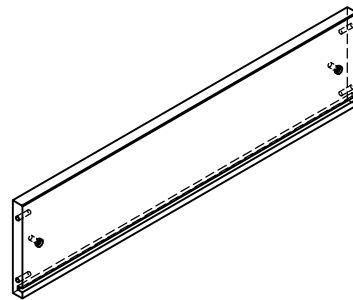
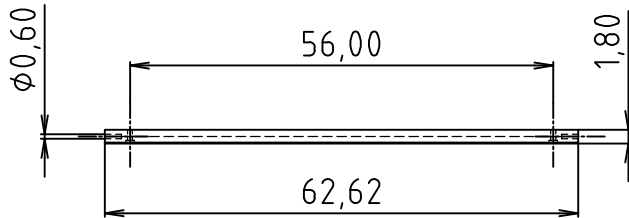
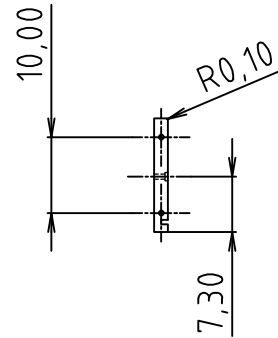
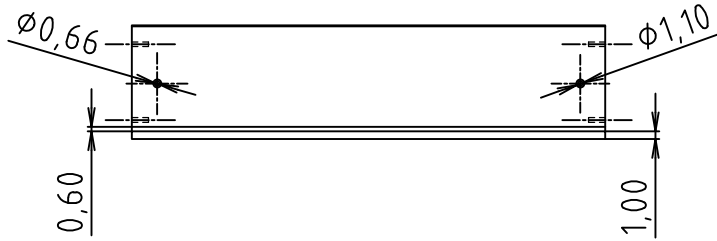
TITULO DEL DIBUJO: 2.3 TABLÓN CAJÓN UÑERO

REVISION Nº:
FECHA:
FECHA:
FORMATO:A4

Unidad: mm
ESCALA:
1:10

PROPIEDAD:
MATEU SOLIS, Irene
Realizado por:

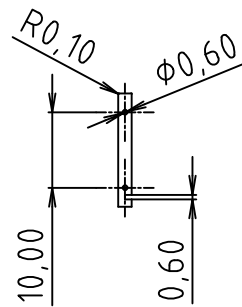
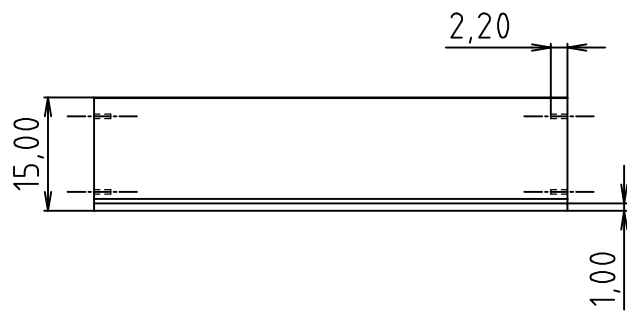
Nº de registro:
HOJA: 39/51
REVISION:



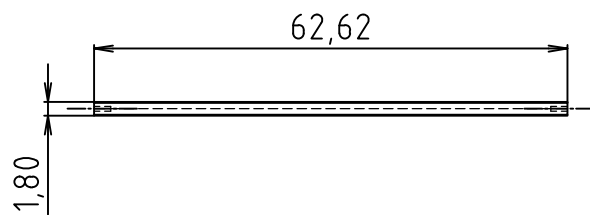
		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 2.4 TABLÓN CAJÓN FRENTE	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 40/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			

1 2 3 4

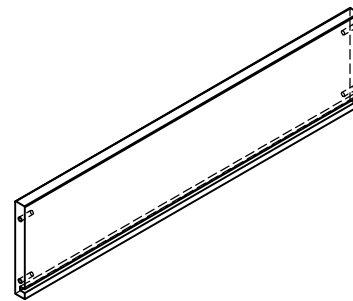
A



B



C



D

E

TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

TITULO DEL DIBUJO: 2.5 TABLÓN CAJÓN DETRÁS

F

REVISION Nº:
FECHA:
FECHA:
FORMATO: A4

Unidad: mm
ESCALA:
1:10

PROPIEDAD:
MATEU SOLIS, Irene
Realizado por:

Nº de registro:
HOJA: 41/51
REVISION:

