

DISEÑO DE MUEBLE MULTIFUNCIONAL



Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Lucía Fuentes Payo



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto**

**DISEÑO DE MUEBLE MULTIFUNCIONAL
PARA MINICASAS**

Autor:

Fuentes Payo, Lucía

Tutor:

Geijo Barrientos, José Manuel

**Departamento: Ciencias de los Materiales e Ingeniería
Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería
Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría,
Ingeniería Mecánica e Ingeniería.**

Valladolid, septiembre 2021.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de un mueble multifuncional para minicasas pero apto para todo tipo de viviendas que deseen optimizar al máximo el espacio. La estructura de cama alta ayuda a aprovechar las tres dimensiones espaciales, los armarios y estanterías inferiores, así como el cabecero proporcionan espacio de almacenaje y las sillas y escritorio aportan multifunción, creando así un mueble versátil y adaptable a cualquier estancia del hogar.

Palabras clave:

Cama | Minicasa | Multifuncionalidad | Versatilidad | Optimización

ABSTRACT

The present project aims to design a multifunctional piece of furniture for tiny houses but suitable for all types of homes that wish to optimize space as much as possible. The high bed frame helps to take advantage of the three spatial dimensions, the lower cupboards and shelves, as well as the headboard provide storage space and the chairs and desk provide multifunction, thus creating a versatile piece of furniture adaptable to any room in the home.

Key words:

Bed | Tiny house | Multifunction | Versatility | Optimization

CONTENIDOS

MEMORIA.....	9
INTRODUCCIÓN.....	16
ESTUDIO DE MERCADO.....	17
DISÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	33
MATERIALES.....	51
FABRICACIÓN.....	54
ANÁLISIS DE TENSIONES.....	56
NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.....	60
PLANOS.....	63
PLIEGO DE CONDICIONES.....	112
CONDICIONES GENERALES.....	114
CONDICIONES DE CARÁCTER FACULTATIVO.....	115
DISPOSICIÓN DE CARÁCTER ECONÓMICO.....	117
CONDICIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	118
CONDICIONES DE EJECUCIÓN.....	119
CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	120
GARANTÍA DE PRODUCTO.....	121
PRESUPUESTO INDUSTRIAL.....	124
COSTE DE FABRICACIÓN.....	124
COSTE TOTAL.....	128

COSTE TOTAL EN FÁBRICA (Ct).....	129
BENEFICIO INDUSTRIAL (B.I.).....	129
PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA (P.v.).....	129
PRESUPUESTO INDUSTRIAL.....	130
CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.....	132
BIBLIOGRAFÍA.....	136
ANEJOS.....	139
ECODISÑO.....	150
ESTIMACIONES DE LOS MATERIALES.....	153
INSTRUCCIONES DE MONTAJE.....	158

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Apartamento.....	18
Ilustración 2. Minicasa Prefabricada	18
Ilustración 3. Minicasa con contenedores marítimos	18
Ilustración 4. Minicasa sobre ruedas	19
Ilustración 5. Domo Geodésico.....	19
Ilustración 6. Yurta.....	19
Ilustración 7. Minicasa en los árboles.....	19
Ilustración 8. Perchero Ugao	20
Ilustración 9. Mesa PIVOT de HAY	20
Ilustración 10. Mesa-cuadro abierta. HOMOY.	22
Ilustración 11. Mesa-cuadro cerrada. HOMOY.	22
Ilustración 12. Mesa sube y baja. Robert Heritage, Roger Webb. (1979).	22
Ilustración 13. Espacio para leer OpenBook. TILT Studio.	22
Ilustración 14. Mesa con luz para IKEA PS. Rygalik, Tomek. (2014).	22
Ilustración 15. Banqueta + 2 POUFF. HOMOY.....	23
Ilustración 16. Banqueta + 2 POUFF. HOMOY.....	23
Ilustración 17. Estantería mesita modelo Frozen. Pia Capdevila.....	23
Ilustración 18. Madame est service. Aïssa Logerot. (2009).....	24
Ilustración 19. Dual Cut.. Keung, Kitmen. (s.f.). Sixinch.....	24
Ilustración 20. Mueble divisor IIDEE: STUDIO MICHAEL HILGERS. (s.f.).....	24
Ilustración 21. Perry Twin White Captain's Bed. Bill Eastburn	25
Ilustración 22. Cama multifuncional Aligoas. Politorno.	25
Ilustración 23. Impero Bed with sliding doors. ITAL form design. (s.f.).....	25
Ilustración 24. Impero-Young Bed with sliding desk-cart. ITAL form Design. (s.f.).....	26
Ilustración 25. Polino System Bed. (s.f.).....	26
Ilustración 26. Aime Loft Bed with Bookcase. Mack & Milo. (s.f.).....	27
Ilustración 27. STORÅ. Ikea. (s.f.).....	27
Ilustración 28. VITAL. Ikea. (s.f.)	27
Ilustración 29. Sillas plegables de madera.....	28
Ilustración 30. Sillas planas con patas metálicas	28
Ilustración 31. Sillas plegables	29
Ilustración 32. Sillas que forman conjuntos.....	29
Ilustración 33. Sillas integradas en espacios.....	30
Ilustración 34. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Cama simple y doble. P 150	34
Ilustración 35. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Cama Literas para adultos/alzado lateral. P 154	34
Ilustración 36. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Escritorio o Tocado. P 153	35
Ilustración 37. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Armario y almacenaje/hombre. P 156.....	35
Ilustración 38. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Armario y almacenaje/mujer. P 156	35
Ilustración 39. Primeras ideas.....	36
Ilustración 40. Primera propuesta con mesilla abierta y cerrada.....	37
Ilustración 41. Mesilla.....	38
Ilustración 42. Segunda propuesta	38
Ilustración 43. Tercera propuesta.....	39
Ilustración 44. Segunda propuesta de sillas plegadas	40
Ilustración 45. Segunda propuesta de sillas cerradas.....	40
Ilustración 46. Armario con personalidad	41
Ilustración 47. Cuarta Propuesta	41
Ilustración 48. Silla con patas de aluminio	42
Ilustración 49. Silla plegable plana	42
Ilustración 50. Croquis general del Mueble.....	43

Ilustración 51. Bloque 1	44
Ilustración 52. Puerta del cabecero	44
Ilustración 53. Caja 1.....	44
Ilustración 54. Caja 2.....	44
Ilustración 55. Bloque 2	45
Ilustración 56. Bloque 3	46
Ilustración 57. Detalle del bloque 3	46
Ilustración 58. Bloque 4	47
Ilustración 59. Estantería tubular	47
Ilustración 60. Imagen fotorrealista del mueble en uso.....	48
Ilustración 61. Detalle del cabecero corrido hacia la derecha	48
Ilustración 62. Detalle del espacio de almacenaje inferior	49
Ilustración 63. Imagen fotorrealista con luz de frente	49
Ilustración 64. Imagen fotorrealista del mueble pegado a la pared	50
Ilustración 65. Tablero MDF	51
Ilustración 66. Melamina	52
Ilustración 67. Madera de pino.....	53
Ilustración 68. Tensión de Von Mises y desplazamiento de la acción de varias cargas de 166,6 N	57
Ilustración 69. Valor máximo de la Tensión de Von Mises.....	57
Ilustración 70. Detalle de la Tensión de Von Mises.....	58
Ilustración 71. Tensión de Von Mises y Desplazamiento, valores máximos.	58
Ilustración 72. Tensión de Von Mises del 4º Estudio.....	59
Ilustración 73. Desplazamiento en el 4º Estudio	59
Ilustración 74. Rueda de LIDS	150
Ilustración 75. Tablero 366x244 cm	153
Ilustración 76. Tablero de 366x210 cm	153
Ilustración 77. Tablero de 244x210cm x 30 mm.....	154
Ilustración 78. Tablero de 244x210cm x10 mm	154
Ilustración 79. Tablero 244x210cm x16 mm	154
Ilustración 80. Tablero de 244x122cm x9 mm	155
Ilustración 81. Tablero de madera 1.....	155
Ilustración 82. Tablero de madera 2.....	155
Ilustración 83. Chapa 3 mm de grosor.....	156
Ilustración 84. Chapa 2 mm de grosor.....	156

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

INTRODUCCIÓN.....	16
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	16
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	16
ESTUDIO DE MERCADO.....	17
ORIGEN DE LAS MINICASAS. ¿POR QUÉ ESTÁN EN AUJE?.....	17
TIPOS DE MINI CASAS.....	18
APARTAMENTOS/LOFTS/ESTUDIOS.....	18
MINICASAS PREFABRICADAS Y MODULARES.....	18
MINICASAS HECHAS CON CONTENEDORES MARÍTIMOS.....	18
MINICASAS CON RUEDAS.....	19
DOMOS GEODÉSICOS.....	19
MINICASAS TRADICIONALES.....	19
PALAPAS Y MINICASAS EN LOS ÁRBOLES.....	19
OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO EN OTRAS VIVIENDAS.....	20
CLASIFICACIÓN DE LOS MUEBLES MULTIFUNCIONALES.....	21
MUEBLES PLEGABLES.....	21
MUEBLES 2 EN 1.....	22
MUEBLES CON CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO.....	23
MUEBLES DIVISORES DE ESPACIO.....	23
MUEBLES TRANSFORMABLES.....	24
MUEBLES COMBINABLES.....	24
MUEBLES MIXTOS.....	24
CAMAS ALTAS COMERCIALIZADAS.....	25
Cama PERRY TWIN WHITE CAPTAIN'S BED del diseñador Bill Eastburn.....	25
Cama multifuncional ALIGOAS.....	25
Cama Imperio puertas correderas de ITAL Form Design.....	25
Cama Imperio YOUNG BED.....	26
Cama POLINA.....	26
Cama alta AIME con escritorio.....	27
STORÅ.....	27
VITVAL.....	27

SILLAS PLEGABLES.....	28
Sillas planas de madera.....	28
Sillas planas con patas metálicas.....	28
Sillas plegables de diferentes materiales.....	29
SILLAS INTEGRADAS EN ESPACIOS.....	29
Sillas que generan conjuntos.....	29
Sillas que se integran en los conjuntos.....	30
DISÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
ENCUESTA.....	31
DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	33
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	34
IDEAS Y PRIMERAS PROPUESTAS.....	36
Idea 1.....	36
Idea 2.....	37
Idea 3.....	37
Idea 4.....	37
PRIMERA PROPUESTA.....	37
MESILLA.....	38
SEGUNDA PROPUESTA.....	38
Armario.....	38
Estantería.....	39
Sillas.....	39
TERCERA PROPUESTA.....	39
SILLAS.....	40
ARMARIO.....	40
CUARTA PROPUESTA.....	41
SILLAS.....	42
Silla 1.....	42
Silla 2.....	42
DISEÑO FINAL.....	43
BLOQUE 1.....	44
BLOQUE 2.....	45
BLOQUE 3.....	45

BLOQUE 4	47
MODELO 3D	48
MATERIALES	51
MADERA MDF	51
Características y propiedades físicas y mecánicas:	51
Ventajas	51
Desventajas.....	52
MELAMINA	52
Ventajas	52
Desventajas.....	52
PINO	52
Características	53
Ventajas	53
Desventajas.....	53
PINTURA EN POLVO	53
Características y ventajas	53
ACERO INOXIDABLE	53
Características y ventajas.	54
FABRICACIÓN.....	54
PIEZAS DE MDF	54
Mecanizado	54
PIEZAS DE MADERA DE PINO MACIZA.....	55
PIEZAS TUBULARES CIRCULARES	55
MONTAJE.....	55
ANÁLISIS DE TENSIONES	56
ESTUDIO 1.....	56
ESTUDIO 2.....	57
ESTUDIO 3.....	58
ESTUDIO 4.....	59
NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.....	60

UNE-EN 147-1:2012+A1: Mobiliario. Literas y camas altas.....	60
UNE-EN 147-2:2021+A1: Mobiliario. Literas y camas altas.....	62

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este proyecto se dirige al diseño de mobiliario para minicasas. Con el fin de crear un mueble multifuncional que optimice cualquier estancia de la vivienda se investigará sobre los tipos de minicasas para conocer sus puntos fuertes y débiles. Se realizará también un estudio de muebles versátiles para extraer algunas de las características más útiles y poder adaptarlas al diseño propio. Por otro lado, se preguntará a los usuarios para conocer los principales problemas y necesidades de espacio en el hogar y así focalizar el campo de trabajo. Finalmente se realizará el diseño del mueble teniendo en cuenta los objetivos fijados.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

A lo largo del tiempo el concepto de vivienda ha ido evolucionando, ha pasado de ser únicamente un refugio donde sentirse seguro a ser un lugar en el que se podrían realizar todas las actividades del día a día de una persona. Incluso, hay gente que vuelca su personalidad y creatividad en el diseño de su hogar.

En los últimos años se ha incrementado el número de personas que viven en minicasas, tanto por motivos personales como podría ser la necesidad de llevar un estilo de vida minimalista, como por motivos económicos o de espacio como sucede en algunas ciudades con un número muy elevado de habitantes. En cualquiera de los casos, quienes viven en este tipo de viviendas deben aprovechar el espacio al máximo y poseer un número limitado de pertenencias, optando por aquello que sea más esencial. Por ello, el uso de mobiliario multifuncional es una herramienta muy útil que puede favorecer al usuario, ya que ocupa menos espacio a la vez que tiene capacidades para optimizarlo.

Por tanto, la finalidad de este proyecto es la de facilitar al usuario una herramienta que garantice organización y una distribución óptima del espacio mediante el desarrollo de un mueble multifuncional práctico, versátil y económico. Es importante que el resultado final del mueble ayude a que el usuario se sienta a gusto en el hogar por lo que no debe tener una estética pesada.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Para garantizar lo que se ha planteado previamente se fijarán unos objetivos que deben irse desarrollando a lo largo del proyecto.

- Realizar un estudio de las mini casas, los diferentes tipos existentes, así como los motivos por los que alguien decide vivir en este tipo de viviendas, para comprender así cuáles son los requisitos que ha de tener el mueble.
- Estudiar los diferentes muebles versátiles que se encuentran en el mercado para extraer las ventajas más útiles.
- Conocer las características que ayudan a optimizar una estancia.
- Diseñar la solución final adaptada con sus correspondientes planos, estudios de resistencias, materiales y procesos de fabricación. Además, la memoria se acompañará del pliego de condiciones y un presupuesto industrial con el precio de venta aproximado.

ESTUDIO DE CAMPO

ORIGEN DE LAS MINICASAS. ¿POR QUÉ ESTÁN EN AUGE?

En primer lugar, se explicará qué es una mini casa, para ello se hablará del movimiento “Not so big house”, ya que fue una de las causas por las que las mini casas se pusieron de moda. Realmente siempre han existido casas de todos los tamaños, pequeñas incluidas, sin embargo, a finales del siglo XX en Estados Unidos se llegó a un punto en el que las casas cada vez se construían de un tamaño mayor y contaban con múltiples espacios inutilizados, las casas debían estar diseñadas para impresionar en lugar de para nutrir. La arquitecta Sarah Susanka escribió el libro “Not so big house” a finales de la década de los 90, de ahí el nombre del movimiento ya que a él se atribuye su origen. La escritora manifiesta las muchas ventajas que se obtienen de tener una casa más pequeña, donde todos los espacios se utilicen a diario, que esté diseñada para satisfacer las necesidades de sus habitantes y que sea una expresión de los mismos. Plantea que lo que realmente se busca al construir el hogar tiene mucho más que ver con la calidad que con la cantidad.

Simultáneamente en Japón se producía un auge de las mini casas pero en esta ocasión la causa principal fue el alto precio de las viviendas en Tokyo, que llevó a muchos jóvenes a mudarse a las afueras de la ciudad donde se construyeron lo que allí se conoce como micro casas “*kyosho jutaku*”, lo que propiciaba viviendas mucho más económicas y capaces de adaptarse al entorno.

Todo ello inspiró a la filosofía “Tiny house”, esta filosofía consiste en llevar un estilo de vida sencillo y que respete al medio ambiente, es decir, está relacionado con llevar un estilo de vida minimalista. El minimalismo es una corriente que se desarrolló en la década de los 60 en Nueva York que busca deshacerse de lo superfluo, lo que pueda ser considerado como accesorio. Sus orígenes provienen del arquitecto alemán Mies Van de Rohe cuya premisa era el famoso “menos es más”. El minimalismo como filosofía de vida se originó a mediados del siglo XIX con el romanticismo de Thoreau y Emerson.

Estas influencias han llevado a que muchas personas sientan interés por vivir de una manera ecofriendly, reduciendo el consumismo e invirtiendo más tiempo en uno mismo disfrutando así de las experiencias que ofrece la vida. Otro de los objetivos que buscan las personas que deciden llevar este estilo de vida es el de reducir el estrés provocado por el exceso de posesiones originado por el poco tiempo para aprovecharlas y el sentimiento de derroche. Además, empuja a mantener el orden ya que en el momento en el que la casa se encuentra descolocada se pierde la armonía que se consigue con el minimalismo. Llevar un estilo de vida minimalista no significa que sea obligatorio tener un número exacto de prendas u objetos, sino que consiste en poseer aquellas cosas que únicamente son necesarias para la rutina diaria. De ahí la filosofía Tiny house, ya que muchos consideran que vivir en una mini casa les ofrece todos estos elementos que buscan, reducción de materiales, de energía, de objetos...

A pesar de que esta filosofía le ha dado una gran popularidad al movimiento, las mini casas también son habitadas por otros motivos que no están relacionados con ella, por ejemplo, son una alternativa para los huéspedes, hay gente que en su propio jardín construye una mini casa para sus invitados, para sus hijos y que así jueguen en ella o incluso hay quienes las construyen para los propios dueños para usarla como oficina.

También son muy comunes entre los viajeros o como casas temporales, ya que les permite llevar un estilo de vida nómada. Otro uso importante va destinado a personas sin hogar, ya que como se ha comentado el precio de construir una mini casa es más asequible, o como ya se vio en el origen de Tokyo es una buena respuesta al problema de la vivienda en áreas urbanas que albergan grandes poblaciones en espacios limitados.

TIPOS DE MINI CASAS

Una mini casa es una vivienda de un tamaño inferior a los 40 m², Una de las diferencias principales entre unas y otras es el lugar en el que residen.

APARTAMENTOS/LOFTS/ESTUDIOS

Si residen en un ámbito urbano se pueden encontrar micro o mini apartamentos/lofts/estudios. Lo que los caracteriza es que suelen tener una arquitectura de concepto abierto e incluso pueden tener un par de estancias, que en estos casos suele ser el dormitorio, (sin contar con el cuarto de baño). Al ubicarse en espacios urbanos suelen ser reformas, es decir, que no están contruidos desde cero, por ello la multifuncionalidad y el ahorro del espacio se suele conseguir con el mobiliario, siempre teniendo muy en cuenta la sencillez y la optimización del espacio.



Ilustración 1. Apartamento

MINICASAS PREFABRICADAS Y MODULARES

Éstas se suelen encontrar en terrenos urbanizables ya que necesitan casi los mismos permisos de construcción que las casas convencionales, sin embargo, se suelen ubicar en zonas con mucho espacio libre y jardín. La mayor parte de la construcción de este tipo de viviendas se realiza en una fábrica con condiciones ambientales constantes por lo que su acabado es muy rápido y de buena calidad. Además, es muy típico encontrar en ellas innovaciones energéticas como podrían ser placas solares o materiales inteligentes y sostenibles.



Ilustración 2. Minicasa Prefabricada

MINICASAS HECHAS CON CONTENEDORES MARÍTIMOS.

Se trata también de casas modulares, debido a su composición facilitan su adaptabilidad en cualquier entorno o ubicación. Son muy rápidas de transportar y montar y sus precios suelen ser mucho más económicos que los de otras casas modulares. Además, dan segundas vidas a materiales que de por sí serían difíciles de reciclar por lo que contribuyen con la sostenibilidad.



Ilustración 3. Minicasa con contenedores marítimos



Ilustración 4. Minicasa sobre ruedas

MINICASAS CON RUEDAS

La ventaja que tienen estas casas es que no tienen una ubicación fija, lo que también las diferencia respecto al resto ya que no necesitan de cimentación. Dentro de las mini casas con ruedas existe una gran variedad, desde toda la gama automovilística que se pueda acondicionar como vivienda (autocaravanas, furgonetas...) hasta casas de madera con ruedas. La mayoría se adquieren ya terminadas y listas para su uso.

DOMOS GEODÉSICOS

Se trata de mini casas con una estructura semiesférica, cuyas paredes y techo consisten en una cúpula formada por una red poliédrica de triángulos que a su vez forman hexágonos y pentágonos. Estas construcciones tienen muchas ventajas, como pueden ser el gran ahorro energético y térmico, la posibilidad de tener un espacio totalmente abierto y sobre todo su buena acústica y luminosidad.



Ilustración 5. Domo Geodésico



Ilustración 6. Yurta

MINICASAS TRADICIONALES

Aquí se pueden introducir las Yurtas, los Tipis, y las Jaimas. Las características que tienen en común, aparte de ser las mini casas más antiguas, es que son fáciles de transportar, tienen una estructura tipo "tienda de campaña", y tienen una intencionalidad más ecológica y espiritual al estar en contacto y armonía con el medio ambiente.

PALAPAS Y MINICASAS EN LOS ÁRBOLES

Ambas se suelen ubicar en localizaciones apartadas o destinos que pueden ser considerados de vacaciones, como la playa o la montaña. En ambos casos suelen estar elevadas del suelo y frecuentemente se emplean como viviendas temporales.



Ilustración 7. Minicasa en los árboles

OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO EN OTRAS VIVIENDAS

En una mini casa es muy importante ahorrar espacio, sin embargo, no hace falta vivir en una minicasa para sentir que nunca hay suficiente espacio, de hecho, esta sensación se da a menudo en viviendas familiares ya que muchas veces es más importante cómo se optimiza que cuanto hay, por ello, se ha analizado el canal de YouTube *"Never too small"*, que es un canal dedicado a las casas de un tamaño reducido y donde se muestra a muchos arquitectos y diseñadores que enseñan sus diseños y reformas y lo más importante, dan muchos consejos y técnicas no solo para ahorrar espacio sino para aparentar que lo hay, a continuación se mostrarán las conclusiones obtenidas tras éste análisis.

- Paredes rectas, limpias, y simplificadas. Las paredes son una pieza esencial a la hora de crear esa falsa sensación de espacio. Tener unas paredes de este estilo hará que la casa parezca mucho más amplia.
- El uso de espejos grandes de pie y personalizados aumenta la sensación de amplitud, de hecho, es muy habitual colocarlo en grandes armarios e incluso en puertas correderas ya que el reflejo hará que la habitación resulte casi el doble de grande.
- Jugar con las alturas y los materiales para crear contrastes sutiles. Aunque como se ha comentado antes tener unas paredes simples ayuda, puede dar lugar a que termine pareciendo una "cárcel", es por eso que añadiendo estos matices se puede solucionar este problema, por ejemplo; en el salón si la zona de ocio con sofás estuviese un peldaño por debajo de la mesa del comedor parecería que estuviese en una habitación diferente. Lo mismo pasaría si por ejemplo en lugar de la altura una zona estuviese pintada en un color y la otra en otros dos tonos más oscuros.
- Crear espacio de almacenaje aprovechando todos los huecos. Algunas de las técnicas más empleadas para conseguir este ahorro son:
 - Cerrar los armarios hasta el techo.
 - Incorporar armarios bajo la cama.
 - Aprovechar el espacio que dejan bajo sí las ventanas poniendo un banco, una zona de relax, zona de comedor. Si se pone un banco además se le podría incorporar debajo espacio de almacenaje, (cajones) para la funcionalidad extra.
 - Aprovechar las esquinas y las alturas, así como las paredes, por ejemplo, las sillas plegables cuando no se usen se pueden colgar en ellas. A continuación, se muestran un par de ejemplos de muebles versátiles que se sitúan sobre éstas.



Ilustración 8. Perchero Ugao



Ilustración 9. Mesa PIVOT de HAY

- Esconder algunos muebles u objetos para que de una mayor sensación de limpieza y por consiguiente amplitud, como podría ser el fregadero o las tomas de corriente. Esta técnica se puede dar guardando estos elementos dentro de armarios o por ejemplo creando la ilusión de que forman parte de la pared revistiendo armarios y/o puertas correderas con papel o vinilos que simulen azulejos, por ejemplo.
- Usar puertas que necesiten menos espacio de apertura como pueden ser las correderas o las de estilo “push”. También existen los armarios de puertas ocultas, que son puertas abatibles que al abrirse se esconden en los laterales de éste.
- Utilizar muebles multifuncionales. En el caso de que no se disponga de muebles versátiles también se pueden emplear muebles con ruedas, que facilita que se escondan algunos objetos, pero a la vez se puede acceder a ellos.
- La decoración también es muy importante, los colores escogidos y los textiles pueden cambiar por completo la imagen de una vivienda, lo más recomendado para los espacios que buscan parecer más amplios son los tonos suaves.
- Crear estancias que puedan fluir con facilidad, no basta solo con utilizar muebles multifuncionales, sino que el espacio en el que se encuentran les debe permitir adoptar diferentes roles. Es decir, que además de la versatilidad es importante la flexibilidad.
- Jugar con las luces. Aprovechar la luz natural es muy importante ya que fomenta muchas de las opciones mencionadas anteriormente.
- Espacios abiertos. Son importantes no solo por el tamaño en sí sino porque incrementan la ligereza y por tanto el alivio de la estancia.
- Por último, crear una paleta de colores permite luego introducir algún color fuerte que destaque. Los colores también pueden ayudar a dividir los espacios, si por ejemplo se ha optado por no tener paredes, el uso de diferentes colores apoya la ilusión de que sí hay zonas apartadas unas de otras.

CLASIFICACIÓN DE LOS MUEBLES MULTIFUNCIONALES

Como se ha visto anteriormente el uso de muebles multifuncionales es un elemento muy importante en las mini casas ya que, en la mayoría de los casos, a pesar de que partir de unos buenos cimientos como podría ser una división estructural ventajosa favorece mucho una buena distribución del espacio, es el mobiliario quien consigue la mayor optimización. Dentro del mercado podemos encontrar diferentes tipos de muebles multifuncionales:

MUEBLES PLEGABLES

Tienen la ventaja de ocupar poco espacio, así como la capacidad de esconderse y pasar desapercibido. Normalmente tienen sistemas de apertura intuitivos. Su práctica suele ser más común en ocasiones especiales, sin embargo, sus mecanismos sencillos simplifican su uso y lo hacen más cómodo en el caso de su manejo diario. Encontramos dos tipos de muebles plegables; los que cambian de una pieza a otra, como podría ser el ejemplo de un sofá-cama y los que simplemente están escondidos como sería el caso de una cama que se guarda dentro de un armario.



Ilustración 10. Mesa-cuadro abierta. HOMY.



Ilustración 11. Mesa-cuadro cerrada. HOMY.

MUEBLES EXPANSIBLES



Ilustración 12. Mesa sube y baja. Robert Heritage, Roger Webb. (1979).

Se trata de muebles con la capacidad de aumentar su espacio, la diferencia principal con los plegables es que éstos no son capaces de esconderse por completo, sino que o bien guardan alguna de sus partes o bien reducen su tamaño.

MUEBLES 2 EN 1



Ilustración 13. Espacio para leer OpenBook. TILT Studio.



Ilustración 14. Mesa con luz para IKEA PS. Rygalik, Tomek. (2014).

Como su propio nombre indica son muebles combinados, con una doble funcionalidad simultánea, ambas piezas se pueden utilizar a la vez lo que también aporta una gran fuerza visual al diseño además de su utilidad funcional.

MUEBLES CON CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

Son muebles versátiles con cabida para otros enseres o simplemente para guardar objetos y accesorios. Existe una variedad muy amplia, ya que prácticamente a cualquier pieza se le puede ajustar este sistema de almacenaje. De hecho, más que una clasificación en sí podría decirse que es una característica que se puede aplicar a otros tipos de muebles multifuncionales para añadir más versatilidad al diseño.

Este almacenaje se puede encontrar también al descubierto con una apariencia de estantería en lugar de armario.



Ilustración 15. Banqueta + 2 POUFF. HOMOY.



Ilustración 16. Banqueta + 2 POUFF. HOMOY.

MUEBLES DIVISORES DE ESPACIO



Ilustración 17. Estantería mesita modelo Frozen. Pia Capdevila.

Se trata de muebles versátiles muy útiles para las mini casas ya que funcionan como paredes con la ventaja de que al no ser fijas se pueden adaptar al espacio y a las necesidades de la estancia, además son multifuncionales también ya que por cada lado pueden tener una competencia diferente, tienen incluso la capacidad de almacenaje mencionada anteriormente.

Son parecidos a los muebles 2 en 1 solo que en este caso su uso no es simultáneo.



Ilustración 18. Madame est service. Aïssa Logerot. (2009).

MUEBLES COMBINABLES



Ilustración 19. Dual Cut.. Keung, Kitmen. (s.f). Sixinch.

Se trata de muebles por lo general modulares o con un diseño sencillo fáciles de apilar que generan estructuras entre sí, tienen una gran capacidad de adaptabilidad tanto formal como espacialmente hablando.

MUEBLES MIXTOS

Se trata de una combinación de los anteriores.



Ilustración 20. Mueble divisor IIIDE: STUDIO MICHAEL HILGERS. (s.f).

CAMAS ALTAS COMERCIALIZADAS

A continuación, se realizará un análisis de algunas camas que se encuentran a la venta en el mercado y que se comercializan en la actualidad con la intención de sacar los puntos fuertes y débiles de las escogidas para extraer criterios que ayuden a la realización del diseño propio, como pueden ser estructuras a evitar o características que ayuden a sacar el máximo partido al espacio y sobre todo que favorezcan la versatilidad.

Cama PERRY TWIN WHITE CAPTAIN'S BED del diseñador Bill Eastburn.



Ilustración 21. Perry Twin White Captain's Bed. Bill Eastburn

A favor:

Consta de cama, tocador y estantería por lo que resulta versátil. después

Está formada por álamo macizo, una madera reconstituida de bajas emisiones.

Aprovecha todo el espacio libre bajo la cama.

En contra:

Se trata de una cama bastante limitada espacialmente hablando ya que solo se puede apoyar en la pared sobre la cara del cabecero y la escalera solo puede ir montada sobre el lado derecho. Esto hace además que sea necesaria la accesibilidad a las otras tres caras, como resultado quizá no sea capaz de adaptarse a todas las estancias.

Cama multifuncional ALIGOAS.**A favor:**

Tiene una altura de 185cm por lo que aprovecha al máximo los metros cúbicos.

El armario en la esquina hace el diseño más orgánico y le da cierta cohesión y hace que la apertura de puertas ocupe algo menos de espacio.

En contra:

La barandilla o pared no impide que la persona se caiga desde lo alto de la cama.



Ilustración 22. Cama multifuncional Aligoas. Politorno.

Cama Imperio puertas correderas de ITAL Form Design.

Ilustración 23. Impero Bed with sliding doors. ITAL form design. (s.f).

A favor:

Optimiza todo el espacio bajo la cama creando una distribución de almacenaje organizada con diferentes espacios versátiles.

El uso del color blanco en las puertas rompe muy bien con el resto de la estructura, suavizando el primer impacto visual que quizá podría resultar muy denso.

Las puertas correderas no invaden el espacio libre.

En contra:

Las escaleras ocupan más espacio del que resultaría si estuviesen unidas a la cama. Asimismo, el primer y segundo escalón interceptan un poco con el armario.

La necesidad de accesibilidad a los armarios limita la orientación espacial de la misma.

Para estar destinada a adultos quizá el armario tenga una altura demasiado baja.

Cama Imperio YOUNG BED

A favor:

Que el cabecero sea una estantería hace que sea aún más funcional. Junto con la estantería a la altura de los pies, el escritorio y los armarios extraíbles constituye un mueble muy versátil.

Aprovecha el hueco de las escaleras para crear espacio de almacenaje.

En contra:

Los apartados extraíbles tienen una anchura igual a la de la cama, por tanto, necesita tener un gran espacio abierto alrededor.

Las escaleras a pesar de que también actúan como armario aportan mucho volumen y no se aprovecha tanto la altura, además quitan espacio a la estantería de los pies.



Ilustración 24. Impero-Young Bed with sliding desk-cart. ITAL form Design. (s.f.).

Cama POLINA.



Ilustración 25. Polino System Bed. (s.f.).

A favor:

Tiene en un solo espacio cama, estantería, armario, y escritorio extraíble.

El uso de los colores aporta dinamismo al diseño tan homogéneo a primera vista.

En contra:

Reduce las posibilidades de que el usuario pueda darle un toque personal ya que el diseño está completo.

A favor:

Estéticamente es atractiva, al ser así de simple da mucho margen al usuario para personalizarla y adaptarla a la vivienda.

A pesar de tener el escritorio integrado sigue siendo muy lívida, pasando éste casi inadvertido.

Al no tener paredes, como se ve en la imagen, se podría colocar incluso robando cierto espacio de la ventana ya que deja pasar la luz igualmente.



Ilustración 26. Aime Loft Bed with Bookcase. Mack & Milo. (s.f).

En contra:

Tiene mucho espacio libre que a pesar de que el usuario podría usar, la imagen elegante y ligera que transmite la estructura no invita a colocar ningún accesorio para ahorrar espacio, sino más bien algún elemento decorativo.

STORÅ



Ilustración 27. STORÅ. Ikea. (s.f).

A favor:

Tiene un diseño que recuerda a una cabaña, lo que contrarresta en cierta medida el aspecto de dormitorio haciéndola apta para otros espacios como podría ser el salón.

El espacio queda a la total libertad de gusto y exigencias del usuario.

En contra:

No es un mueble multifuncional en sí, sino más bien un mueble optimizador del espacio.

VITVAL

A favor:

El uso de una estructura tubular aligera mucho el peso visual del mueble.

El montaje resulta bastante intuitivo.

Permite intercambiar el escritorio y la escalera para adaptarse a la distribución del espacio de cada estancia, además el montaje del escritorio es opcional.

En contra:

Es prácticamente necesario anclarla a la pared para que gane estabilidad.



Ilustración 28. VITAL. Ikea. (s.f)

SILLAS PLEGABLES

Sillas planas de madera



Silla 1



Silla 3



Silla 2



Silla 4

Las 4 sillas cuando se encuentran cerradas quedan planas pero la 1 y la 2 en concreto forman un único plano, lo que facilitaría la integración con el entorno. Por otro lado, la 3 y la 4 parecen más estables, la 4 porque tiene un ángulo de apertura mayor y la 3 porque tiene mayor superficie de apoyo. Todas ellas tienen un sistema de apertura bastante intuitivo, quizá la 1 lo sea un poco menos. También tienen un ancho bastante estrecho por lo que son útiles para usos puntuales o funciones auxiliares.

Ilustración 29. Sillas plegables de madera

Sillas planas con patas metálicas



Silla 1



Silla 2



Silla 3

Las tres sillas parecen más robustas y estables que las de madera. El sistema de apertura que tienen y el grosor de las patas permiten que al cerrarse queden prácticamente planas, sobre todo la 3, la 1 aunque el caparazón sobresalga se puede apilar de manera óptima y bastante integrada a diferencia de las otras dos. A pesar de que las tres son bastante estéticas plegadas, podrían llamar bastante la atención al cerrarse limitando así las posibilidades de colocarlas en las estancias.

Ilustración 30. Sillas planas con patas metálicas



Silla 1



Silla 2



Silla 3

Ilustración 31. Sillas plegables

En este caso se ve como las sillas 2 y 3 se mimetizarían bastante bien con el entorno sobre todo si éste tiene paredes blancas. La 3 tiene un sistema algo más complejo y que no parece tan cómodo. La 1 es la más diferente y destaca porque tiene una forma cilíndrica y sin embargo puede quedar plana por completo, a pesar de que utiliza diferentes materiales, cerrada queda bastante simple y no llama la atención en exceso.

SILLAS INTEGRADAS EN ESPACIOS

Sillas que generan conjuntos



Chairs everywhere – Modelo Social

Se trata de sillas que además son muebles combinables, por tanto no tienen la necesidad de plegarse debido a que están directamente integrados en el espacio ya que además lo crean.

Silla B – Elemento Diseño



Trick – Sakura Adachi para CAMPEGGI

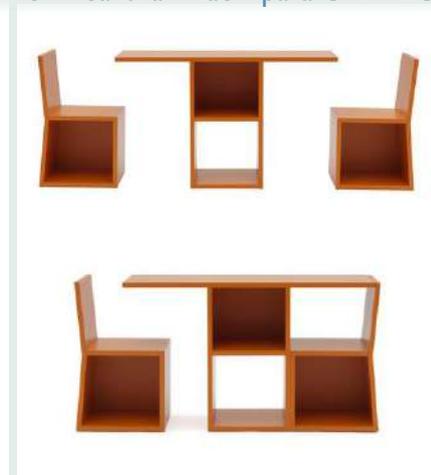


Ilustración 32. Sillas que forman conjuntos

Sillas que se integran en los conjuntos

Por otro lado, están las sillas que en lugar de ser ellas las que tienen la capacidad de crear diferentes espacios o capacidad de almacenaje, son el resto del conjunto el que las alberga a ellas; como se ve en los siguientes ejemplos en función del material con el que estén fabricadas pueden servir como elemento decorativo mientras no están en uso o incluso desaparecer por completo mimetizándose con el mueble, además, este tipo de conjuntos hace que cualquier material encaje con el diseño adaptándose a los gustos del usuario, desde los más escéntricos hasta los más tradicionales.



As if from nowhere– Orla Reynolds



Chairs Everywhere – Modelo SHY – Vanesa Moreno Serna – Estudio OOO MY DESIGN



Ludovico – Claudio Sibille – M3



Ilustración 33. Sillas integradas en espacios

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para enfocar el proyecto se realizará un perfil al que irá dirigido este mueble multifuncional y/o versátil. En primer lugar, se reducirá el círculo de las mini casas, aunque el mueble pueda incorporarse a cualquiera de ellas éste se pensará para micro estudios o mini apartamentos ya que, aunque muchas personas en España están optando por la filosofía Tiny House el problema del inmueble es mucho más común, siendo el motivo más popular por el que las personas que quieren vivir solas opten por esta opción. Por ello, un mueble versátil que ayude a que las estancias sean más versátiles será de gran ayuda. También se buscará que además de multifuncionalidad ayude a optimizar el espacio por sí mismo, y si es posible, tenga capacidad de almacenaje. Se tendrá en cuenta también el estilo estético minimalista, para hacer un guiño a la filosofía anteriormente mencionada y porque, además, es un estilo artístico que ayuda a encajar en casi cualquier entorno y preferencias.

Para conocer aún más este perfil al que se enfocará el diseño del mueble se realizará una encuesta.

ENCUESTA

El diseño de un mueble multifuncional puede llegar a ser muy amplio como bien se pudo comprobar durante el estudio de mercado. Con el fin de recudir el gran número de posibilidades se realizó una encuesta que ayudaría a conocer las preferencias de los usuarios, su opinión y sobre todo cuáles eran las zonas menos óptimas de su vivienda ya que sobre todo en las mini casas esta característica es realmente importante, de hecho, es uno de los objetivos principales del mueble multifuncional, intentar aprovechar el espacio al máximo y hacerlo lo más práctico posible.

Preguntas de la encuesta:

1. ¿Has vivido alguna vez en una minicasa? (Casa de un tamaño entre 20 y 45 m² aproximadamente)
2. Selecciona el tamaño de la casa en la que vives
3. Selecciona tu rango de edad
4. ¿Cuánto tiempo pasas en casa habitualmente en un día (sin contar las 8 horas que se supone que duerme de media la gente)?
5. Señala las dos actividades que más realices en casa
 - Relajarme (ver películas, leer, etc.)
 - Estudiar/Trabajar
 - Pintar o realizar diferentes manualidades
 - Realizar tareas del hogar y cocinar
 - Hacer ejercicio
- b. En qué lugar de la casa pasas más tiempo; cocina, salón o dormitorio.
7. ¿Sientes que tienes poco espacio en alguno de estos lugares? Si es así selecciona en cuál.

8. Cuál es la zona de tu hogar que consideras menos óptima, es decir, en la que se podría mejorar la distribución del espacio.
9. Que dos opciones consideras más imprescindibles en la cocina:
 - Tener suficiente espacio de almacenaje
 - Tener una mesa grande con sillas para poder comer
 - Tener una encimera amplia para cocinar
 - Tener un fregadero grande
 - Tener espacio para moverte libremente por ella o para realizar otras actividades del hogar como planchar etc.
10. Y de las anteriores cuáles consideras menos imprescindibles en la cocina
11. Que dos opciones consideras más imprescindibles en el salón:
 - Tener suficiente espacio de almacenaje, como estanterías o libros, documentos, figuras etc.
 - Tener una mesa para comer y sillas
 - Tener una mesa auxiliar
 - Tener espacio para realizar actividades que no estén relacionadas con el relax como ejercicio, planchar... etc.
 - Tener espacio para realizar otras actividades como por ejemplo pintar...
12. Y de las anteriores cuales consideras menos imprescindible en el salón
13. Que dos opciones consideras más imprescindibles en tu habitación/dormitorio:
 - Un gran armario
 - Una cómoda
 - Espacio de almacenaje para guardar apuntes, documentos etc.
 - Estanterías para guardar libros, objetos de decoración, cajas etc.
 - Un espacio de trabajo amplio, en el que puedas realizar tareas de clase/trabajo.
 - Otro
14. Y cuál consideras de los anteriores menos imprescindible en tu habitación/dormitorio

El tamaño empleado para describir una mini casa en la primera pregunta es orientativo, simplemente se buscaba que el usuario se hiciese una idea de lo que sería este tipo de vivienda, ya que existen mini casas con un tamaño inferior a los 20 m² que se han usado como límite. Aun así, observando las respuestas la mayoría de los usuarios sí han vivido en una casa de tamaño reducido.

También se consideró relevante conocer a que zonas del hogar se les da más importancia según el número de horas que se pasan en él. Tras observar el gráfico de resultados lo más habitual es que la gente pase entre 5 y 6 horas, con un 37%, seguido de un 25,7% que son entre 7 y 8 horas, lo que se correspondería con una mañana o una tarde, es decir, lo que restaría del día de trabajar y dormir.

Como se observó anteriormente la mayoría de los usuarios pasan su tiempo libre en casa, es por ello entendible que los usuarios contestasen que la actividad que más realizan en casa sea la relajación. También es interesante ver que la segunda acción más votada sea la de realizar tareas del hogar, ya que esta actividad es importante en las mini casas debido a la necesidad de mantener el orden.

El lugar en el que más tiempo pasan es el salón, seguido por el dormitorio lo que confirma por qué los usuarios le dan una mayor importancia al relax. A pesar de esto se observa que la cocina sería el lugar con mayor potencial para intentar optimizarla, aun así, también encontramos margen para trabajar en las demás estancias.

Resultaba interesante saber si el usuario prefería tener espacio vacío o tener espacio de almacenaje ya que durante el estudio de mercado en las mini casas en ruedas sobre todo el espacio vacío era mínimo o en algunos estudios, donde todo estaba totalmente amueblado. Como conclusión se sacó que el diseño del mueble multifuncional debe dar la sensación de ligereza o en

cuyo caso que pase desapercibido en el entorno.

Como aún no se sabía qué tipo de mobiliario se diseñaría o hacia qué zona se orientaría se intentaron sacar las características de mayor interés de cada zona de la casa para el usuario;

Las opciones más valoradas en la cocina son en primer lugar una encimera amplia y en segundo suficiente espacio de almacenaje. Aunque se le podría dar una vuelta y quizá sacar algo interesante son respuestas que limitan bastante las opciones de mueble multifuncional.

En el salón se encuentra el caso contrario a la cocina, las dos opciones más valoradas son una gran mesa para comer y espacio libre, y la menos relevante una mesa auxiliar. Después de haber realizado el estudio de mercado se intuye que del salón se podrían sacar bastantes posibilidades.

Tras observar las respuestas de la habitación, en prácticamente su totalidad tener un armario amplio es muy importante. Además, en este caso se quiso dar la opción al usuario para que eligiese otra respuesta que quizá consideraba más importante y un gran número escogió una cama amplia o al menos cómoda. El escritorio también fue una opción varias veces comentada.

La última pregunta de la encuesta era un buzón de sugerencias sobre algún mueble que les gustaría tener en casa o que creyesen que podría facilitarles la rutina. Casi la totalidad de ellas estaban relacionadas con el dormitorio, la mayoría con un armario vestidor o con camas canapé, literas y otras variaciones multifuncionales de camas.

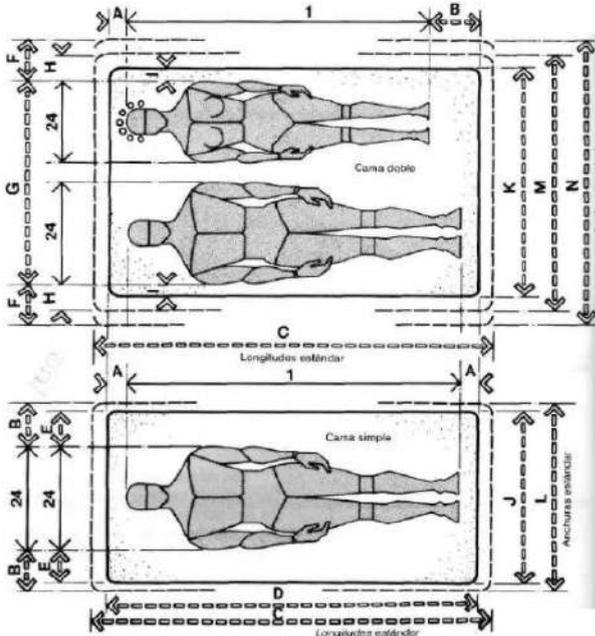
DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Tras analizar los resultados de la encuesta se llegó a la conclusión de que la zona que más puertas abría a la hora de diseñar un mueble multifuncional que resultase realmente útil era el dormitorio. Es una sala en la que los inquilinos pasan mucho tiempo, que tiene una mayor variedad de mobiliario que por ejemplo la que podemos encontrar en la cocina y que aparecía reiteradamente en las respuestas de los participantes de la encuesta.

Como se vio en el estudio de mercado, una mini casa puede ser de una única estancia, es por ello que, aunque el fin del mueble sea satisfacer las necesidades de un dormitorio, su estilo debe resultar armónico con otros lugares de la casa. Tras darle vueltas a las necesidades y preferencias de los usuarios se optó por el diseño de una cama alta donde el espacio inferior pueda ser aprovechado. Esta característica es muy importante ya que cuando se habla en términos de mini casas se piensa en metros cúbicos en lugar de cuadrados, es decir, aprovechar las alturas es algo fundamental.

Para el diseño de mobiliario es necesario conocer algunas medidas fundamentales de la población para crear un mueble que se adapte a éstos y resulte lo más ergonómico posible asegurando su funcionalidad.