1

2

3

4

A

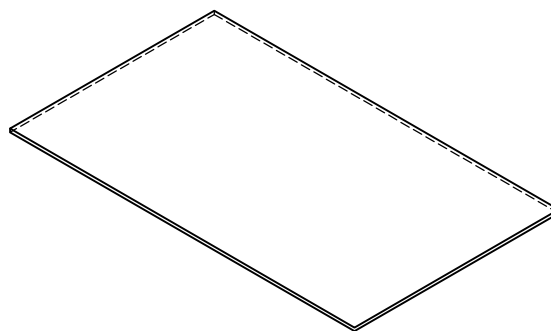
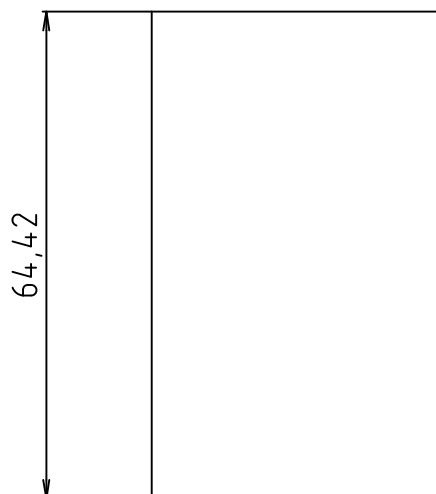
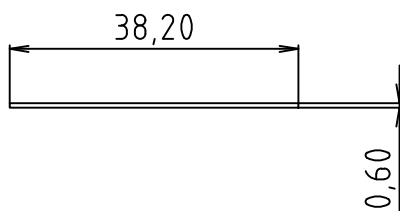
B

C

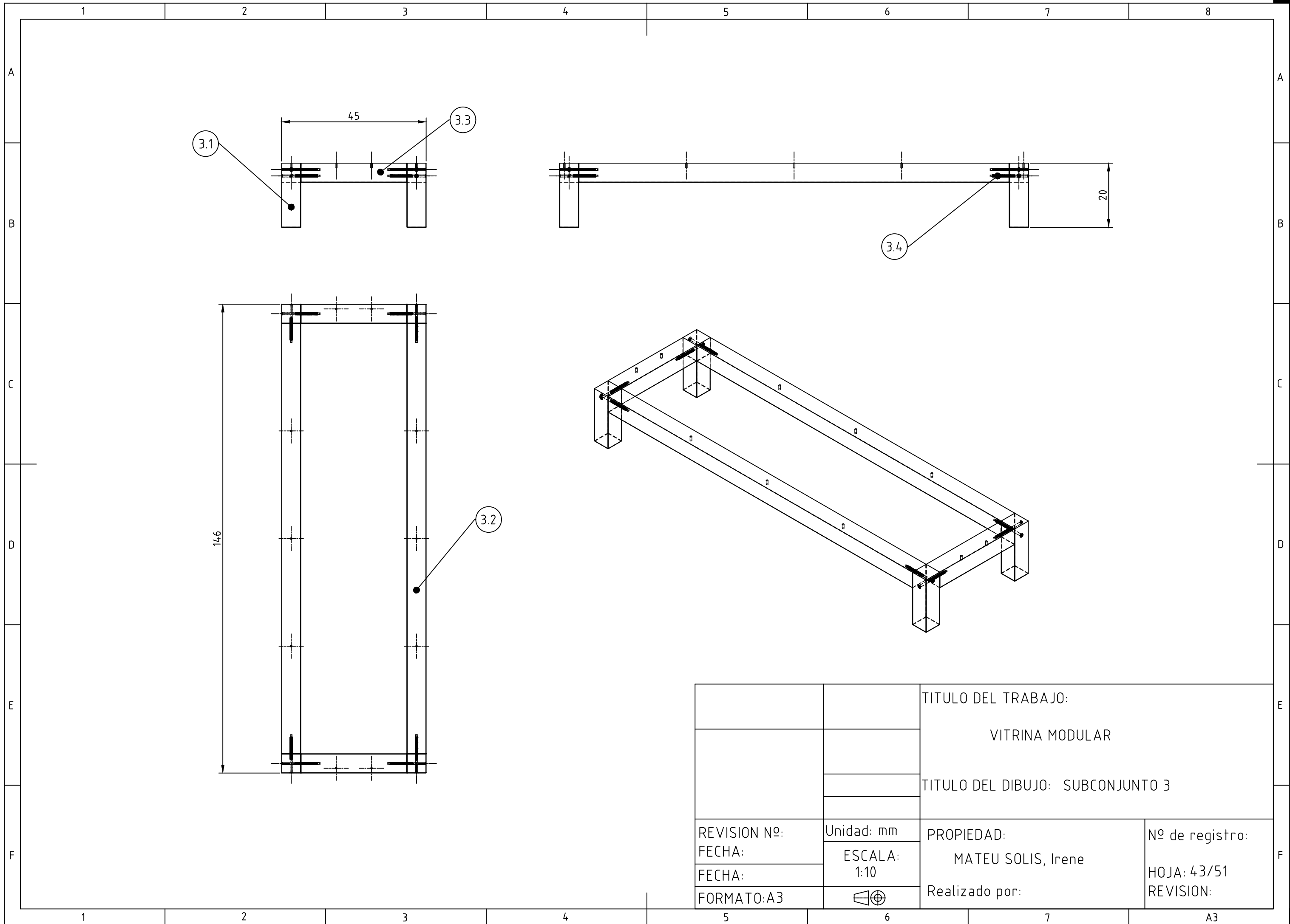
D

E

F




		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 2.6 LÁMINA FONDO CAJÓN	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 42/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			