Para ello se tomarán algunas medidas estándares de las dimensiones humanas en los espacios interiores, específicamente del dormitorio.



CAMA SIMPLE Y DOBLE

Ilustración 34. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Cama simple y doble. P 150

	pulg.	cm
A	2.5	6,4
B	7.5	19,1
C	84	213,4
D	78	198,1
E	6	15,2
F	7-8	17,8-20,3
G	44-46	111,8-116,8
H	4-5	10,2-12,7
I	1-2	2,5-5,1
J	36	91,4
K	48	121,9
L	39	99,1
M	54	137,2
N	60	152,4
O	70	177,8
P	16	40,6
Q	22	55,9
R	30	76,2

Tabla 1. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Tabla de las medidas de cama simple y doble. P 150

De estas primeras imágenes se sacan las medidas que necesitaría la población cuando se encuentran tumbados sobre la cama. Se trata de medidas muy académicas ya que realmente la gente mientras duerme no suele encontrarse tan recta. Se observa que las medidas óptimas para una persona tumbada sobre la cama coinciden con los tamaños estándares de colchones que se encuentran en el mercado. La distancia J correspondería con las dimensiones de un colchón de 90 cm y se recomienda una holgura con la estructura de la cama en torno a 10 cm. Del mismo modo sucede con las distancias C y D, que corresponden con la dimensión de longitud de colchón y cama.

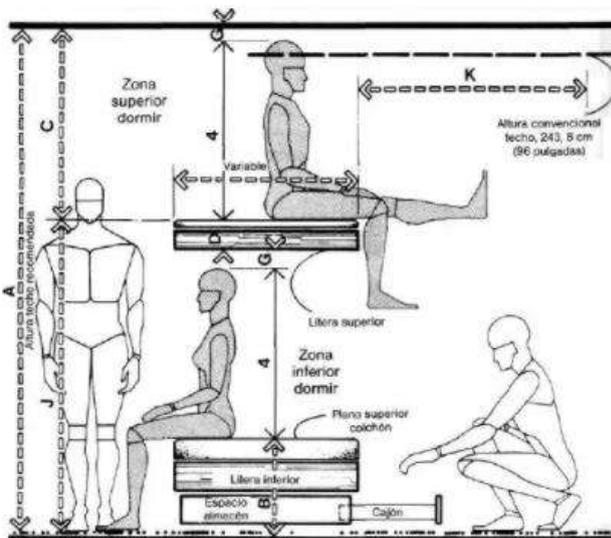
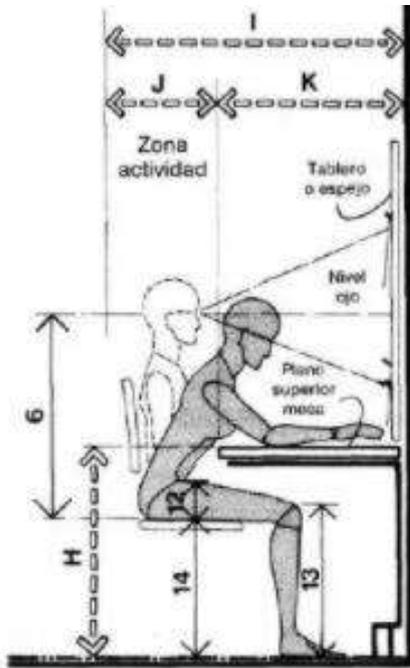


Ilustración 35. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Cama Literas para adultos/alzado lateral. P 154

	pulg.	cm
A	104	264,2
B	18-22	45,7-55,9
C	40-44	101,6-111,8
D	6-8	15,2-20,3
E	8-10	20,3-25,4
F	10-12	25,4-30,5
G	2	5,1
H	28-38	71,1-96,5
I	6-12	15,2-30,5
J	64-74	162,6-188,0
K	46-62	116,8-157,5

Tabla 2. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979). Tabla de las medidas de cama Literas para adultos/alzado lateral. P 154

Como se observa en las imágenes la medida máxima correspondiente con la altura de la cama superior sería de 188 cm. Como la altura convencional de los techos de una casa es de 243,8 cm aproximadamente, esta altura sería la justa para que una persona adulta pueda estar sentada sobre la cama con la espalda erguida dejando un espacio de unos 5 cm entre la cabeza y el techo, coincidiendo esta distancia con la que debería existir entre la cama alta y la cabeza de una persona que se siente recta bajo ésta, sin necesidad de encogerse u optar por una postura dañina.



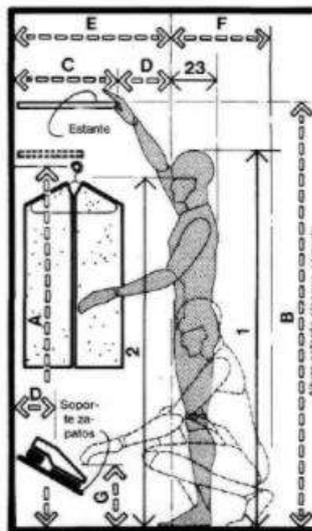
ESCRITORIO O TOCADOR

	pulg.	cm
A	24-28	61,0-71,1
B	12-16	30,5-40,6
C	30	76,2
D	16-24	40,6-61,0
E	42-48	106,7-116,8
F	28-40	71,1-101,6
G	7 min.	17,8 min.
H	28-30	71,1-76,2
I	42-54	106,7-137,2
J	18-24	45,7-61,0
K	24-30	61,0-76,2
L	62-72	157,5-182,9
M	20-24	50,8-61,0
N	42-48	106,7-121,9
O	16-20	40,6-50,8
P	18	45,7
Q	42	106,7

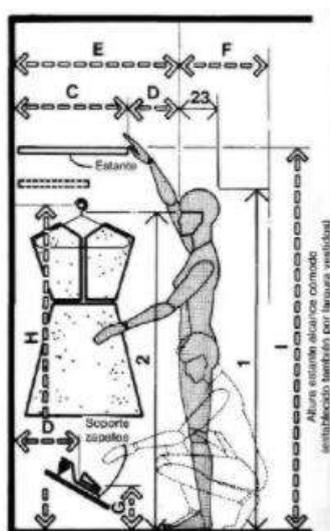
Tabla 3. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979).
Tabla de las medidas de escritorio o Tocador. P 153

Ilustración 36. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979).
Escritorio o Tocador. P 153

Las medidas más relevantes que se obtienen de estas imágenes son la altura del escritorio; se observa que su altura más óptima estaría entre los 71 cm y los 76 cm aproximadamente. La del asiento que serían unos 35,5 cm para que haya una holgura adecuada respecto a la mesa. Y por último la altura de los ojos que estaría en torno a los 51 cm.



**CLOSET Y ALMACENAJE/
HOMBRE**



**CLOSET Y ALMACENAJE/
MUJER**

	pulg.	cm
A	64-68	162,6-172,7
B	72-76	182,9-193,0
C	12-18	30,5-45,7
D	8-10	20,3-25,4
E	20-28	50,8-71,1
F	34-36	86,4-91,4
G	10-12	25,4-30,5
H	60-70	152,4-177,8
I	69-72	175,3-182,9
J	76	193,0
K	68	172,7
L	42	106,7
M	46	116,8
N	30	76,2
O	18	45,7

Tabla 4. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979).
Tabla de medidas de armario y almacenaje. P 156

Ilustración 37. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979).
Armario y almacenaje/hombre. P 156

Ilustración 38. Julius Panero y Martin Zelnik. (1979).
Armario y almacenaje/mujer. P 156

Por último se han analizado también las medidas más ergonómicas de los armarios. La mayor altura a la que podría llegar la mano cuando se alza hacia arriba en el caso de un varón se encuentra entre los 183 cm y los 193 cm aproximadamente, en el caso de la mujer está alrededor de los 175 y los 183. La mínima altura sobre la que se colocaría una balda para que no resulte incómodo a los usuarios al agacharse sería un intervalo entre 25 cm y 30 cm. La altura estándar de los ojos en el caso del hombre está entre 162,6cm y los 172,7 cm y de la mujer entre los 152,4 y los 177,8.

IDEAS Y PRIMERAS PROPUESTAS

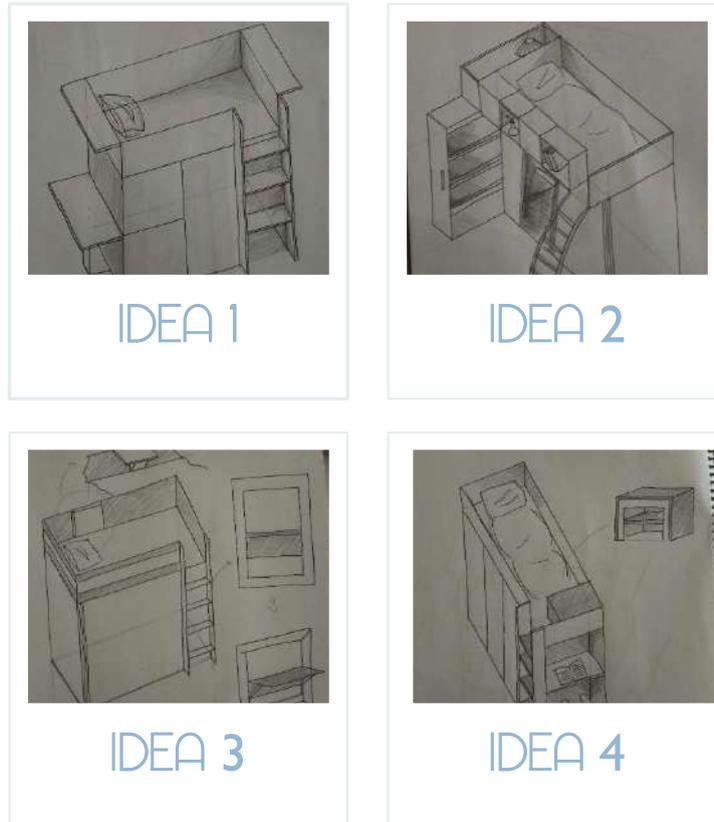


Ilustración 39. Primeras ideas

Tras realizar los diferentes estudios se optó por el diseño de una cama alta dado que como se ha mencionado a lo largo de todo el proyecto a la hora de maximizar el espacio la altura es una gran herramienta que muchas veces es la menos empleada. Las primeras ideas tenían en común que todas ellas tendrían un armario en la parte inferior ya que se consideró que un armario bien estructurado y organizado podría optimizar el espacio al máximo, además, un armario cerrado daba la posibilidad de jugar con las diferentes técnicas vistas que ayudan a aparentar un espacio más amplio, por ejemplo, las puertas podrían ser largas, lisas y con colores neutros, o por ejemplo de cristal, reflejando la estancia y dándole una mayor dimensión, además, en la encuesta se vio que este tipo de muebles podría llamar la atención de los usuarios. Este tipo de estructura también generaría la ilusión de diferentes estancias dentro de una misma sala. Sin embargo, este concepto necesitaba algún otro elemento que hiciera el mueble más único para que le dotase de cierta identidad y que aportara más multifuncionalidad, por ello, se estudió que otro tipo de enseres encajarían mejor con este concepto inicial.

Idea 1

En este diseño se incorporaron varios planos en voladizo que funcionarían tanto como mesilla en el cabecero y en el piecero como de mesa/escritorio en el plano más inferior, sin embargo, estos planos horizontales no son muy seguros como mesillas ya que a una altura tan alta las cosas podrían caer y romperse con facilidad, además, impiden que los laterales de la cama se apoyen

sobre la pared de manera que generarían espacios vacíos que no se aprovecharían demasiado.

Idea 2

Para esta segunda propuesta se experimentó con el espacio de almacenaje, añadiendo a la parte superior toda una librería/estantería. Lo malo de este diseño es que las estanterías no resultan demasiado accesibles, ya sea por la altura o por otros elementos externos como podría ser el colchón, y aunque sí añaden espacio de almacenaje tampoco resulta algo realmente útil sino más bien decorativo.

Idea 3

Para este tercer diseño se pensó en una mesilla plegable con una estructura típica de las sillas o taburetes plegables, de manera que bien pueda funcionar como pared protectora de la cama o como elemento auxiliar.

Idea 4

En esta última propuesta se pensó en que el hueco de debajo de la cama que coincide con la anchura de la escalera podría emplearse como zona de estudio añadiendo un escritorio, dado que la escalera dificulta el acceso al armario este concepto resulta bastante práctico. Por otro lado, se continuó con el concepto de añadir una mesilla y se pensó en las mesas nido, de manera que hubiera una mesita siempre fija que coincidiría con el hueco de la escalera previamente mencionado, pero en la parte superior, y otra mesita auxiliar móvil que pudiera colocarse sobre las piernas del usuario ya sea para leer, desayunar... Sin embargo, utilizar el hueco de la escalera en la parte superior no parecía tan práctico como en la parte inferior, más bien generaba el efecto contrario, añadía volumen innecesario al diseño.

PRIMERA PROPUESTA

Tras analizar las fortalezas y debilidades de cada idea se hizo una síntesis. A parte del concepto inicial de cama alta con armario se vio que el uso del hueco de la escalera como zona de estudio o trabajo optimizaba mucho mejor el conjunto que si en su lugar esa zona también fuese de almacenaje. También se consideró que la mesilla daba bastante personalidad al diseño por lo que se trabajaría esta idea ya que parecía prometedora.

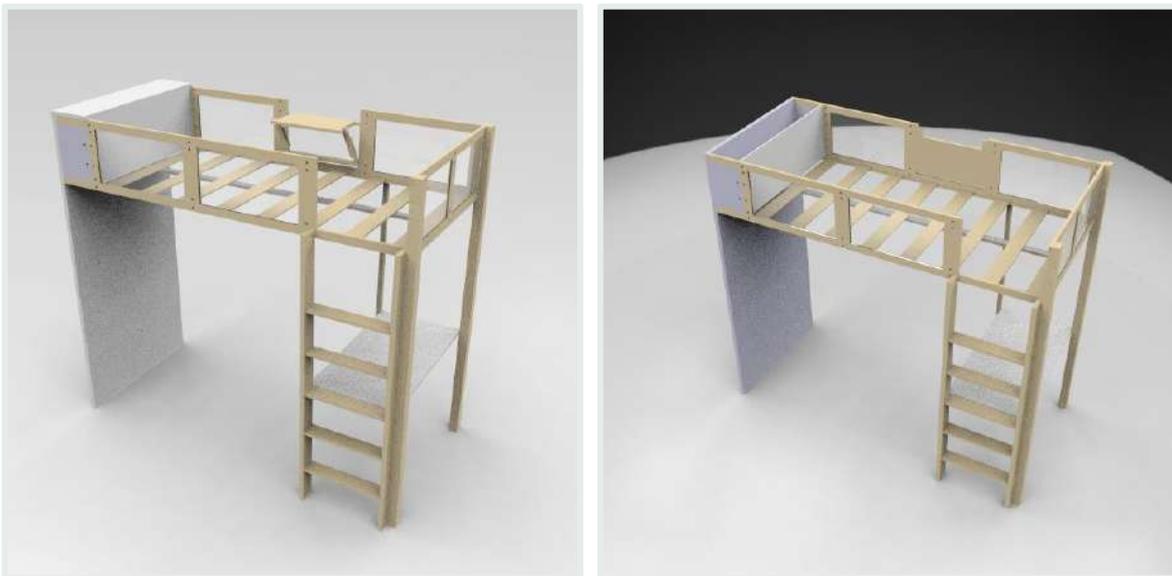


Ilustración 40. Primera propuesta con mesilla abierta y cerrada

Tras varios intentos de generar un diseño con todos estos elementos se vio que una vez creado el diseño en 3D el armario cerrado por completo hacía que la estructura fuese excesivamente robusta, a pesar de emplear diferentes materiales y colores se veía como un bloque macizo, por ello, para la primera propuesta se buscó romper por completo con esta idea y se optó por un diseño totalmente abierto y que fuese el usuario quien distribuyese el espacio inferior como mejor le conviniera. En el cabecero se decidió emplear una pared hasta el suelo para que en el caso de

Diseño de mueble multifuncional

Memoria

que se colocase un perchero o un burro la ropa quedara más recogida. Dado que el hueco de la escalera ya no sería de almacenaje se decidió conservar también la cajonera como cabecera, pero se le añadiría una tapa abatible hacia arriba para resguardar mejor los objetos, además, estéticamente favorecería al diseño. Por último, de todas las mesillas de las primeras ideas se consideró que la que mas encajaba con esta propuesta era la abatible.

MESILLA

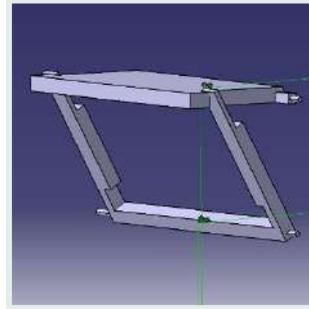
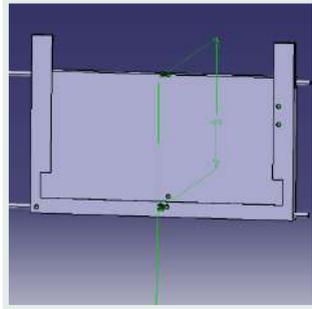


Ilustración 41. Mesilla

Para realizar este diseño abatible se crearon dos piezas que funcionarían como tablero y patas mediante un sistema de tipo brazo. Cuando las piezas están en reposo se mimetizan con el resto de la pared de la cama uniéndose a ésta los ejes que permiten que ambas piezas se plieguen. Los cortes en cada pieza de la mesilla hacen de tope para conseguir que la mesilla se mantenga plegada.

Tras volver a estudiar esta propuesta se vio que el diseño tan abierto parecía incompleto, como si no estuviera acabado del todo, también se llegó a la conclusión de que el espacio bajo el cabecero donde en un principio se colocaría un burro se podía incluir directamente en el diseño ya que además en un concepto tan limpio sería más estético un pequeño armario cerrado.

SEGUNDA PROPUESTA

En este segundo diseño se aplicaron todas las observaciones que se extrajeron de la propuesta anterior.



Ilustración 42. Segunda propuesta

Armario

Al incorporar el armario se decidió usar un grosor de 60 cm de ancho para que la ropa cupiese y

las camisas se pudieran colgar lateralmente ya que de esta forma caben muchos más artículos. Pero al usar este ancho se observó que si esta medida fuera similar a la del cabecero el conjunto tendría una mayor armonía.

Estantería

Se vio que el espacio entre el somier y el escritorio en el lado opuesto a la escalera se podía aprovechar mejor, por eso se añadieron un par de baldas para crear una pequeña estantería.

Sillas

Surgió también la idea de incorporar sillas al mueble ya que de esta manera se crearía un espacio íntegro, por un lado, contaría con zona de descanso, por otro de almacenaje y por último de estudio, es decir, tendría todo lo que necesita una persona en su día a día. Las sillas debían estar en consonancia con el resto del conjunto dado que sino no serían diferentes de cualquier otra silla del mercado y por tanto ya no tendría sentido su incorporación en el diseño.

Para esta propuesta se optó por sillas plegables. Dado que la estructura era muy abierta resultó algo complejo encontrar un lugar en el que encajasen, al final se concluyó colocándolas debajo del escritorio de manera que cuando se encontrasen cerradas simularan las patas del mismo, pero viendo el resultado este objetivo no se consiguió. Por otro lado, el sistema que se escogió para el plegado de las sillas era el mismo mecanismo que el empleado para la mesilla, esto generaba unas ranuras que hacían que las sillas parecieran extrañas, además para que pudieran reagruparse a los lados del escritorio se usó un sistema de pivote que resultaba muy poco práctico e incluso algo irreal.

TERCERA PROPUESTA



Ilustración 43. Tercera propuesta

Se empleó el mismo ancho tanto para el cabecero como para el armario lo que como se esperaba, ayudó a generar un diseño mucho más armónico. Además, se eliminaron las puertas del armario creando un vestidor abierto ya que al reducir el tamaño la ropa colgada de lado podría sobresalir, aunque seguiría estando resguardada. Aun así, para evitar esta situación lo máximo posible la mitad del armario serían baldas para poder colocar la mayor cantidad de ropa doblada dejando así el perchero para vestidos largos, abrigos, etc.

Se eliminó el sistema de sillas de la propuesta anterior, así como la mesilla ya que tras estudiar los mecanismos más en detalle se concluyó que no aportaban valor real al mueble.



Ilustración 44. Segunda propuesta de sillas plegadas

A pesar de que se descartó la idea del pivot se continuó trabajando con la idea de sillas plegables, como anteriormente se vio que una silla plana sería difícil de mimetizar con el conjunto se consideró que quizá podría plegarse una única parte, en este caso el respaldo. Como se quería conseguir que las piezas fueran fácilmente asociables unas con otras, es decir, que fuera evidente que formaban parte del mismo conjunto se empleó el concepto de piezas abrazadas entre sí utilizado en la mesilla para el respaldo.



Ilustración 45. Segunda propuesta de sillas cerradas

La forma de cubo que crean las sillas cuando no están plegadas encajaba justo debajo del escritorio, la idea inicial era que las sillas se colocaran bajo éste con el respaldo mirando hacia el armario de manera que visualmente el escritorio ganase presencia, sin embargo, al seguir usando el mecanismo de brazo esta ilusión no se generaba y a pesar de que se trata de sillas auxiliares el plegado resultaba tosco y mucho menos intuitivo de lo que podría ser.

ARMARIO

Para darle al mueble una fachada más estética se propuso otra variante para el armario intentando darle una mayor identidad, por ello se añadieron pequeños elementos como un perchero diseñado específicamente para éste o unos cajones con tiradores en metal que resaltan y avivan el diseño.



Ilustración 46. Armario con personalidad

CUARTA PROPUESTA

Tras todos los cambios realizados en las propuestas anteriores en los que parecía que algo no terminaba de encajar se realizó un diseño encaminado en una nueva dirección. Se conservó el concepto armario-cabecero y el de escalera-escritorio, pero se intentó recuperar la idea de organizar un armario completo de las primeras ideas sin llegar al punto en el que resultase macizo. Para darle un aire nuevo se decidió cambiar de materiales. En las propuestas anteriores se escogieron algunos típicos del estilo nórdico, a menudo asociado con el minimalismo, sin embargo, el minimalismo también se caracteriza por el uso de materiales en estado natural, como maderas sin tintas, piedra, etc. Estas características hicieron que el diseño se inspirase en algunos arquitectos como F. Lloyd Wright o L. Mies van der Rohe, de ellos surgió también la inspiración para realizar un cabecero con mesilla de diferentes alturas, el uso de los planos horizontales y en voladizo y la aplicación del tubo de acero para las paredes de la cama, así como del perchero. También se consideró oportuno realizar una cama más ancha, de manera que sirva para dos personas y facilite la distribución de un armario más práctico.



Ilustración 47. Cuarta Propuesta

Sin embargo, esta propuesta también tenía sus inconvenientes; la altura excesiva de la mesilla, el cajón del cabecero perdía la armonía con el armario inferior al no llegar al límite del somier debido al aumento de tamaño de la cama, además su apertura interceptaba con el colchón, la barandilla en voladizo resultaba inestable y usar la piedra como material era insostenible principalmente por el peso y a pesar de que se podría usar materiales que la imitasen se llegó a la conclusión de que hay muchos otros que presentan características más sostenibles y económicas. Además, la

combinación de estos materiales resultaba un tanto antigua y pesada.

SILLAS

Así como la mesilla plegable fue borrada por completo, se continuó buscando propuestas para el diseño de las sillas, con esta nueva estructura se consideró que la mejor opción sería realizar sillas plegables que se colocasen en el espacio libre situado encima del escritorio en el lado opuesto a la escalera. Como el nuevo mueble estaba inspirado en algunos arquitectos históricos se intentó que la línea de las sillas siguiera esa sintonía.

Silla 1

Este primer diseño estaba formado por madera de tablero de partículas y tubos de aluminio. Para cerrar la silla el asiento se elevaba y las patas se giraban hacia el interior y después se dejaba caer de nuevo. El problema principal de esta silla es que una vez cerrada no quedaba del todo plana y dada la situación en la que se encontraría habitualmente quedaría muy poco estética. Por otro lado, el sistema de giro de las patas podría dar ciertos problemas.

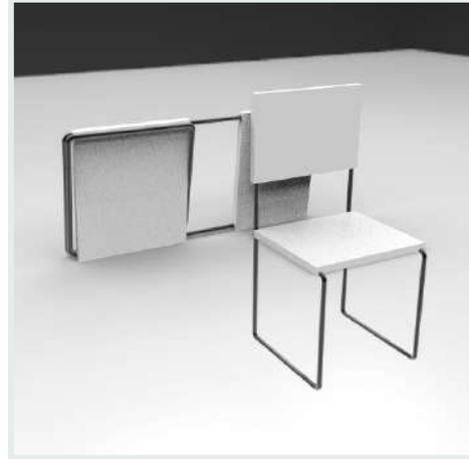


Ilustración 48. Silla con patas de aluminio

Silla 2



Ilustración 49. Silla plegable plana

Para el segundo diseño se intentó realizar una figura inspirada en algunas sillas vistas durante el estudio de mercado que permitían que cerrada fuera completamente plana, además se le intentó dar una mayor altura para añadir sobriedad al diseño y diferenciarla de las sillas que se tomaron como referencia, sin embargo, dotarla de más altura generaba un ángulo de apertura desproporcionado en el respaldo y una distancia demasiado reducida entre los planos del suelo.

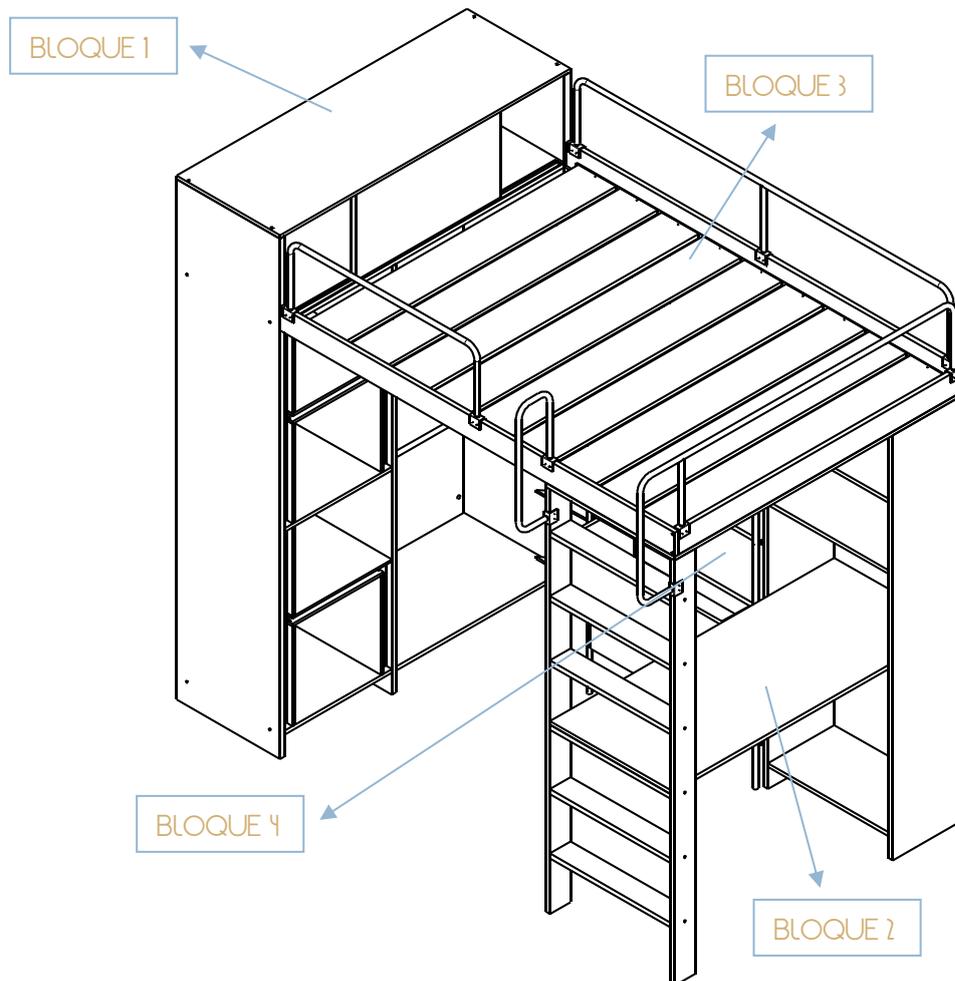


Ilustración 50. Croquis general del Mueble

Longitud: 240 cm
Alto: 220 cm
Anchura: 140 cm

El diseño final es el resultado de una combinación de los puntos fuertes de las propuestas anteriores y de las correcciones de los débiles. Se optó por realizar una cama con cabida para un colchón de 135 cm aumentando así la capacidad del armario y permitiendo un uso doble de la misma. Como uno de los puntos fundamentales que se modificó a menudo y que afectaba tanto estética como estructuralmente al diseño era el ancho del armario se optó por unificar las piezas de éste junto con las del cabecero en una única figura que da forma al bloque 1 consiguiendo así la armonía buscada y una base sólida estructuralmente sobre la que ir montando el resto de elementos del conjunto. Para continuar con este sistema de bloques se conservó la idea de escritorio sostenido sobre la escalera surgiendo así el bloque 2, ya que además de que la solución resulta atractiva compensa el peso visual del bloque 1. El bloque 3 está formado por el esqueleto del somier junto con las barandillas y el último, el bloque 4, lo forma la pared que une los bloques 1 y 2 y que está constituido por una estantería y por un zapatero.

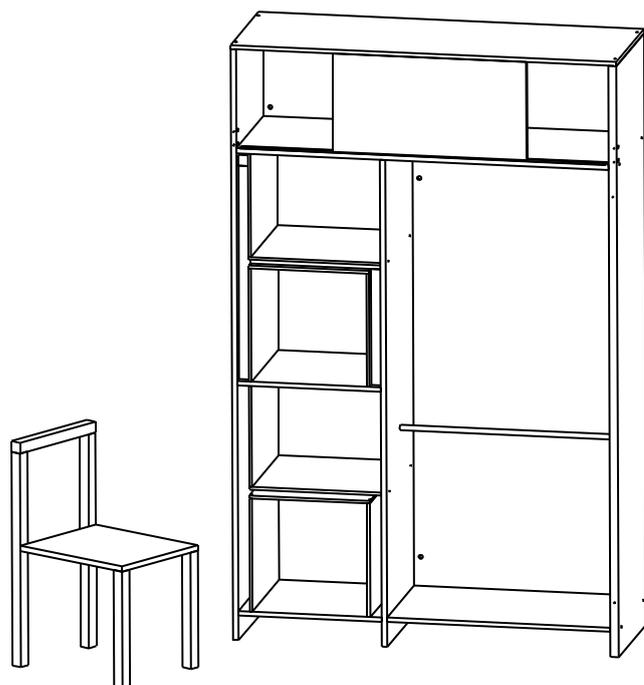


Ilustración 51. Bloque I

Longitud: 140 cm
Alto: 220 cm
Anchura: 50 cm

Como se ha mencionado anteriormente, el cabecero y el armario se han fusionado creando un vestidor, de esta forma partimos de un bloque dividido en 3 partes, la superior que actúa como nuevo cabecero y las inferiores, formadas por un armario abierto a la izquierda y un perchero a la derecha que contiene dos barras situadas a diferentes alturas, una alta para camisas, chaquetas y vestidos y otra baja para pantalones etc. El cabecero es un armario semiabierto de puerta corredera que deja parte del interior al descubierto, para que, si por ejemplo se quiere usar como mesilla colocando una lámpara portátil, el móvil... queden al descubierto y si se quiere utilizar para guardar por ejemplo la almohada o cojines estén resguardados por la puerta. Por otro lado, mientras esta almohada se está utilizando la puerta hace de cabecero, evitando que ésta caiga al interior y facilitando al usuario actividades como por ejemplo la lectura.

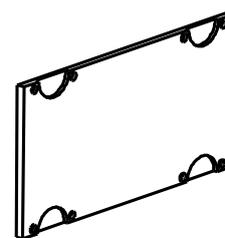


Ilustración 52. Puerta del cabecero

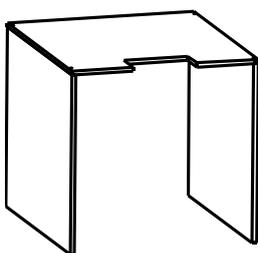


Ilustración 53. Caja 1

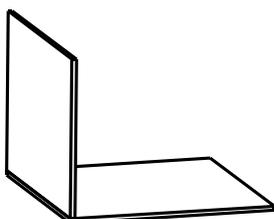


Ilustración 54. Caja 2

El armario abierto de la parte inferior está formado por un sistema de estanterías con forma de caja que dejan el hueco a medida para un par de sillas auxiliares pensadas para su uso puntual, como podría ser el desayuno, una visita espontánea etc. Hay dos cajas tipo 1 y dos cajas tipo 2, ambas sirven de armadura para que mientras la silla esté en uso los accesorios guardados en la estantería se mantengan recogidos, la caja tipo 1 tiene una hendidura en el techo para facilitar la extracción de la silla, además, esta zona es menos visible y no resta superficie a la hora de colocar enseres. Esta caja se coloca sobre el suelo inferior y sobre la balda central horizontal que divide el espacio para acomodarlo a las dos sillas (véase Ilustración 51). La caja tipo 2 está adaptada, no necesita techo ya que tanto la balda central divisoria como el suelo del cabecero funcionan como tal. En lugar de unirse a los diferentes suelos como la caja 1 se une a la pared del fondo y a la pared central del bloque.

Diseño de mueble multifuncional

Memoria

La silla al ser auxiliar es muy básica, busca la simplicidad y la funcionalidad, de madera maciza para soportar bien el peso, con las uniones encoladas con cola fría de madera profesional, formada por ángulos rectos que coinciden con los huecos del armario. Como se ve, se abandonó por completo la idea de las sillas plegables y se optó por la de sillas integradas en espacios vista en el estudio de mercado.

BLOQUE 2

Longitud: 140 cm
Alto: 180 cm
Anchura: 62 cm

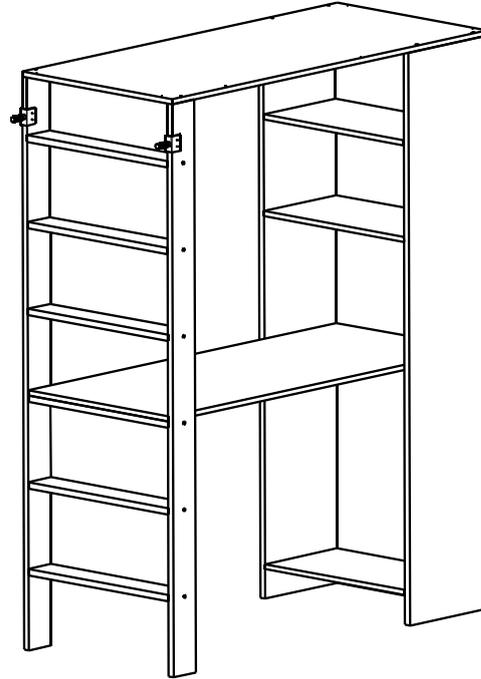


Ilustración 55. Bloque 2

El segundo bloque está formado por una estantería y por la esalera unidas ambas mediante una tabla superior e inferior, de manera que esta última funiona como escritorio o mesa. La tabla superior o techo del bloque 2 es necesaria debido a que sobre ella se montan los largueros y travesaños que soportan las láminas del somier y las barandillas, de esta forma se unifican ambos elementos creando un único bloque y asegurando así una estabilidad estructural. Sobre los brazos de la escalera se montan también las fijaciones de las barandillas.

La estantería tiene una anchura de 35 cm, acorde con las medidas del bloque 4, para facilitar la accesibilidad al perchero del bloque 1. La estantería tiene también un par de baldas para aprovechar mejor el espacio en la parte superior, mientras que la inferior tiene un espacio más grande que permite colocar elementos de mayores dimensiones como podría ser por ejemplo una papelera.

BLOQUE 3

El bloque 1 y 2 se unen a través de dos piezas de madera, los largueros, cada una de ellas lleva montada una escuadra sobre la que se colocan las tablas que forman el somier, 9 láminas en total. Esta escuadra además permite que las láminas queden un poco elevadas y no al ras de los bloques para que el colchón pueda respirar. Como son bastante anchas no permiten que el colchón se vea apenas y dado que es el techo del armario queda más estético. Por último, los largueros se cierran con un travesaño.

Longitud: 190 cm
 Alto: 40 cm
 Anchura: 140 cm

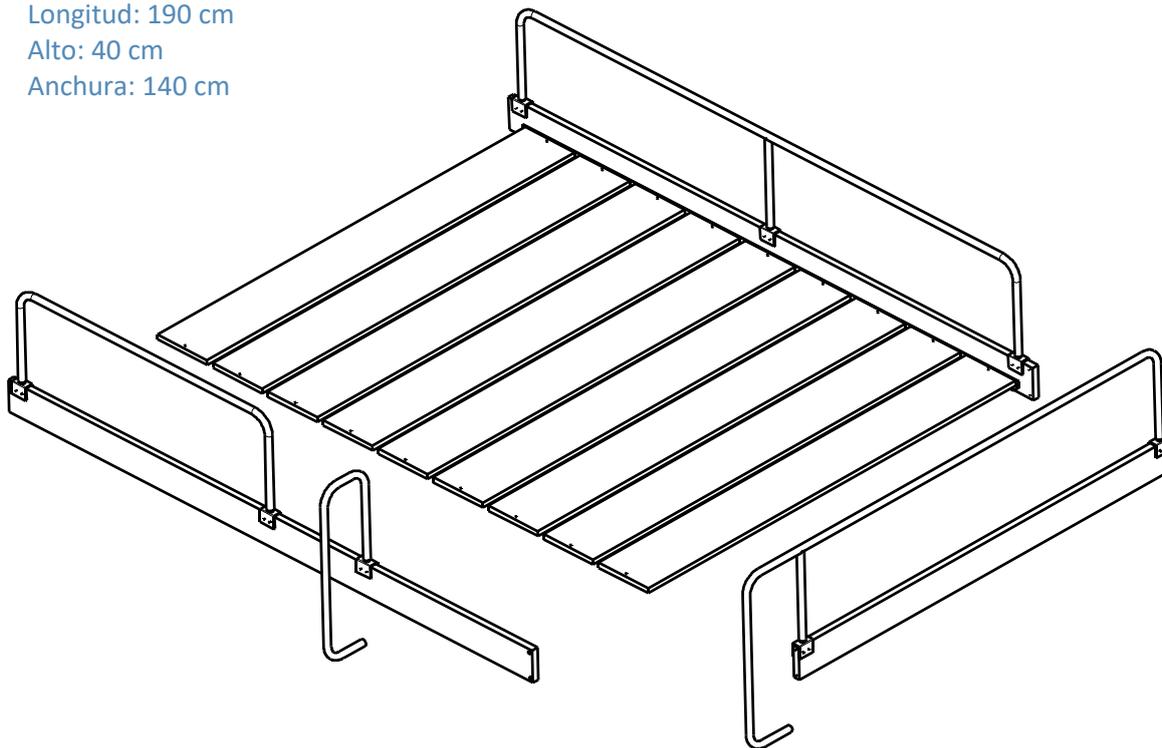


Ilustración 56. Bloque 3

Como se puede ver, sobre estas piezas que unen el conjunto se colocan también las barandillas huecas, gracias a una pieza que se rosca en éstas y se atornilla en la madera como una mano. En el larguero izquierdo se montan la barandilla corta llamada “barandilla izquierda” y la “barandilla para escalera” que, como su nombre indica, conecta el bloque 3 con el 2, en el larguero derecho se fija la “barandilla derecha” y en el travesaño la barandilla para el piecero o “barandilla fondo” que además se une también a la escalera.

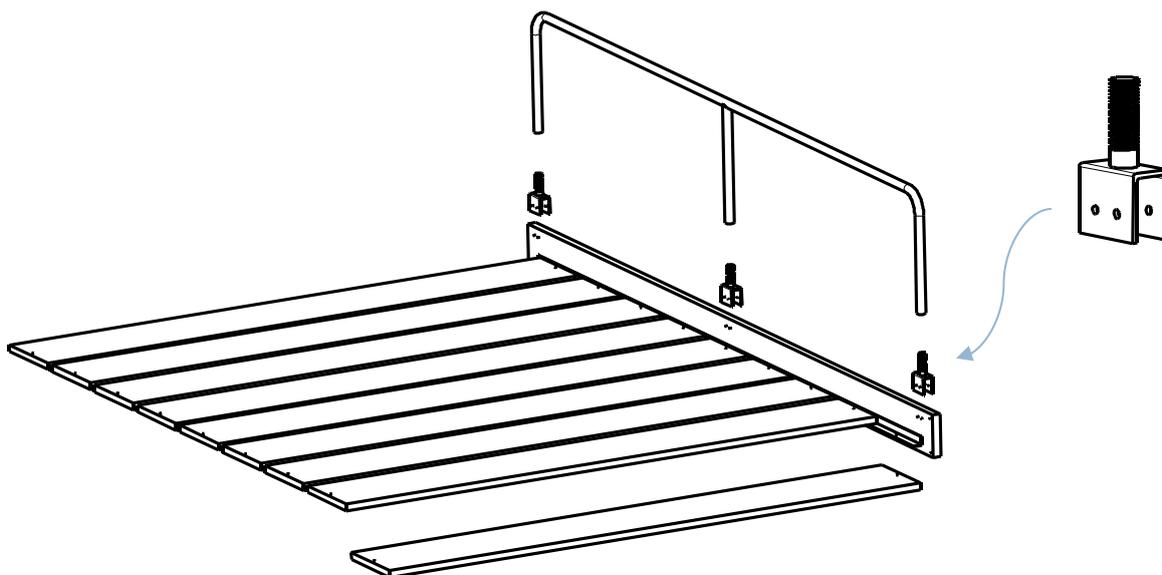


Ilustración 57. Detalle del bloque 3

BLOQUE 4

En el bloque 4 se han englobado los elementos que se sitúan en la pared y que terminan de constituir el armario tratándose de un zapatero y de una estantería de pared tubular. Para que todo sea armónico y se entienda como un conjunto se han utilizado elementos propios del resto de bloques; el zapatero está formado por una pared que se une a la del perchero del bloque 1 y que tiene el mismo grosor, al igual que pasaba en el bloque 2 para facilitar el acceso a los artículos expuestos en el armario se ha intentado que el ancho sea lo menor posible, el uso de una pared no solo da continuidad al bloque 1 sino que consigue este objetivo. Las baldas en ángulo, que se encolarán en el taller, reducen también esta dimensión, además restan algo de visibilidad de los zapatos que se colocarán sobre ellas, lo que quedará mejor estéticamente ya que el zapatero está muy expuesto.

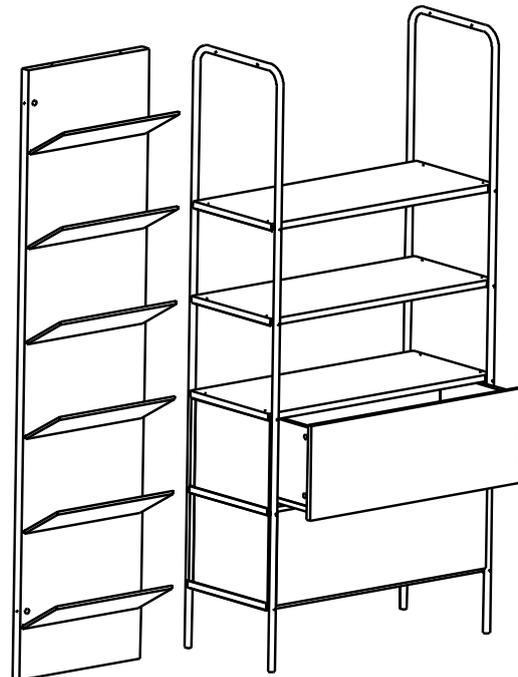


Ilustración 58. Bloque 4

Longitud: 128 cm

Alto: 180 cm

Anchura: 39 cm



Longitud: 83 cm

Alto: 178,5 cm

Anchura: 39 cm

Ilustración 59. Estantería tubular

La estantería está formada por dos paredes de tubo de acero revestido de poliéster en polvo para que tenga cierta sintonía con el resto del conjunto, ya que las barandillas de las paredes de la cama tienen la misma forma y el mismo material. Cada una de estas paredes tiene unas piezas o soportes que se atornillan en los taladros de cada extremo, de manera que puedan ser montadas o no según el gusto del usuario. La estantería consta además de 3 baldas y dos cajones de tablero de partículas. El suelo de los cajones, que es igual que las baldas, tiene unas hendiduras que permiten su superposición sobre los soportes laterales de cada pared sin necesidad de atornillar.

Como los espacios son equidistantes el usuario puede colocar las baldas y cajones en el orden que más le guste. En las imágenes se muestran los cajones en las posiciones inferiores, pero podrían estar incluso alternados entre las baldas, éstas últimas, funcionan también como tapa de los cajones. Como se mencionó anteriormente los soportes laterales son opcionales por lo que el usuario podría colocar en lugar de las tres baldas dos o incluso una.



Ilustración 60. Imagen fotorrealista del mueble en uso.



Ilustración 61. Detalle del cabecero corrido hacia la derecha



Ilustración 63. Imagen fotorrealista con luz de frente



Ilustración 62. Detalle del espacio de almacenaje inferior



Ilustración 64. Imagen fotorrealista del mueble pegado a la pared

MATERIALES

La elección de los materiales es fundamental para conseguir los objetivos que se han ido marcando desde el inicio del proyecto. El material principal del mueble será la madera, no solo porque la economía circular sea esencial, sino que también concuerda con la estética minimalista que tanto se ha mencionado. La madera en el estilo minimalista a menudo aparece en su estado natural o con una manipulación mínima, sin embargo, dadas las dimensiones del mueble la gran mayoría de las piezas estarán constituidas por madera MDF melaminada, de esta manera se economiza tanto el precio como el uso de la madera, aquellas piezas que necesiten mayores propiedades mecánicas porque tendrán que soportar más fuerzas serán de madera maciza. Para los elementos de tipo tubular se utilizará acero con un revestimiento de poliéster en polvo.

MADERA MDF

La madera MDF es un producto derivado de la madera, se trata de un tablero de fibras de densidad media, como su propio nombre indica; Medium Density Fibreboard (MDF) en inglés, compuesto en un 85% aproximadamente por fibras de madera, compactas y uniformes, y el resto por resinas sintéticas.

Características y propiedades físicas y mecánicas:



Ilustración 65. Tablero MDF

La madera utilizada para su fabricación suele ser madera no apta para otros tipos de industrias ya que es delgada y de baja calidad, otra fuente proviene de los restos del aserrío. Las variedades más utilizadas en España son el chopo, el eucalipto y especies del género pinus. El uso de restos de la industria maderera no es muy habitual al igual que el uso de madera reciclada.

Su densidad media se encuentra entre los 500 y 800 kg/m³. Durante el proceso de fabricación de este material es posible añadirle aditivos que mejoren algunas de sus propiedades como podrían ser sus capacidades hidrófugas, ignífugas o bióticas.

Presenta un color uniforme y no tiene veta por lo que resulta fácil trabajar con él, además, se puede revestir fácilmente para mejorar su estética.

Sus propiedades estructurales están recogidas en la norma UNE-EN 12.369-1 donde los tableros de MDF son los estándar para su uso general en ambiente seco.

Ventajas

Reacciona de manera similar a la madera frente a los diferentes mecanizados como el fresado o el tallado gracias a su constitución a base de fibras de tamaño muy reducido, por ello son válidas también las mismas herramientas de trabajo.

Tiene un precio mucho más competitivo que el de la madera maciza.

Es posible emplear cualquier tipo de pinturas y barnices gracias a su superficie casi lisa, aunque son las pinturas a base de disolvente las que consiguen un acabado sobre el MDF prácticamente homogéneo.

Funciona muy bien como soporte para chapas de madera gracias sobre todo a su superficie

uniforme y a su buen comportamiento frente a los adhesivos y colas.

Desventajas

No resisten muy bien el agua, incluso habiendo sido tratados, por lo que no se recomienda su uso para exteriores.

Algunos compuestos químicos utilizados para su fabricación pueden ser perjudiciales para la salud, ya que algunos adhesivos o colas pueden ser de formaldeído E-2, de altas emisiones, aunque la mayoría de fabricantes utilizan el E-1, de bajas emisiones, que está aceptado por la normativa actual.

Si no se utilizan tornillos especiales o se avellan los agujeros es posible que la pieza rompa, sobre todo si las perforaciones se encuentran cerca de los cantos.

En comparación con los aglomerados o los contrachapados es más pesado.

Su densidad y características favorecen al desgaste de las herramientas.

Los cantos son bastante porosos y carecen de las propiedades ventajosas de la superficie por lo que para conseguir un buen acabado suelen necesitar ser sellados o canteados.

Aunque la resistencia a la torsión y a los impactos en las caras es buena no lo es en los cantos o esquinas donde los golpes sí estropean mucho el tablero.

MELAMINA

La melamina es un compuesto orgánico que al unirse con otros materiales produce un material sintético de gran resistencia que se conoce como resina melamínica. Esta resina tan resistente es utilizada incluso para pegamentos y adhesivos. La melamina se emplea a menudo para revestimientos en la industria del mueble, en este caso, para revestir tableros de MDF.

Ventajas

Añade resistencia a los tableros, tanto a los arañazos y diferentes daños superficiales como al fuego, las altas temperaturas e incluso al agua, que como se ha visto afecta bastante a los tableros de fibras, por ello muchos muebles constituidos por estos materiales son óptimos para cocinas o baños.

Gracias al aumento de esta resistencia también son más fáciles de limpiar al soportar una gama más amplia de productos.

Añade otra capa de protección a los tableros frente a parásitos y microorganismos

Tiene una gran variedad de acabados tanto en texturas como en colores, rugosidades etc. Incluso se pueden realizar impresiones digitales.



Ilustración 66. Melamina

Desventajas

Con el paso del tiempo, si el tablero o soporte es de baja calidad se apreciarán sus rugosidades, aunque con el MDF no es muy común que suceda.

PINO

La madera de pino es una madera versátil, abundante y fácil de trabajar gracias a sus propiedades mecánicas. A pesar de que estas propiedades no son las que mayores índices tienen en conjunto resultan bastante buenas.

Hay diferentes tipos de pino, en este caso se escogerá el pino silvestre o pino rojo, también se le conoce como pino Soria ya que es muy típico de la zona. Usar madera de árboles procedentes de España contribuye con la sostenibilidad del medio ambiente ya que el transporte es mínimo y se reducen las emisiones de CO₂. Por otro lado, es imprescindible usar madera procedente de

empresas que tengan el certificado PEFC para garantizar el uso sostenible de los bosques, no solo ya de los árboles.

Características

Tiene una estética en la que la albura posee un color amarillo pálido y el duramen es rojizo, la fibra es recta y el grano de medio a fino.

La albura es impregnable, el duramen entre poco y nada. Densidad: entre 510 kg/m³ al 12% de humedad por lo que se clasifica en las maderas entre ligera y semipesada.

Es una madera blanda, tiene una dureza Monnin de 1,9 Tiene un coeficiente de contracción volumétrico: 0,38% por lo que se trata de una madera algo nerviosa hablando de estabilidad dimensional.

Resistencia a la compresión: 406 kg/cm²

Resistencia a flexión estática: 1.057 kg/cm²

Módulo de elasticidad: 94.000 kg/cm²



Ilustración 67. Madera de pino

Ventajas

Es fácil de aserrar, cepillar, encolar, atornillar y clavar. También es sencillo realizar el acabado. Tiene un secado fácil y rápido con un riesgo pequeño de aparición de fendas y deformaciones. El precio es entre moderado y bajo.

Desventajas

Presenta frecuentes nudos, de todos los tamaños, y pequeñas bolsas de resina que pueden dificultar un poco su manipulación.

Tiene una resistencia baja frente a hongos y mala ante los insectos.

PINTURA EN POLVO

Es un recubrimiento termoestable sin disolventes que se utiliza a menudo para el pintado de elementos metálicos. En comparación con el resto de pinturas industriales tiene un impacto ambiental mínimo ya que es una mezcla homogénea compuesta por partículas finas y sólidas de minerales, pigmentos y resinas, es decir, que no usa disolventes ni emite gases tóxicos.

Características y ventajas

La pintura en polvo tiene un ahorro energético mayor que otras pinturas, también genera pocos residuos y éstos se pueden volver a utilizar.

Se adhiere muy bien a los materiales y tiene una gran flexibilidad, además es resistente a la corrosión, al calor, abrasión, cambios extremos de temperatura, al impacto, a la intemperie y a las condiciones climáticas en general.

También tiene unos acabados de muy buena calidad, homogéneos y constantes con una amplia gama desde el brillo al mate y con diferentes efectos.

ACERO INOXIDABLE

El acero tiene múltiples aplicaciones y se puede encontrar en todo tipo de industrias y sectores por lo que puede ser encontrado en diferentes formatos y perfiles, en concreto, el acero inoxidable tubular redondo es utilizado sobre todo como tuberías para el transporte de diferentes medios con temperaturas tanto altas como bajas, reacondicionamiento y construcción de chimeneas interiores y exteriores e incluso en la industria alimentaria gracias a las infinitas posibilidades de procesado y su característica limpieza. Sin embargo, gracias a su estética elegante también están bastante extendidos en el ámbito arquitectónico y del diseño.

En la construcción de muebles soporta perfectamente grandes cargas y es resistente a las influencias externas, además tiene una buena estética gracias a que puede encontrarse pulido. Es duradero en el tiempo gracias a sus propiedades, termorresistente, resistente a la intemperie, a la combustión, a la corrosión y al ácido.

FABRICACIÓN

El proceso de fabricación del mueble consta de diferentes partes, por un lado, están las piezas de madera y MDF que se obtendrán a través de un proveedor para posteriormente ser mecanizadas en el taller propio, (en el apartado Anejos se pueden encontrar las medidas de los tableros a encargar al proveedor necesarias). Por otro lado, están las piezas que se encargará fabricar en una carpintería externa metálica y por último se encuentran las piezas que se adquirirán de manera comercial y que por tanto obviaremos en este apartado. Una vez obtenidos todos los elementos con sus correspondientes requisitos se procederá al embalado.

PIEZAS DE MDF

En la fabricación de madera de fibras hay dos procesos fundamentales, el desfibrado de la madera y el alfieltrado; en el primero se consiguen las fibras al pasar las astillas de la madera por desfibradoras mecánicas y termomecánicas de explosión o semiquímico y en el segundo se consigue la interconexión de estas fibras entre sí, añadiendo el adhesivo y prensando posteriormente, de esta manera los tableros consiguen propiedades resistentes. Las planchas que se obtienen con este proceso son posteriormente seccionadas de manera que se crean formatos estándares.

Una vez formado el tablero o soporte se reviste, la melamina que le da el acabado final tiene su propio proceso de fabricación; primero se fabrica la lámina decorativa que se trata de un papel que lleva impreso el diseño requerido y que lucirá finalmente el tablero. Este papel se impregna con las resinas melamínicas, se corta a medida con unas cuchillas especiales y finalmente se realiza un proceso de prensado y calor fijándolo así sobre el tablero.

Mecanizado

El primer paso es dividir las planchas adquiridas para obtener las piezas requeridas, para ello se empleará una sierra de doble disco con la que se pueden conseguir cortes a medida y de gran precisión.

Para el taladrado y el fresado de las piezas se utilizará una máquina de control numérico (CNC), no solo por la gran cantidad de taladros distribuidos a lo largo de cada pieza y en varias de sus caras sino por el rigor necesario para cuadrar todas las piezas entre sí ya que el montaje final se realizará de mano del usuario.

Para la máquina de control numérico se utilizará una maquina HOLZ-HER. Se trata de una máquina eficiente y versátil que es capaz de realizar diferentes operaciones en un periodo reducido de tiempo. El soporte de la herramienta de la maquina tiene un mango que acepta sostener varias herramientas simultáneamente de modo que el cambio de una a otra se realice de manera automática y en un periodo muy corto de tiempo, de modo que no haya que parar el proceso mientras está realizando la operación. Además, esto permite que cada pieza que se comienza a mecanizar pueda ser terminada en un proceso continuo, por lo que no es necesario realizar muchas piezas en serie para que salga rentable.

El lacado y barnizado de las piezas se realizará de manera manual por el operario. El montaje final del mueble se realizará por parte del cliente.

PIEZAS DE MADERA DE PINO MACIZA

En el caso de la madera maciza el proceso es muy similar al de las piezas de MDF solo que se omite el proceso de fabricación de las fibras. Dado el número de piezas necesarias y sus dimensiones se adquirirán también a través de un proveedor tableros de madera maciza de pino, en este caso los grosores más usuales son de 18 mm y de 22 mm, por ello se adquirirán tableros estándares y posteriormente se realizará los diversos mecanizados en el taller; corte, taladrado y barnizado y finalmente se destinará a la zona de envío y embalaje.

PIEZAS TUBULARES CIRCULARES

Para realizar las barandillas y las piezas de fijación que las unen a los listones de madera se enviará a la empresa Decoletajes Vicente Vidal los planos y requisitos necesarios para su fabricación. Se ha optado por esta empresa dado que realizan piezas personalizadas y a medida y aceptan los diseños propios del cliente.

Una vez en el taller, se revestirán con pintura en polvo, para ello, es necesaria una pistola de pintura electrostática y un horno de curado. Este proceso se realiza en una cabina donde es posible recoger la pintura que no llega a la pieza o sobrante, tras rociar la pieza se revisa para ver si tiene algún tipo de imperfección y si todo está correcto se lleva al horno de curación donde la pintura se funde con la superficie de la pieza y crea el revestimiento. Más tarde se deja enfriar, no suele tardar mucho más de 10 minutos.

MONTAJE

La estructura está pensada para ser montada por parte del usuario ya que se considera que la dificultad es asequible dado que consiste básicamente en colocar los elementos de fijación y encajar unas piezas con otras, además, esto facilita el transporte de la estructura y ahorra tiempo y gastos en la fábrica, sin embargo, hay una serie de elementos que se realizarán en el taller ya que requieren de encolado, como son las sillas y el zapatero. Este proceso es sencillo de realizar en el taller dado que las piezas tienen una geometría bastante simple y será realizado por parte de un técnico.

ANÁLISIS DE TENSIONES

Para comprobar principalmente la estabilidad del modelo y hacerse una idea del posible comportamiento del mueble en diferentes situaciones que podrían darse durante su uso se ha realizado una serie de estudios de la resistencia. Para este estudio se ha utilizado un modelo simplificado de la estructura eliminando piezas que no intervienen en la estabilidad y por tanto no afectan a la seguridad del usuario, facilitando así el mallado del modelo y ayudando a centrarse en las zonas más problemáticas.

Para conseguir este objetivo se someterá al modelo a varios estudios estáticos de tensiones con lo que se conseguirá conocer las tensiones principales, los desplazamientos y la Tensión de Von Mises, magnitudes claves a la hora de hacerse una idea del posible comportamiento del modelo. Cabe destacar que este programa realiza los ensayos con materiales isótropos, dado que la madera no es uno de ellos se utilizará un material de la librería propia de Inventor que tenga las características mecánicas más próximas a las de la madera.

En todos los estudios que se realizarán a continuación las restricciones fijas se sitúan en las caras en contacto de unas piezas con otras, ya que son las que están atornilladas y por tanto permanecen estáticas.

ESTUDIO 1

Para este ensayo se ha buscado la situación más común a la que se someterá la cama, para ello se ha aplicado sobre cada tabla del somier una fuerza de 166,6 N que sería una aproximación de la fuerza que ejercería una persona de unos 120 kg tumbada sobre la cama, que es la medida corporal que se suele recomendar no sobrepasar en somieres individuales, y un colchón de 33kg que se estima tiene de masa un colchón de 135 cm x 190 cm. Para el estudio se han utilizado los siguientes parámetros:

Nº de elementos	242844
Nº de nodos	465985
Tamaño mínimo de elementos	0,2
Nº máximo de refinados	3
Criterio de parada	10
Tipo de elemento	Tetraedro lineal

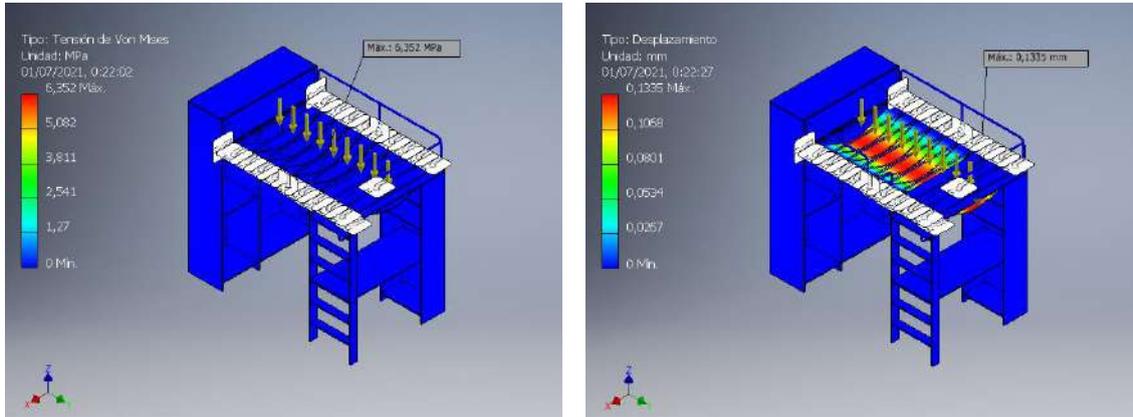


Ilustración 68. Tensión de Von Mises y desplazamiento de la acción de varias cargas de 166,6 N

La Tensión de Von Mises tiene un valor máximo de 6,352 MPa y se observa que se produce en la zona de la escuadra que más soporta la fuerza que ejercen las tablas del somier al ser empujadas por las fuerzas externas. Como para esta simulación se ha utilizado un material con un módulo de Elasticidad o Módulo de Young de 12 GPa que equivaldría a una madera de muy buena calidad y dado que este tipo de maderas suelen tener un límite de elasticidad entre 14 y 30 MPa, se puede determinar que no habrá problemas de resistencia. El desplazamiento máximo es de 0,1335 mm, un valor leve que el usuario no notaría y que no supone ningún riesgo.

ESTUDIO 2

Para este estudio se ha decidido realizar el ensayo de estabilidad de la norma UNE-EN 747-7:2012+A1 (5.7) que dice: “Se aplica una fuerza horizontal de 120 N en aquellos puntos de la estructura en los que se considere más probable que pueda producirse vuelco”.

Para ello se han añadido a las restricciones fijas ya colocadas las fijaciones de las barandillas ya que en este estudio sí podrían verse afectadas por las fuerzas aplicadas, los parámetros escogidos son los mismos que en el Estudio 1.

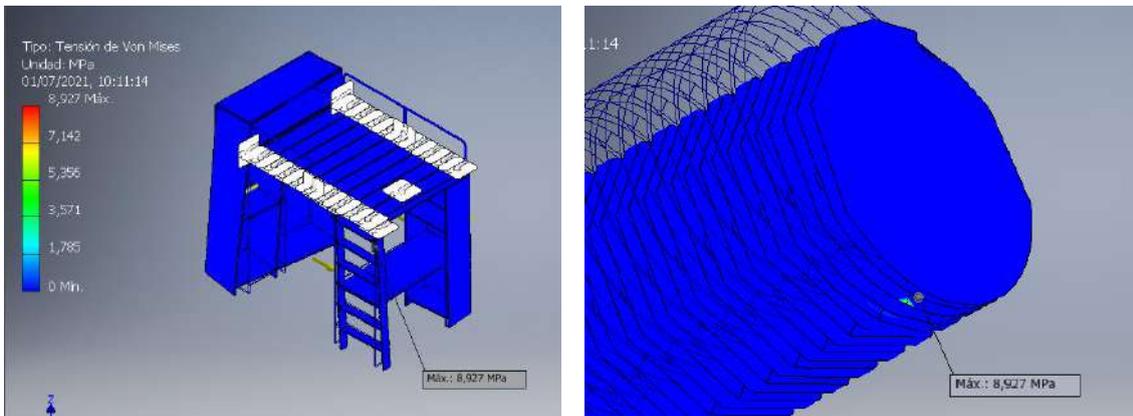
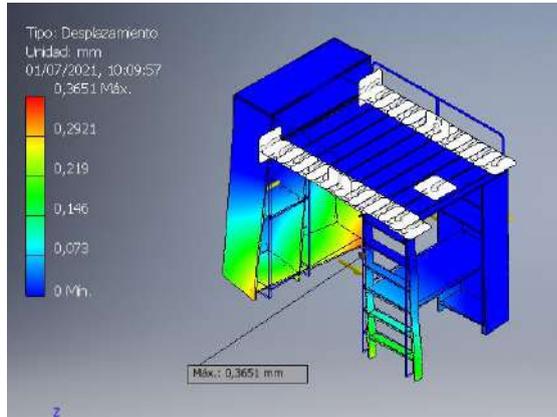


Ilustración 69. Valor máximo de la Tensión de Von Mises



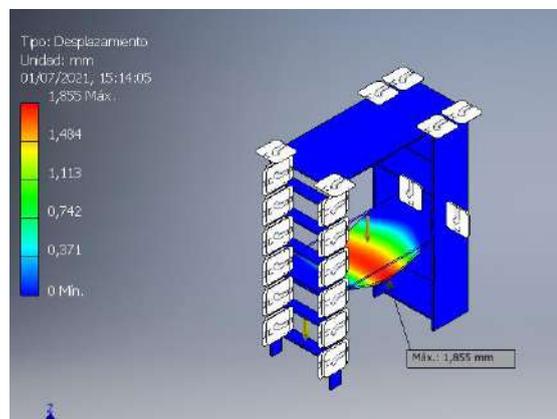
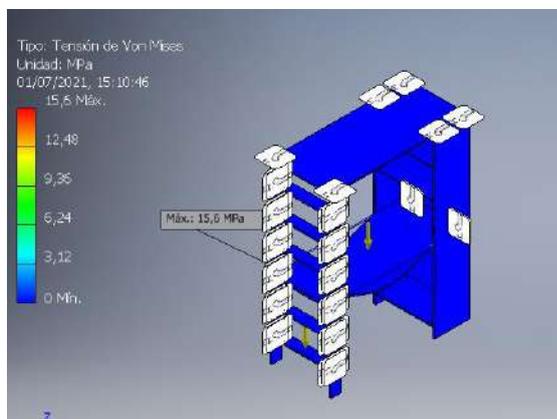
Ilustración 70. Detalle de la Tensión de Von Mises

Los resultados muestran que el punto de mayor Tensión de Von Mises se produce en la rosca de la pieza que une la barandilla con la escalera con un valor de 8,927 MPa, dado que la pieza está hecha en acero y el límite de Elasticidad de este es superior no existe peligro de deformación. El desplazamiento máximo que se produce tiene un valor de 0,3651 mm y aparece en la escalera, se trata de una dimensión imperceptible al ojo humano, sin embargo, dado que toda la base del mueble sufre de este desplazamiento sera recomendable fijarlo a la pared.

ESTUDIO 3

En este caso se ha utilizado como modelo de estudio el Bloque 2 del conjunto para simular el comportamiento de las escaleras y del escritorio en el caso de que estén sometidos a fuerzas de 1200 N. Las restricciones fijas se han colocado en los taladros mediante los cuales se unen las piezas pertenecientes a este bloque. Para este estudio se han utilizado los siguientes parámetros:

No de elementos	60878
No de nodos	115776
Tamaño mínimo de elementos	0,2
No máximo de refinados	3
Criterio de parada	10
Tipo de elemento	Tetraedro lineal



Ilustración 71. Tensión de Von Mises y Desplazamiento, valores máximos.

Se observa que la mayor Tensión de Von Mises se produce en los contactos entre el escritorio con la balda de la escalera sobre la que se apoya y con el límite de las paredes de la estantería, el valor máximo es de 15,6 MPa y se produce en el peldaño mencionado de la escalera, como se vio en el

Estudio 2 el límite de elasticidad de las maderas coníferas varía entre 14 y 30 MPa, las tablas de la escalera al igual que las del somier son de una madera de mayor calidad que las del resto de la estructura, por tanto, aunque se trate de un valor significativo no hay deformación en los peldaños. Por otro lado también se ve que el valor máximo del desplazamiento es de 1,855 mm y se produce en el escritorio, valor impredecible al ojo humano y que no resulta preocupante.

ESTUDIO 4

Dado que se trata de una escalera para cama alta hay veces en las que al subir rápido el peso es soportado sobre la arista del peldaño en lugar de la cara, esta situación es la que se analizará en este estudio, para ello se han aplicado dos fuerzas de 1200 N sobre la arista de uno de los peldaños y sobre la del escritorio. Utilizando los parámetros y las fijaciones del estudio anterior se obtienen los siguientes resultados:

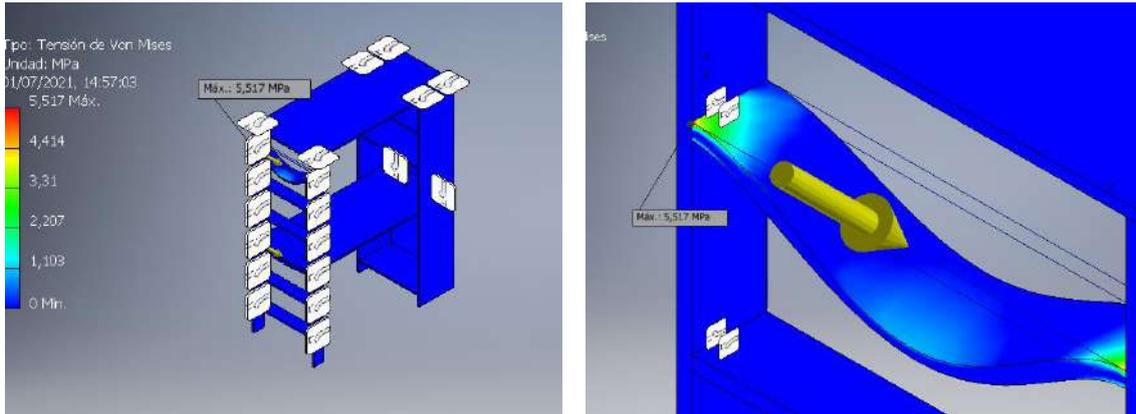


Ilustración 72. Tensión de Von Mises del 4º Estudio

La tensión máxima es de 5,517 MPa y se produce en las esquinas de cada cara unida a los laterales de la escalera, como ya se ha visto en los estudios anteriores este valor es menor que el del límite de elasticidad de la madera y por lo tanto no supone ningún problema. En este caso vemos que en el escritorio no se produce desplazamiento pero sí en el peldaño con un valor de 0,3115 mm, una medida menor aún que la del estudio anterior y por tanto se considera despreciable.

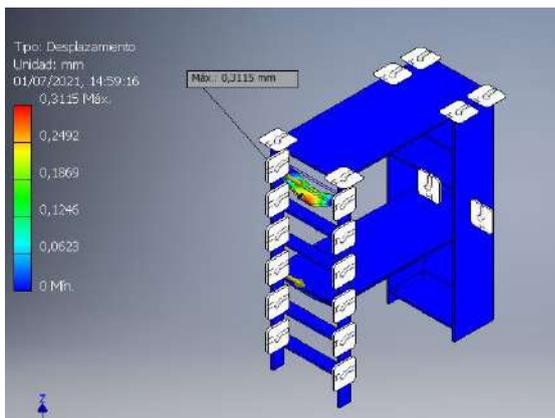


Ilustración 73. Desplazamiento en el 4º Estudio

NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

A la hora de diseñar el producto, se han tenido en cuenta varias normativas:

- UNE-EN 747-1:2012+A1: Mobiliario. Literas y camas altas
- UNE-EN 747-2:2012+A1: Mobiliario. Literas y camas altas
- UNE-EN 14076. Escaleras de madera. Terminología
- CTE: BARRERAS Y ESCALERAS

UNE-EN 747-1:2012+A1: Mobiliario. Literas y camas altas

0. Requisitos de seguridad

0.1 Construcción

0.1.1 Generalidades

“Los bordes y esquinas accesibles deben estar redondeados o achaflanados y exentos de rebabas o aristas vivas. No debe haber tubos con los extremos abiertos.”

Todas las piezas llevan un redondeo general de 1 mm como se especifica en los planos, además están canteadas por lo que todas las caras tienen una superficie lisa y uniforme. Los únicos tubos corresponden con las barandillas y las paredes de la estantería inferior y todas tienen una geometría cerrada.

4.1.3 Base(s) de la cama (somier)

“La cama debe disponer de algún medio (por ejemplo, un elemento de fijación) que impida que los laterales se doblen hacia fuera.”

Además de los elementos de fijación empleados, como espigas, tirafondos y tornillos, los diferentes bloques tienen baldas inferiores o “suelos” que además de su función de almacenaje sirven también como elemento estructural que aporta estabilidad a la estructura.

“La distancia entre la parte de arriba de la base de la cama inferior y la parte de debajo de la base de la cama superior debe ser, al menos, 750 mm”

En este caso se trata de una cama alta pero como también está formada por un escritorio con sillas se aplica esta norma a la distancia entre la parte de debajo de la cama y la silla que es de 135 mm por lo que se cumple perfectamente.

4.1.4 Barreras de seguridad

“Todas las camas superiores de una litera y las camas altas, deben disponer de barreras de seguridad en todo su perímetro.”

La cama tiene diferentes barandillas alrededor que cumplen tanto como elemento de seguridad como elemento estético.

“Las barreras de seguridad deben diseñarse de forma que se evite que se suelten accidentalmente. Se considera que se cumple este requisito si las barreras de seguridad no sufren daño ni se sueltan cuando se ensayan según el apartado 5.4.2 de la Norma {A1} EN 747-2:2012+A1:2015 {A1}.”

Los elementos de fijación que unen las barandillas con los listones del somier presentan un gran apoyo ya que además utilizan tornillos con tuercas, así se evita la posibilidad de que se suelte accidentalmente.

“La distancia entre el borde superior de las barreras de seguridad y la parte superior de la base de la cama, debe ser de 260 mm como mínimo.”

La distancia desde el somier hasta la parte superior de la barandilla es de 320 mm así que se cumple sin problema.

“La parte de arriba del colchón debe estar, al menos, 160 mm por debajo del borde superior de las barreras de seguridad. El espesor máximo del colchón debe marcarse de forma permanente”

Teniendo en cuenta esta norma y las medidas de la cama deja un margen de 160 mm para la altura del colchón, por lo que se especificará en las instrucciones de montaje que el colchón no puede ser superior a los 16 cm de altura.

4.1.5 Escalera u otro medio de acceso

“La escalera o cualquier otro medio de acceso debe ser vertical o bien tener una inclinación positiva hacia la cama superior. La distancia entre el suelo y la cara superior del primer peldaño no debe ser mayor de 400 mm.”

La escalera es totalmente vertical ya que además sirve también como pilar estructural de la cama y la distancia entre el suelo y el primer peldaño es de 244 mm, así que entra holgadamente en el rango.

“La distancia entre el último peldaño y el punto de acceso no debe ser superior a 500 mm. La anchura útil del peldaño debe ser de 300 mm, como mínimo.”

Entre el punto de acceso y el último peldaño hay 190 mm de distancia y el peldaño tiene unas dimensiones de 580x100 mm.

4.2 Resistencia de la estructura y de las uniones

“La estructura como las uniones estructurales no deben sufrir daños o quedar fuera de uso y no debe separarse ninguna parte de la cama.”

En el apartado de análisis de tensiones ya se hicieron las estimaciones pertinentes, por otro lado, todas las partes de la cama tienen múltiples elementos de fijación que las unen entre sí.

4.3 Estabilidad

“La cama no debe volcar.”

De nuevo en el análisis de tensiones se comprobó que la cama no volcaba, aún así, se llegó a la conclusión de que quizá lo más ideal sería anclarla a la pared para asegurar que la estructura permanece completamente estática.

5 Instrucciones de uso.

“Toda litera o cama alta en la que se indique conformidad con esta norma, debe suministrarse con instrucciones de uso en el o los idiomas oficiales del país donde va a comercializarse. Estas instrucciones deben ir encabezadas con la siguiente inscripción: **IMPORTANTE. LEA LAS INSTRUCCIONES DETENIDAMENTE Y CONSÉRVELAS PARA CONSULTAS POSTERIORES.**”

Las instrucciones con este aviso pueden encontrarse al final del documento.

UNE-EN 747-2:2021 +A1: Mobiliario. Literas y camas altas

5.6 Escaleras u otros medios de acceso

5.6.1 Carga estática vertical sobre los peldaños

“Se coloca la muestra en el suelo con las patas contra los topes (véase 4.7), sin bloquear no obstante los componentes verticales del medio de acceso.”

“Se aplica mediante el útil de carga (véase 4.4.2) una fuerza vertical hacia debajo de 1200 N, sobre el peldaño más susceptible de fallar. El punto de aplicación debe ser el centro del peldaño. La carga debe aplicarse 10 veces durante 30s cada vez.”

Se puede comprobar la resistencia en el análisis de tensiones.

5.7 Ensayo de estabilidad

“Este ensayo no aplica a las literas y camas altas que están destinadas a fijarse a la estructura del edificio. El ensayo de estabilidad debe realizarse sin ningún colchón. Se sitúa la litera en el suelo con las patas contra los topes (véase 4.7). la tendencia al vuelco no debe restringirse. Se aplica una fuerza horizontal de 120 N en aquellos puntos de la estructura en los que se considere más probable que pueda producirse vuelco.”

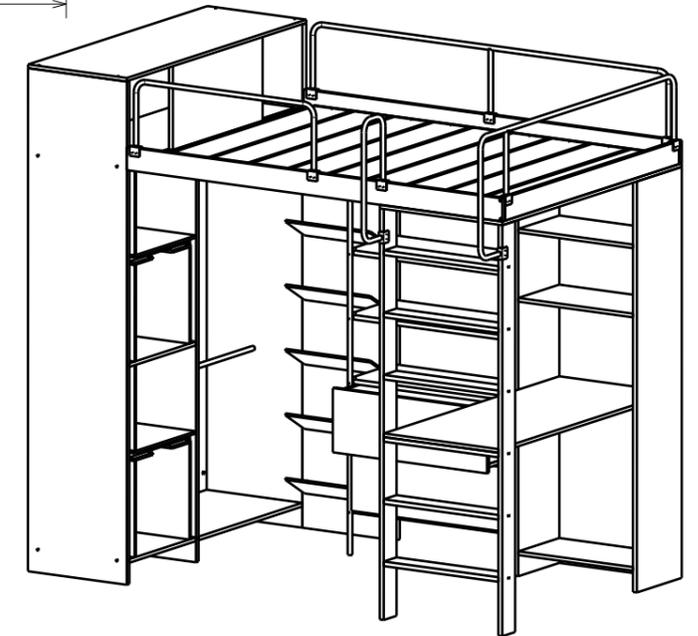
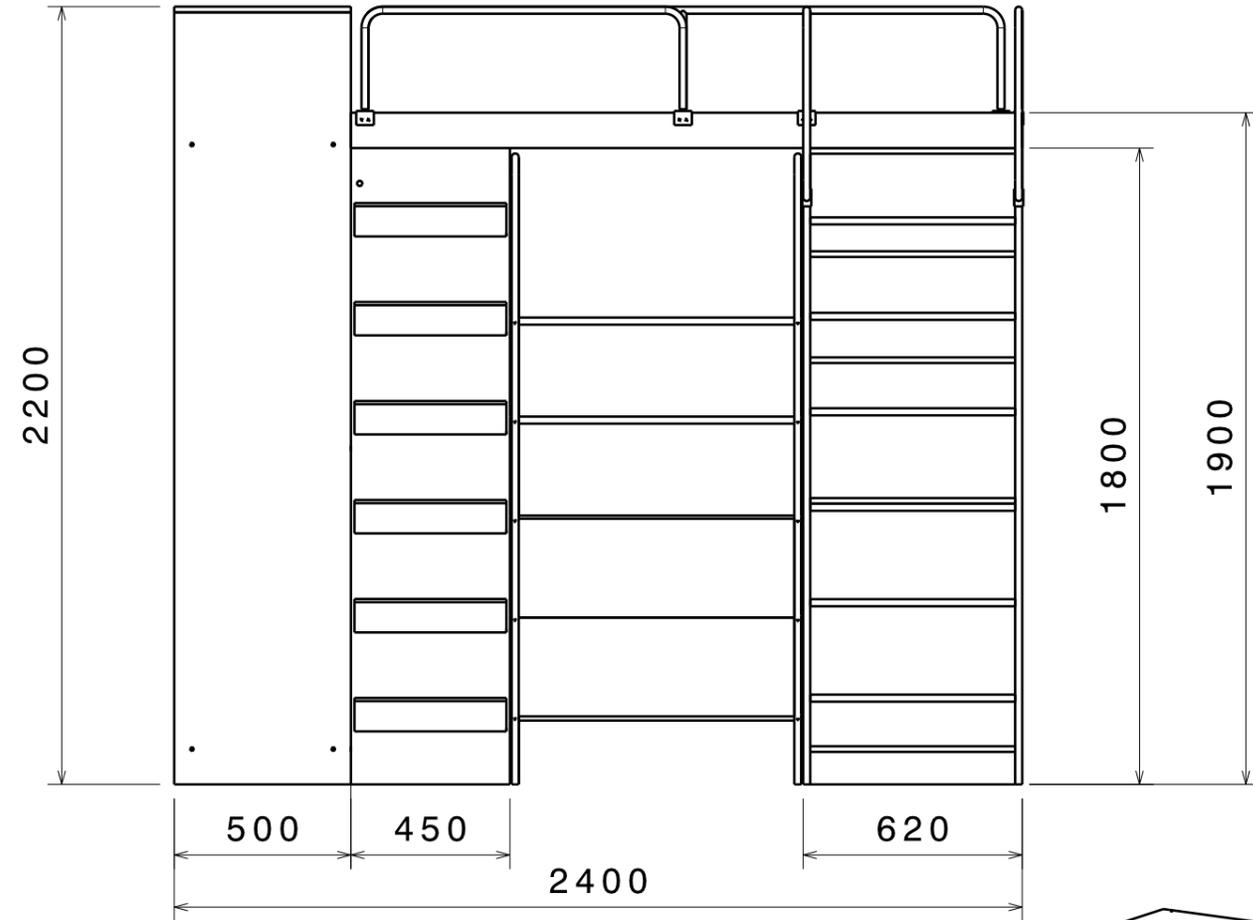
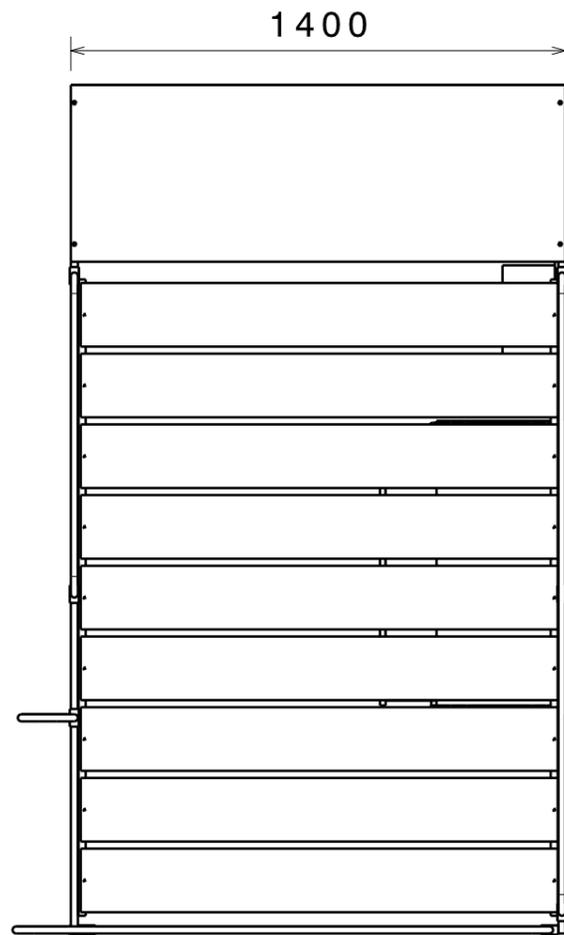
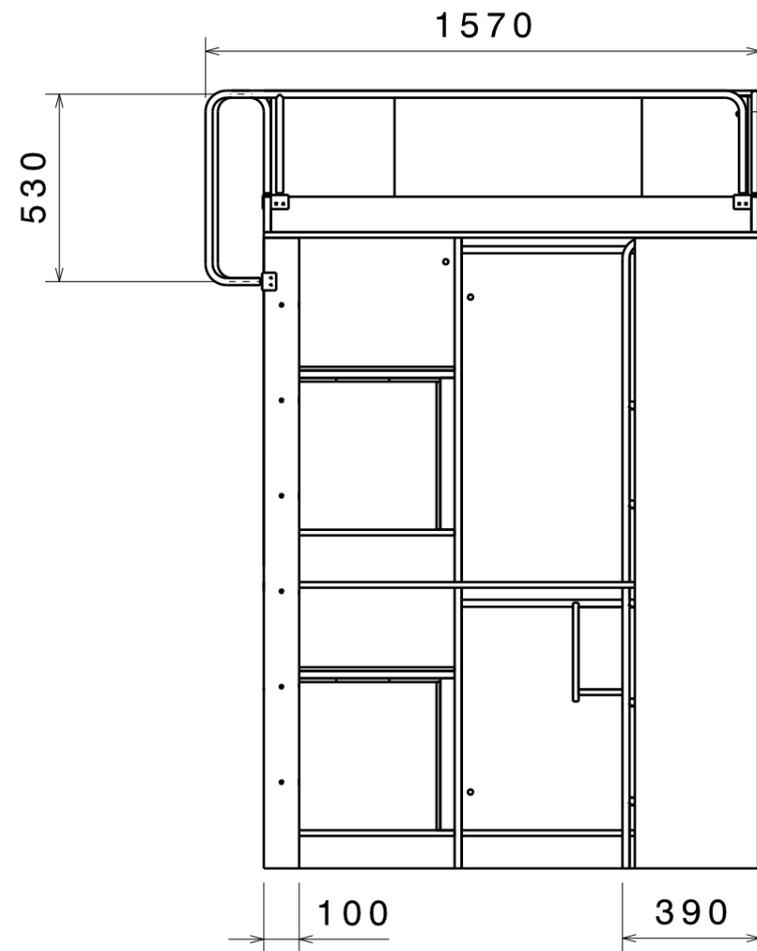
Aunque se recomienda anclar la estructura a la cama no es obligatorio ya que se comprobó que no volcaba, por ello, también se realizó la simulación de este ensayo comprobándose así que también lo cumple.