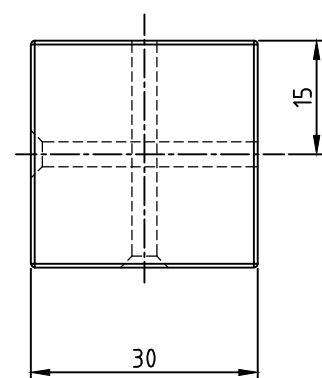
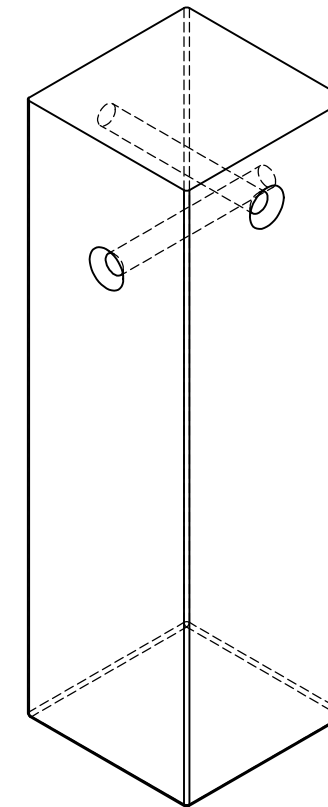
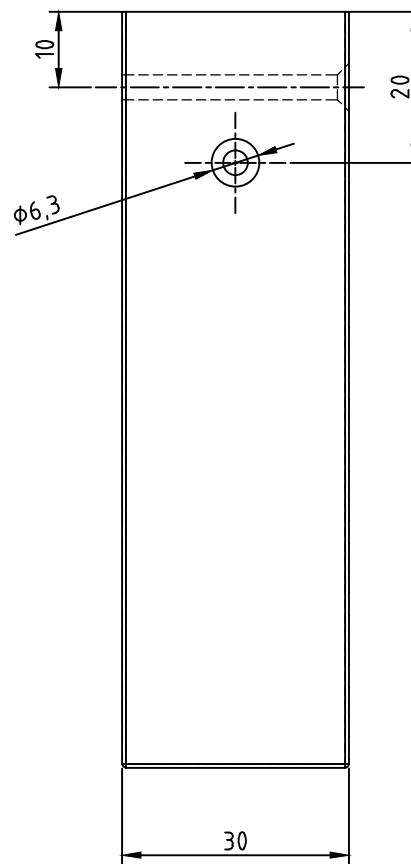
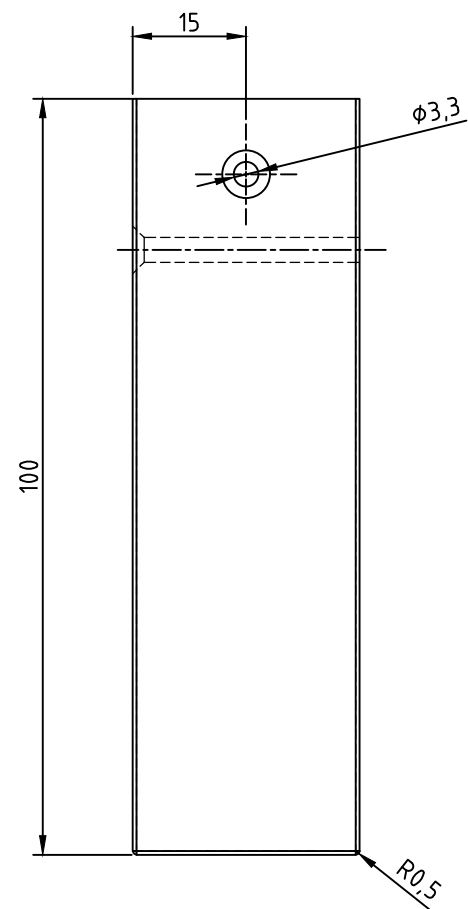


		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 3	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 43/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			

1	2	3	4
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA
3.1	PATA	4	
3.2	TRAVESAÑO LARGO	2	
3.3	TRAVESAÑO CORTO	2	
3.4	TORNILLO M6X120mm	8	82008612002

		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: LISTA DE ELEMENTOS	
		SUBCONJUNTO 3	

REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:		
FECHA:		MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 44/51
FORMATO: A4		Realizado por:	REVISION:



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 3.1 PATA	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 45/51
FECHA:	1:2	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