PLANOS

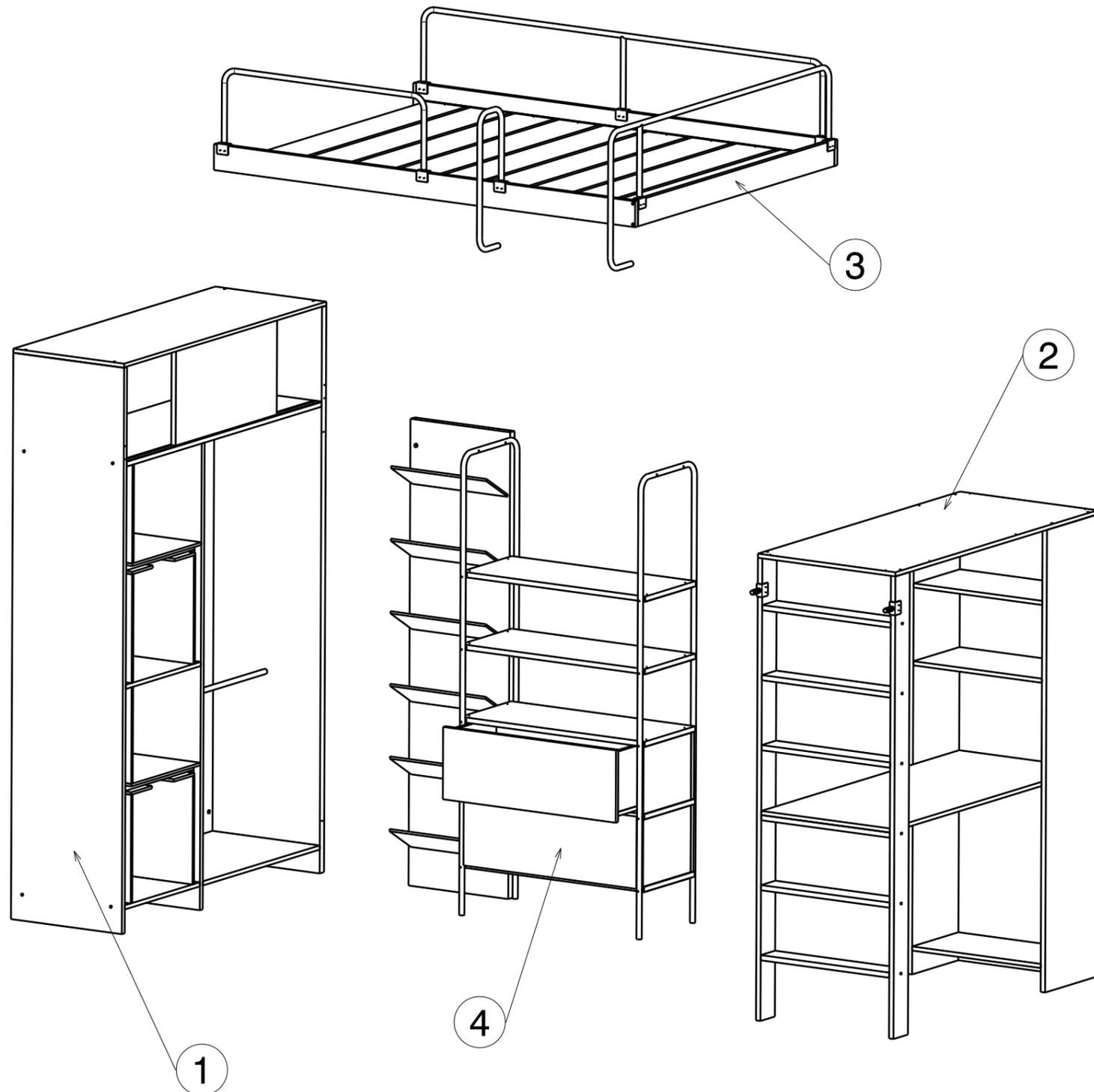
ÍNDICE DE PLANOS

- 0.0 CONJUNTO (COTAS GENERALES)
- 0.1 SUBCONJUNTOS
- 1. SUBCONJUNTO 1
- 2. SUBCONJUNTO 2
- 3. SUBCONJUNTO 3
- 4. SUBCONJUNTO 4
- 5. LATERAL IZQUIERDO (1.1)
- 6. FONDO IZQUIERDO (1.2)
- 7. PARED CENTRAL (1.3)
- 8. FONDO DERECHO (1.4)
- 9. LATERAL DERECHO (1.5)
- 10. FONDO CABECERO (1.6)
- 11. TECHO CABECERO (1.7)
- 12. TECHO (1.8)
- 13. CABECERO (1.9)
- 14. SUELO IZQUIERDO (1.10)
- 15. SUELO DERECHO (1.11)
- 16. SUELO SILLAS (1.12)
- 17. CAJA 1 (1.13)
- 18. CAJA 2 (1.14)
- 19. SILLA (1.15)
- 20. PARED DERECHA BLOQUE 2 (2.1)
- 21. PARED IZQUIERDA BLOQUE 2 (2.2)
- 22. FONDO BLOQUE 2 (2.3)
- 23. BALDA BLOQUE 2 (2.4)
- 24. TECHO BLOQUE 2 (2.5)
- 25. PATA IZQUIERDA ESCALERA (2.6)
- 26. PATA DERECHA ESCALERA (2.7)
- 27. PELDAÑO (2.8)
- 28. ESCRITORIO (2.9)
- 29. LARGUERO DERECHO (3.1)
- 30. LARGUERO IZQUIERDO (3.2)
- 31. TRAVESAÑO (3.3)
- 32. ESCUADRA (3.4)
- 33. TABLERO SOMIER (3.5)
- 34. BARANDILLA DERECHA (3.6)
- 35. BARANDILLA FONDO (3.7)
- 36. BARANDILLA IZQUIERDA, BARANDILLA ESCALERA (3.8)

- 37. PIEZA FIJACIÓN (3.9)
- 38. PARED TUBULAR (4.1)
- 39. BALDA ESTANTERÍA TUBULAR (4.2)
- 40. SOPORTE PARED TUBULAR (4.3)
- 41. CAJÓN FIJO (4.4)
- 42. CAJÓN MÓVIL (4.5)
- 43. BASE ZAPATERO (4.6)
- 44. BALDA ZAPATERO (4.7)

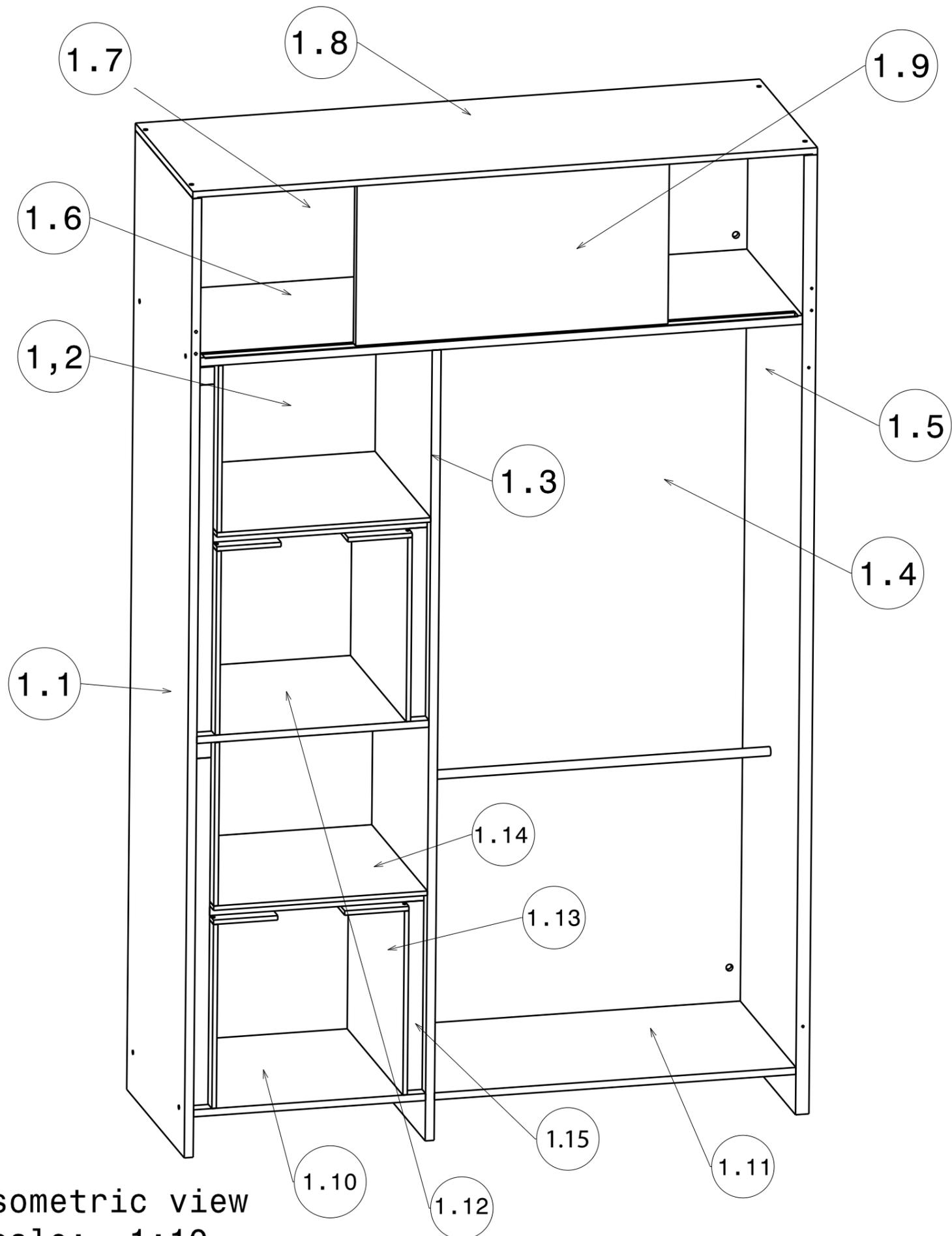


TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$		
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		
PLANO Conjunto (cotas generales)	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 0.0
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA Y ACERO	TFG	SISTEMA



Isometric view
Scale: 1:20

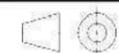
1	BLOQUE 4	4	MADERA
1	BLOQUE 3	3	MADERA
1	BLOQUE 2	2	MADERA
1	BLOQUE 1	1	MADERA
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	MATERIAL
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales	
PLANO Subconjuntos	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA	MATERIAL MADERA Y ACERO	Nº PLANO 0.1
		TFG	SISTEMA

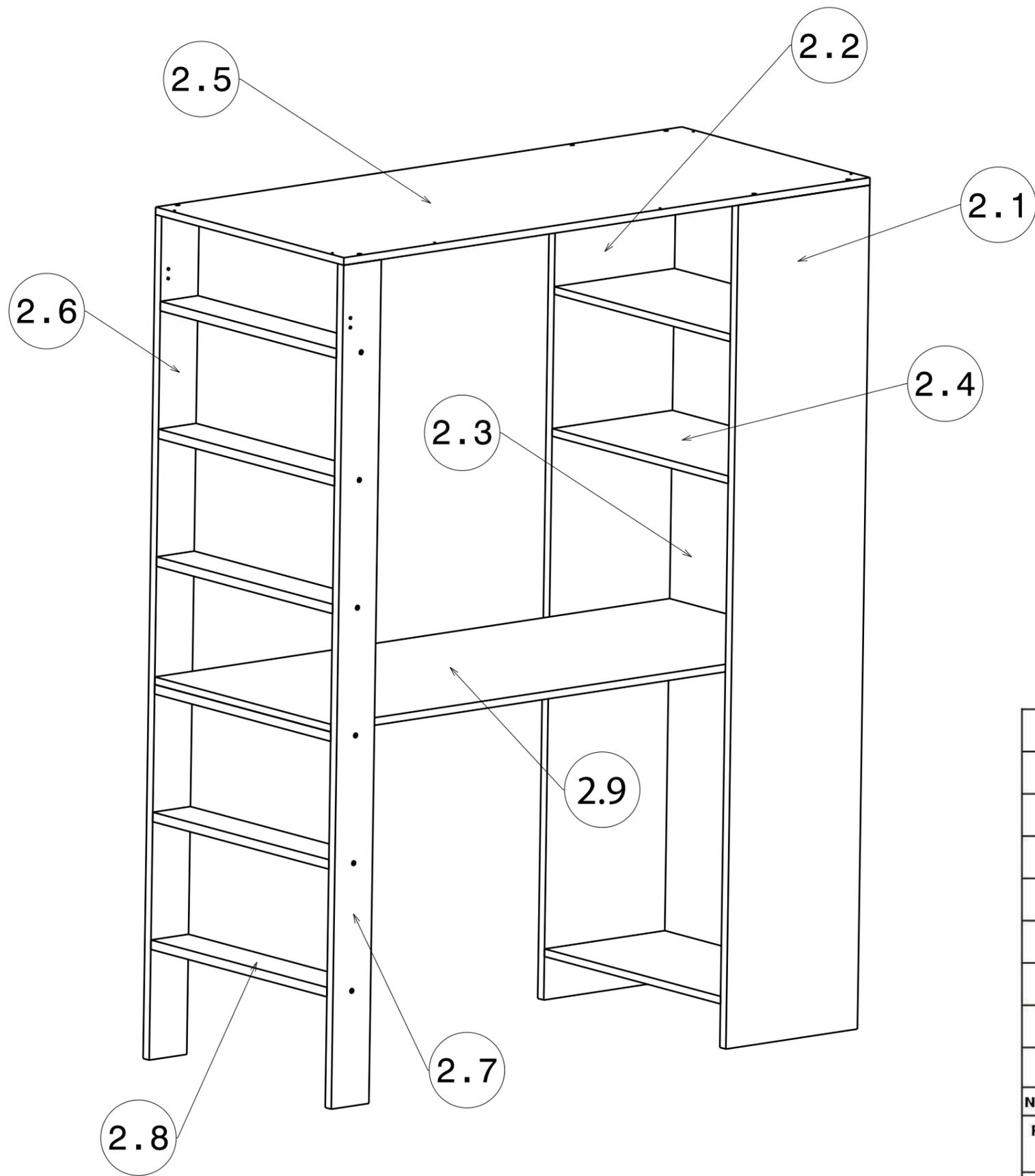


Isometric view
Scale: 1:10

2	SILLA	1.15	MADERA
2	CAJA 2	1.14	MADERA
2	CAJA 1	1.13	MADERA
1	SUELO SILLAS	1.12	MADERA
1	SUELO DERECHO	1.11	MADERA
1	SUELO IZQUIERDO	1.10	MADERA
1	CABECERO	1.9	MADERA
1	TECHO	1.8	MADERA
1	TECHO CABEERO	1.7	MADERA
1	FONDO CABECERO	1.6	MADERA
1	LATERAL DERECHO	1.5	MADERA
1	FONDO DERECHO	1.4	MADERA
1	PARED CENTRAL	1.3	MADERA
1	FONDO IZQUIERDO	1.2	MADERA
1	LATERAL IZQUIERDO	1.1	MADERA

Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	MATERIAL
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales	
PLANO Subconjunto 1	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA	MATERIAL MADERA	SISTEMA TFG

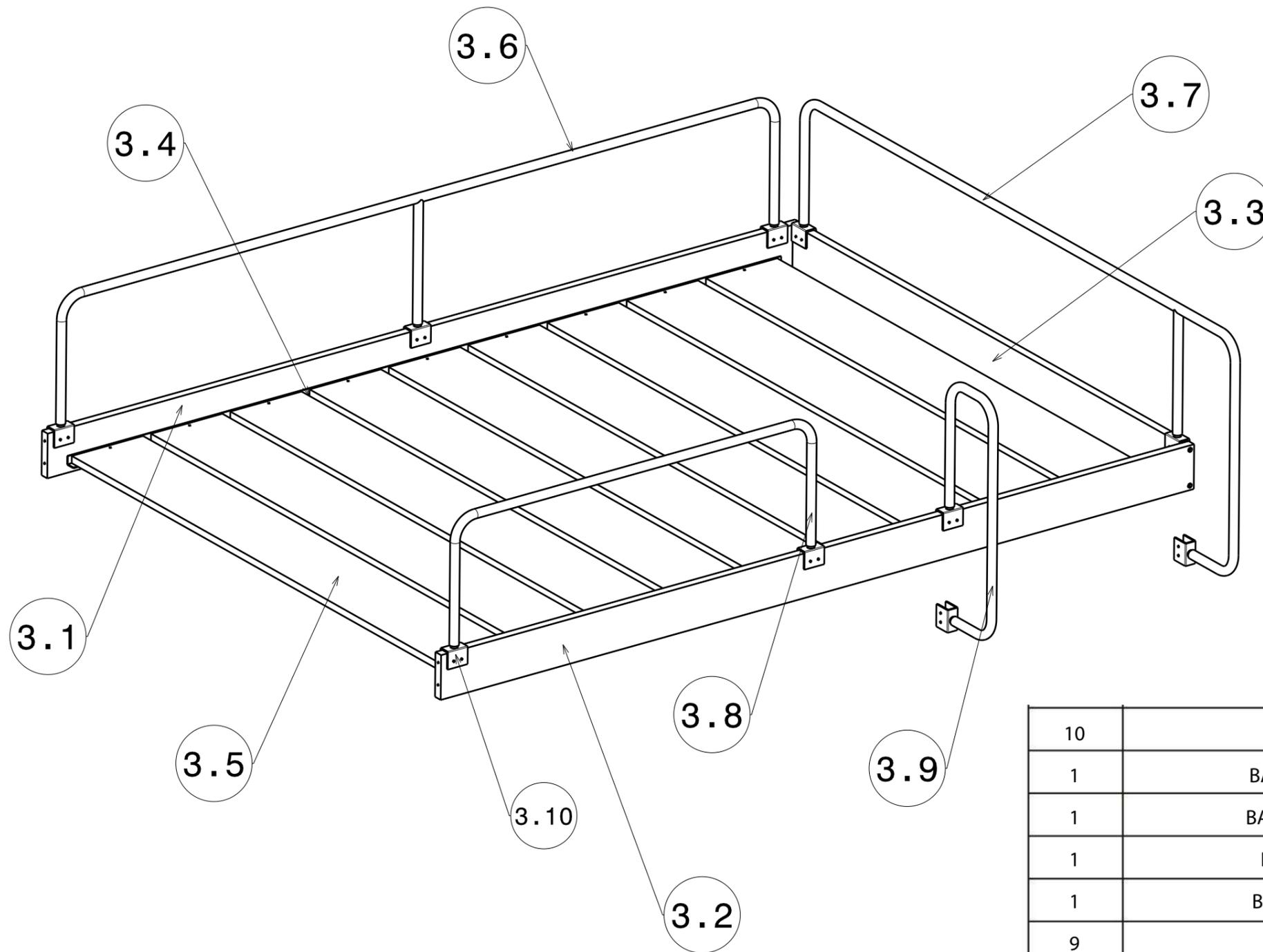




1	ESCRITORIO	2.9	MADERA
6	PELDAÑO	2.8	MADERA
1	PATA DERECHA ESCALERA	2.7	MADERA
1	PATA IZQUIERDA ESCALERA	2.6	MADERA
1	TECHO BLOQUE 2	2.5	MADERA
3	BALDA BLOQUE 2	2.4	MADERA
1	FONDO BLOQUE 2	2.3	MADERA
1	PARED IZQUIERDA BLOQUE 2	2.2	MADERA
1	PARED DERECHA BLOQUE 2	2.1	MADERA

Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	MATERIAL
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales	
PLANO Subconjunto 2	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1 : 10	MATERIAL MADERA	Nº PLANO 2

SISTEMA TFG

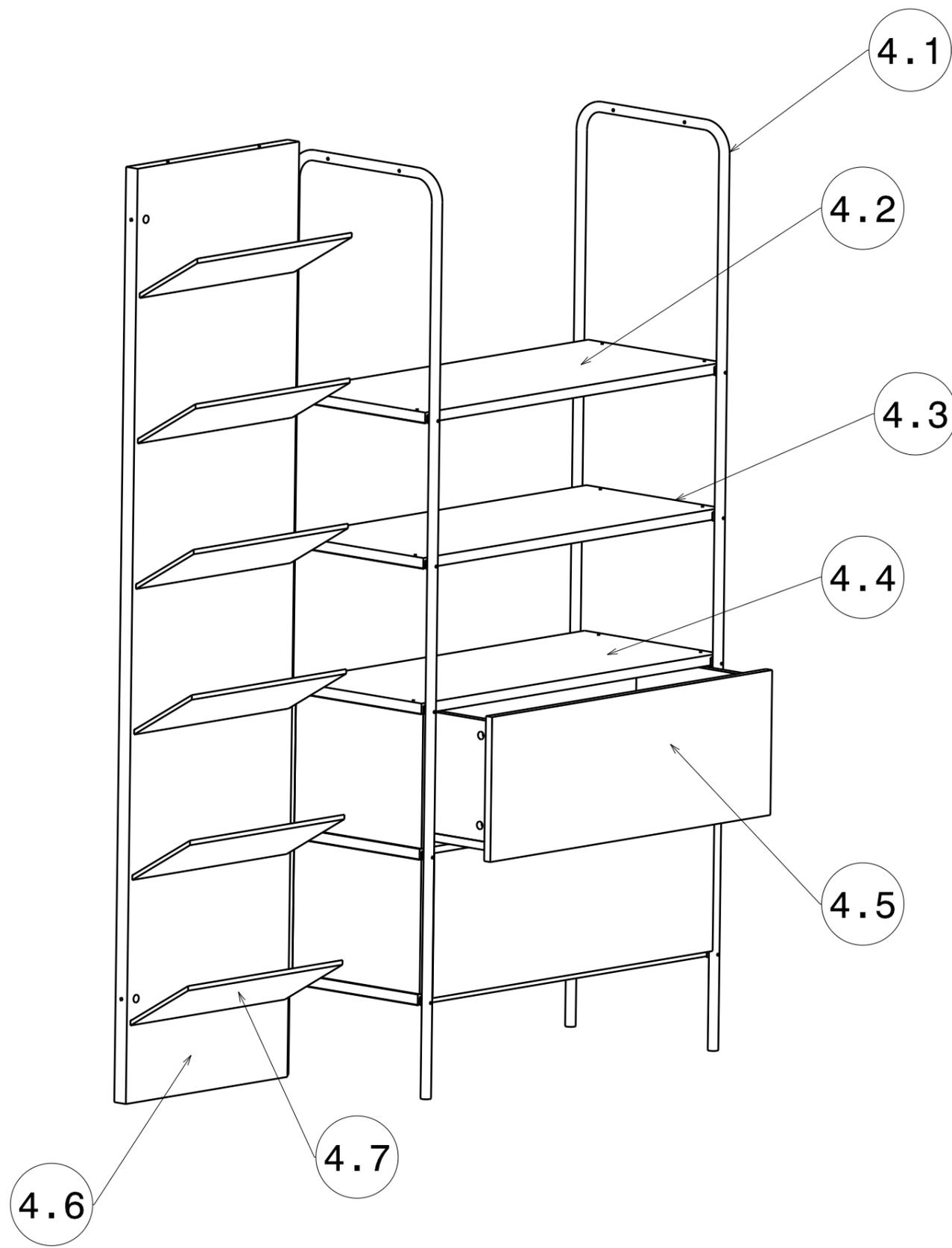


Isometric view
Scale: 1:10

10	PIEZA FIJACIÓN	3.11	ACERO
1	BARANDILLA ESCALERA	3.10	ACERO
1	BARANDILLA IZQUIERDA	3.9	ACERO
1	BARANDILLA FONDO	3.7	ACERO
1	BARANDILLA DERECHA	3.6	ACERO
9	TABLERO SOMIER	3.5	MADERA
2	ESCUADRA	3.4	ACERO
1	TRAVESAÑO	3.3	MADERA
1	LARGUERO IZQUIERDO	3.2	MADERA
1	LARGUERO DERECHO	3.1	MADERA

Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	MATERIAL
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales	
PLANO Subconjunto 3	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1 : 10	MATERIAL MADERA Y ACERO	SISTEMA TFG

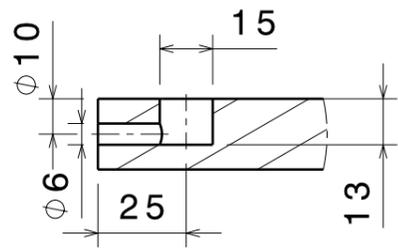




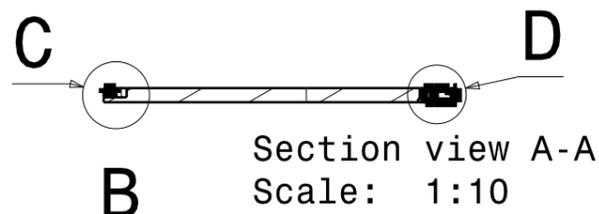
Isometric view
Scale: 1:10

1	BALDA ZAPATERO	4.7	MADERA
1	BASE ZAPATERO	4.6	MADERA
2	CAJÓN MÓVIL	4.5	MADERA
2	CAJÓN FIJO	4.4	MADERA
5	SOPORTE PARED TUBULAR	4.3	ACERO
3	BALDA ESTANTERÍA TUBULAR	4.2	MADERA
2	PARED TUBULAR	4.1	ACERO
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	MATERIAL

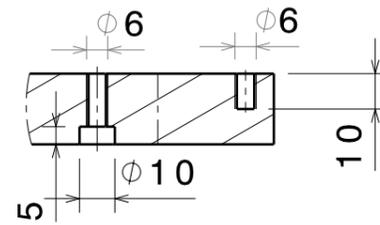
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		
PLANO Subconjunto 4	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 4
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1 : 10	MATERIAL MADERA Y ACERO	TFG	SISTEMA



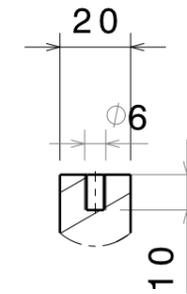
Detail C
Scale: 1:2



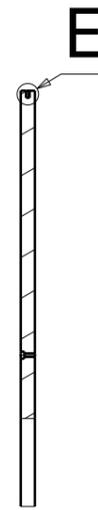
Section view A-A
Scale: 1:10



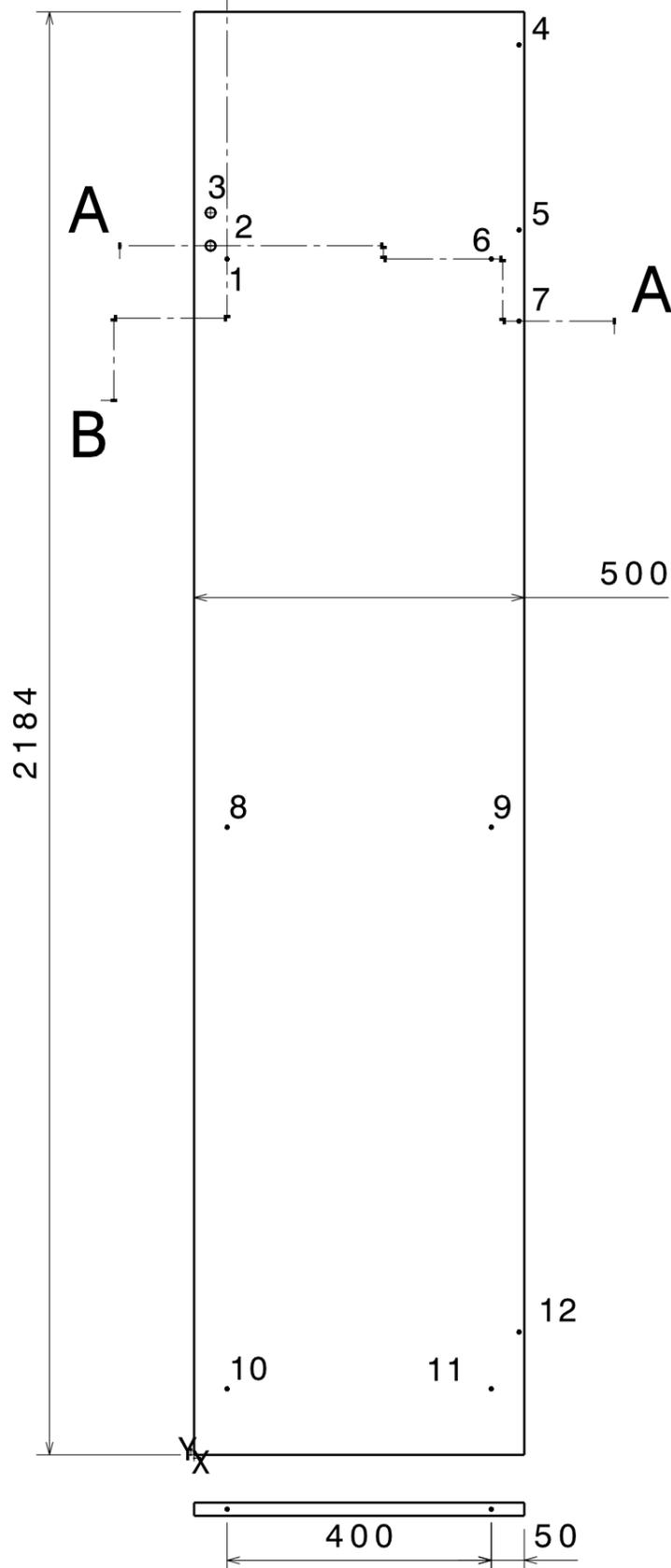
Detail D
Scale: 1:2



Detail E
Scale: 1:2



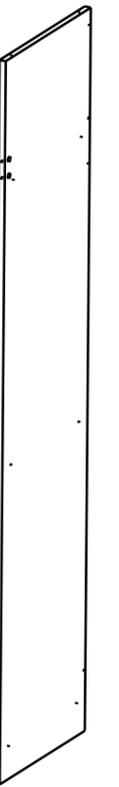
Section view B-B
Scale: 1:10



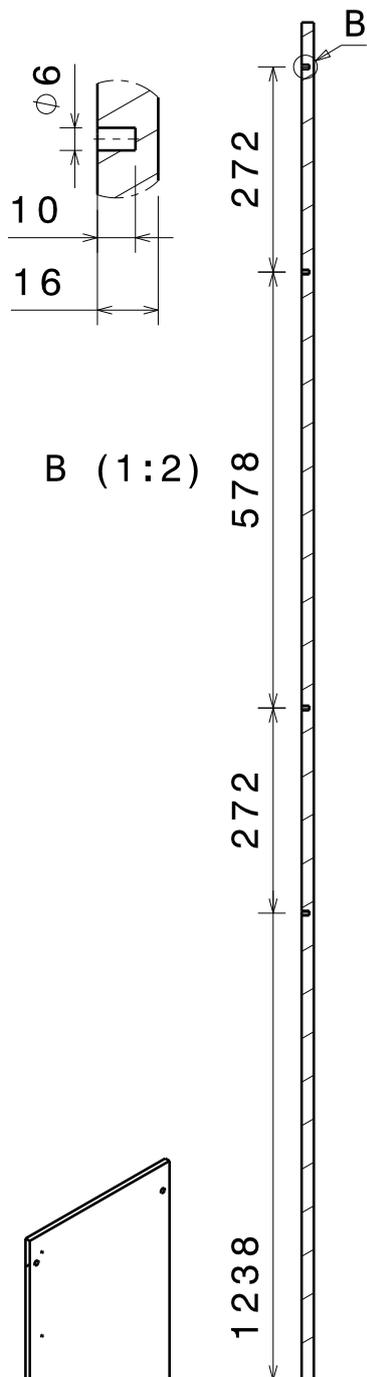
Posicion Taladros												
REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	5	2,5	2,5	49,2	49,2	45	49,2	5	45	5	45	49,2
Y	181	183	188	213,4	185,4	181	171,6	95	95	10	10	18,6

Los taladros 1, 6, 8, 9, 10 y 11 son iguales según detalle D

Los taladros 4, 5, 7, y 12 son iguales según detalle D

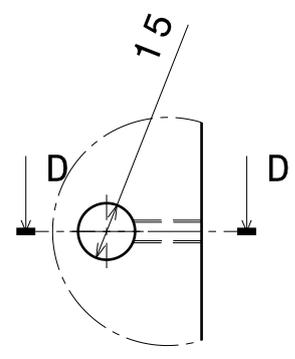


TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO	Mueble multifuncional	Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales	
PLANO	Lateral izquierdo (1.1)	TAMAÑO	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto
		A3	FECHA
			06/2021
FIRMA	Lucía Fuentes Payo	ESCALA	1:10
		MATERIAL	MADERA
		TFG	SISTEMA
			Nº PLANO
			5

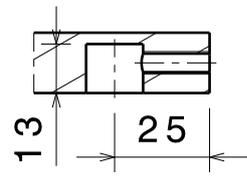


B (1:2)

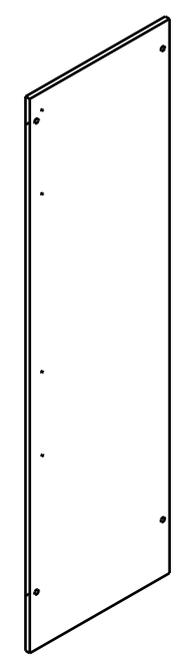
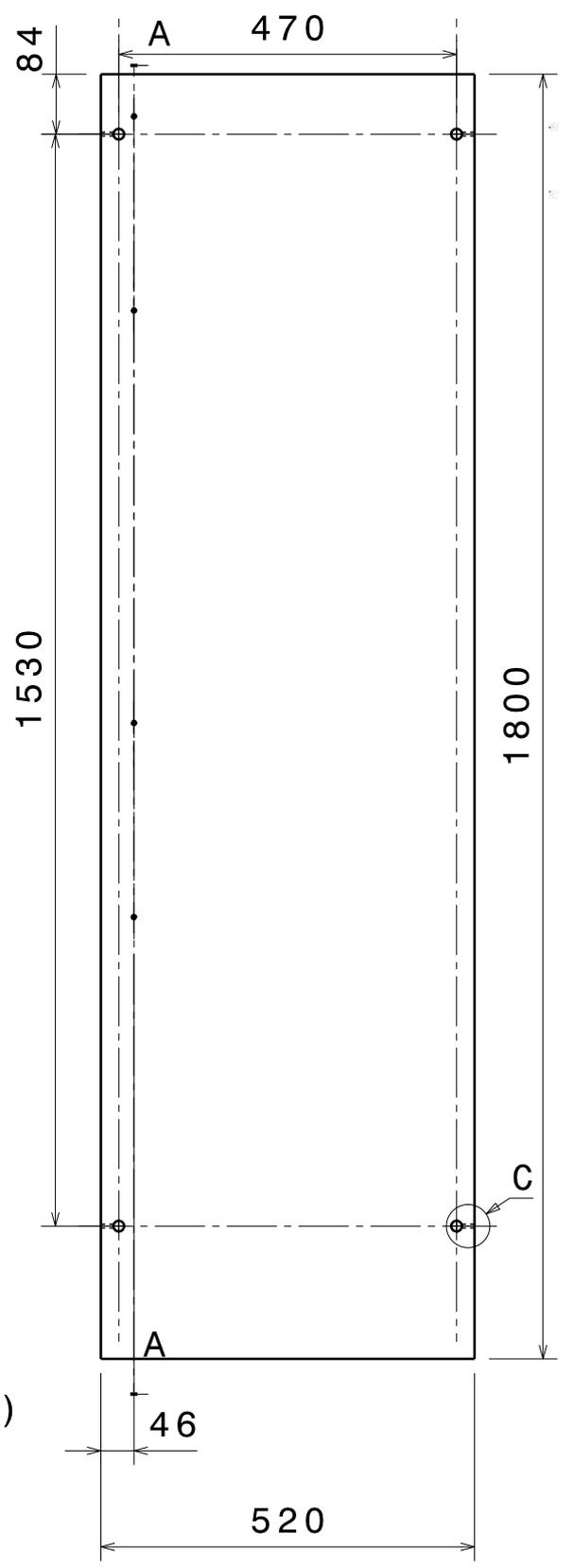
A-A (1:20)



C (1:2)

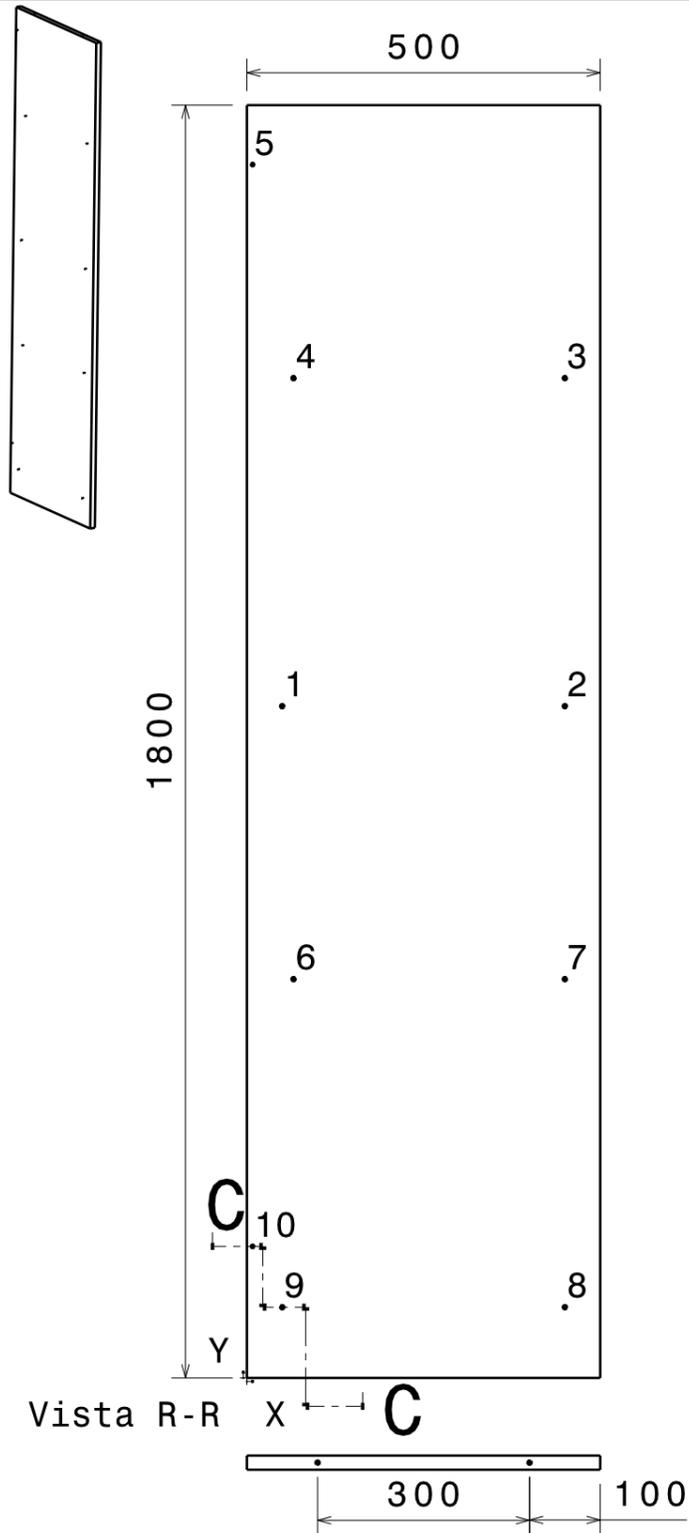


D-D (1:2)

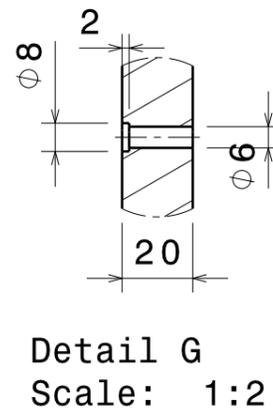
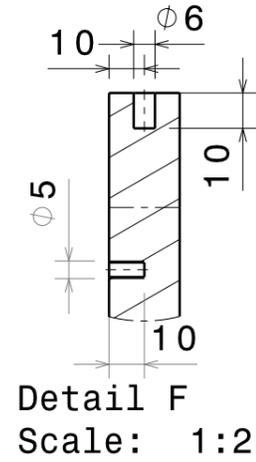


TOLERANCIAS GENERALES	ISO 2768-m	REDONDEO GENERAL	ø1mm
-----------------------	------------	------------------	------

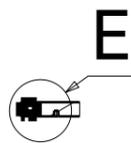
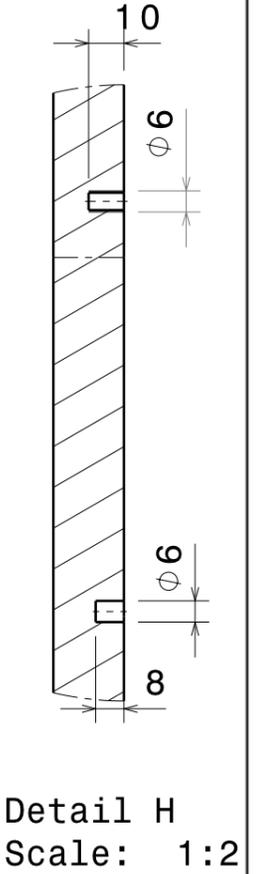
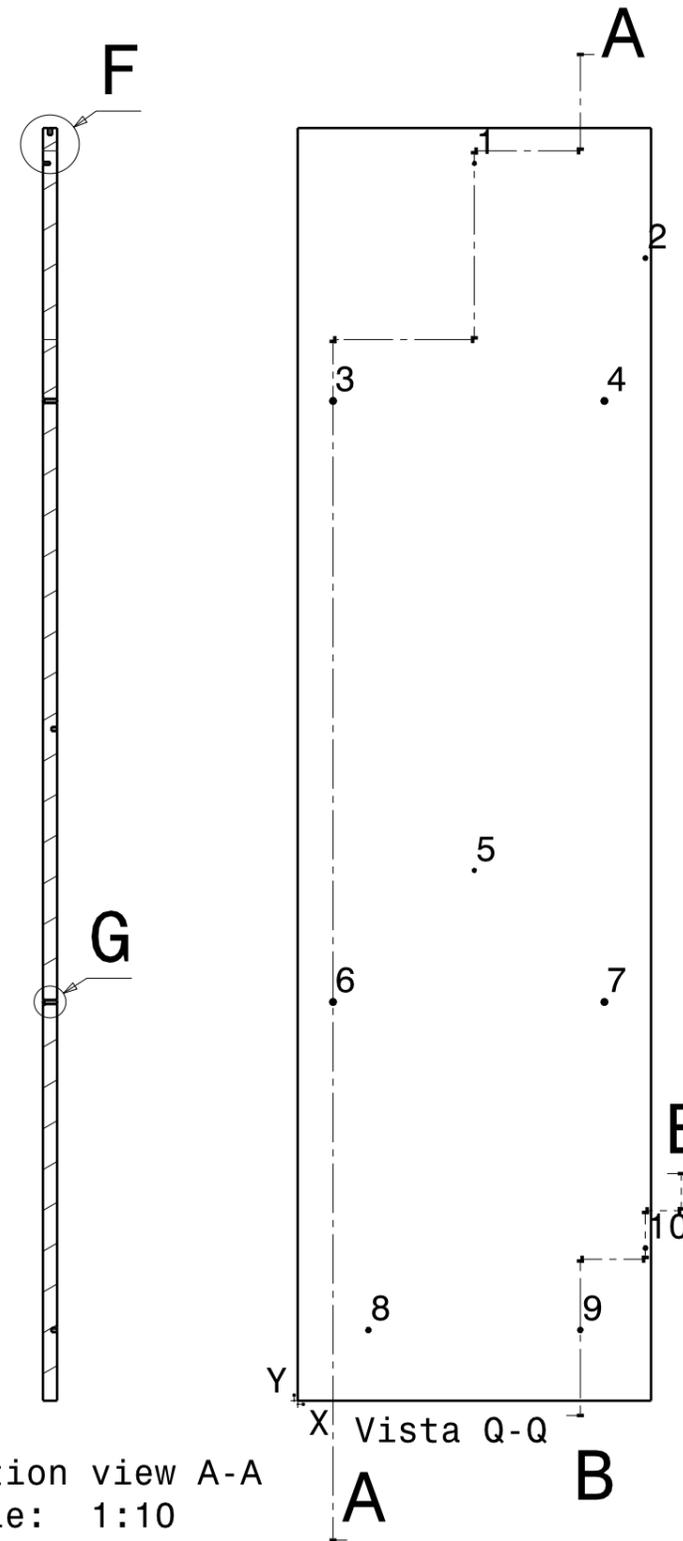
PROYECTO Mueble multifuncional	Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales				
	PLANO Fondo izquierdo (1.2)	TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 02/2021	Nº PLANO 6
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:20	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA	



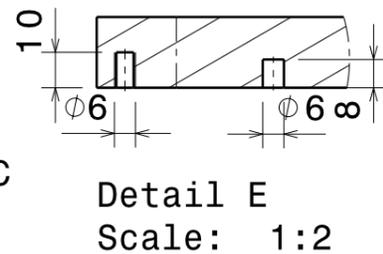
Posicion Taladros		
REF.	X	Y
1	5	95
2	45	95
3	45	141,4
4	6,6	141,4
5	0,8	171,6
6	6,6	56,4
7	45	56,4
8	45	10
9	5	10
10	0,8	18,6



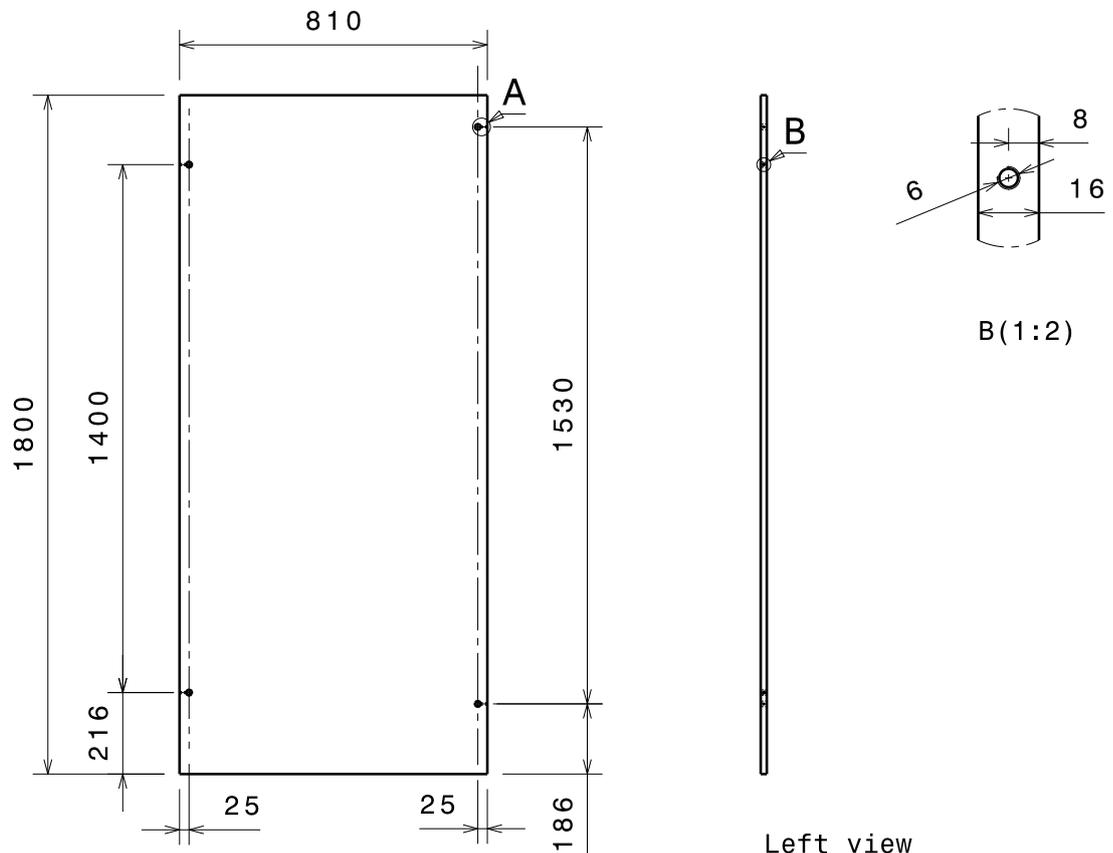
Posicion Taladros Vista Q-Q		
REF.	X	Y
1	25	175
2	49,2	161,6
3	5	141,4
4	43,4	141,4
5	25	75
6	5	56,4
7	43,4	56,4
8	10	10
9	40	10
10	49,2	21,6



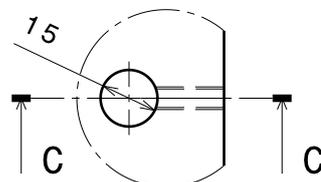
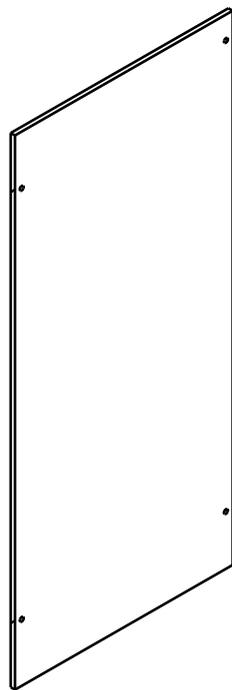
Section view C-C
Scale: 1:10



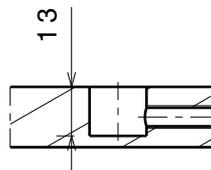
TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO	Mueble multifuncional	Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales	
PLANO	Pared central (1.3)	TAMAÑO	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto
FIRMA	Lucía Fuentes Payo	ESCALA	1:10
		MATERIAL	MADERA
		FECHA	06/2021
		Nº PLANO	7
		SISTEMA	TFG



Left view
Scale: 1:20



A (1:2)



C-C (1:2)

TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768 -m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional


 Universidad de Valladolid

 Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Fondo derecho (1.4)

TAMAÑO
A4

Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
02/2021

Nº PLANO
8

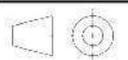
FIRMA
Lucía Fuentes Payo

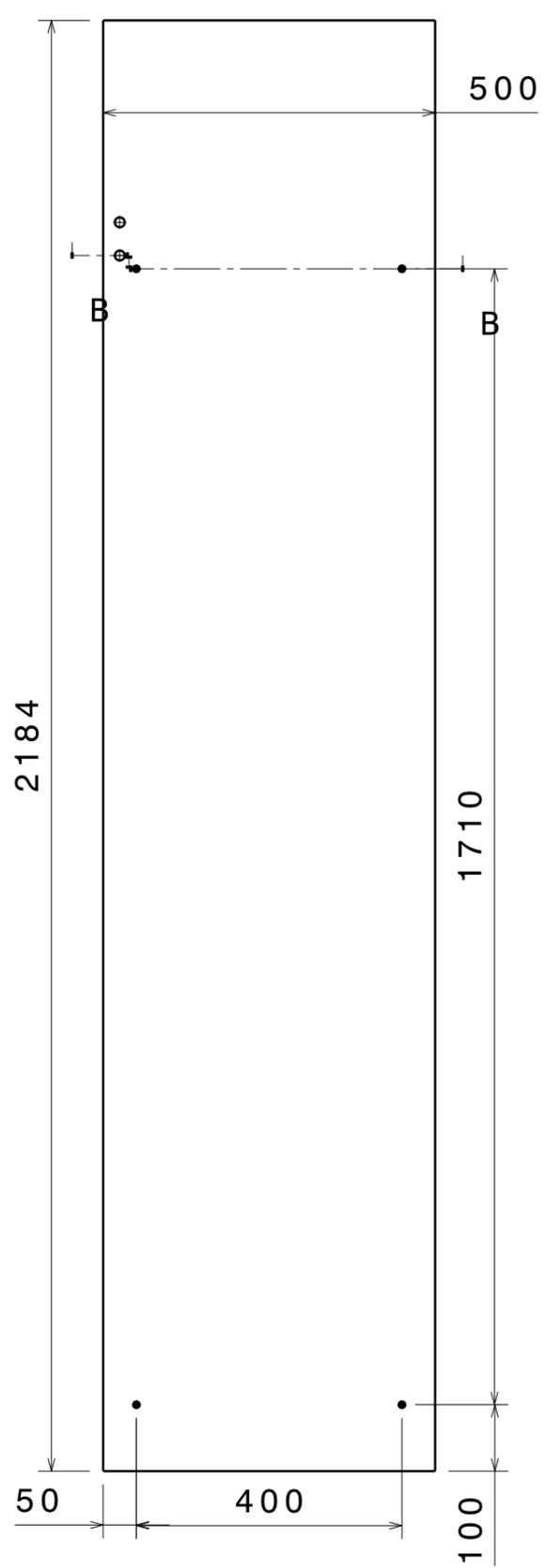
ESCALA 1:20

MATERIAL
MADERA

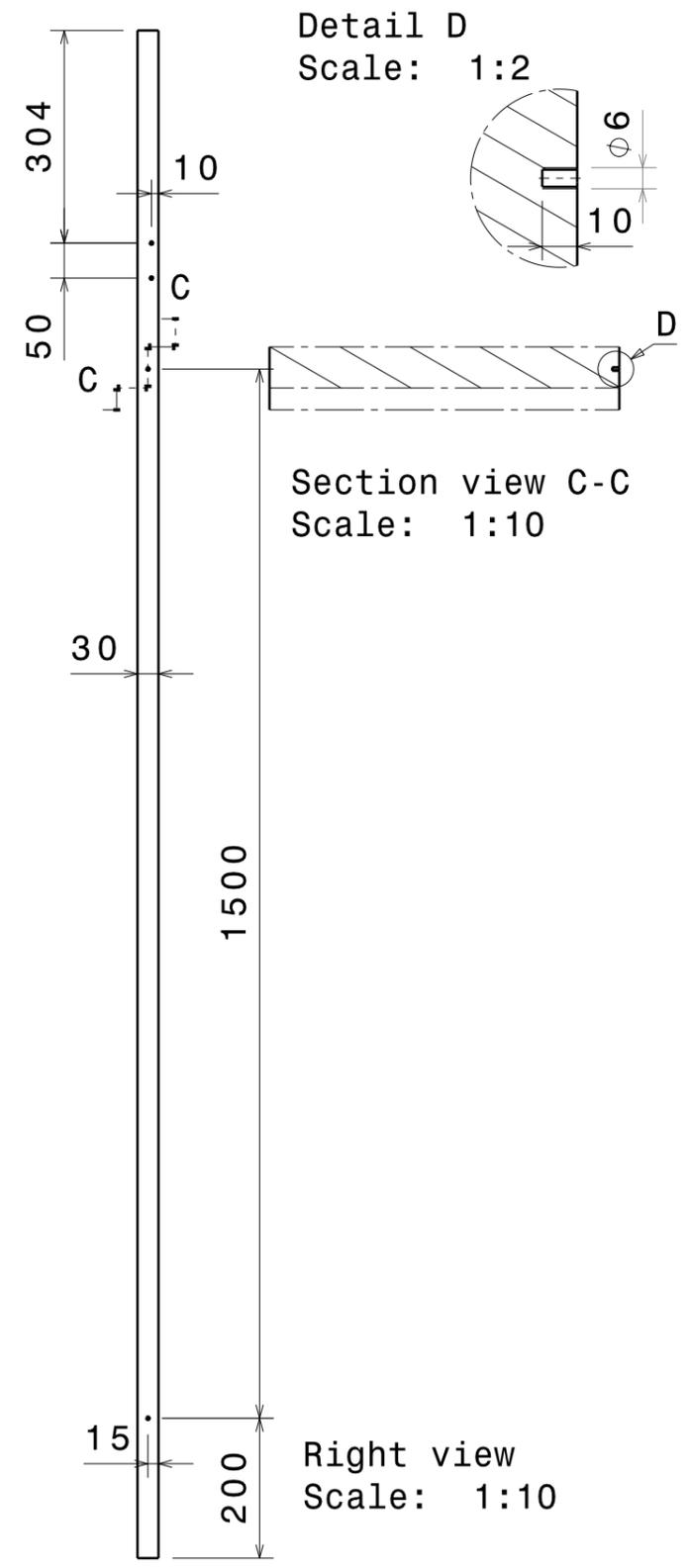
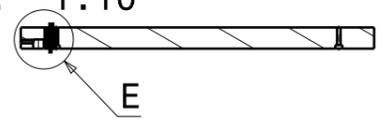
TFG

SISTEMA





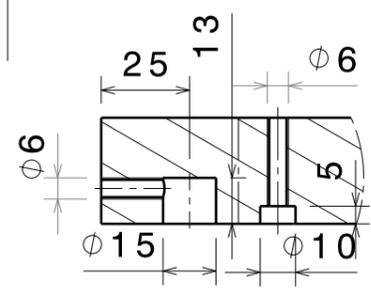
Section view B-B
Scale: 1:10



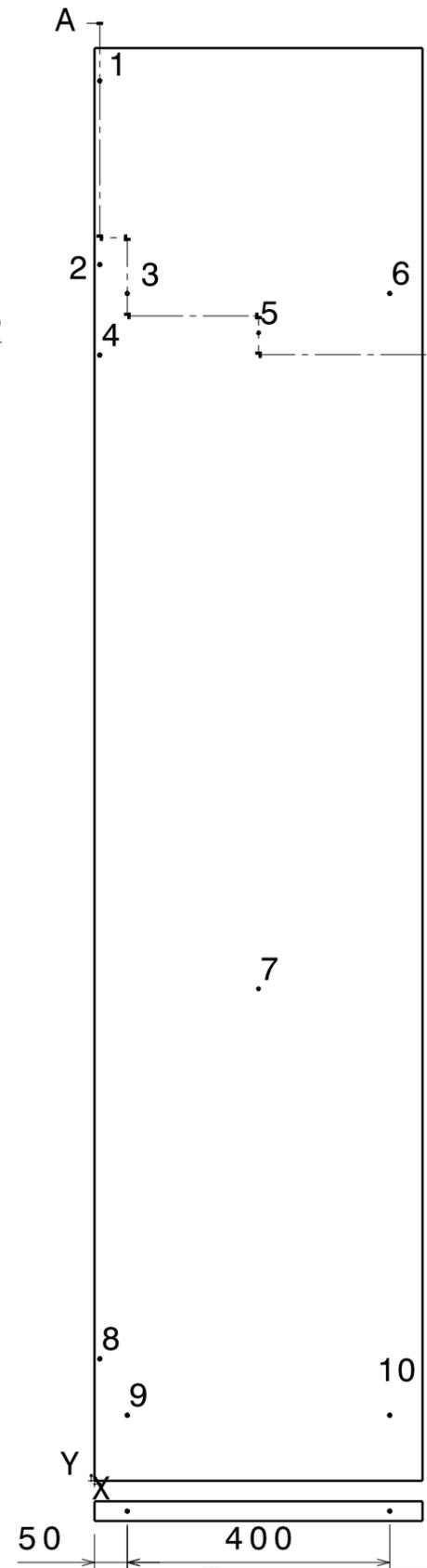
Detail D
Scale: 1:2

Section view C-C
Scale: 1:10

Right view
Scale: 1:10



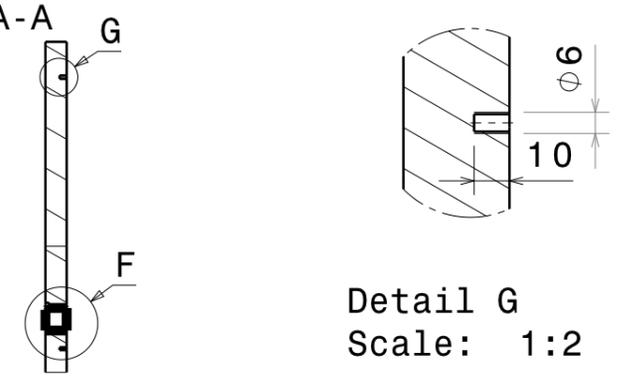
Detail E
Scale: 1:2



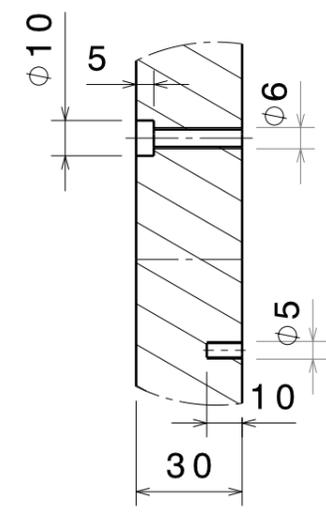
Section view A-A
Scale: 1:10

Vista Q-Q

Posicion Taladros Vista Q-Q										
REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	0,8	0,8	5	0,8	25	45	25	0,8	5	45
Y	213,4	185,4	181	171,6	175	181	75	18,6	10	10

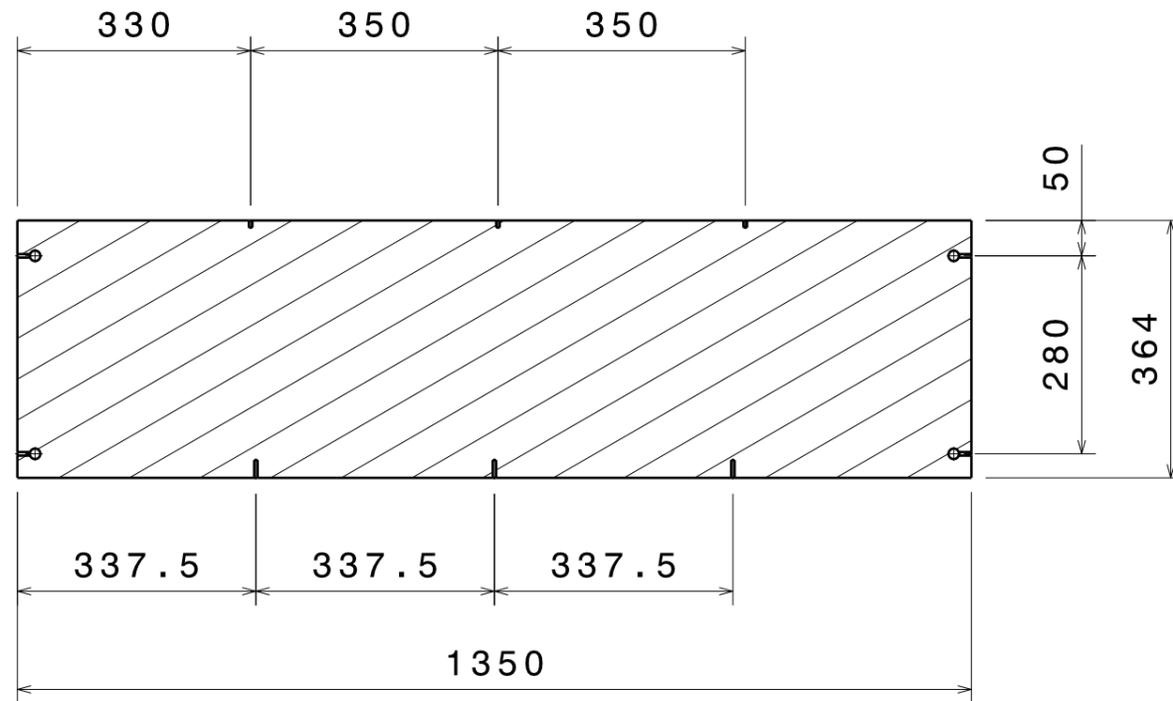


Detail G
Scale: 1:2

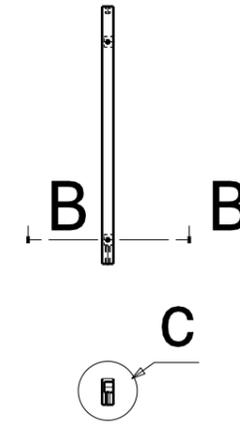
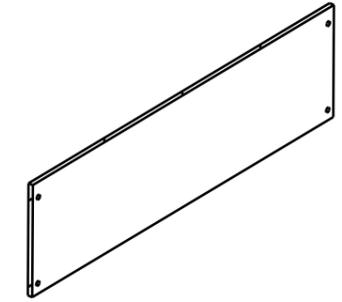


Detail F
Scale: 1:2

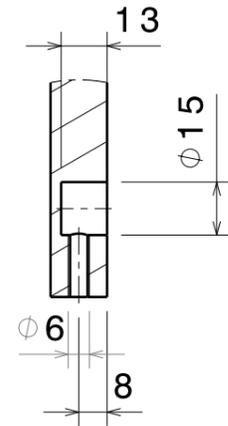
TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL ϕ 1mm	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales	
PLANO Lateral derecho (1.5)	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	SISTEMA
		Nº PLANO 9	



Top view
Scale: 1:10

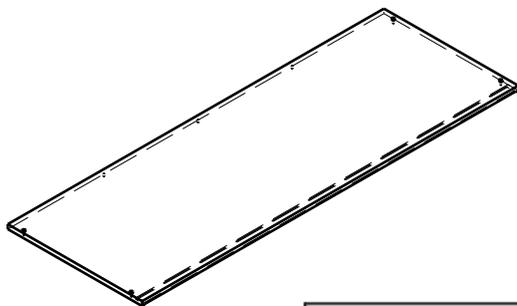
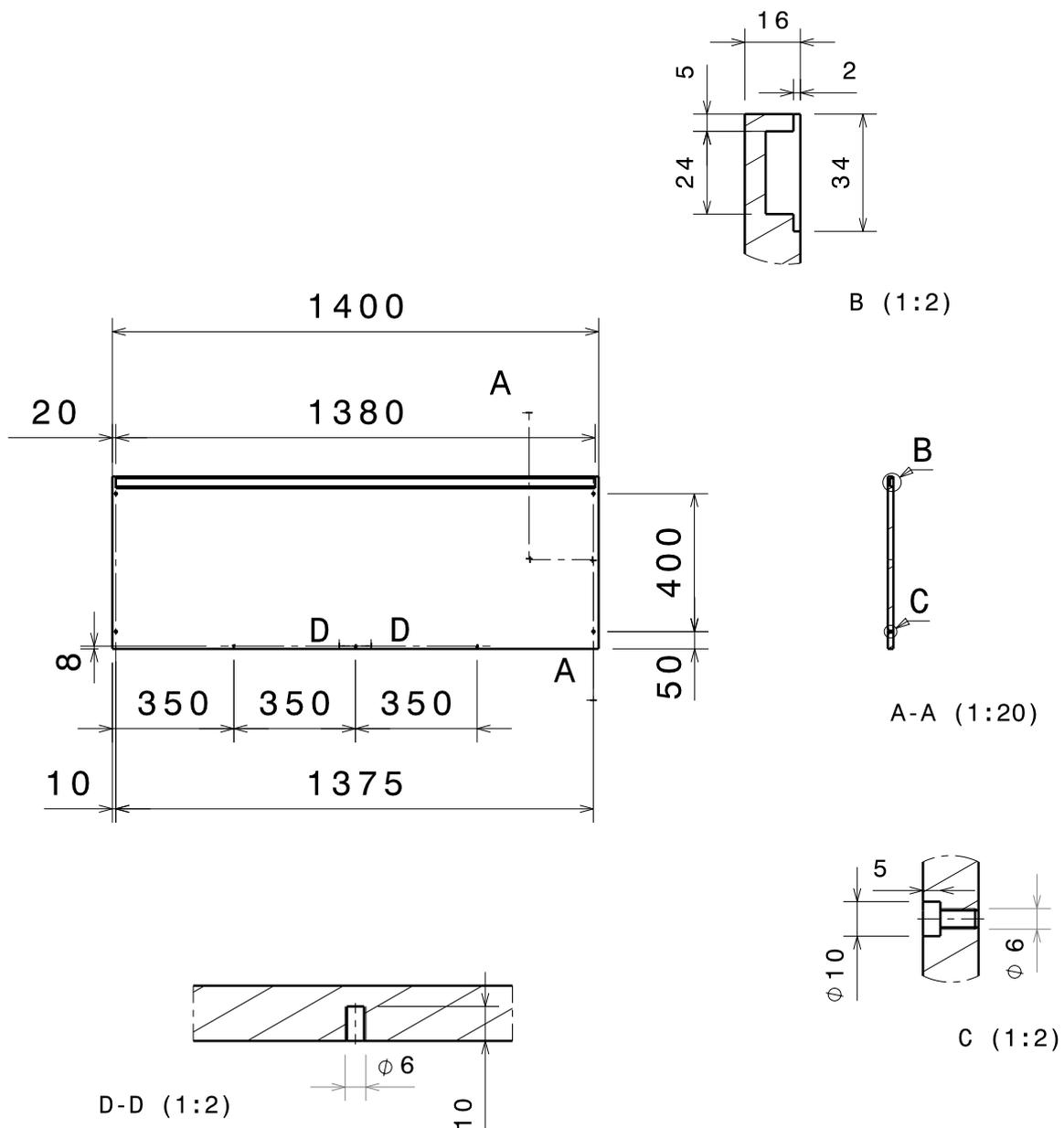


Section view B-B
Scale: 1:10

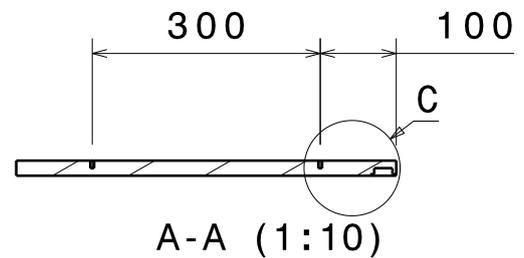
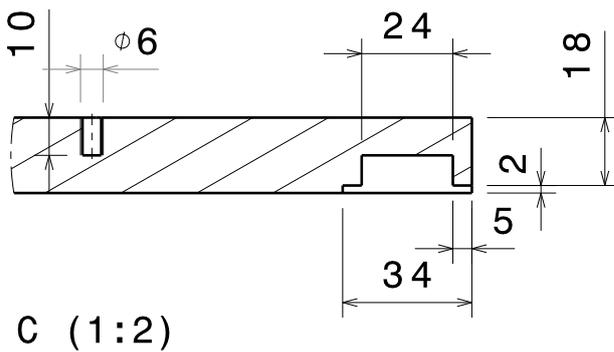
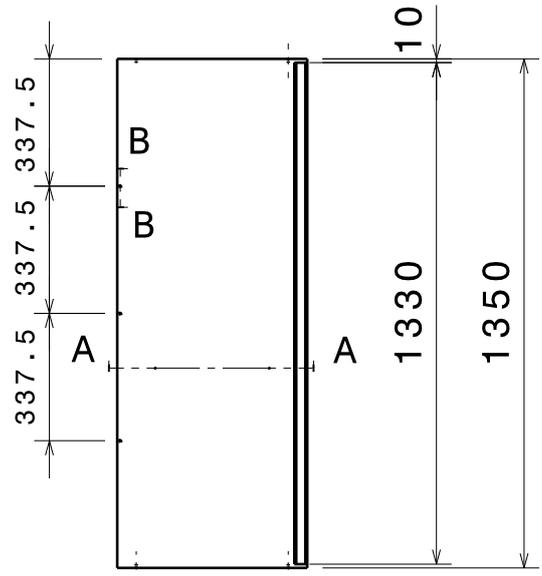
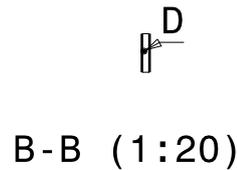
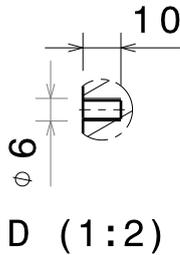
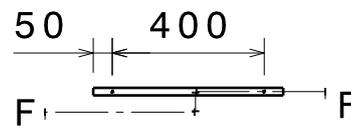
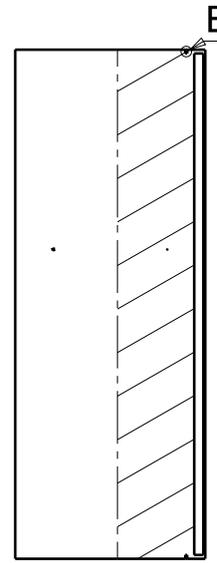
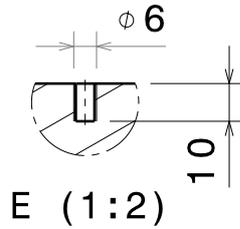
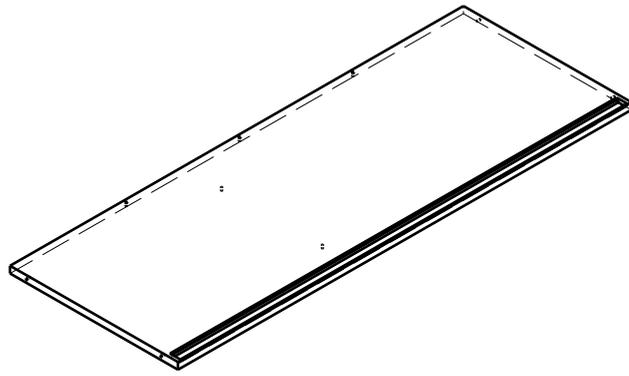


Detail C
Scale: 1:2

		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Fondo cabecero (1.6)		TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 10
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA	



		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768 -m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Techo cabecero (1.7)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 02/2021	Nº PLANO 11
FIRMA Lucía Fuentes Payo		ESCALA 1:20	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA



TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768 -m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Techo (1.8)

TAMAÑO
A4
Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
02/2021

Nº PLANO
12

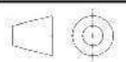
FIRMA
Lucía Fuentes Payo

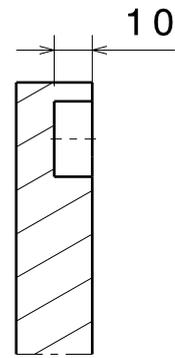
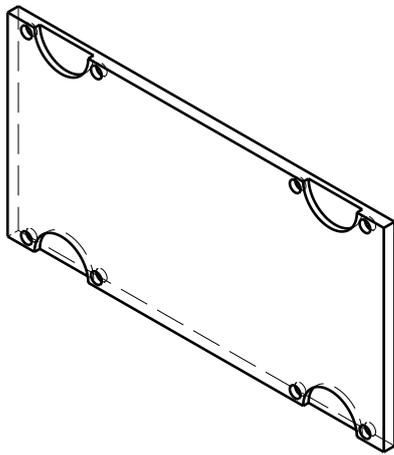
ESCALA 1:10

MATERIAL
MADERA

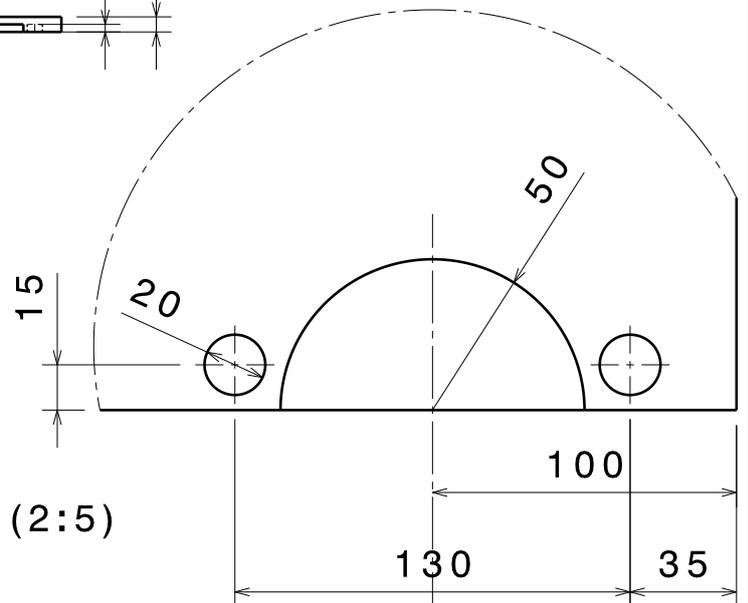
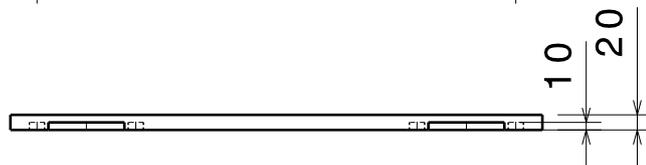
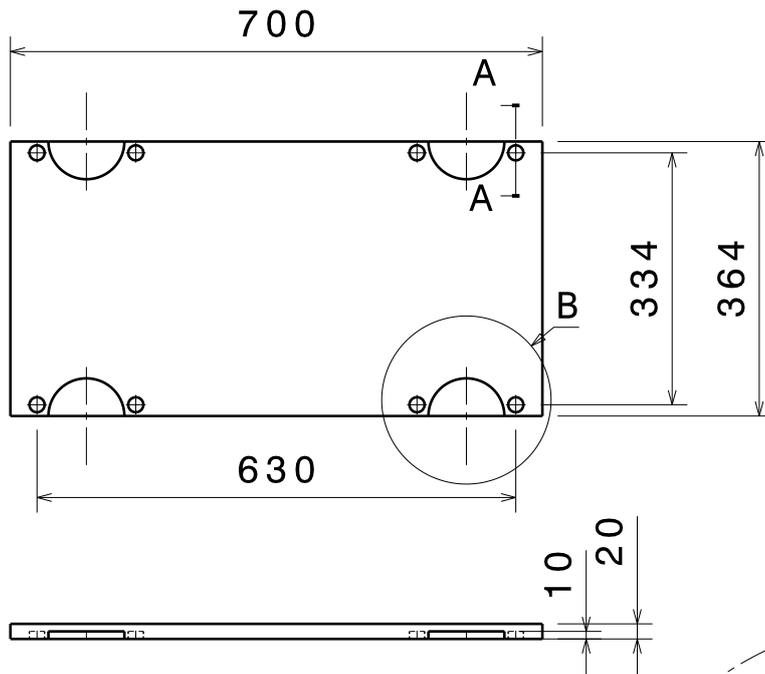
TFG

SISTEMA





A-A (1:2)



B (2:5)

TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768 -m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Cabecero (1.9)

TAMAÑO
A4
Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
02/2021

Nº PLANO
13

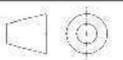
FIRMA
Lucía Fuentes Payo

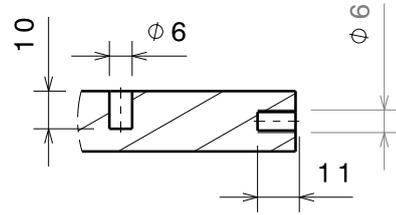
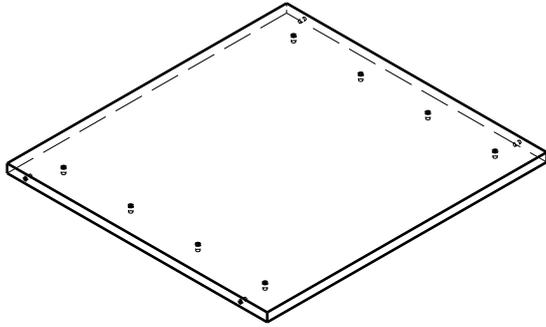
ESCALA 1:10

MATERIAL
MADERA

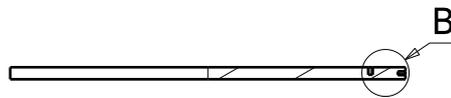
TFG

SISTEMA

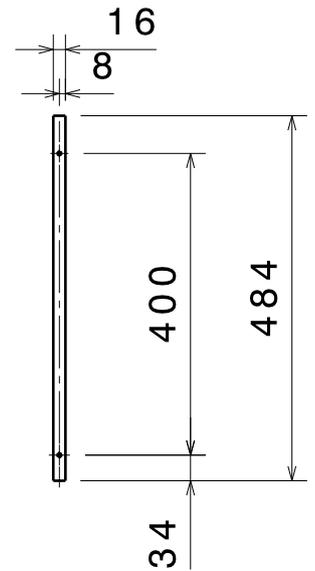
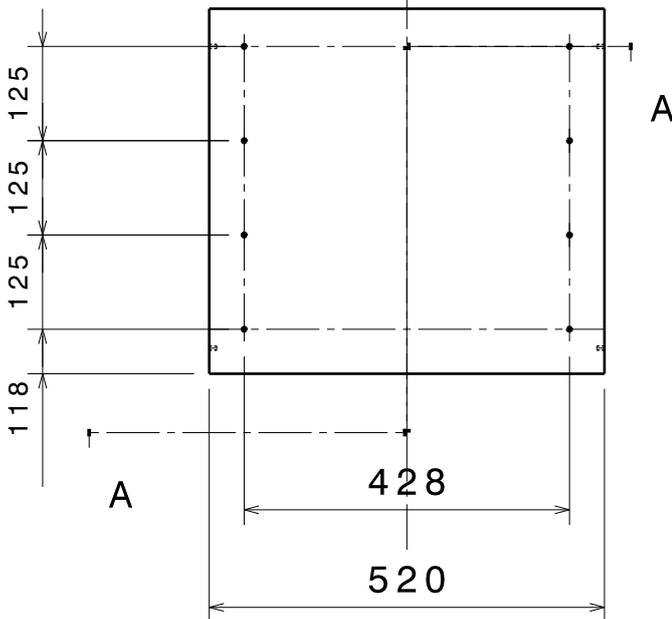




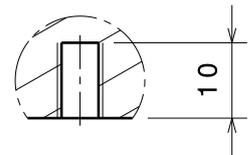
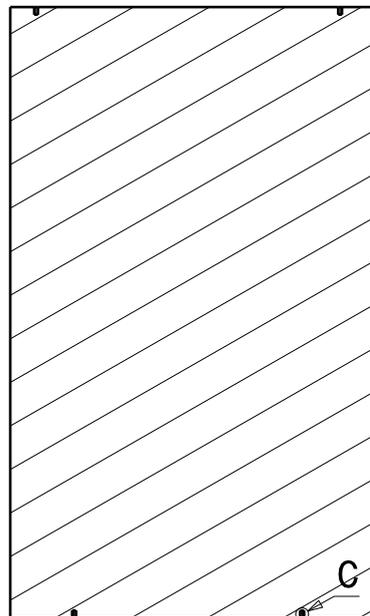
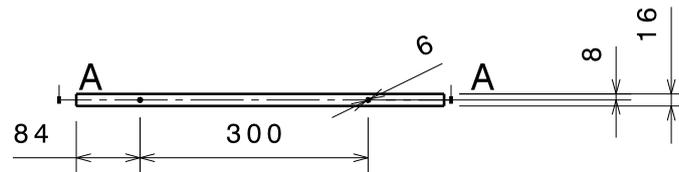
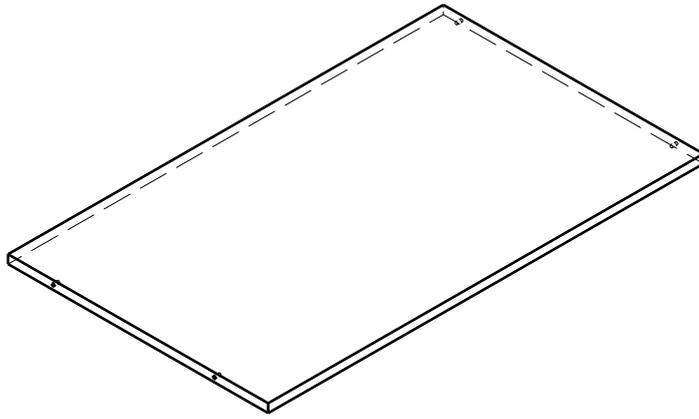
B (1:2)



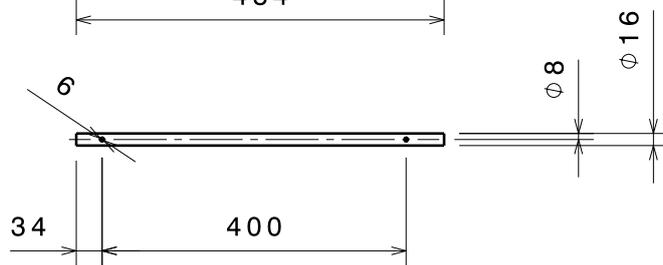
A-A (1:10)



		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768 -m		REDONDEO GENERAL ϕ 1mm	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Suelo izquierdo (1.10)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 02/2021	Nº PLANO 14
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA		TFG	SISTEMA



C (1:1)



TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional


 Universidad de Valladolid

 Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Suelo derecho (1.11)

TAMAÑO
A4

Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto

FECHA
02/2021

Nº PLANO
15

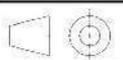
FIRMA
Lucía Fuentes Payo

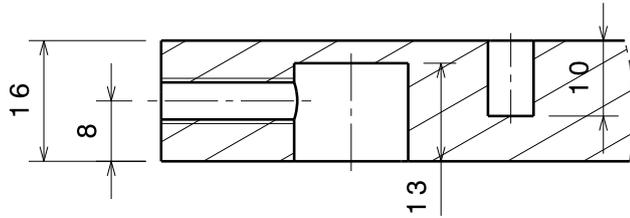
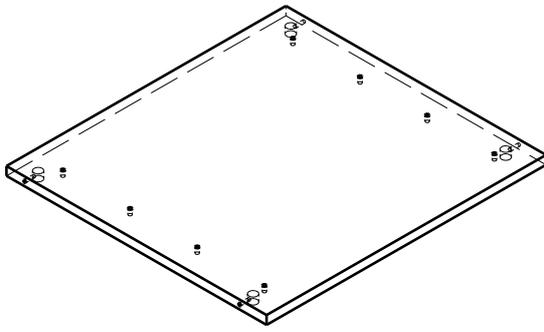
ESCALA 1:10

MATERIAL
MADERA

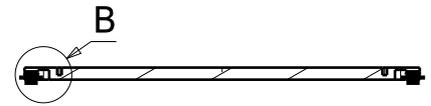
TFG

SISTEMA

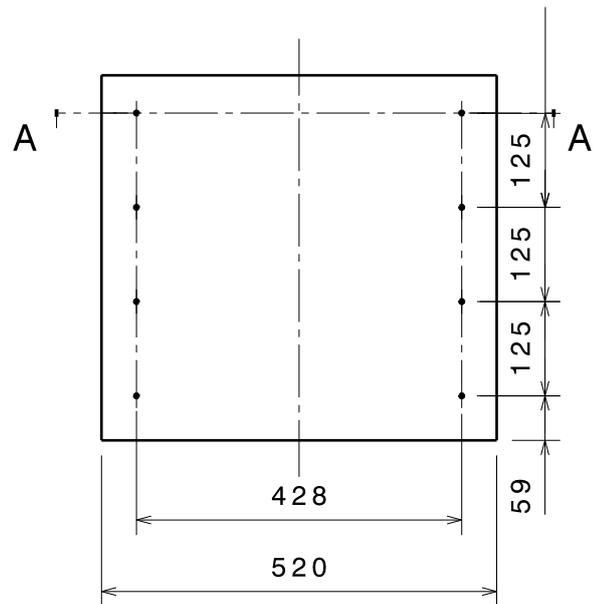
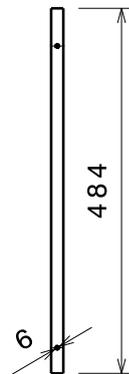
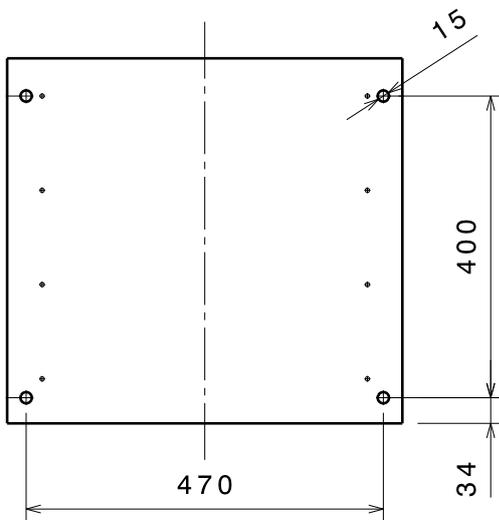




B (1:1)



A-A (1:10)



TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768 -m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Suelo sillas (1.12)

TAMAÑO
A4
Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
02/2021

Nº PLANO
16

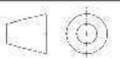
FIRMA
Lucía Fuentes Payo

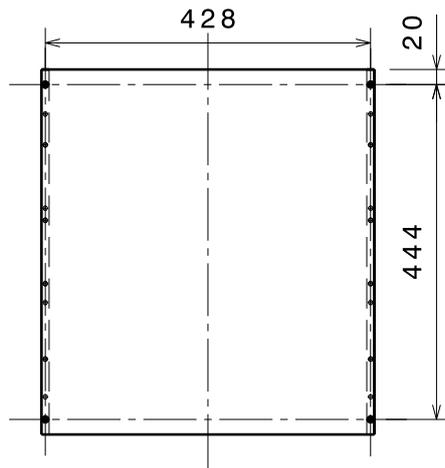
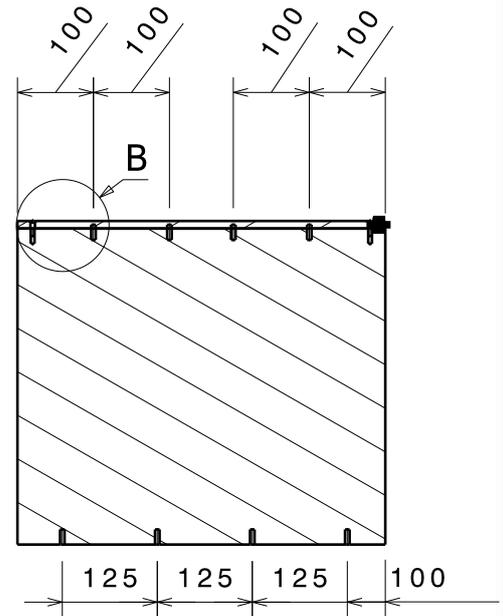
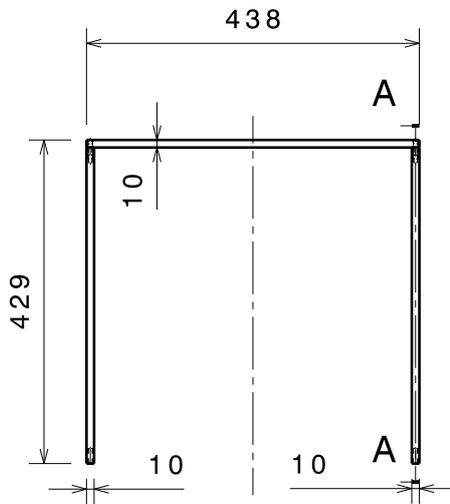
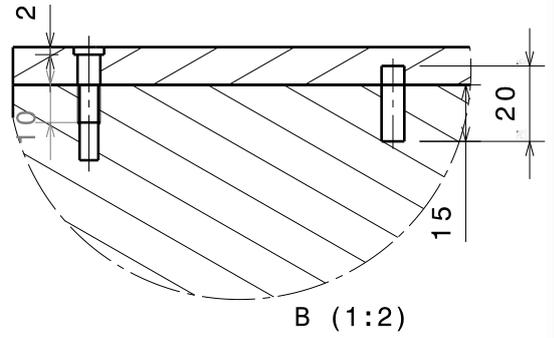
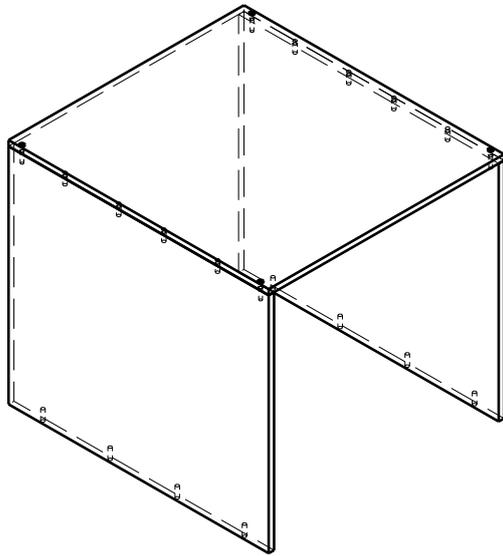
ESCALA 1:10

MATERIAL
MADERA

TFG

SISTEMA





TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768 -m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional


 Universidad de Valladolid

 Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Caja 1 (1.13)

TAMAÑO
A4

Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
02/2021

Nº PLANO
17

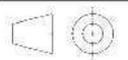
FIRMA
Lucía Fuentes Payo

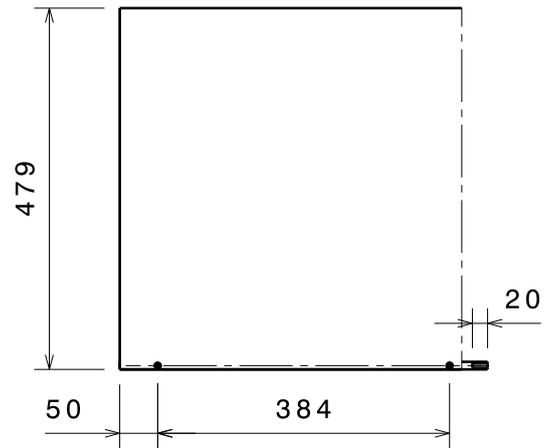
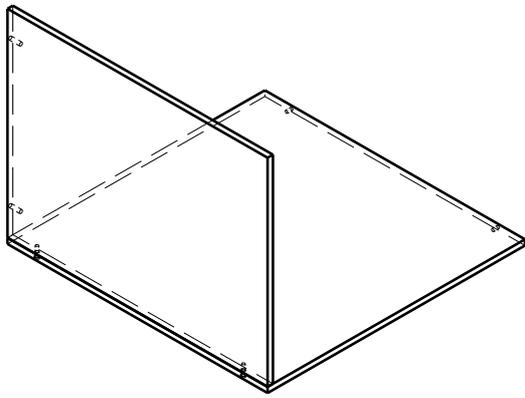
ESCALA 1:10

MATERIAL
MADERA

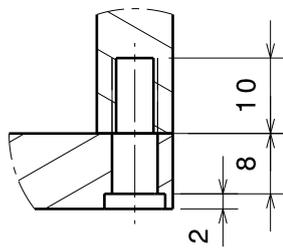
TFG

SISTEMA

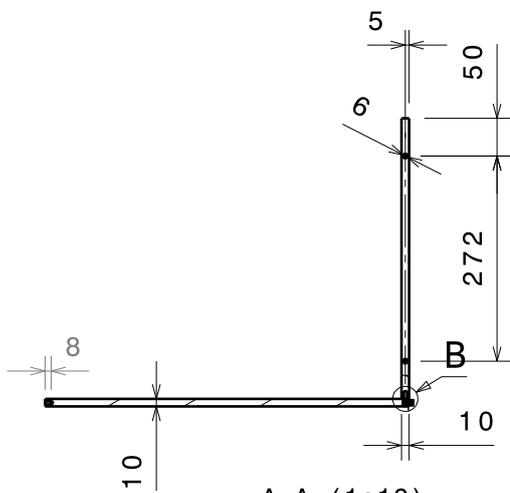




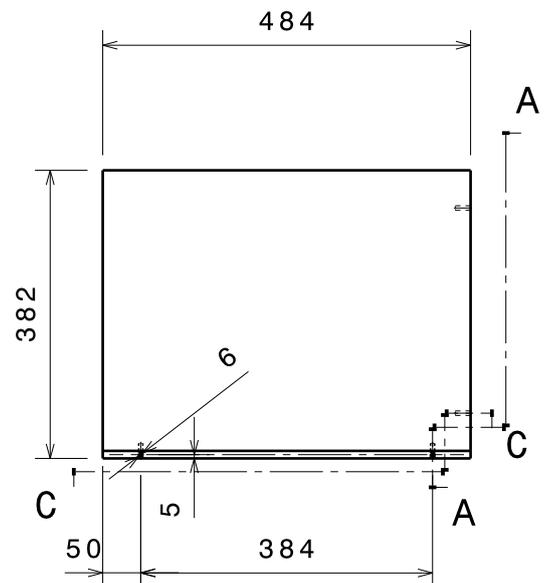
C-C (1:10)



B (1:1)



A-A (1:10)



TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional


 Universidad de Valladolid

 Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Caja 2 (1.14)

TAMAÑO
A4

Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
02/2021

Nº PLANO
18

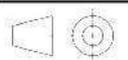
FIRMA
Lucía Fuentes Payo

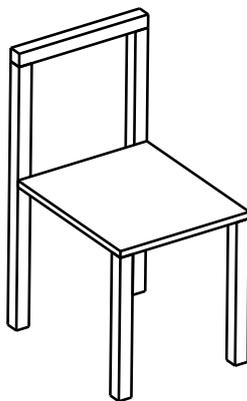
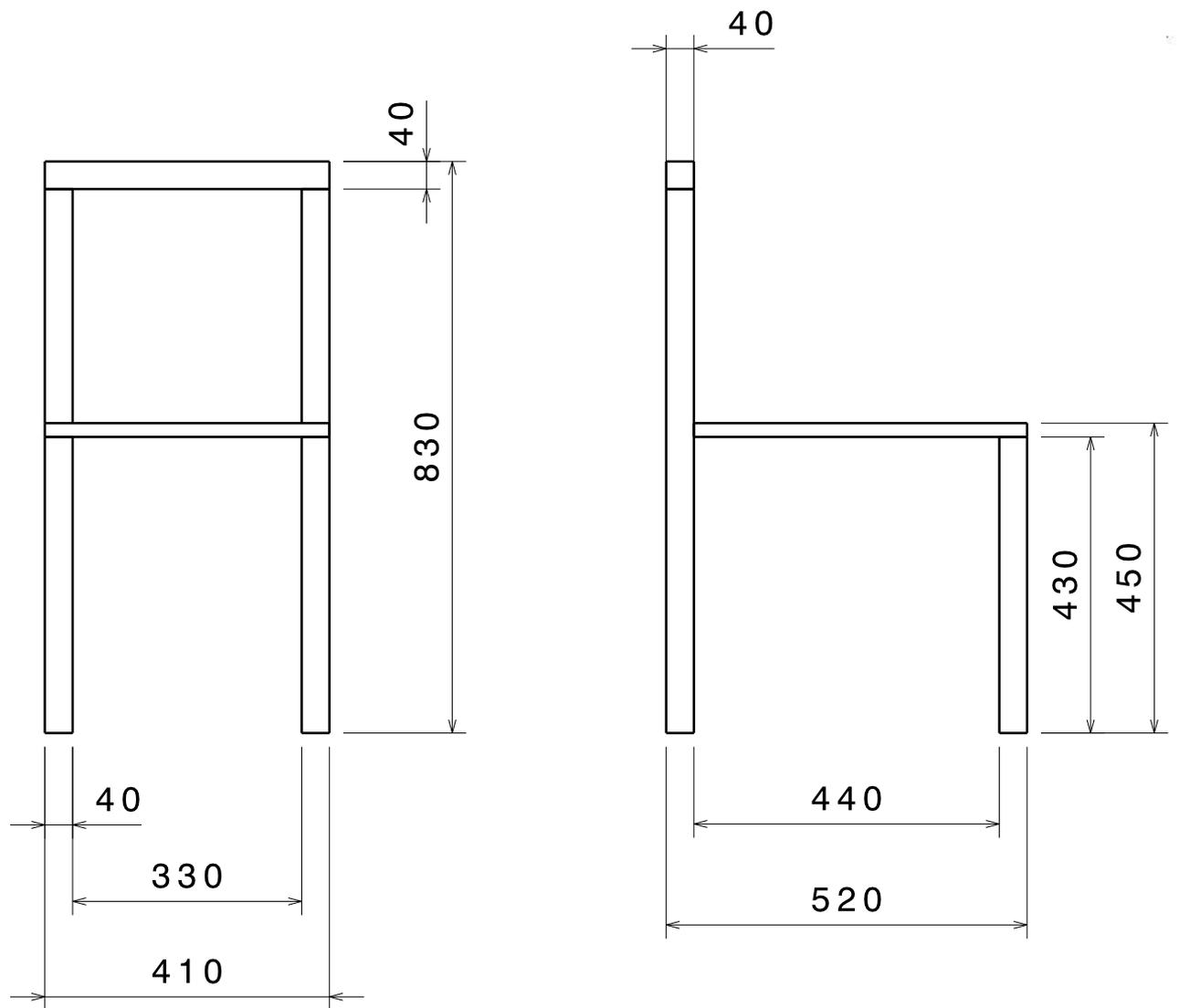
ESCALA 1:10