2

3

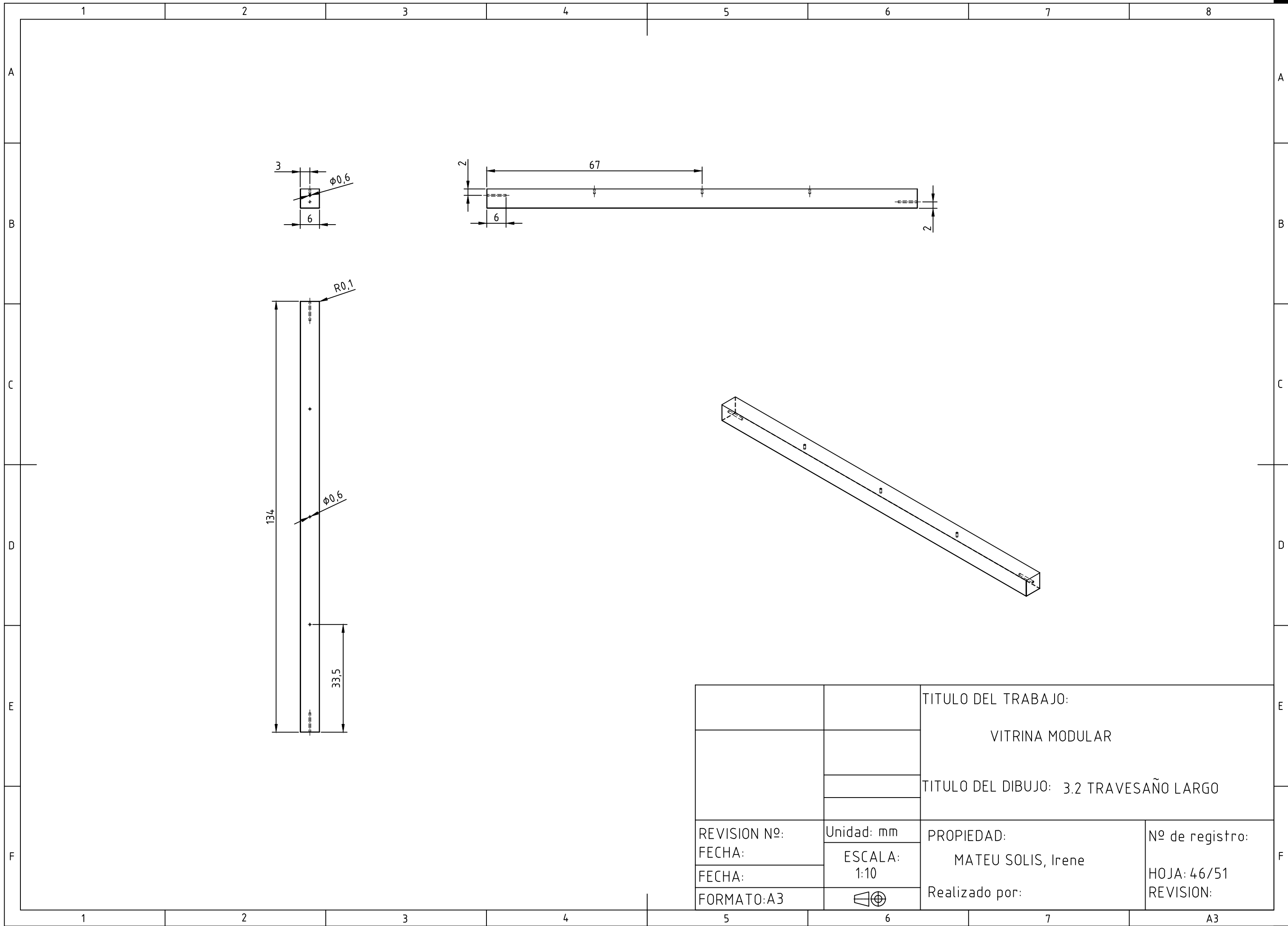
4

5

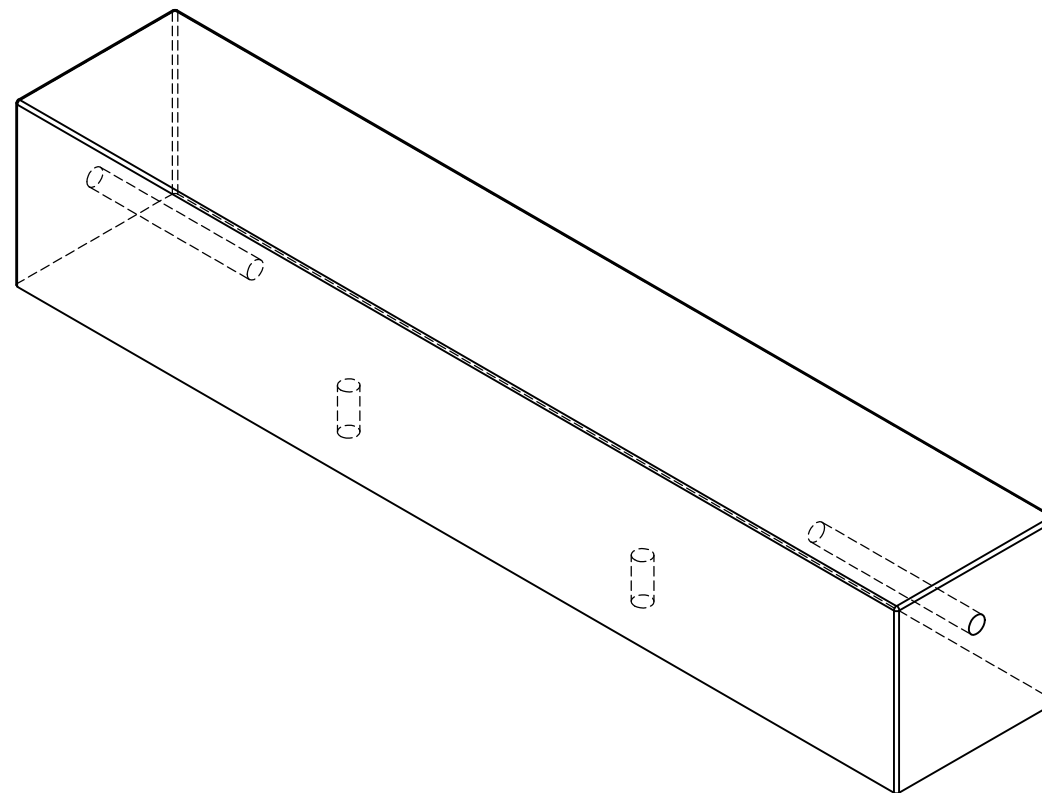
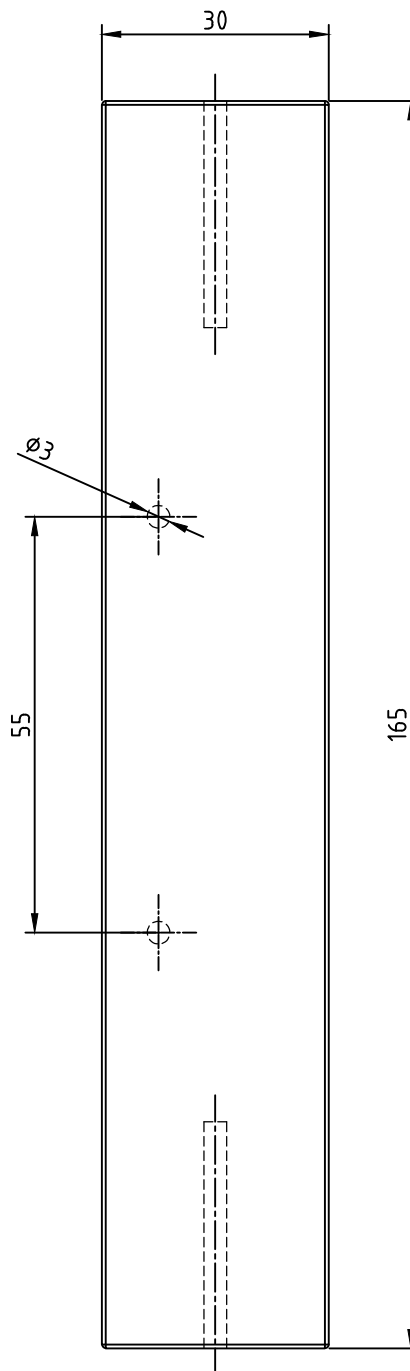
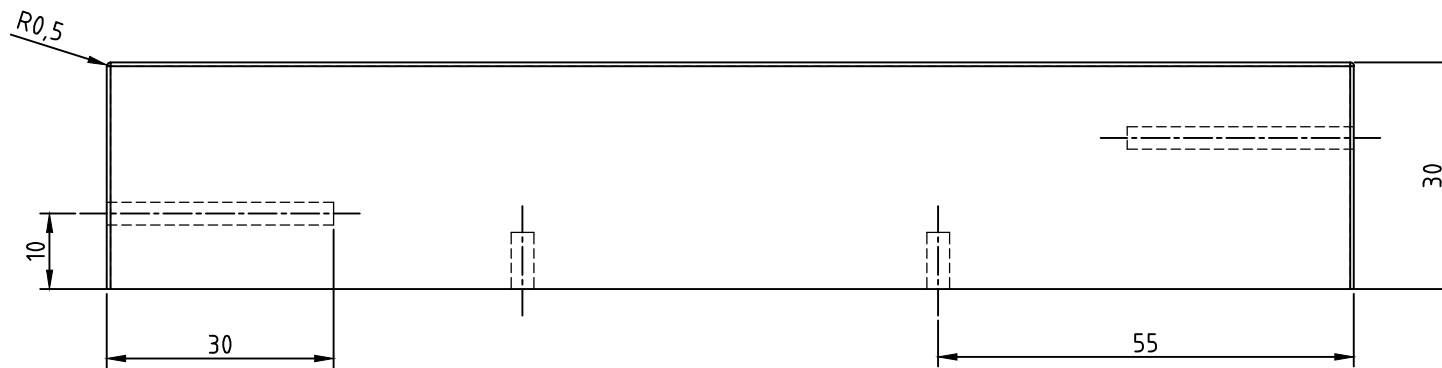
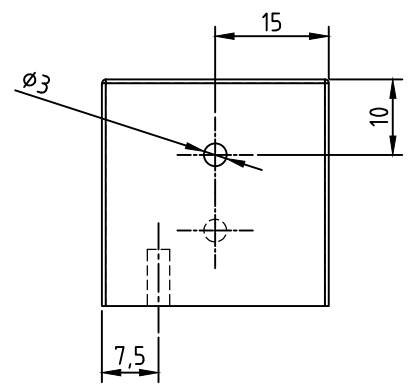
6

7

A3



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 3.2 TRAVESAÑO LARGO	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 46/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 3.3 TRAVESAÑO CORTO	
REVISION N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 47/51
FECHA:	1:2	Realizado por:	REVISION:
FORMATO:A3			