MATERIAL
MADERA

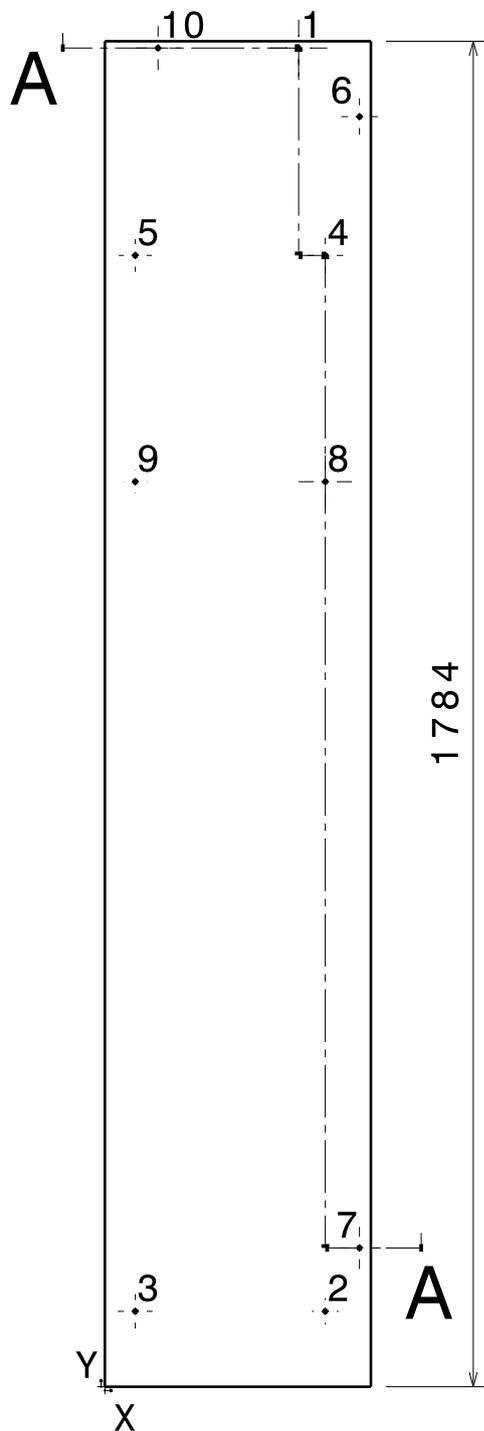
TFG

SISTEMA

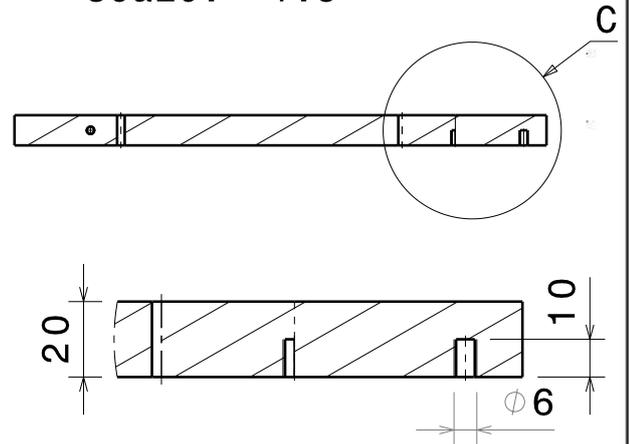




		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		 Universidad de Valladolid  Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Silla (1.15)	TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 19	
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA	 



Section view A-A
Scale: 1:5



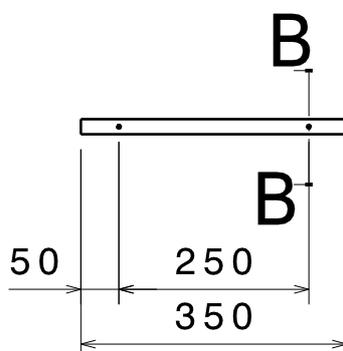
Detail C
Scale: 1:2

Posicion Taladros		
REF.	X	Y
1	25,5	177,5
2	29	10
3	4	10
4	29	150
5	4	150
6	33,5	168,4
7	33,5	18,4
8	29	120
9	4	120
10	7	177,5

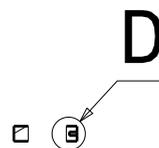
Los taladros 2, 3, 4, 5, 8 y 9 son iguales según detalle C

Los taladros 1 y 10 son iguales según detalle C

Los taladros 6 y 7 son iguales según detalle C



Section view B-B
Scale: 1:10



Detail D
Scale: 1:2

TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m

REDONDEO GENERAL ϕ 1mm

PROYECTO
Mueble multifuncional

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Pared izquierda Bloque 2 (2.1)

TAMAÑO
A4

Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA

06/2021

Nº PLANO
16

FIRMA
Lucía Fuentes Payo

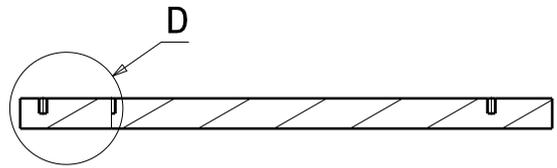
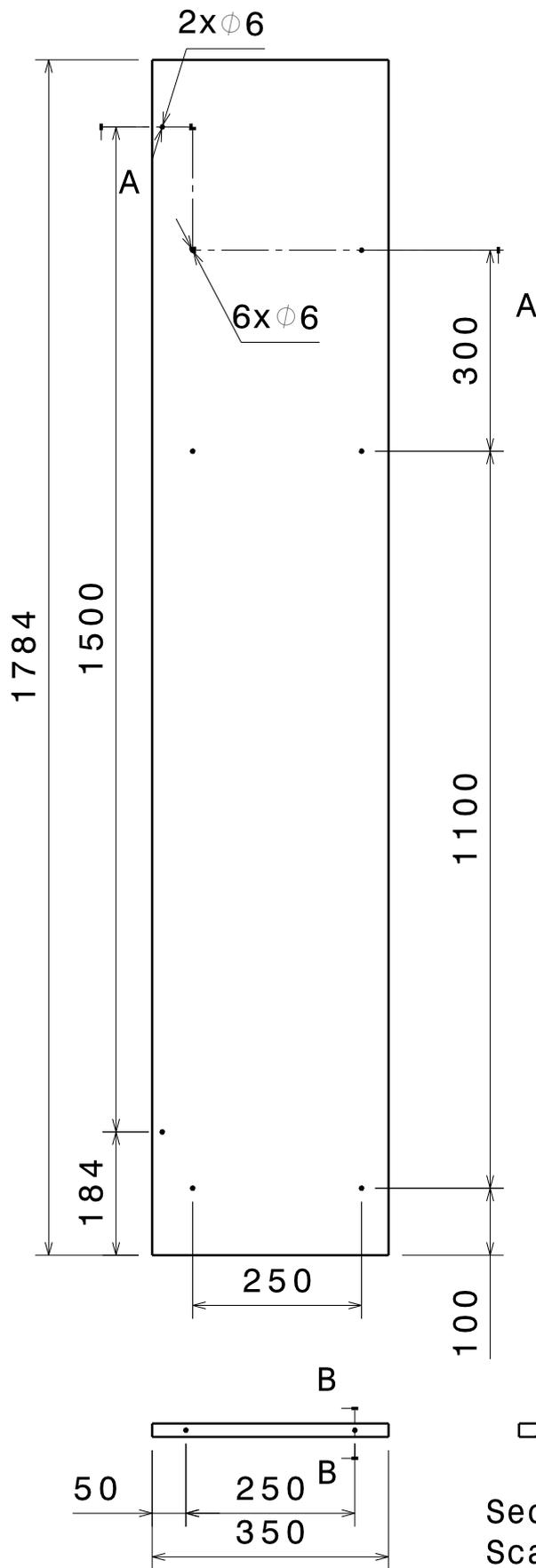
ESCALA 1:10

MATERIAL
MADERA

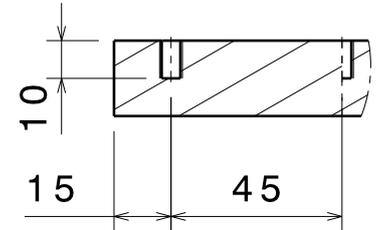
TFG

SISTEMA

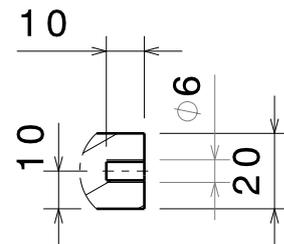




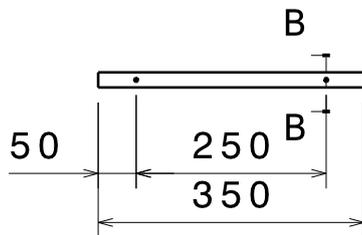
Section view A-A
Scale: 1:5



Detail D
Scale: 1:2



Detail C
Scale: 1:2



Section view B-B
Scale: 1:10

TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Pared derecha Bloque 2 (2.2)

TAMAÑO
A4

Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
06/2021

Nº PLANO
17

FIRMA
Lucía Fuentes Payo

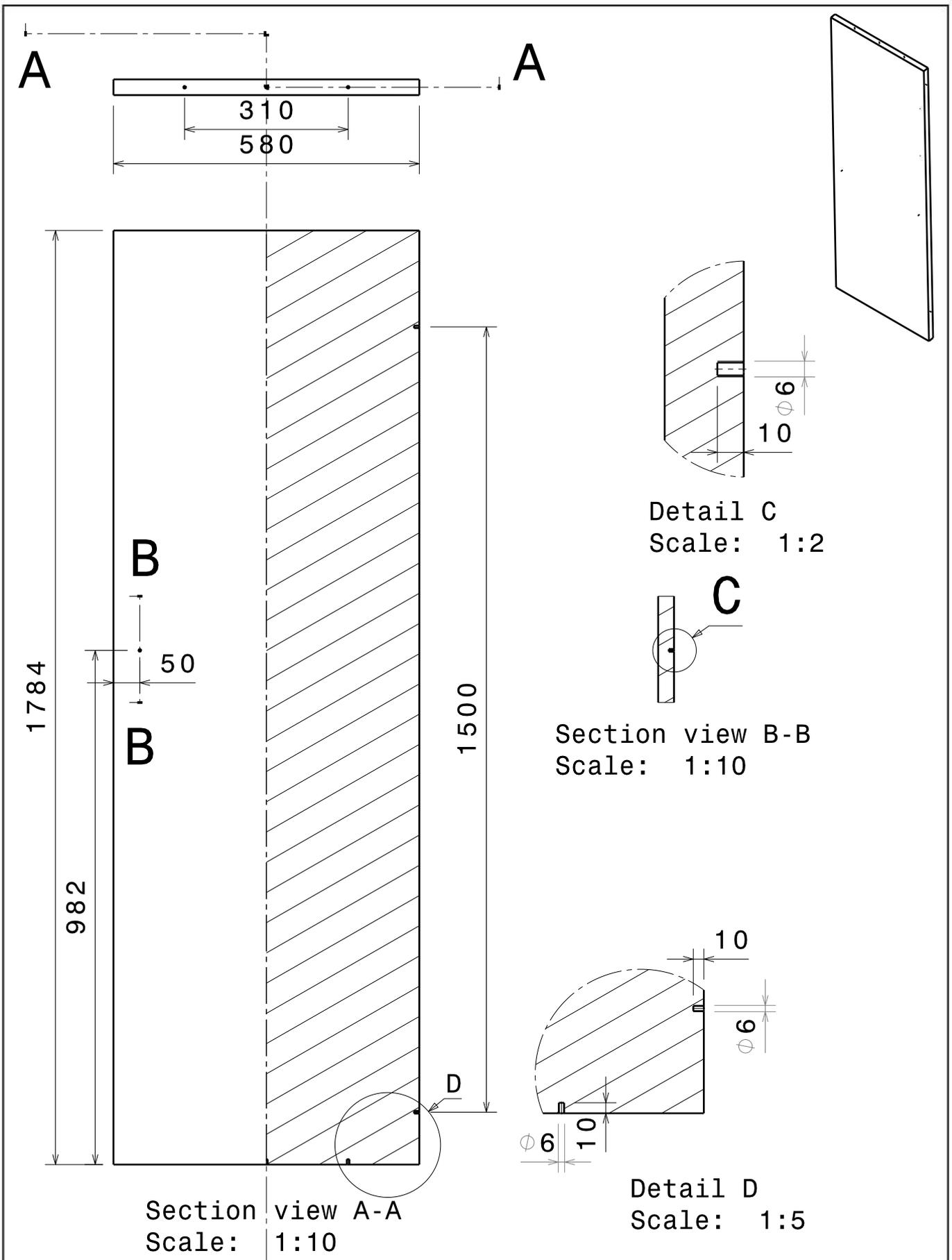
ESCALA 1:10

MATERIAL
MADERA

TFG

SISTEMA





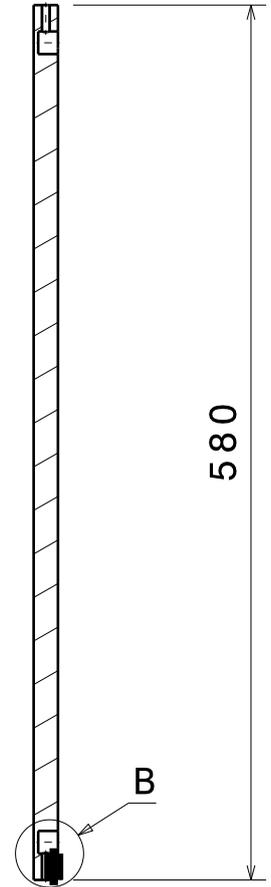
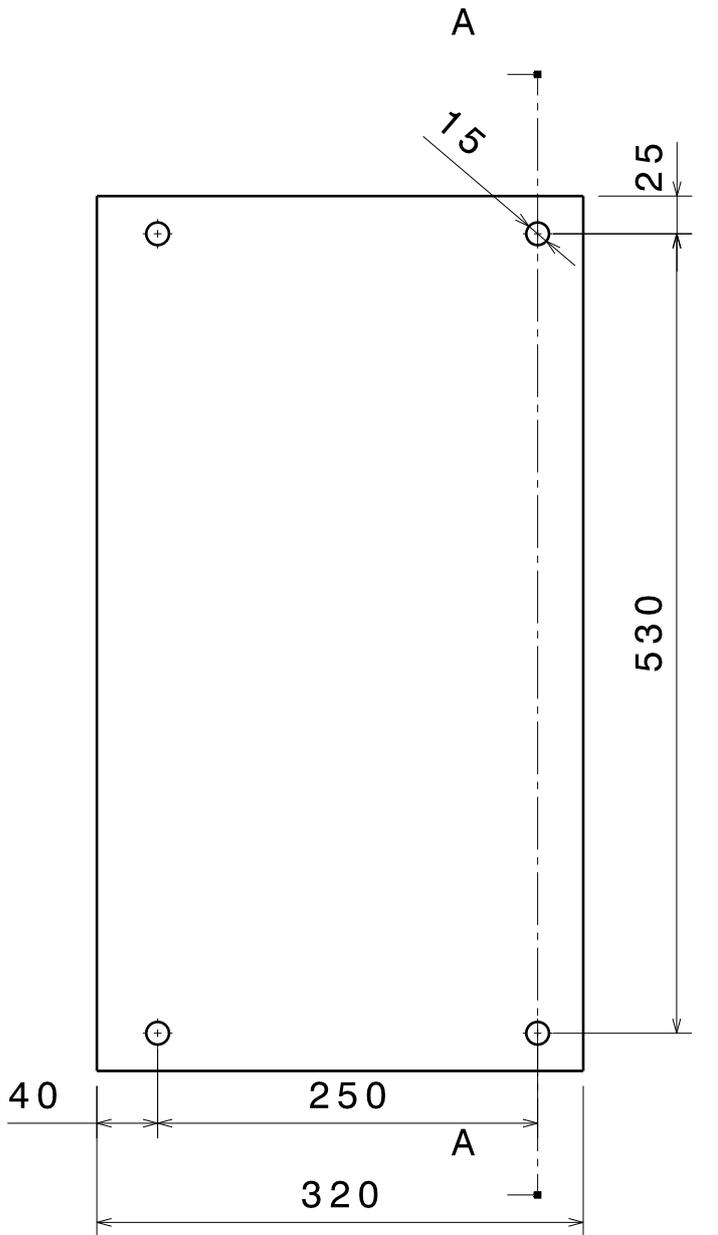
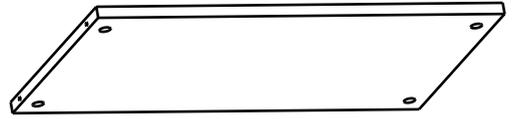
Section view A-A
Scale: 1:10

Detail C
Scale: 1:2

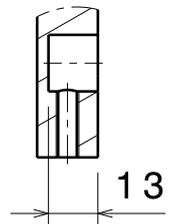
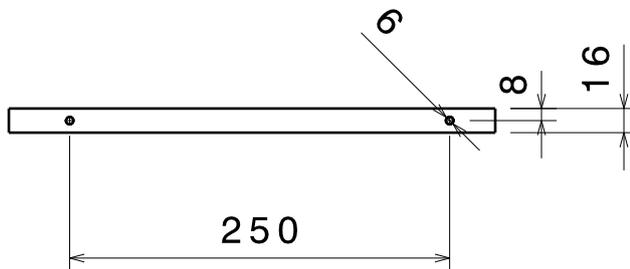
Section view B-B
Scale: 1:10

Detail D
Scale: 1:5

		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL ϕ 1mm	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Fondo bloque 2 (2.3)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 18
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA	MATERIAL MADERA		TFG	SISTEMA

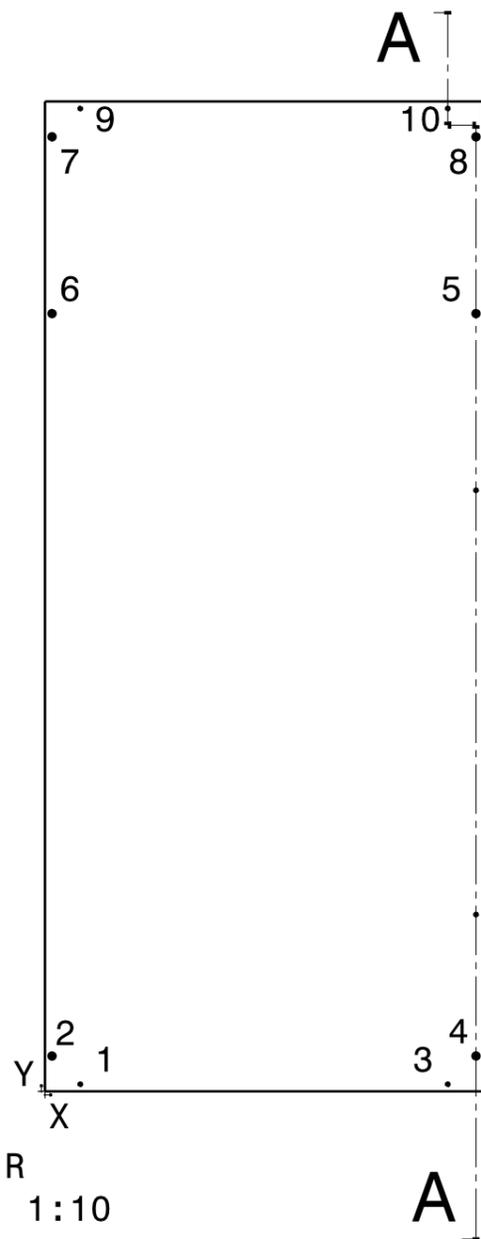


Section view A-A
Scale: 1:5

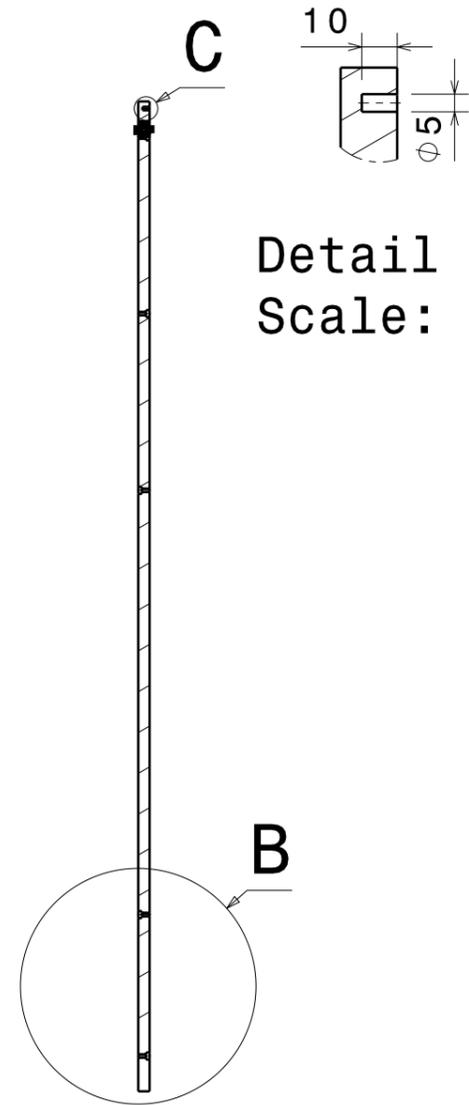


Detail B
Scale: 1:2

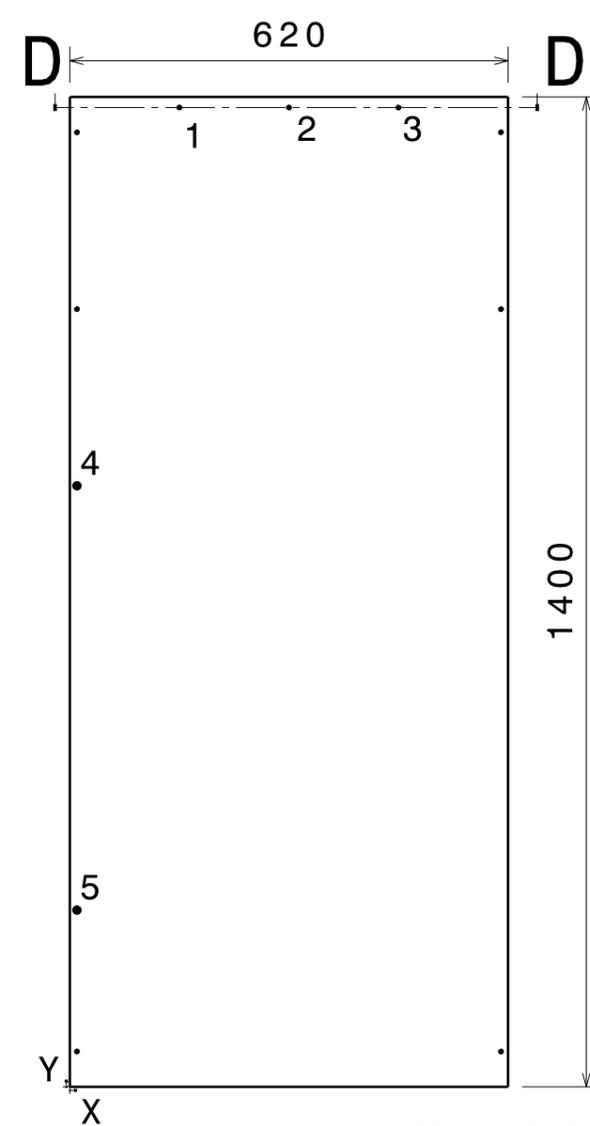
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL ϕ 1mm	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Balda bloque 2 (2.4)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 19
FIRMA Lucía Fuentes Payo		ESCALA 1:5	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA



View R-R
Scale: 1:10



Section view A-A
Scale: 1:10



View Q-Q
Scale: 1:10

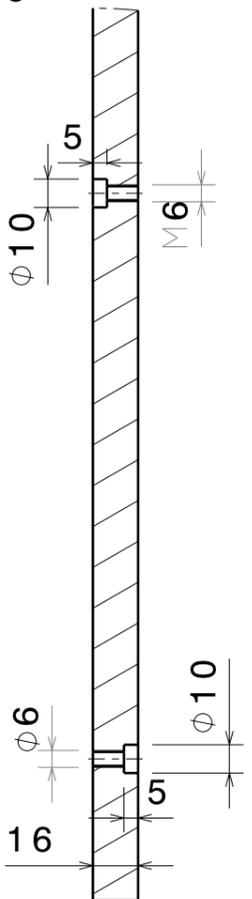


Section view D-D
Scale: 1:10

Posicion Taladros		
REF.	X	Y
1	15,5	138,5
2	31	138,5
3	46,5	138,5
4	1	85
5	1	25

Los taladros 1, 2, y 3 son iguales según detalle E

Los taladros 4 y 5 son iguales según detalle B



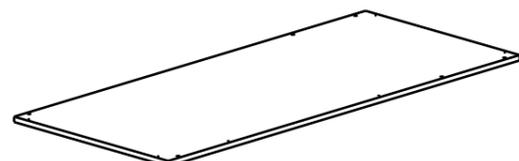
Detail B
Scale: 2:5

Posicion Taladros										
REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	1	57	61	61	1	1	61	5	57
Y	1	5	1	5	110	110	135	135	139	139

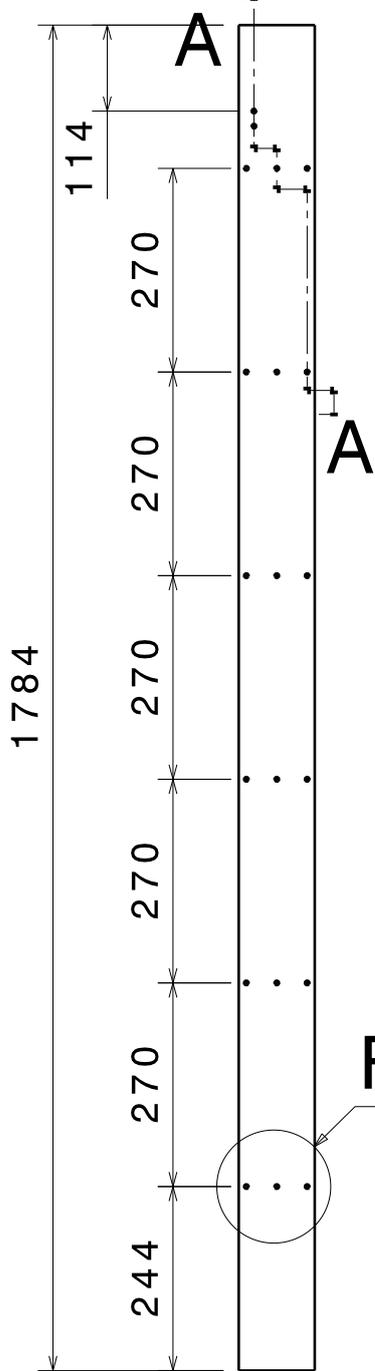
Los taladros 2, 4, 5, 6, 7 y 8 son iguales según detalle B

Los taladros 1, 3, 9 y 10 son iguales según detalle C

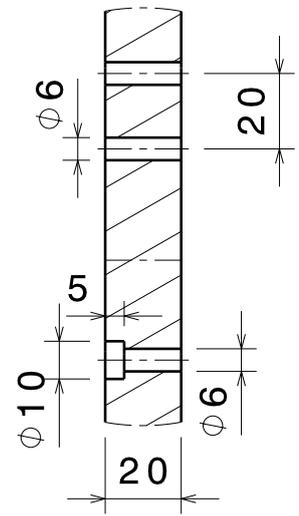
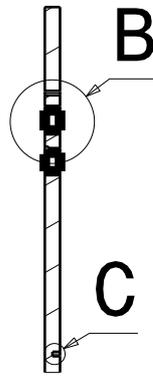
Detail E
Scale: 1:2



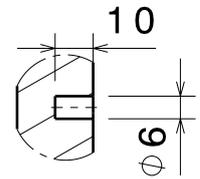
TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales	
PLANO Techo boque 2 (2.5)	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021 N° PLANO 20
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	TFG SISTEMA



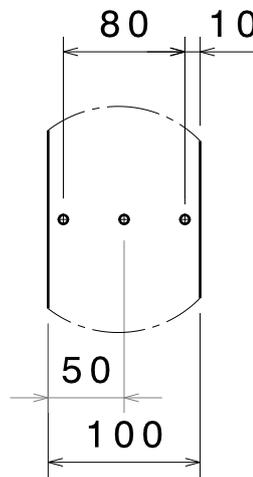
Section view A-A
Scale: 1:10



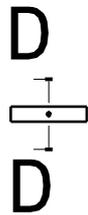
Detail B
Scale: 1:2



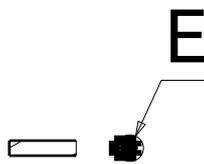
Detail C
Scale: 1:2



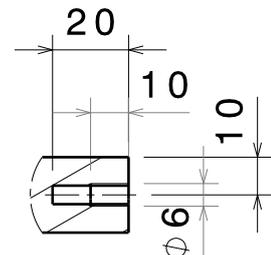
Detail F
Scale: 1:5



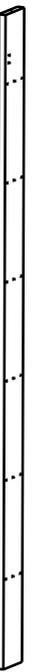
Top view
Scale: 1:10



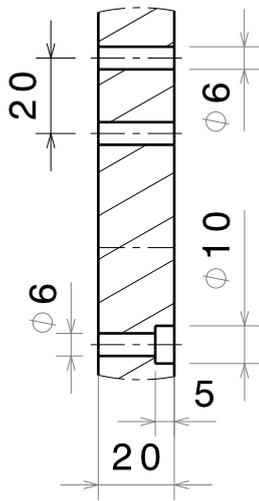
Section view D-D
Scale: 1:10



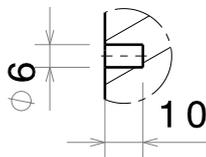
Detail E
Scale: 1:2



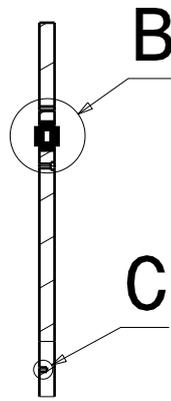
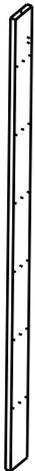
TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional	Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		
PLANO Pata izquierda escalera (2.6)	TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	Nº PLANO 21
TFG		SISTEMA	



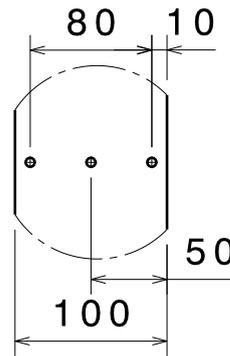
Detail B
Scale: 1:2



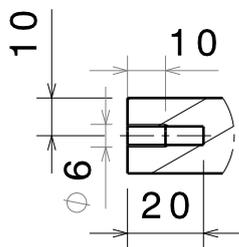
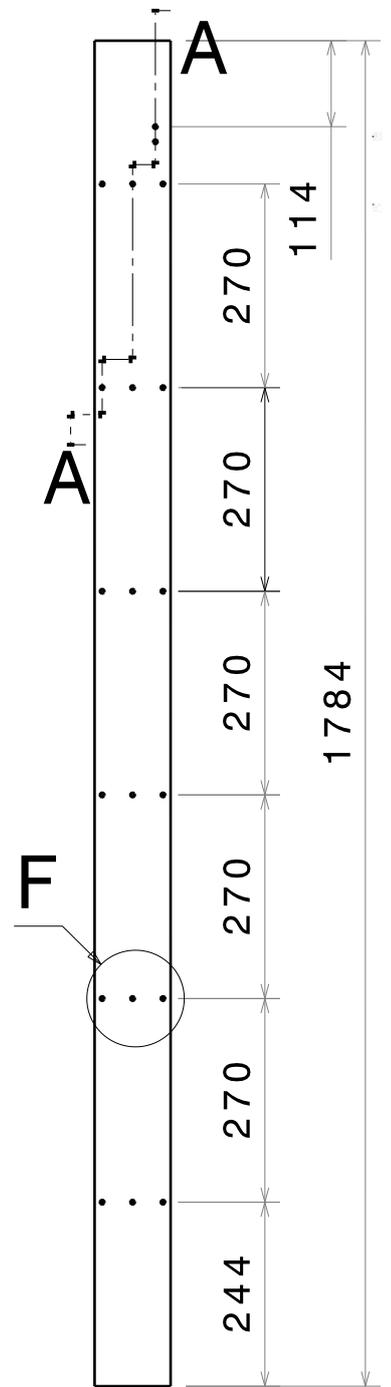
Detail C
Scale: 1:2



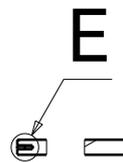
Section view A-A
Scale: 1:10



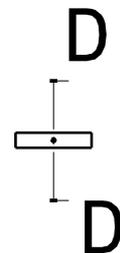
Detail F
Scale: 1:5



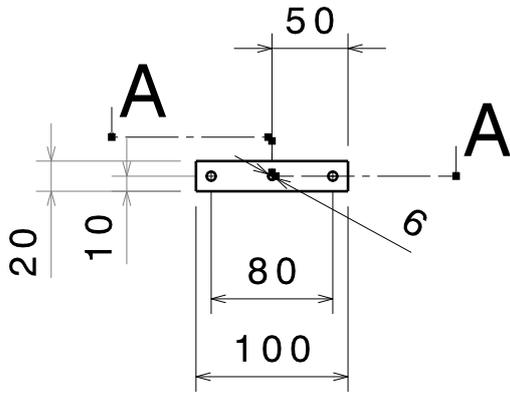
Detail E
Scale: 1:2



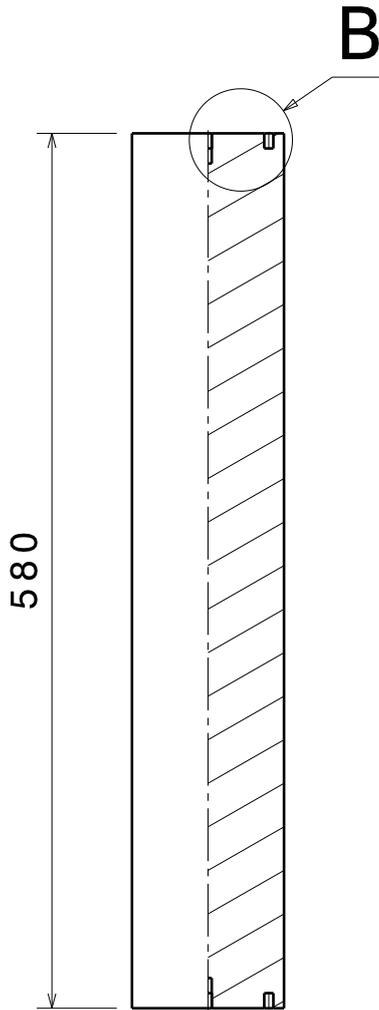
Section view E-E
Scale: 1:10



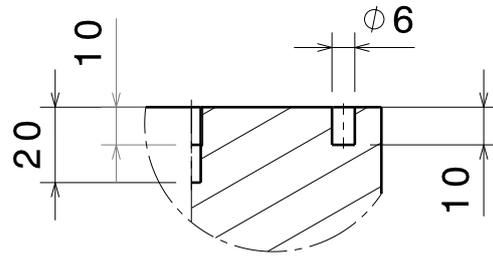
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Pata derecha escalera (2.7)	TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 22	
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA	



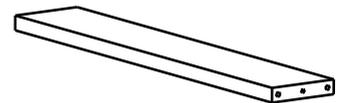
Front view
Scale: 1:5



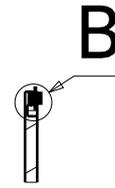
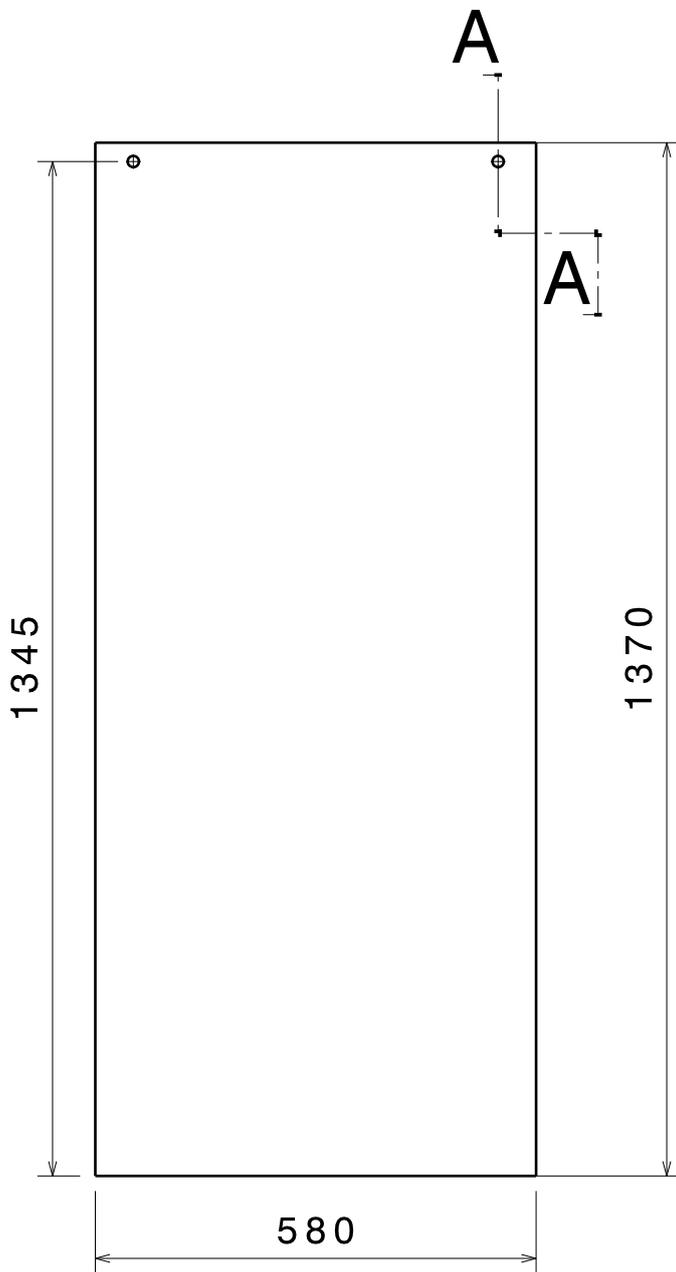
Section view A-A
Scale: 1:5



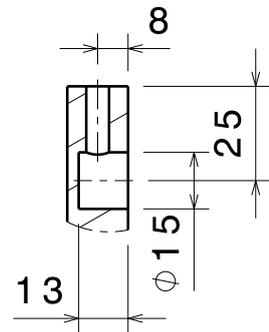
Detail B
Scale: 1:2



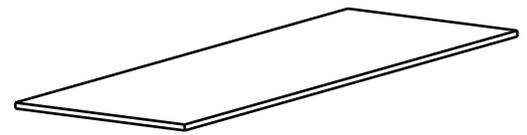
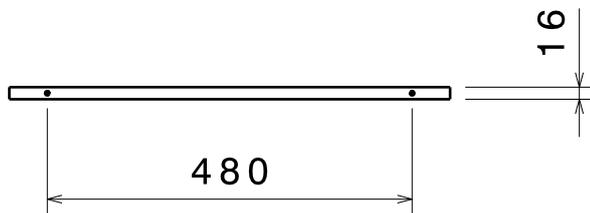
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Peldaño (2.8)	TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 23	
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:5	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA	



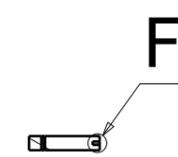
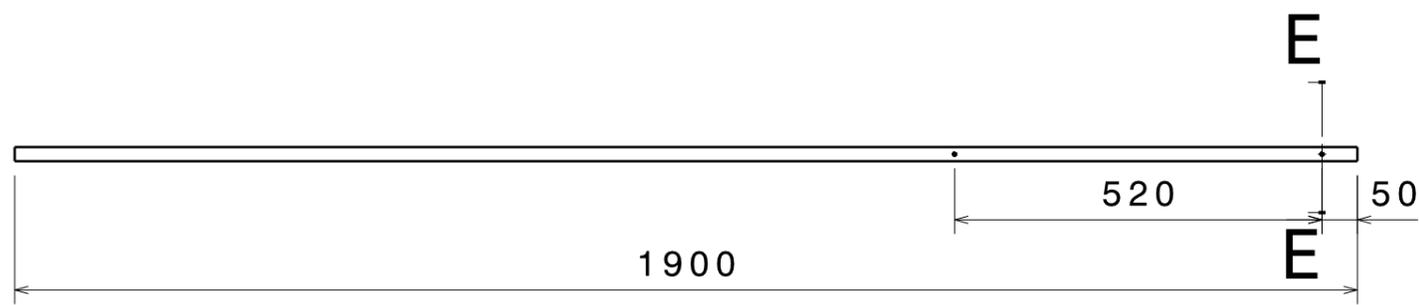
Section view A-A
Scale: 1:10



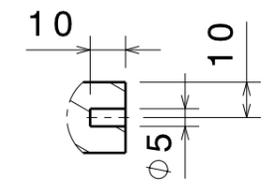
Detail B
Scale: 1:2



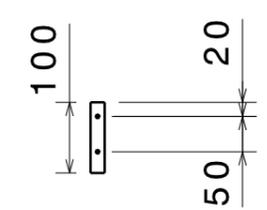
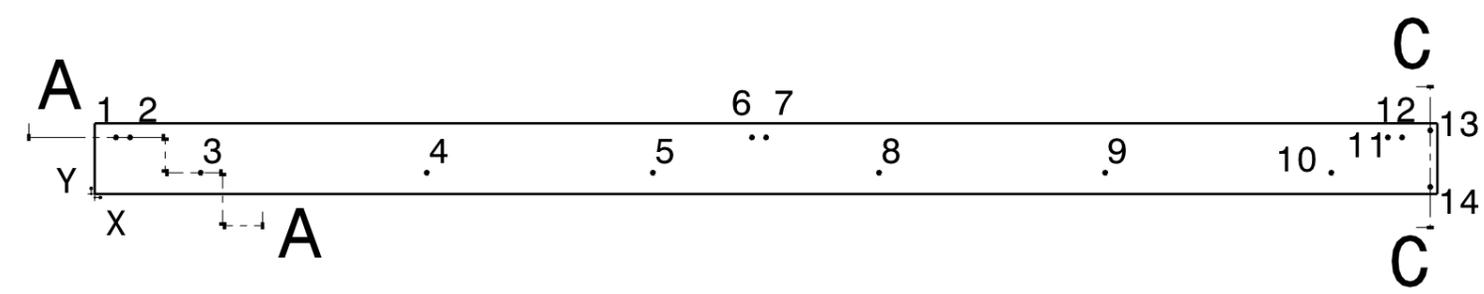
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		 Universidad de Valladolid  Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Escritorio (2.9)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 24
FIRMA Lucía Fuentes Payo		ESCALA 1:10		MATERIAL MADERA	TFG SISTEMA  



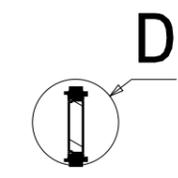
Section view E-E
Scale: 1:10



Detail F
Scale: 1:2



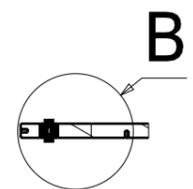
Left view
Scale: 1:10



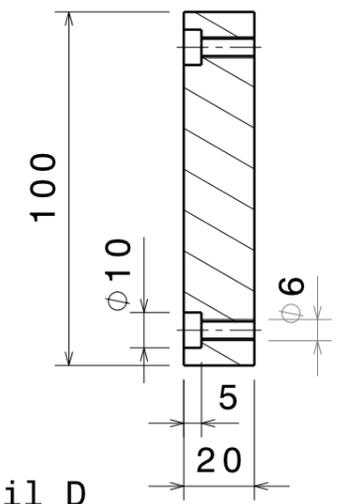
Section view C-C
Scale: 1:10

Posicion Taladros														
REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
X	3	5	15	47	79	93	95	111	143	175	183	185	189	189
Y	8	8	3	3	3	8	8	3	3	3	8	8	9	1

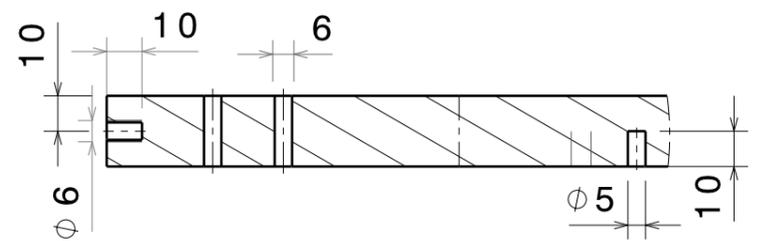
Los taladros 1, 2, 6, 7, 11 y 12 son iguales según detalle B
 Los taladros 3, 4, 5, 8, 9 y 10 son iguales según detalle B
 Los taladros 13 y 14 son iguales según detalle D



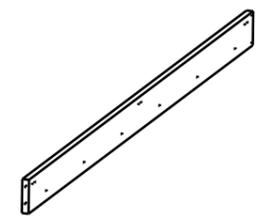
Section view A-A
Scale: 1:10



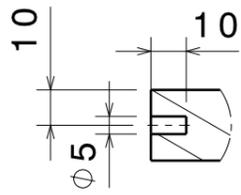
Detail D
Scale: 1:2



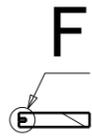
Detail B
Scale: 1:2



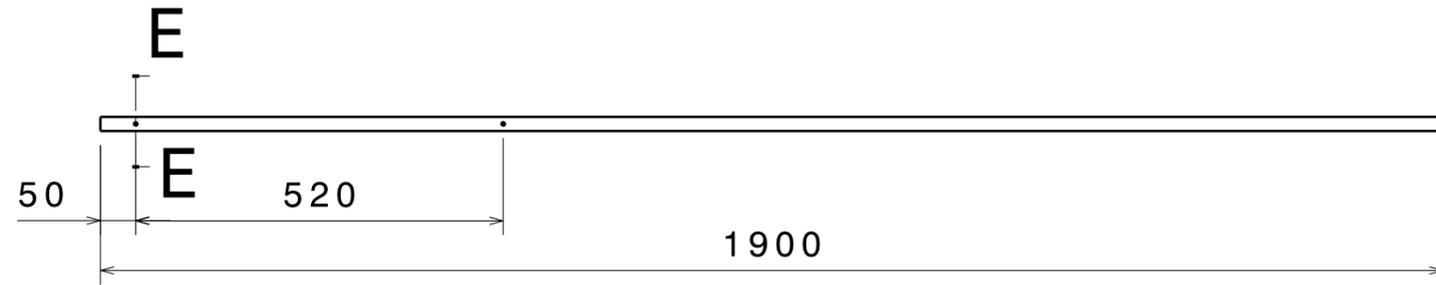
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Larguero derecho (3.1)		TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 25
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA	



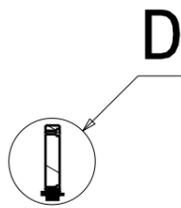
Detail F
Scale: 1:2



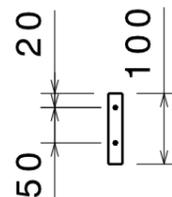
Section view E-E
Scale: 1:10



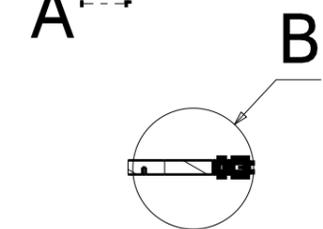
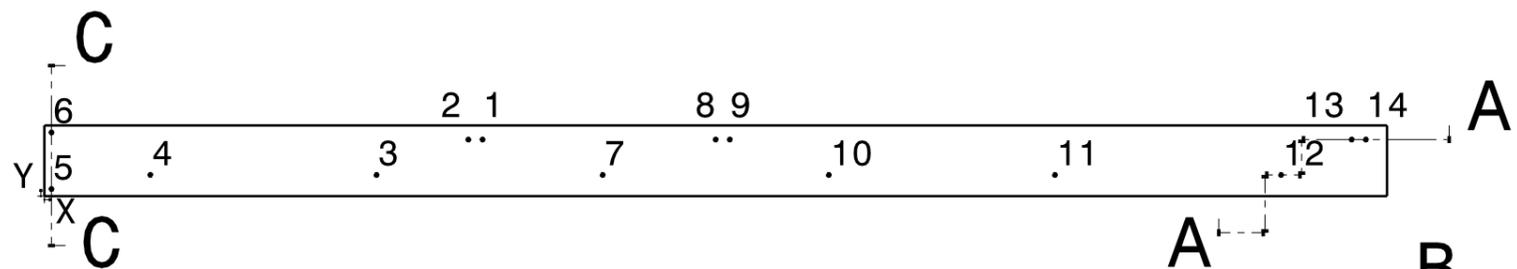
Bottom view
Scale: 1:10



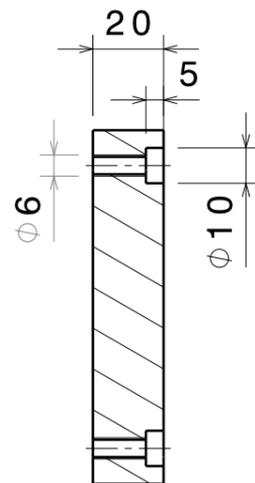
Section view C-C
Scale: 1:10



Right view
Scale: 1:10



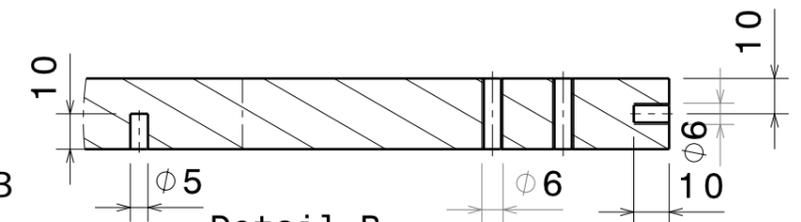
Section view A-A
Scale: 1:10



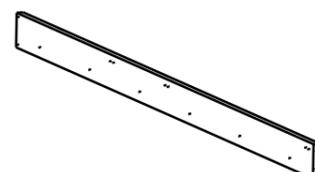
Detail D
Scale: 1:2

Posicion Taladros														
REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
X	62	60	47	15	1	1	79	95	97	111	143	175	185	187
Y	8	8	3	3	1	9	3	8	8	3	3	3	8	8

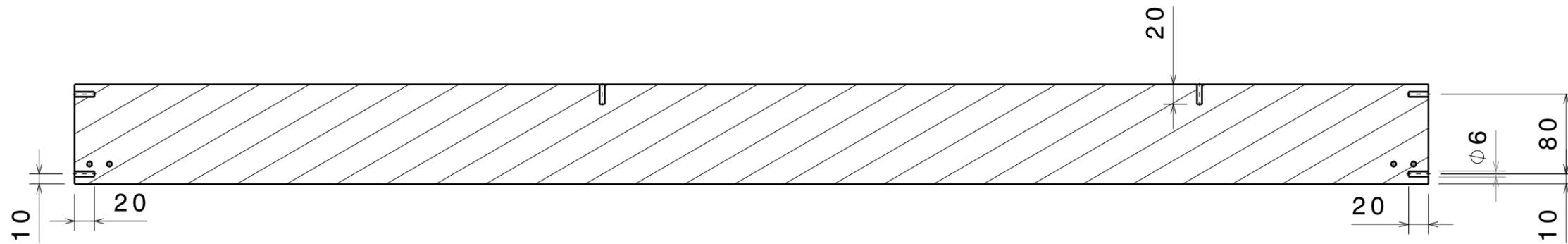
- Los taladros 1, 2, 8, 9, 13 y 14 son iguales según detalle B
- Los taladros 3, 4, 7, 10, 11 y 12 son iguales según detalle B
- Los taladros 5 y 6 son iguales según detalle D



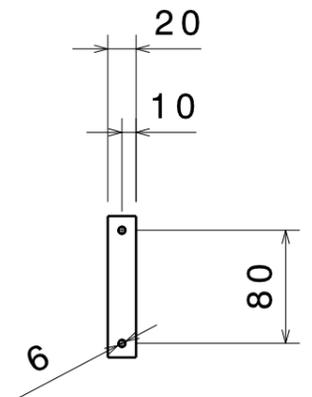
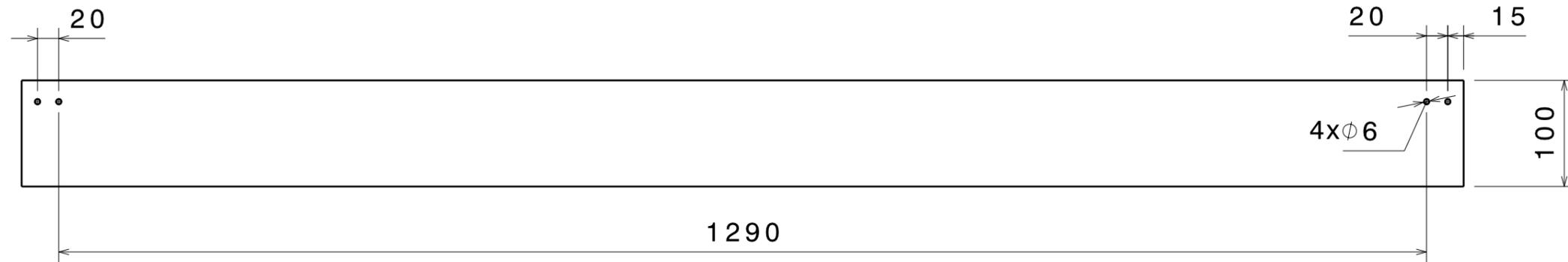
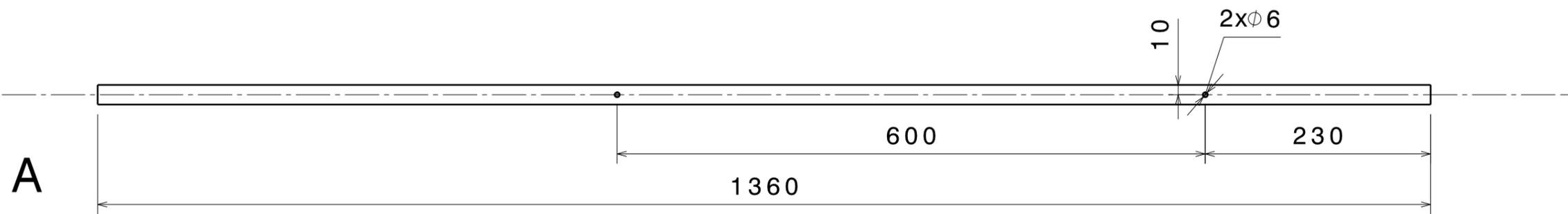
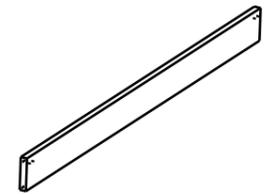
Detail B
Scale: 1:2



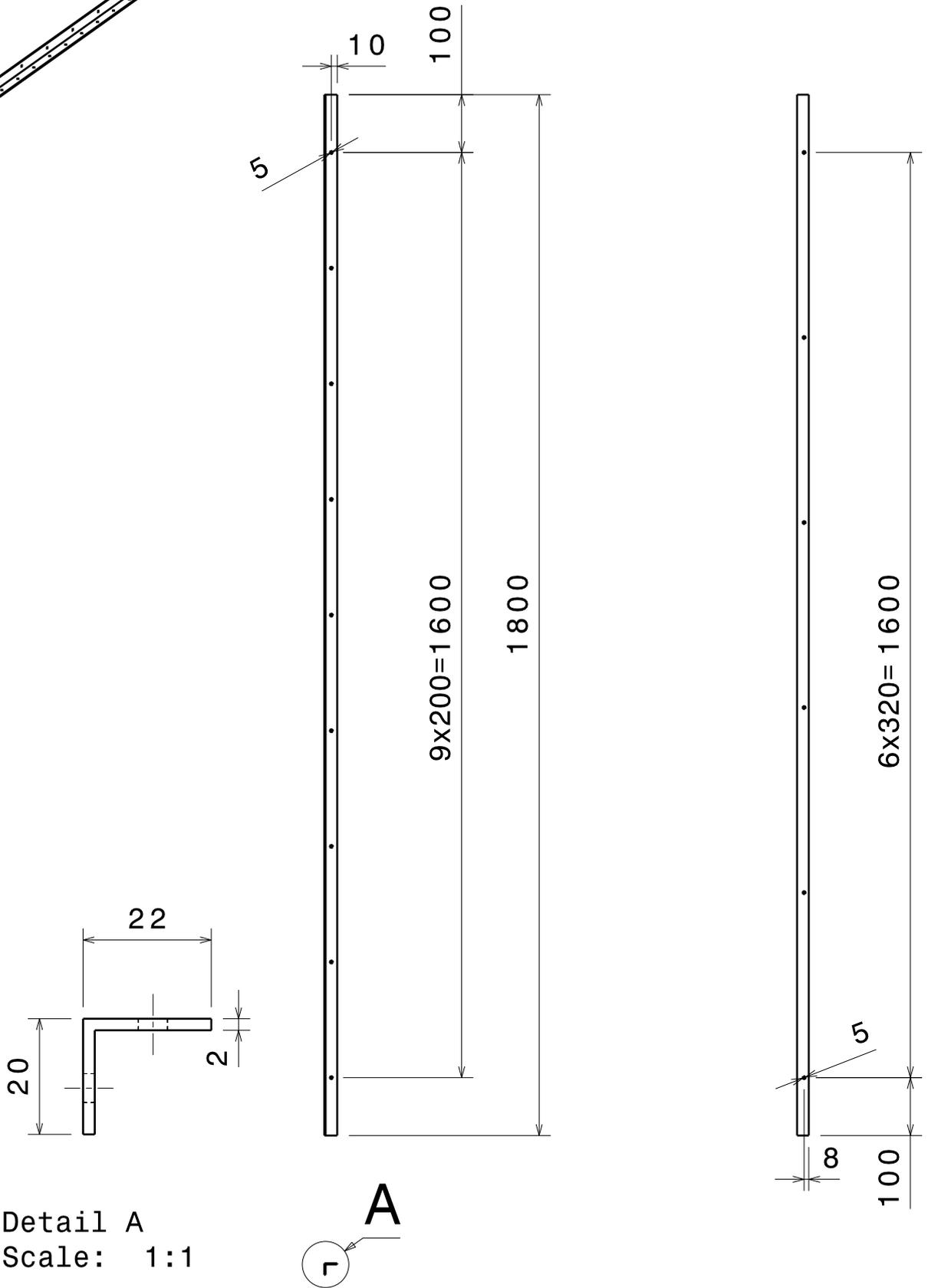
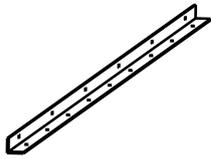
TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$		
PROYECTO Mueble multifuncional	Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Larguero izquierdo (3.2)	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 26
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA



Section view A-A
Scale: 1:5

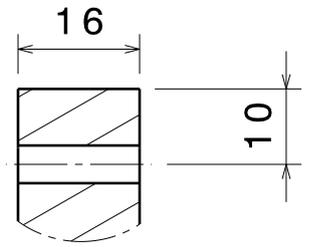
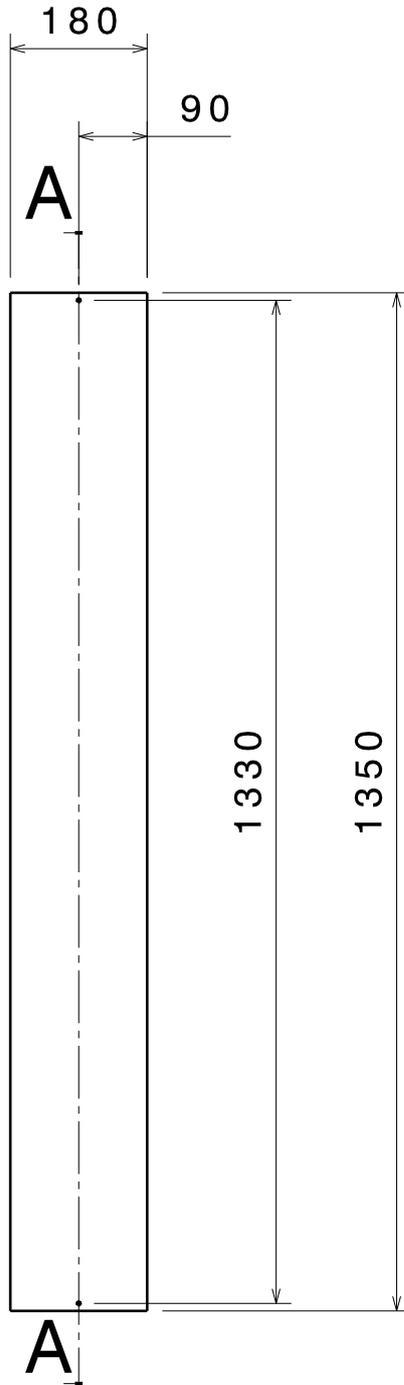


TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$		
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		
PLANO Travesaño (3.3)	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 27
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:5	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA

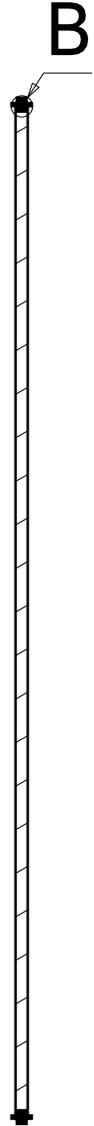


Detail A
Scale: 1:1

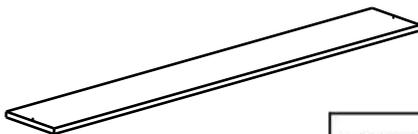
TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional	 Universidad de Valladolid  Escuela de Ingenierías Industriales		
PLANO Escuadra (3.4)	TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	Nº PLANO 28
		TFG	SISTEMA  

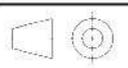


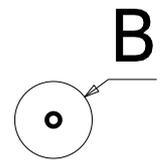
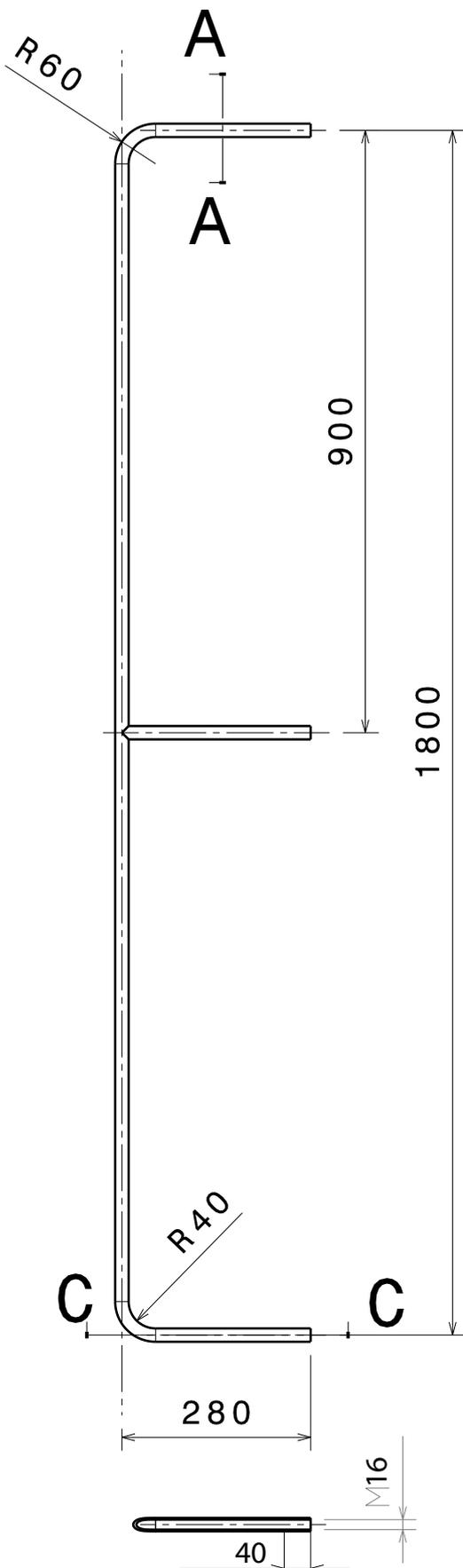
Detail B
Scale: 1:1



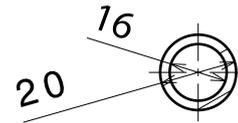
Section view A-A
Scale: 1:10



		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		 Universidad de Valladolid  Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Tablero somier (3.5)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 29
FIRMA Lucía Fuentes Payo		ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA 



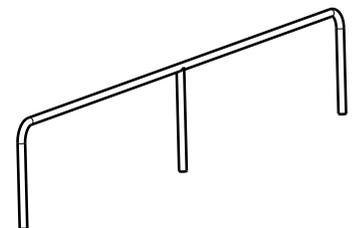
Section view A-A
Scale: 1:10



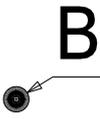
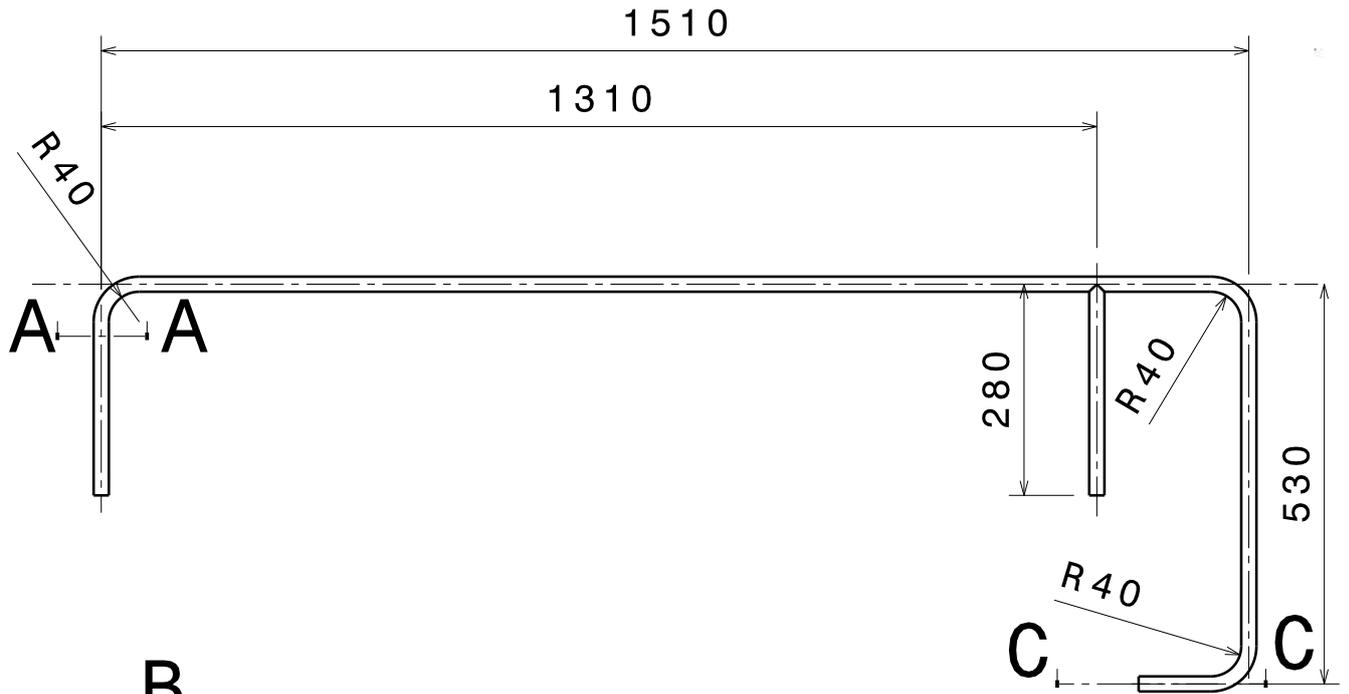
Detail B
Scale: 1:2

Todos los extremos de la barandilla llevan una rosca como la de la sección C-C

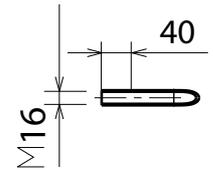
Section view C-C
Scale: 1:10



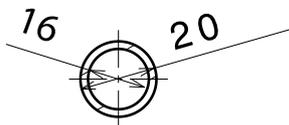
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Barandilla derecha (3.6)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 30
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA	MATERIAL ACERO INOXIDABLE		TFG	SISTEMA



Section view A-A
Scale: 1:10

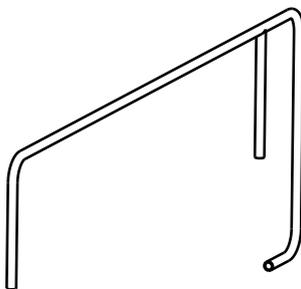


Section view C-C
Scale: 1:10

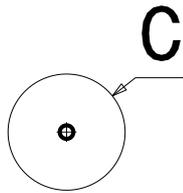
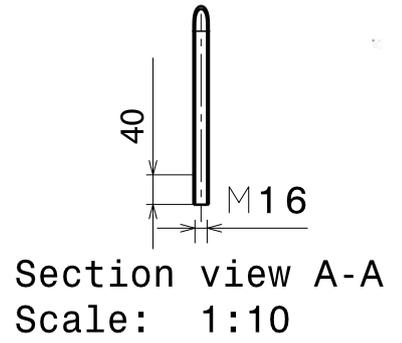
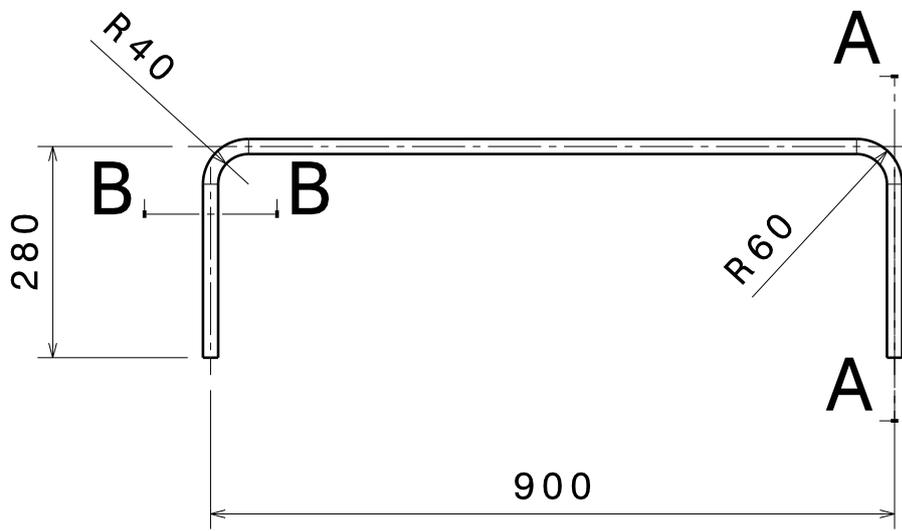


Detail B
Scale: 1:2

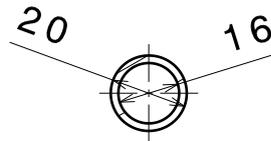
Todos los extremos de la barandilla llevan una rosca como la de la sección C.C



		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Barandilla fondo (3.7)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 31
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL ACERO INOXIDABLE		TFG	SISTEMA

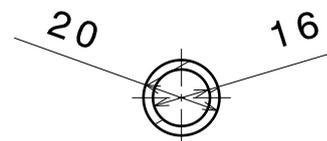
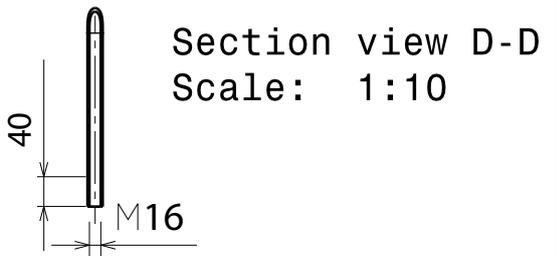
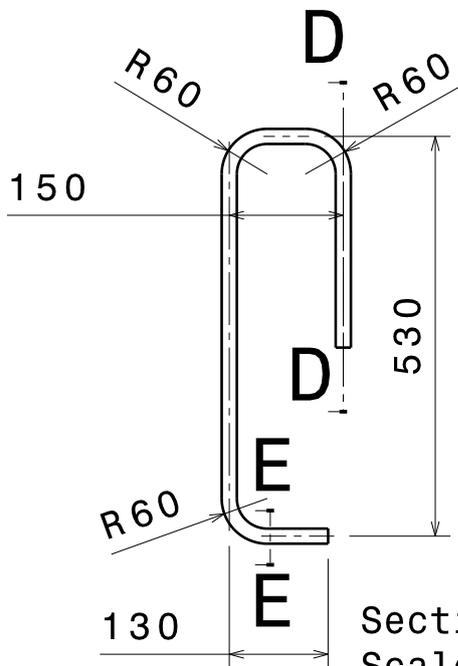
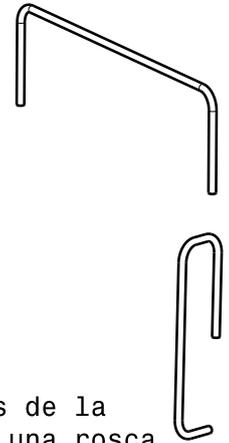


Section view B-B
Scale: 1:10



Detail C
Scale: 1:2

Todos los extremos de la barandilla llevan una rosca como la de la sección A-A



Detail F
Scale: 1:2

Todos los extremos de la barandilla llevan una rosca como la de la sección D-D

Section view E-E
Scale: 1:10

TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Barandilla izquierda (3.8)
Barandilla escalera (3.9)

TAMAÑO
A4

Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
06/2021

Nº PLANO
32

FIRMA
Lucía Fuentes Payo

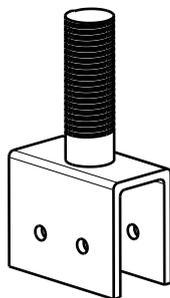
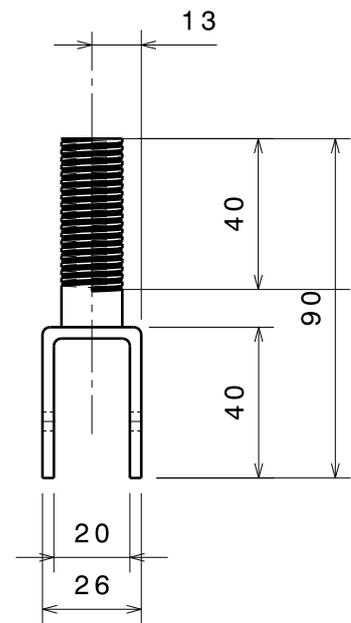
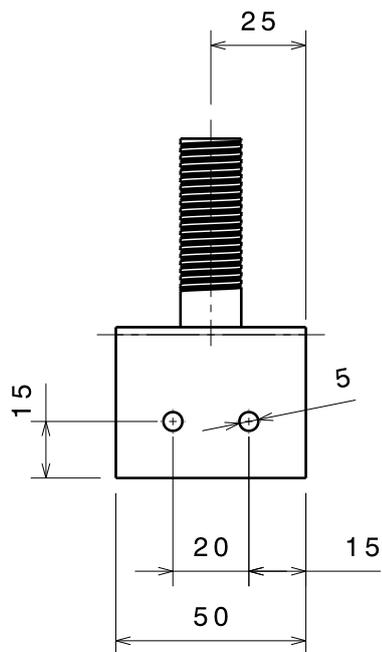
ESCALA

MATERIAL
ACERO INOXIDABLE

TFG

SISTEMA





TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m

REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$

PROYECTO
Mueble multifuncional


 Universidad de Valladolid

 Escuela de Ingenierías Industriales

PLANO
Pieza fijación (3.10)

TAMAÑO
A4
Ing. en Diseño Industrial y
desarrollo de producto

FECHA
06/2021

Nº PLANO
33

FIRMA
Lucía Fuentes Payo

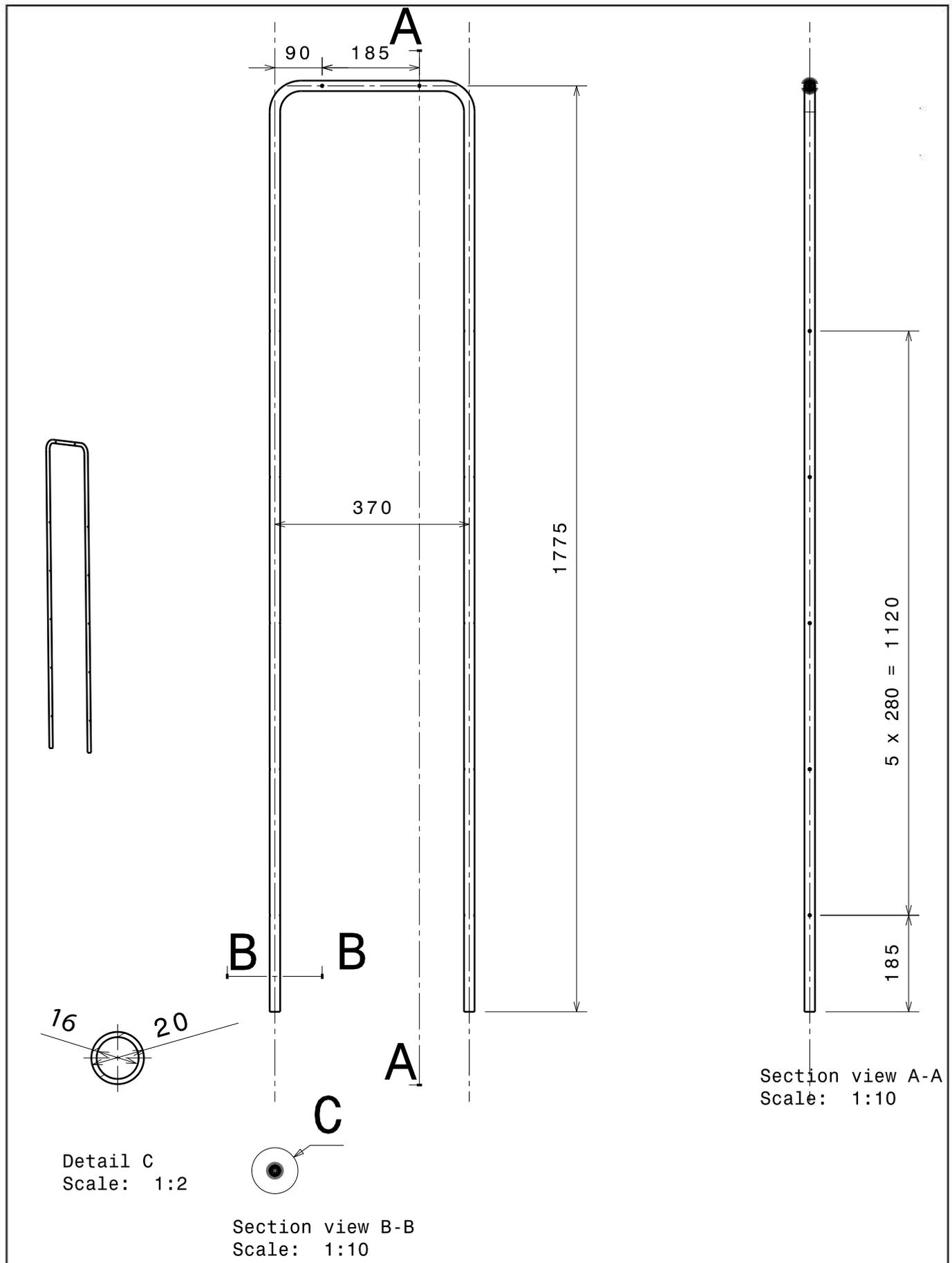
ESCALA 1:2

MATERIAL
ACERO INOXIDABLE

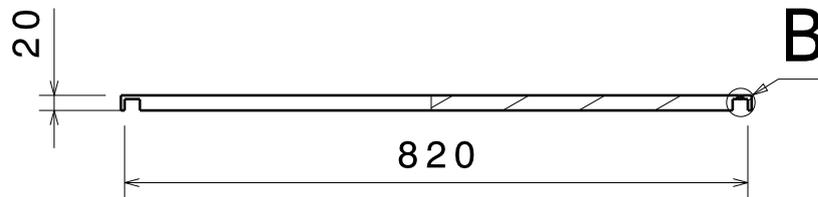
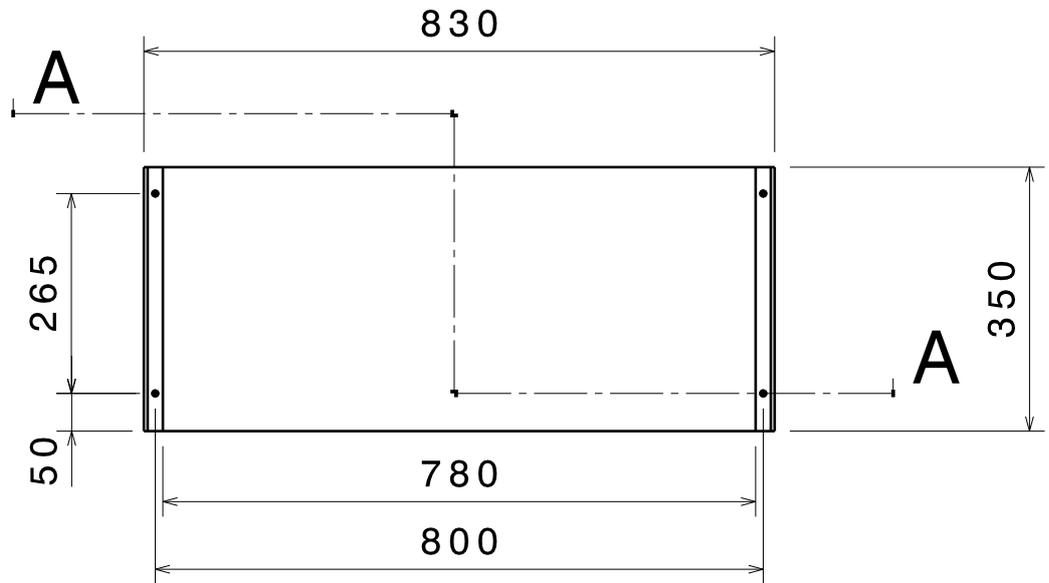
TFG

SISTEMA

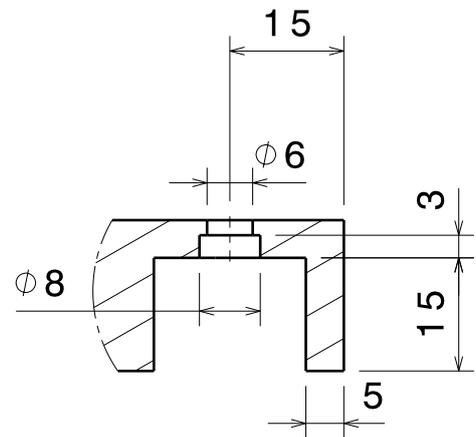




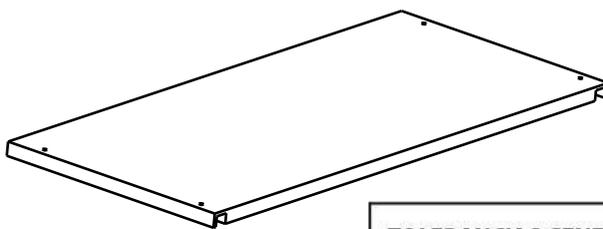
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL ϕ 1mm	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Pared tubular (4.1)	TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 34	
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:10	MATERIAL ACERO	TFG	SISTEMA	



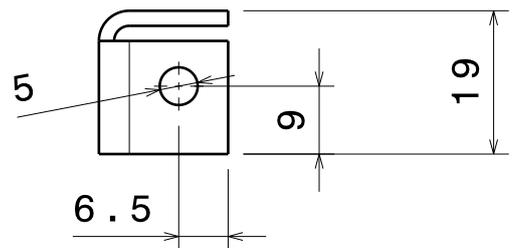
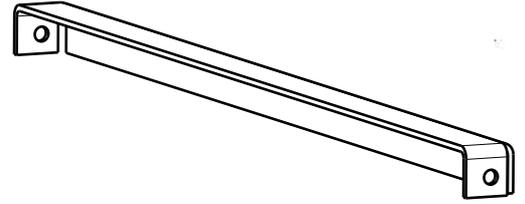
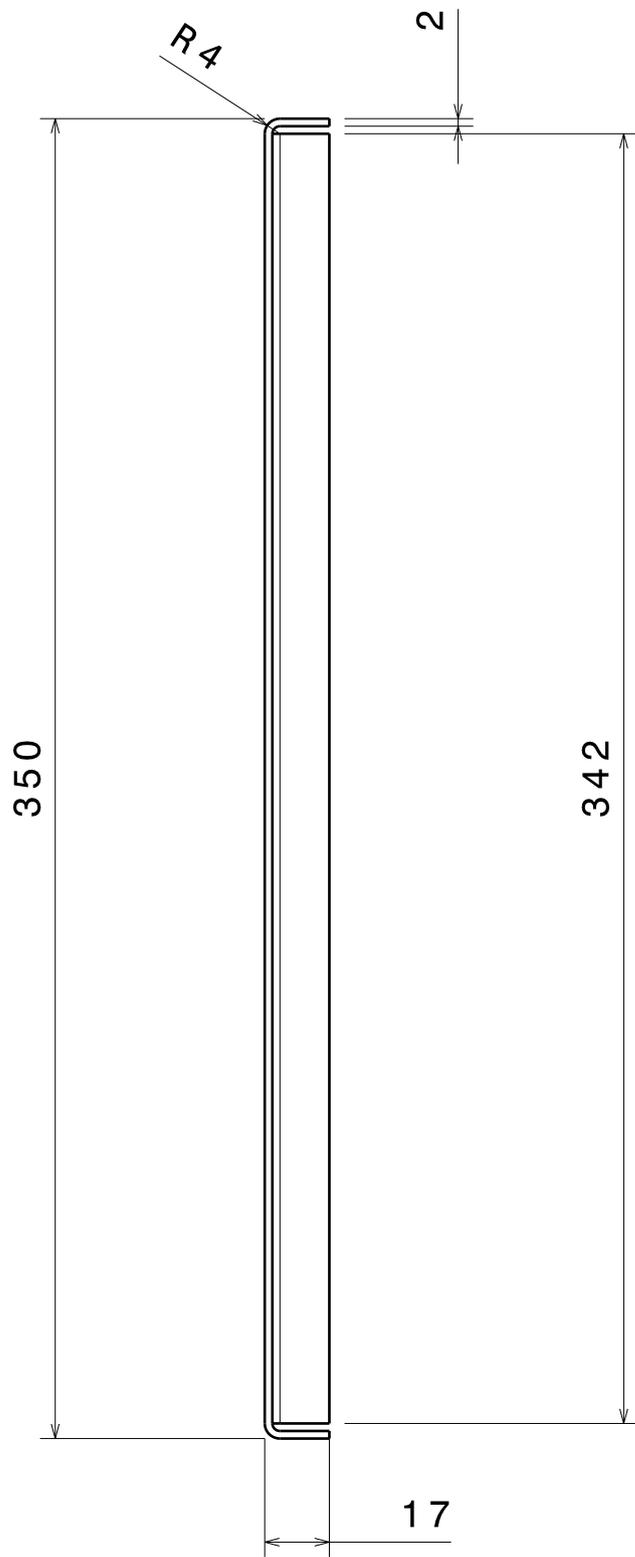
Section view A-A
Scale: 1:10



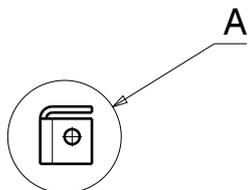
Detail B
Scale: 1:1



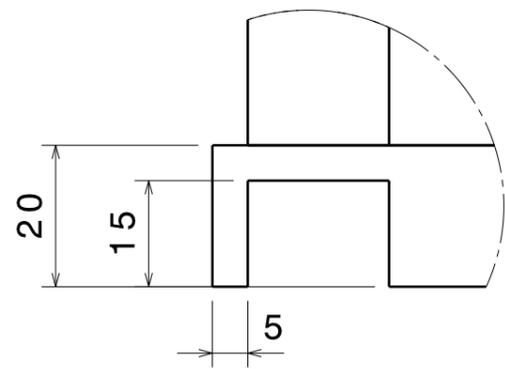
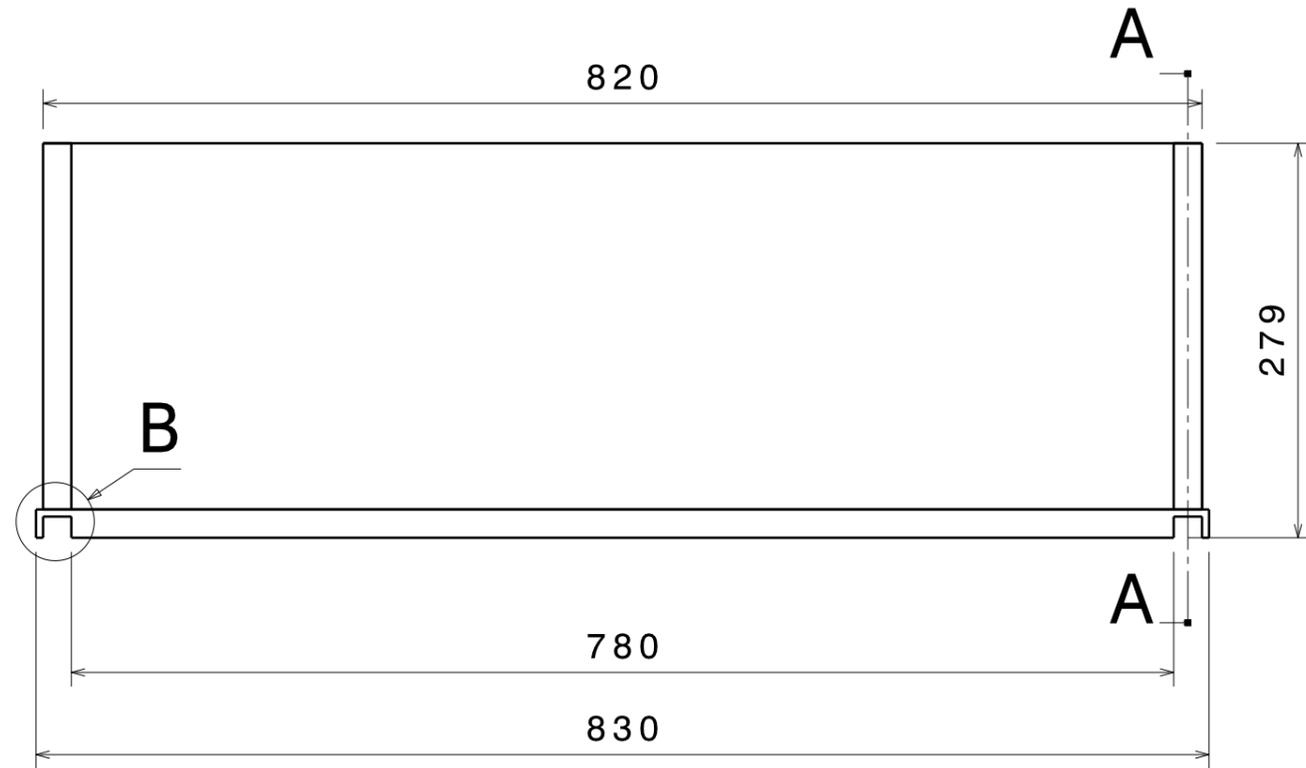
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Balda estantería tubular (4.2)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 35
FIRMA Lucía Fuentes Payo		ESCALA 1:10	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA



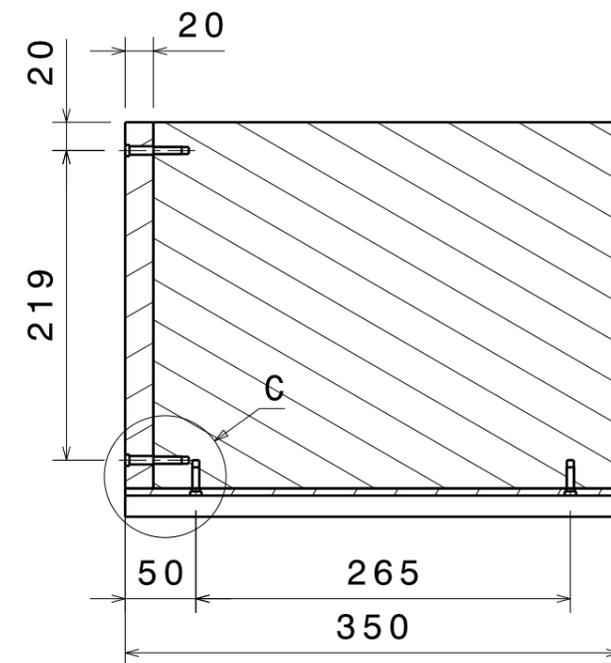
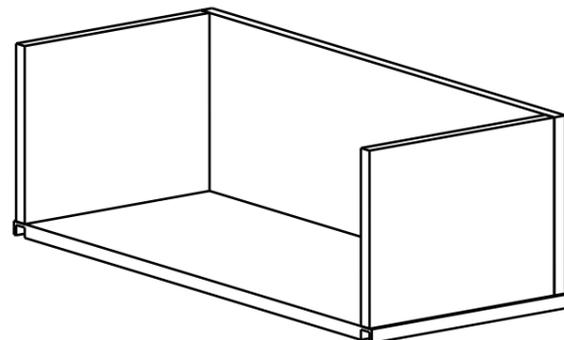
Detail A
Scale: 1:1