1

2

3

4

5

6

7

8

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

1

2

3

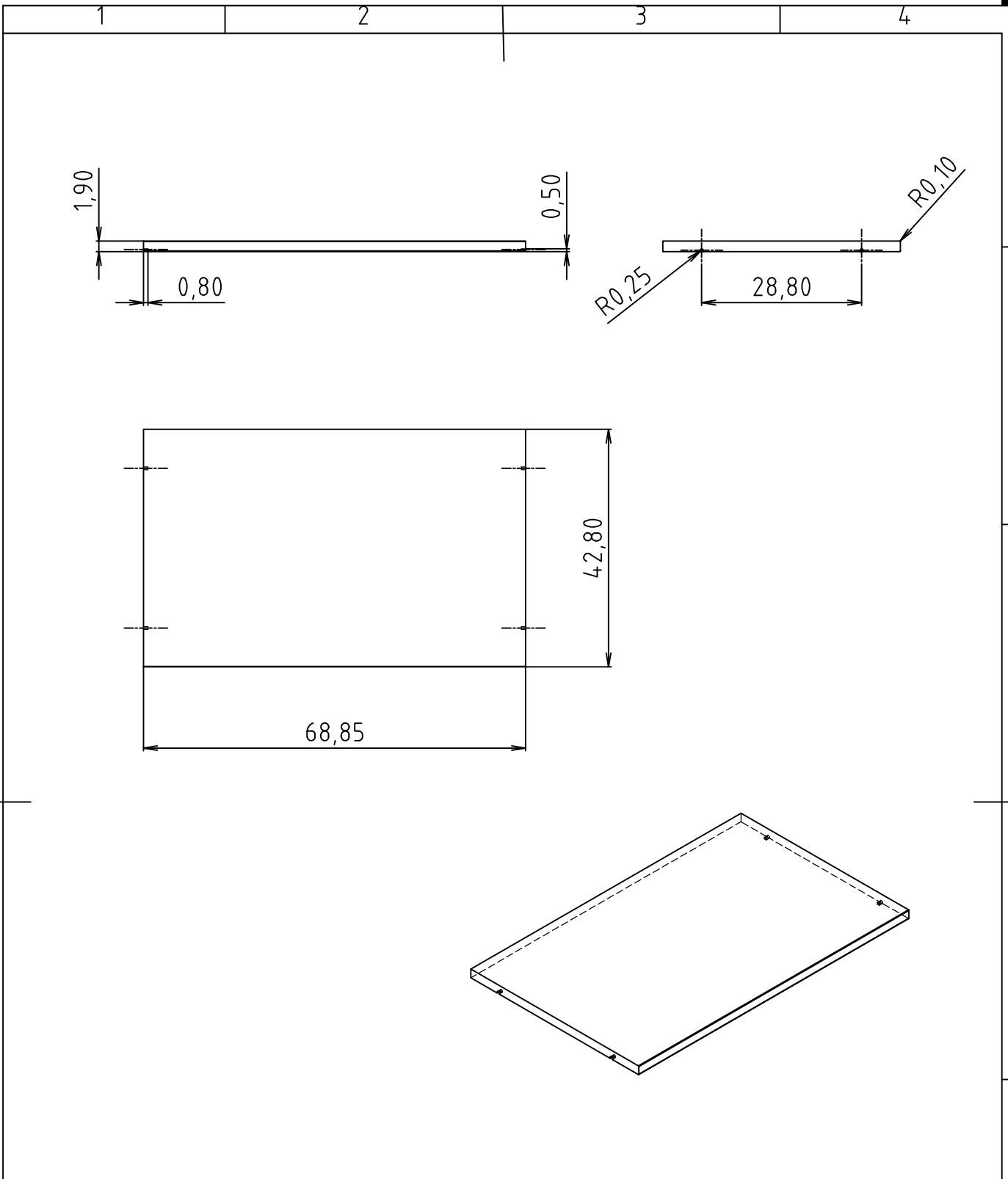
4

5

6

7

A3



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 4 BALDA	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 48/51
FECHA:	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			

1

2

3

4

A

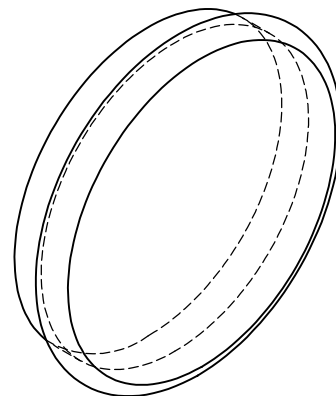
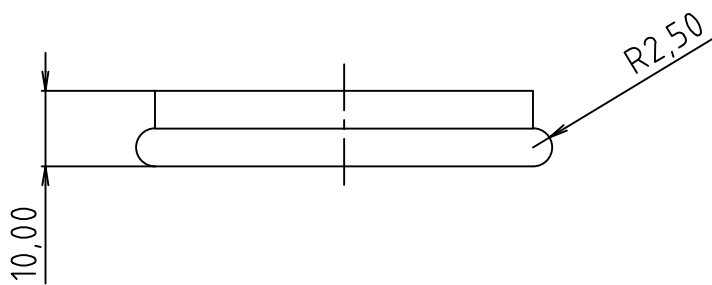
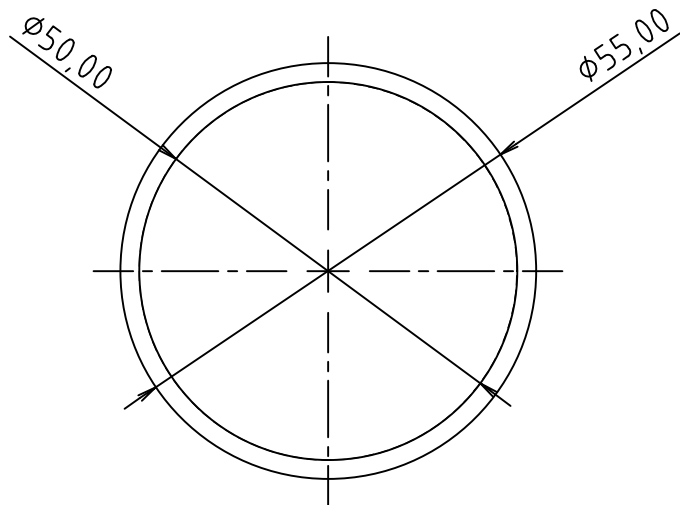
B

C

D

E

F



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 6 TAPÓN M10	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 49/51
FECHA:	5:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			

1

2

3

4

A

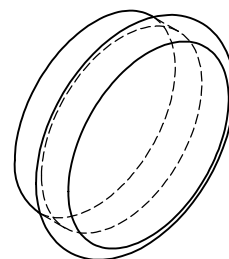
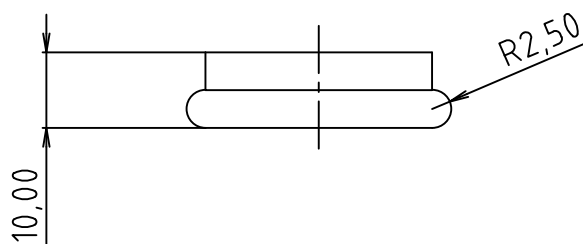
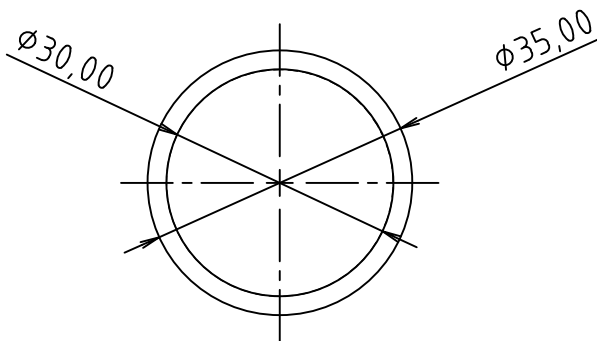
B

C

D

E

F



		TITULO DEL TRABAJO:	
		VITRINA MODULAR	
		TITULO DEL DIBUJO: 7 TAPÓN M6	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	MATEU SOLIS, Irene	HOJA: 50/51
FECHA:	5:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			

1

2

3

4

A

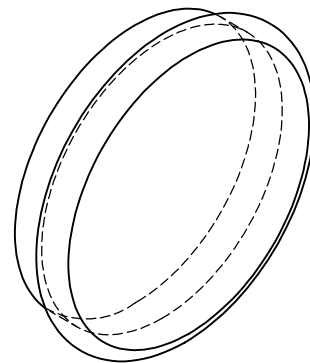
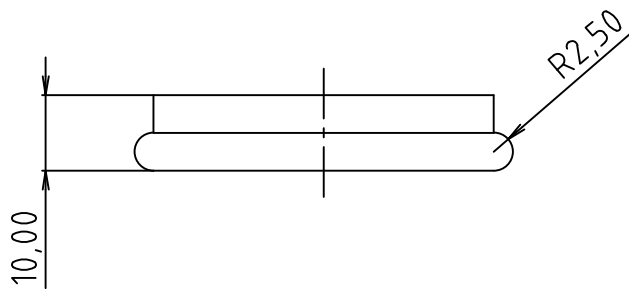
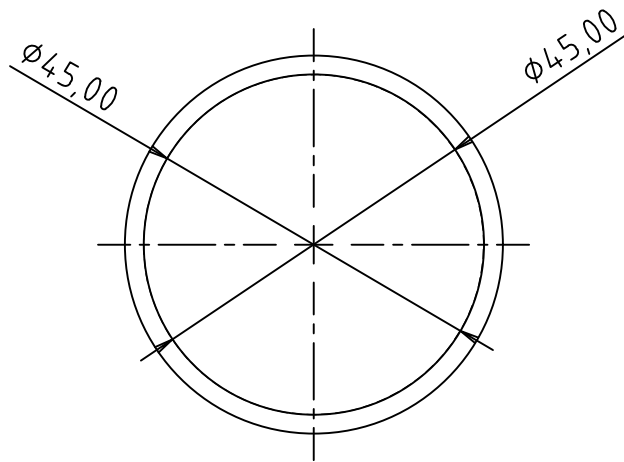
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

VITRINA MODULAR

TITULO DEL DIBUJO: 8 TAPÓN M9

REVISION Nº:

FECHA:

FECHA:

FORMATO: A4

Unidad: mm

ESCALA:

5:1



PROPIEDAD:

MATEU SOLIS, Irene

Realizado por:

Nº de registro:

HOJA: 51/51

REVISION:

8 BIBLIOGRAFÍA

- REGISSÖR Vitrina, blanco, 118x203 cm - IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/p/regissor-vitrina-blanco-30342078/>
- IDANÄS Armario puertas vidrio dobles, marrón oscuro tinte, 121x50x135 cm - IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/p/idanas-armario-puertas-vidrio-dobles-marron-oscuro-%20tinte-60496031/>
- Tikamoon : tienda online de muebles de madera Maciza: Teca, caoba, bambù. . . (2022, 26 noviembre). Tikamoon. <https://www.tikamoon.es/art-aparador-de-roble-macizo-marthe-4928.htm>
- Tikamoon : tienda online de muebles de madera Maciza: Teca, caoba, bambù. . . (2020, 19 mayo). Tikamoon. <https://www.tikamoon.es/art-vitrina-baja-en-mindi-alex-2601.htm>
- SKRUVBY Vitrina, blanco, 70x90 cm - IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/p/skrubvy-vitrina-blanco-20508842/>
- RUDSTA vitrina, antracita, 80x37x120 cm - IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/p/rudsta-vitrina-antracita-50450137/>
- HAVSTA Vitrina, gris, 81x35x123 cm - IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/p/havsta-vitrina-gris-10415198/>
- Todos los productos - diseño y calidad al mejor precio. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/p/liatorp-vitrina-blanco-s19028754/>
- BESTÅ Vitrina, negro-marrón Selsviken/alto brillo verde oliva oscuro, 120x42x193 cm - IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/p/besta-vitrina-negro-marron-selsviken-alto-brillo-verde-oliva-%20oscuro-s29421566/>
- KALKNÄS Armario Puert Corr, blanco, 121x43x98 cm - IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/p/kalknas-armario-puert-corr-blanco-90496261/>
- Tikamoon : tienda online de muebles de madera Maciza: Teca, caoba, bambù. . . (2023, 14 julio). Tikamoon. <https://www.tikamoon.es/art-vitrina-en-olmo-tana-4004.htm>
- Disfruta Tu Hogar. (2023, 26 mayo). Muebles de diseño - fabricación nacional - Disfruta tu hogar. DISFRUTA TU HOGAR. https://disfrutatuhogar.es/aparadores-consolas/alcena-para-salon-de-diseno-%20palilleria/?attribute_pa_barnizado=castano&srsltid=AfAwrE48ShMRswqbAixmN9EjTeyT6%20FCr7IYfs_ipmP6i7CPYF-56Tf0-el0
- Vitrina alta 2 puertas ODIN, en azul marino | Cambia tus muebles. (s. f.). CambiaTusMuebles. <https://www.cambiatusmuebles.com/aparadores/770-1792-vitrina-alta-odin.html#/534-%20textura-roble-riviera-marino>
- JYSK. (2023, 9 julio). Alttillo MARKSKEL 2 puertas blanco/roble | JYSK. <https://jysk.es/comedor/aparadores/vitrinas/alttillo-markskel-2-puertas-blanco/roble>
- JYSK. (2023a, enero 20). Vitrina LANGELINIE 3 Puertas Roble | JYSK. <https://jysk.es/comedor/aparadores/vitrinas/vitrina-langelinie-3-puertas-roble>

- JYSK. (2023c, julio 26). *Vitrina TRAPPEDAL Roble/Negro* | JYSK.
<https://jysk.es/comedor/aparadores/vitrinas/vitrina-trappedal-roble/negro>
- JYSK. (2022, 3 julio). *Vitrina HAGE 1 Puerta Alto Roble* | JYSK.
<https://jysk.es/comedor/aparadores/vitrinas/vitrina-hage-1-puerta-alto-roble>
- Sklum ES. (s. f.). *SKLUM*. <https://www.sklum.com/es/comprar-estanterias/69325-estanteria-faor.html#imgv1>
- Amazon.es. (s. f.-b). <https://www.amazon.es/>
- Tornillos Express. (s. f.). *Tornillos Express | Venta de tornillos a profesionales y particulares*.
<https://www.tornillos-express.es/>
- Taller del Cuadro S.L. (2021, 4 noviembre). *Tienda de espejos, marcos y materiales para artistas, pintores y manualidades*. Taller del Cuadro Online. <https://tallerdelcuadro.online/tienda/>
- Bricolaje, decoración, jardín y construcción - Leroy Merlin*. (s. f.). Leroy Merlin España.
<https://www.leroymerlin.es/>
- Brico Dépôt | Bricolaje, jardín, construcción y climatización Brico Dépôt*. (s. f.). Brico Dépôt.
<https://www.bricodepot.es/>