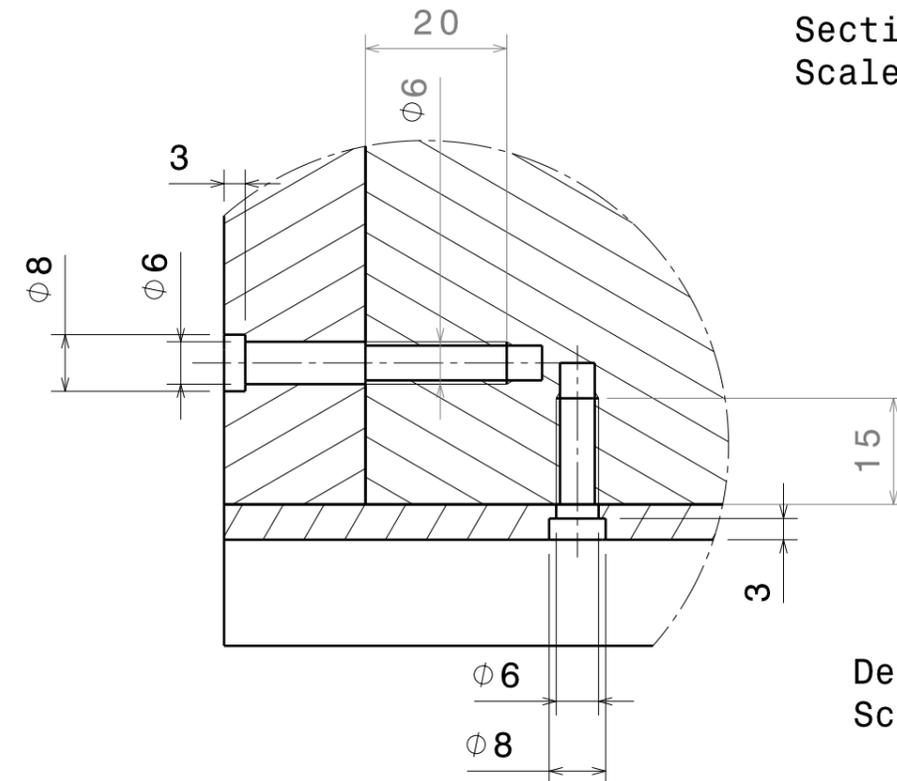
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional		 Universidad de Valladolid  Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Soporte pared tubular (4.3)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 36
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:2	MATERIAL ACERO		TFG	SISTEMA  



Detail B
Scale: 1:1

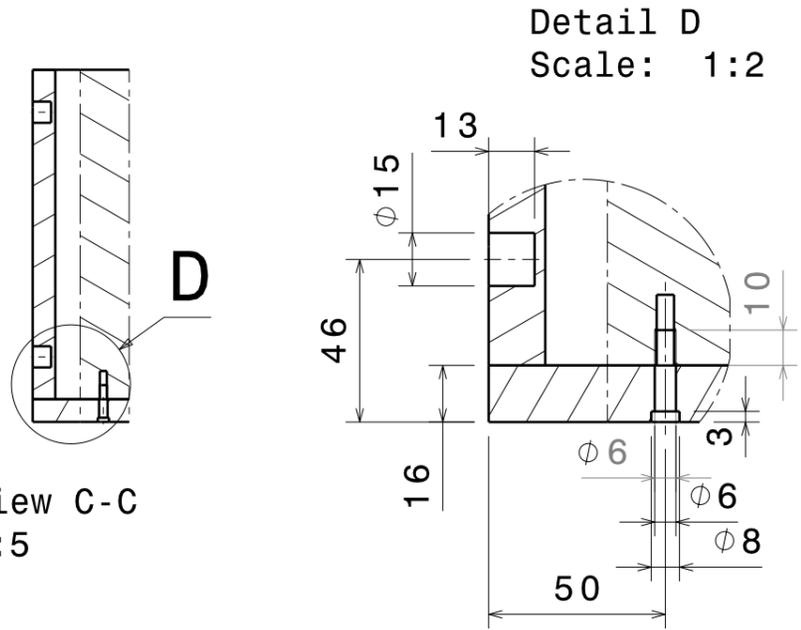


Section view A-A
Scale: 1:5

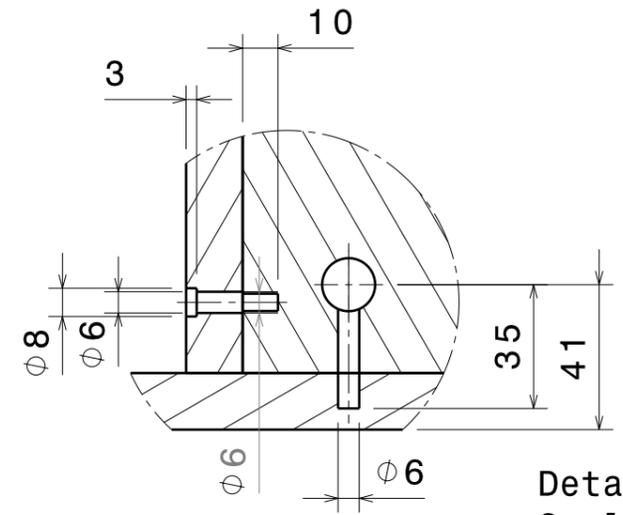


Detail C
Scale: 1:1

TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL ϕ 1mm		
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		
PLANO Cajón fijo (4.4)	TAMAÑO A3	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 37
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA 1:5	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA

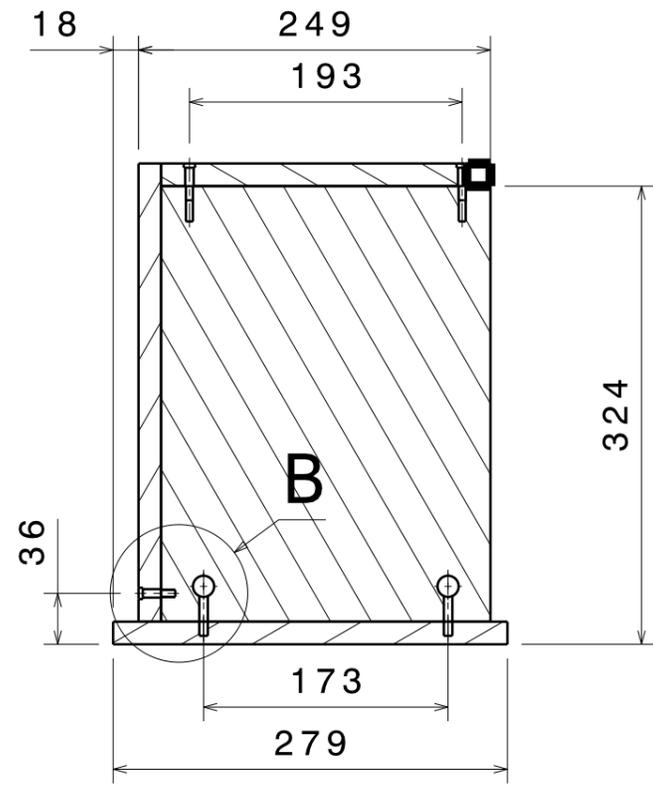
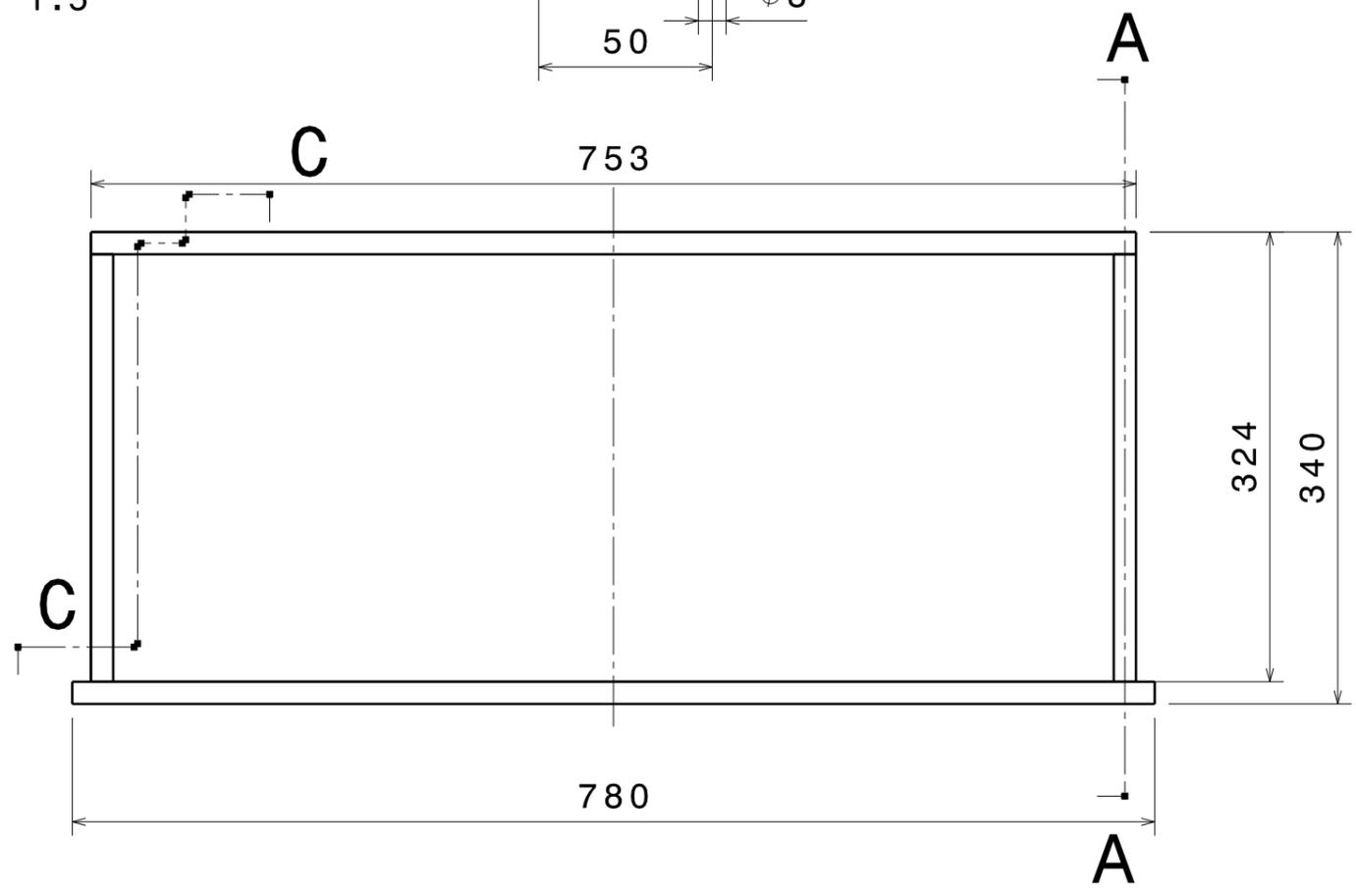


Detail D
Scale: 1:2

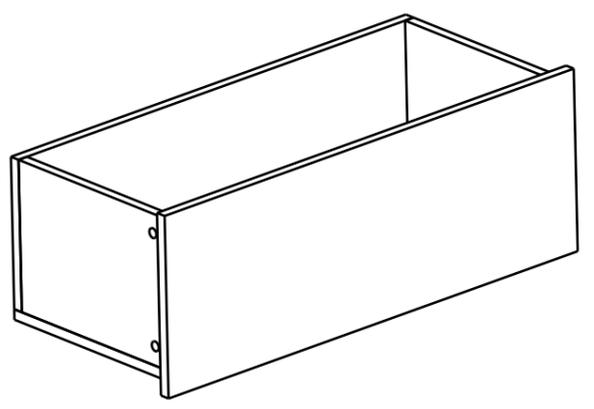


Detail B
Scale: 1:2

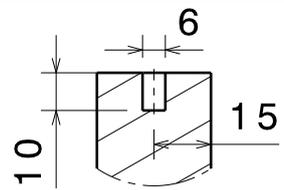
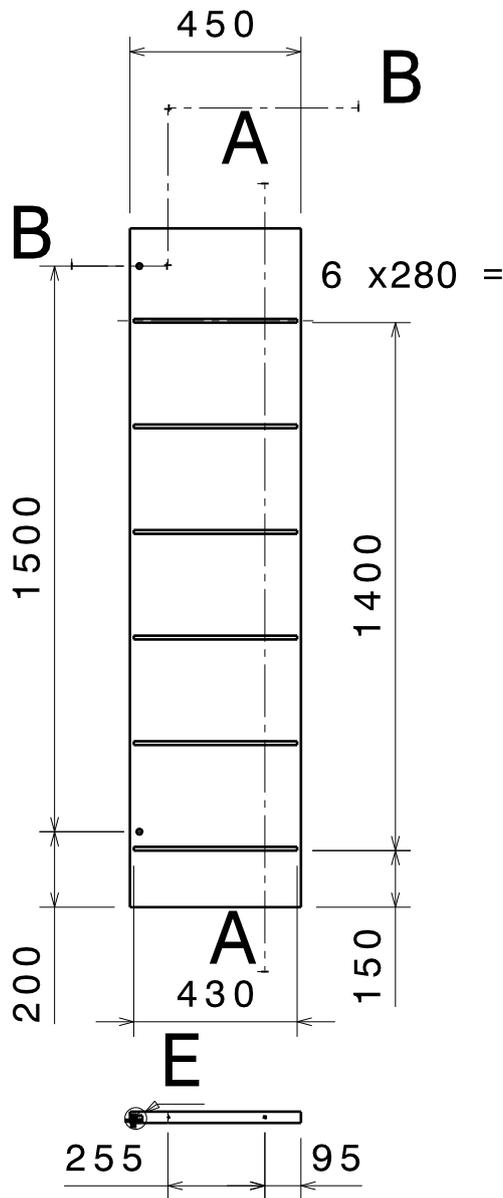
Section view C-C
Scale: 1:5



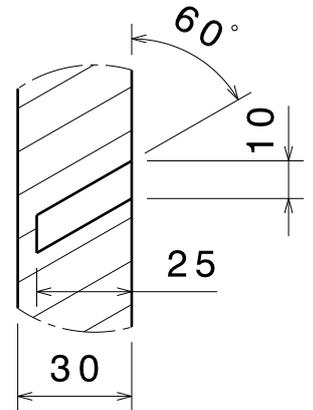
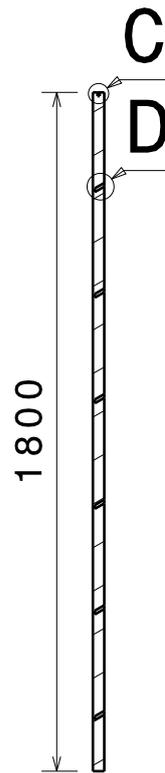
Section view A-A
Scale: 1:5



		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
Mueble multifuncional					
PLANO	Cajón móvil (4.5)	TAMAÑO	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA	Nº PLANO
		A3		06/2021	38
FIRMA	Lucía Fuentes Payo	ESCALA	MATERIAL	TFG	SISTEMA
		1:5	MADERA		



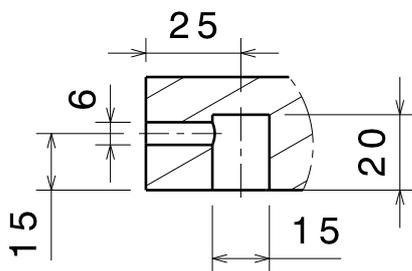
Detail C
Scale: 1:2



Detail D
Scale: 1:2

Section view A-A
Scale: 1:20

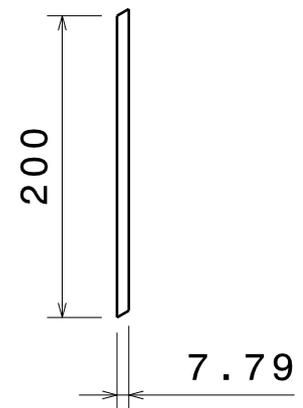
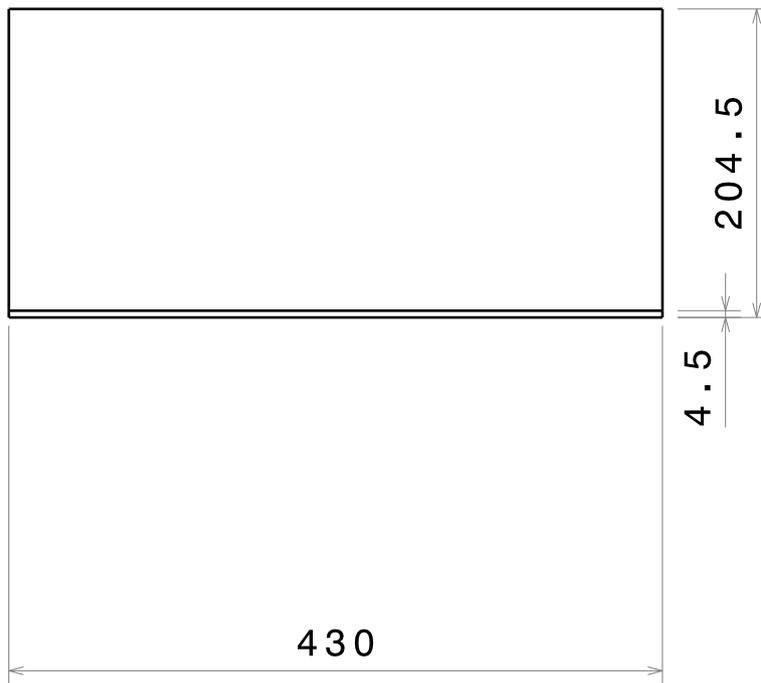
Section view B-B
Scale: 1:20



Detail E
Scale: 1:2



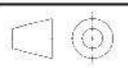
		TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL ϕ 1mm	
PROYECTO Mueble multifuncional		Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Base zapatero (4.6)		TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 39
FIRMA Lucía Fuentes Payo		ESCALA 1:20		MATERIAL MADERA	TFG
				SISTEMA	



Left view
Scale: 1:5



Isometric view
Scale: 1:10

	TOLERANCIAS GENERALES ISO 2768-m		REDONDEO GENERAL $\phi 1\text{mm}$	
PROYECTO Mueble multifuncional	 Universidad de Valladolid  Escuela de Ingenierías Industriales			
PLANO Balda zapatero (4.7)	TAMAÑO A4	Ing. en Diseño Industrial y desarrollo de producto	FECHA 06/2021	Nº PLANO 40
FIRMA Lucía Fuentes Payo	ESCALA	MATERIAL MADERA	TFG	SISTEMA 

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

La norma UNE 157001 “Criterios Generales para la Elaboración de Proyectos” en el apartado “9. Pliego de Condiciones” establece los contenidos que deben figurar en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

“El pliego de condiciones es uno de los documentos que constituyen el Proyecto y tiene como misión establecer las condiciones técnicas, económicas, administrativas, facultativas y legales para que el objeto del Proyecto pueda materializarse en las condiciones específicas, evitando posibles interpretaciones diferentes de las deseadas. [...] En el caso de proyectos administrativos es suficiente con establecer las condiciones técnicas”.

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 Documentos que definen el proyecto

El proyecto queda definido mediante la Memoria, el presente Pliego de Condiciones, los Planos, el Estudio Económico, Conclusiones y Líneas futuras y la Bibliografía. Los Planos y el Pliego de Condiciones son documentos vinculantes.

1.2 Compatibilidad y prevalencia entre los documentos mencionados

Este proyecto se realizará estrictamente como se indica en el Pliego de Condiciones y los Planos. En caso de omisiones, contradicciones o incompatibilidades dimensionales entre dichos documentos se tendrá en cuenta que lo expuesto en los Planos tiene prevalencia frente al resto de documentos. En caso de contradicciones no dimensionales prevalecerá lo expuesto en el Pliego de Condiciones.

El contratista tiene el deber de revisar todos los documentos del proyecto y de informar sobre cualquier discrepancia entre ellos. En caso de no hacerlo los futuros problemas ocasionados serán únicamente responsabilidad suya. En caso de que hubiese necesidad de modificar alguna dimensión, material o método de fabricación será de obligado cumplimiento consultar al proyectista con el fin de respetar rigurosamente el diseño realizando los mínimos cambios que sean necesarios.

1.3 Definición del proyecto

La finalidad del proyecto técnico es el diseño y desarrollo de un mueble multifuncional mixto, compuesto por una cama alta con armario, escritorio y sillas auxiliares destinado a mini casas, pero apto para diferentes viviendas. La idea es realizar un producto versátil y multifuncional, que conste de la mayor ligereza que admita la estructura y que sea de accesibilidad fácil y sencilla. La solución final debe estar en concordancia con los objetivos fijados en el apartado de la memoria del proyecto.

Se deben respetar tanto la calidad del material como los acabados finales fijados.

1.4 Estructura del producto

La cama está formada por diferentes listones y planchas de madera y de tablero de partículas. Los elementos funcionales como los tubos de acero revestidos de poliéster en polvo, fijaciones para estos tubos, escuadras, guía para puerta corredera o soporte para ruedas entre otros, serán elementos por encargo que mandaremos realizar en un taller de desarrollo de prototipos.

Existirán otros elementos secundarios como elementos de unión (tornillos minifix con excéntrica, tirafondos, espigas, tuercas ciegas, embellecedores y guías para cajones) que también serán elementos comerciales que adquiriremos y añadiremos dentro del embalaje del producto para su posterior montaje.

Todo lo relativo a su descripción lo podemos encontrar en el documento Memoria.

1.5 Funciones del producto

El objetivo principal es realizarlo con la mayor calidad, seguridad y fiabilidad posible, por ello se buscará que cumpla todas las condiciones mencionadas en el documento memoria. Entre los requerimientos técnicos y estéticos que debe cumplir se podrían diferenciar:

Aspectos técnicos

El mueble multifuncional debe:

- Tener una estructura óptima para soportar el peso de dos personas de unos 90 kg en diversas situaciones como tumbarse sobre el somier, subir por la escalera o casos excepcionales como podría ser ponerse de pie sobre la estructura o jugar en ella.
- Poseer las dimensiones fijadas en el documento Planos para que no existan problemas en su montaje y uso.
- Asegurar una alta durabilidad
- Que todo producto importado sea de calidad con sus correspondientes certificados.
- Que cumpla todos los parámetros técnicos establecidos sin olvidar la estética del conjunto del producto.
- Todos los elementos funcionales deberán poder utilizarse de una forma simple y sencilla sin tener que realizar muchos pasos.

Aspectos estéticos

El mueble multifuncional debe:

- Disponer de todas las aristas redondeadas para que no exista riesgo alguno para el usuario
- Lograr una ligereza visual que concuerde con todas las características expuestas en el apartado memoria sobre aspectos que ayudan a organizar y ampliar un espacio.
- Optimización máxima del espacio, sin recargar ninguna zona o parte del mismo.
- Todos los elementos funcionales tendrán que adaptarse a la estética del conjunto del mueble e integrarse en el mismo sin desentonar en ningún aspecto.

2. CONDICIONES DE CARÁCTER FACULTATIVO

El Pliego de Condiciones de índole facultativa tiene por objeto definir las obligaciones y derechos de las partes y sus representantes en el momento de ejecutar el proyecto.

Los proveedores de materia prima y piezas para la fabricación del producto, así como los talleres externos, deben cumplir con los plazos establecidos en el contrato y su suministro debe también cumplir con las exigencias precisas. Las tareas se deberán llevar a cabo bajo las normas de Calidad ISO 9001:2015, y Responsabilidad Social y Ética SA 8000:2004 y SG21.

En el caso de recibir una oferta externa para la compra del diseño, las obligaciones y derechos de las partes y sus representantes en la ejecución del proyecto son las siguientes.

2.1 Técnico Director Facultativo

Se designará un Director que será el responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato.

El contratista proporcionará a dicho Director así como a sus subalternos las facilidades necesarias para realizar el trabajo y las mediciones y pruebas que crean convenientes a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones contenidas en el Pliego de Condiciones.

Tendrá además las siguientes funciones:

- Asegurar que las características técnicas de los materiales o equipos son las exigidas en el proyecto, así como la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- Realizar ensayos para verificar el cumplimiento de las exigencias especificadas en el proyecto, realizar pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las medidas a adoptar.
- La dirección facultativa competente comprobará que los productos, equipos y sistemas corresponden a lo especificado en el proyecto. Además, estos deben disponer de la documentación exigida, cumplir las características técnicas exigibles en el proyecto y han de ser sometidos a los ensayos y pruebas previstas en el proyecto.
- Comprobar y aprobar que se cumplen las normativas de higiene y seguridad de las instalaciones tanto fijas como auxiliares.

2.2 Contratista

Es el miembro que dará todo tipo de facilidades o bienes al Director Facultativo para que pueda llevarse a cabo el proyecto de manera correcta.

También son objeto de su tarea los siguientes puntos:

- Ejercer de director sobre todo el personal que participe en el proceso de producción del proyecto.
- Establecer un plan de seguridad y salud para el proceso de fabricación - Comprobar que los materiales que se utilizan para la fabricación del sistema cumplen con las normativas que estén establecidas.
- Si fuera preciso, disponer de la titulación necesaria para que certifique su capacidad para el cumplimiento de las órdenes exigidas.
- Contratar los seguros de accidentes laborales o daños que se puedan ocasionar a terceros.
- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.3 Subcontratistas

El contratista podrá subcontratar parte de la realización del producto, siempre y cuando sea autorizado por el Director de Obra y no exceda el 25% del valor del Contrato. El contratista sea responsable de todas las acciones.

2.4 Libro de órdenes

En el libro de órdenes se reflejará toda la información necesaria que sirva para demostrar que la contrata ha cumplido los plazos y fases de ejecución previstos en la producción. Este documento

proporcionara el conocimiento de la ejecución y las incidencias surgidas. Es de vital importancia en el caso de recibir una reclamación futura.

2.5 Alteraciones en el programa de trabajo

La planificación de trabajo será presentada por el Contratista. Este documento con las disposiciones vigentes presentará el programa de trabajo en el que se especificarán los plazos parciales y las fechas de finalización de las fases.

Dicho programa tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de este programa y de sus plazos parciales dará lugar a la aplicación de sanciones establecidas en las disposiciones vigentes.

Cuando surjan problemas que hagan prever razonablemente alteraciones del programa de trabajo se procederá, con anticipación suficiente, a una redacción modificada de dicho programa. Todas estas modificaciones necesitarán de un consenso previo.

3. DISPOSICIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO

3.1 Base fundamental

El contratista tiene derecho a cobrar estrictamente lo que realmente haya ejecutado, siempre que se haya atendido a lo estipulado en el proyecto. En caso de modificaciones durante el transcurso de generación del mueble, dichas modificaciones deberán ser consensuadas entre Contratista y Dirección Facultativa.

3.2 Mediciones de las unidades

La medición de las unidades empleadas para el proceso de fabricación se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida adecuada y con acuerdo a las adoptadas en el documento Presupuesto.

En el caso de diferencias entre las mediciones que se ejecuten y las que figuran en el proyecto, el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna excepto si se trata de modificaciones aprobadas por la dirección facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha del proyecto.

3.3 Valoración de las unidades

La valoración de las unidades expresadas en el documento Presupuesto se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada, y en la forma y condiciones que estime justas el Director Facultativo.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a las que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo. El Contratista tiene la obligación de estudiar con detenimiento los documentos que componen este proyecto, por lo que, de no haber realizado ninguna observación sobre posibles errores de estos, no habrá posibilidad alguna de reclamación en cuanto a medidas o precios del proyecto.

En cuanto a los gastos que engloba el proyecto, se distinguen los siguientes:

- Gastos directos: son los que provienen directamente alguna de las actividades o departamentos englobados en la actividad productiva. Son gastos directos; el utillaje, los materiales, la mano de obra directa, la energía utilizada para llevar a cabo la producción, el mantenimiento de maquinaria y los sistemas de sanidad y protección.

- Gastos indirectos: son los que, aun siendo necesarios para la producción, no tienen una relación directa con esta. Son costes indirectos las instalaciones, el transporte, la mano de obra indirecta, las revisiones, las indemnizaciones y las certificaciones.

- Gastos generales: financieros, tasas, impuestos, etc.

Para las valoraciones de las unidades que figuran en el proyecto se efectuará multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto de este.

En el precio unitario se incluyen los gastos de transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos y toda clase de cargas sociales. El contratista no tendrá, por ello, derecho a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y

Operaciones necesarias para finalizar el proyecto.

El beneficio industrial se estima como un tanto por ciento de la suma de todos los gastos citados con anterioridad.

3.4 Precios contradictorios

Debe haber un acuerdo entre el contratista y la dirección facultativa por los precios que puedan originarse debido a posibles cambios de calidad del producto.

Abono de la ejecución del proyecto

3.4.1 Suministro de materiales

El único responsable del abastecimiento de los materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto es el Contratista. Él realizará todos los trámites necesarios para la obtención de dichos materiales.

3.4.2 Responsabilidades del contratista

El Contratista es el responsable del personal, de la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo, de los accidentes o el incumplimiento de las condiciones establecidas referentes a materias de seguridad y salud de los trabajadores. Además, es el responsable de realizar los cambios pertinentes para solventar cualquier posible problema de rendimiento de fabricación detectado.

3.4.3 Mejoras en el proceso de producción

Será el Director Facultativo el responsable de determinar las posibles soluciones en caso de bajo rendimiento o reducción de calidad en el producto. De no ser así, cualquier cambio en la fase de producción del producto no supondrá un aumento de beneficio si este no está reflejado en el proyecto.

4. CONDICIONES SOBRE LOS MATERIALES

Las características de los materiales cumplirán las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego de Condiciones.

Los materiales seleccionados no deben causar ningún daño en el usuario, puesto que este estará en contacto directo con ellos. Por ello, se tratarán de forma adecuada no solo teniendo en cuenta el material si no también su forma.

Se llevará a cabo un estudio de los residuos generados y de su impacto sobre el medio ambiente, y posteriormente un plan de actuación para gestionar estos residuos.

Toda la información necesaria sobre los materiales se encuentra en la Memoria y en los Planos.

4.1 Definición y procedencia

Los materiales que se han escogido deben ser materiales ecológicos, renovables, ignífugos y resistentes.

Toda la información necesaria acerca de los materiales se incluye en los documentos Memoria y Planos.

4.2 Materiales involucrados en el producto

- **Madera y tablero de partículas:** material predominante en el proyecto. Sus características lo convierten en un material muy apropiado para diseño de mobiliario. Su aspecto estético genera la quietud que el usuario necesita además de concordar con la filosofía minimalista de la que se habla durante todo el proyecto.
- **Acero revestido en poliéster en polvo:** Utilizado para todas aquellas piezas de carácter tubular, así como para los complementos de las mismas. Generan un contraste bastante fresco con la madera y le aportan cierto dinamismo al conjunto.

4.3 Gestión de residuos

Se elaborará un plan que recoja las especificaciones en relación con los residuos de fabricación que se puedan producir a lo largo del desarrollo del proyecto. El material sobrante de los mecanizados será vendido como chatarra.

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El equipo de diseño, en interacción con el de fabricación, elaborará un plan concreto para la realización del proyecto, teniendo en cuenta las siguientes partes:

5.1 Proveedores

La empresa suministradora deberá cumplir los plazos previstos, para no ralentizar el proceso y deberá cumplir las disposiciones legales para las actividades de carácter empresarial e industrial. Además, la ubicación geográfica deberá ser favorable para no incrementar los costes.

Es indispensable la posesión de Gestión de Calidad de acuerdo con las directrices de la familia de normas ISO9001:2015.

5.2 Distribución

Los distribuidores deben proporcionar los mejores servicios a los mejores precios cumpliendo con lo establecido anteriormente en el actual apartado.

Todo distribuidor debe asegurarse de que lo que vende lleva Mercado CE.

5.3 Cualificación de la mano de obra

La empresa dispondrá de personal técnico, oficiales de primera, de segunda, tercera y especialistas, así como administrativos y personal de mantenimiento. Cada uno de ellos ejecutará su labor correspondiente, para la cual habrán sido formados y requerirán la especialización que la empresa considere necesaria para la correcta ejecución del producto.

Es importante que todo el personal implicado en el desarrollo completo del producto trabaje teniendo en cuenta la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales mencionada con anterioridad.

5.4 Mediciones

Un único operario será el responsable de realizar las operaciones en un puesto de trabajo. Dicho operario además asegurará la calidad evitando operaciones posteriores.

Todos los elementos que evidencien fallos o desviaciones en cuanto a lo descrito en los planos serán rechazados. Lo mismo ocurrirá con las piezas cuyo acabado superficial no corresponda con las especificaciones citadas en el documento Planos.

5.5 Ensayos

Se procederá a la realización de los ensayos pertinentes para comprobar que todos los elementos cumplen su función correctamente. Además, se comprobará el cumplimiento estricto de las cotas de manera que no se vea afectada a la resistencia ni la seguridad del conjunto.

5.6 Condiciones de fabricación

Todas las cotas necesarias para la fabricación de cada elemento vendrán establecidas en el documento Planos. Se deben realizar las pertinentes piezas con las dimensiones deseadas.

La fabricación supone el corte de cada uno de los tablones de partículas, mecanizado y canteado de los mismos. Así como el posterior montaje de dichas piezas junto con las realizadas por encargo. Todo ello puede ser realizado en la misma planta de producción.

5.7 Condiciones de montaje

La estructura de la cama está pensada para tener un montaje final de mano del usuario, por tanto, el único elemento que se montará en planta será la silla. La otra operación que se realizará en el taller será una inspección completa sobre los elementos que han de constituir el mueble y se procederá al embalado del producto en su correspondiente packaging.

El montaje que el consumidor tendrá que llevar a cabo vendrá especificado en una guía de montaje que se incluirá con la entrega del producto.

b. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Las obras, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se registrarán por lo especificado en:

1. Artículo 1.588 y siguientes del Código Civil, en los casos en que sea procedente su aplicación: la Ley de Contratos del Estado, de 17-03-1973 y Reglamento para su aplicación de 15-11-1975; el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3584/70 y el Reglamento de Contratación de las corporaciones Locales de 09-01-1953.

2. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden del 09/03/71, del Ministerio de Trabajo y en lo que no se oponga a la mencionada Ordenanza:

- Orden de 20/05/52, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Construcción y Obras Públicas y Ordenes Complementarias de 19/12/53 y 23/09/66.

- Orden de 02/02/61 sobre prohibición de cargas a brazo que excedan 80 Kg.

- Cuantos preceptos sobre Seguridad e Higiene contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios y Reglamentos de Régimen Interior en vigor.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Puede ser Contratista toda persona que se halle en posesión de sus derechos civiles con relación a las Leyes, y a las sociedades y compañías legalmente formadas en España. El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratas de Trabajo y además a lo dispuesto en la de Accidentes de Trabajo, Subsidiado Familiar y Seguros Sociales.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable. El Contratista está obligado a adoptar

las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes estipulan, para evitar en lo posible accidentes a obreros.

Serán causas de rescisión las siguientes: la muerte o incapacitación del Contratista, la quiebra del Contratista y las alteraciones del contrato por: modificaciones que implique al menos un 25% del Presupuesto, el no comienzo en un plazo señalado, el incumplimiento en las condiciones del contrato, la finalización del plazo de cumplimiento en la fabricación, las modificaciones de unidades de obras siempre que estas representen variaciones en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o en más de un 59% de unidades de Proyecto, o la mala fe en la ejecución del trabajo.

1. GARANTÍA DE PRODUCTO

La garantía legal es obligatoria por ley implica los derechos de devolución, reparación, rebaja del precio o resolución del contrato. La ley establece una garantía de 2 años para productos nuevos. Por tanto, hasta estos dos años, la empresa cubrirá los fallos posibles en el escritorio multifuncional siempre que este haya sido tratado de forma correcta.

También incluye la reparación de piezas de forma gratuita.

Una vez pasado este plazo, las piezas a reponer o arreglar tendrán un costo para el cliente.

PRESUPUESTO INDUSTRIAL

PRESUPUESTO

COSTE DE FABRICACIÓN

El coste de fabricación hace referencia al gasto directo de elaboración de producto y lo componen tres elementos: el material, la mano de obra directa (m.o.d.) y el puesto de trabajo, es decir, los tres componentes directos de la producción.

$$C.f = \text{material} + \text{m.o.d.} + \text{p.t}$$

El coste de material y m.o.d. son costes variables puesto que dependen del número de piezas fabricadas, los proveedores, y el mercado.

Por otro lado, los costes del puesto de trabajo pueden ser considerados variables si se calculan y aplican en función de las piezas o fijos si son independientes del número de ellas. Para este proyecto serán valorados como gastos generales.

Coste de material

A continuación, se muestra una tabla con los costes que tendrán las materias primas que se obtienen a través de un proveedor para ser posteriormente tratadas en el taller, es decir, de los tableros de fibras de MDF y de los de madera de pino.

Coste del material por UNIDAD de producto						
Material	Proveedor	Piezas	Dimensiones del bruto	Dimensiones totales	Coste unitario €/m ²	Importe
Tablero de pino 22mm	Maderas Planes	1	Tablero	250x122 cm	32	32
Tablero de pino 18 mm	Maderas Planes	1	Tablero	250x122 cm	26	26
Tablero de fibras 22 mm	Maderas Daniel Fuster	1	Tablero	366x244 cm	98,55	98,55
Tablero de fibras 16 mm	Maderas Daniel Fuster	1	Tablero	366x210 cm	61,57	61,57
Tablero de fibras 30 mm	Maderas Daniel Fuster	1	Tablero	244x210 cm	77,34	77,34
Tablero de fibras 16 mm	Maderas Daniel Fuster	1	Tablero	244x210 cm	41,05	41,05
Tablero de fibras 10 mm	Maderas Daniel Fuster	1	Tablero	244x210 cm	27,80	27,80
Tablero de fibras 9 mm	Maderas Daniel Fuster	1	Tablero	244x122cm	15,16	15,16
Total						379,47€ sin IVA

Tabla 5. Coste del material por unidad de producto

Coste de elementos externos

Los siguientes elementos serán fabricados en una carpintería metálica que realiza piezas a medida según los requisitos del cliente, sin embargo, para hacerse una idea aproximada de cuanto supondrá este coste a continuación se muestra una tabla con el precio de las materias primas que necesitarán estos elementos.

Coste del material de piezas de fabricación externa				
Material	Peso	Dimensiones	Precio	
			€/m	Total
Tubo redondo de acero inoxidable	0,89 kg/m	20x2x15760 mm	1,184	18,66€
Chapa de acero inoxidable	15,720 kg/m ²	400x200 mm	180,29 €/m ²	14,42€
Pieza de fijación	Rosca	1,256 kg	20x500 mm	20,84
	Chapa	23,58 kg/m ²	300x300 mm	267,26 €/m ²
Total				67,55€

Tabla 6. Coste de material de piezas de fabricación externa

Coste de elementos comerciales por UNIDAD de producto				
Nombre	Proveedor	Precio		
		€/ud	uds	Total
Espigas	Amazon	0,03745	200	7,49€
Tornillo Minifix con excéntrica	Amazon	0,1918	50	5,59€
Tornillo para ensamblaje	Leroy Merlin	0,154	50	7,70€
Tornillo corto	Leroy Merlin	0,18125	48	8,70€
Tornillo 18mm	Amazon	0,148	50	7,40€
Tornillo 22mm	Amazon	0,162	50	8,10€
Tornillo 40mm	Amazon	0,194	50	9,70€
Rosca plana	Amazon	0,2838	50	14,19€
Cola blanca para madera	Ferreterías Industriales	4,16	1	4,16€
Guía Roll Klein	Ferretería Vives	4,88	1	4,88€
Rueda fija semicircular	+ Ferretería	2,36	4	9,44€
Soporte para barras de armario	Amazon	1,199	10	11,99€
Guías para cajones ocultas	Mano Mano	8,48	2	16,96€
Tapa para patas	Amazon	0,1236	50	6,18€
Barra para armario	Amazon	9,495	2	18,99€
Total				141,38€

Tabla 7. Coste de elementos comerciales por unidad de producto

Coste de mano de obra directa (m.o.d.)

La mano de obra directa hace referencia al conjunto de operarios que trabajan de forma directa con la producción. Tienen total responsabilidad sobre el puesto de trabajo.

Para hallar el coste de mano de obra se ha recurrido a la tabla de datos que figura a continuación:

Tabla salarial						
	Auxiliar	Oficial de 2ª	Oficial de 1ª	Técnico	Jefe de sala	Técnico medio
Remunerac. Anual	15347,25€	15964,05€	17274,60€	18907,05€	20222,04€	20681,10€
Remunerac. Mensual	1023,15€	1064,27€	1151,64€	1260,47€	1348,16€	1378,74€
Salario/Hora	8,76€	9,02€	9,76€	10,68€	11,42€	11,68€

Tabla 8. Tabla salarial

Para hallar el tipo de operario que utiliza cada maquinaria se elabora la siguiente tabla de distribución:

Relación de maquinaria/operario						
Puesto de trabajo		M.O.D.				
Denominación	kW/h	Auxiliar	Oficial de 2ª	Oficial de 1ª	Técnico	Jefe de sala
Sierra de corte	3				×	
Fresadora CNC	15,2				×	
Canteadora	15,7				×	
Inspección				×		
Pintura en polvo	2				×	
Secado	3					
Encolado	-				×	
Supervisión	-		×			
Montaje	-	×				
Transporte	-	×				
Embalaje	-		×			

Tabla 9. Relación de maquinaria/operario

El coste de la mano de obra directa representa el producto del tiempo concedido para realizar las actividades del proceso (fabricación y montaje).

$$\text{m.o.d.} = \Sigma (T_{\text{fabi}} \cdot J_i) + \Sigma (T_{\text{monti}} \cdot J_i)$$

Coste de mano de obra			
Operación/Maquinaria	Total horas (s)	Tipo de operario	Coste/hora
Sierra de corte	1655	Técnico	4,91
Fresadora CNC	1616	Técnico	4,80
Canteadora	1279	Técnico	3,80
Inspección	370	Oficial de 1ª	1,00
Pintura en polvo	3300	Técnico	9,79
Secado	600	-	-
Encolado	300	Técnico	1,78
Montaje	900	Auxiliar	2,19
Transporte	500	Auxiliar	1,22
Embalaje	660	Oficial de 2ª	1,66
Supervisión total	9683	Jefe de sala	30,72
TOTAL			61,78€

Tabla 10. Coste de mano de obra

Puesto de trabajo (P.t)

Todo puesto de trabajo genera un coste durante el funcionamiento de la maquinaria y de las instalaciones del taller. Es por ello por lo que se deberá valorar el precio de la maquinaria, su amortización en 10 años, el número de horas de funcionamiento al año, la vida prevista en horas, el interés horario, la amortización, el mantenimiento y la energía necesaria.

Relación de maquinaria/operario									
Máquina	Precio	Amortizac. 10 años	Funcionam (h/año)	Vida prevista (h)	Coste de puestos de trabajo				
					Interés (lh)	Amort (Ah)	Manten (Mh)	Energía (Eh)	Coste tot hora
Sierra de corte	2899€	289,9	2000	20000	0,15	0,15	0,06	0,228	0,588
Fresador a CNC	19590 €	1959	2000	20000	0,98	0,98	0,392	1,155	3,507
Canteador a	24600 €	2460	2000	20000	1,23	1,23	0,492	1,193	4,145
Pintura en polvo	3991€				0,20	0,20	0,08	0,152	0,632
Total									8,872€

Tabla 11. Relación de maquinaria-operario

La tabla se ha configurado a partir de los siguientes cálculos:

Se considera:

- Porcentaje de interés de la inversión: 10%
- Porcentaje de mantenimiento: 4%
- Coste energético de 0,076 €/ kWh

Interés = Amortización**Amortización = (Precio / amortización) / horas anuales de funcionamiento**

$$\text{Amortización Sierra de corte} = (2899 / 10) / 2000 = \mathbf{0,15 \text{ €}}$$

$$\text{Amortización Fresadora CNC} = (19590 / 10) / 2000 = \mathbf{0,98 \text{ €}}$$

$$\text{Amortización Canteadora} = (24600 / 10) / 2000 = \mathbf{1,23 \text{ €}}$$

$$\text{Amortización Pintura en polvo} = (3991,02/10) / 2000 = \mathbf{0,20\text{€}}$$

Mantenimiento = (Precio * % mantenimiento) / horas anuales de funcionamiento

$$\text{Mantenimiento Sierra de corte} = (2899 * 0,04) / 2000 = \mathbf{0,06 \text{ €}}$$

$$\text{Mantenimiento Fresadora CNC} = (19590 * 0,04) / 2000 = \mathbf{0,392 \text{ €}}$$

$$\text{Mantenimiento Canteadora} = (24600 * 0,04) / 2000 = \mathbf{0,492 \text{ €}}$$

$$\text{Mantenimiento Pintura en polvo} = (3991,02 * 0,04) / 2000 = \mathbf{0,08 \text{ €}}$$

Energía consumida = kWh * coste de energía

$$\text{Energía consumida Sierra de corte} = 3 * 0,076 = \mathbf{0,228 \text{ €}}$$

$$\text{Energía consumida Fresadora CNC} = 15,2 * 0,076 = \mathbf{1,155 \text{ €}}$$

$$\text{Energía consumida Canteadora} = 15,7 * 0,076 = \mathbf{1,193 \text{ €}}$$

$$\text{Energía consumida Pintura en polvo} = 2 * 0,076 = \mathbf{0,152 \text{ €}}$$

COSTE TOTAL**Coste de mano de obra indirecta (m.o.i.)**

La mano de obra indirecta está compuesta por el conjunto de operarios relacionados de forma directa sobre la producción.

Pero al contrario que el m.o.d., no tienen responsabilidad sobre los puestos de trabajo.

El porcentaje hallado se aplica en el presupuesto industrial sobre el coste de mano de obra directa.

La propia empresa determina cada año el porcentaje (%m.o.i.) que representa la mano de obra indirecta respecto a la directa, en este caso consideraremos un 30%.

$$\mathbf{m.o.i. = \% m.o.i. * (m.o.d.)}$$

$$\mathbf{m.o.i. = 0,3\text{€} * (61,78 \text{ €})}$$

$$\mathbf{m.o.i. = 18,534 \text{ €}}$$

Cargas sociales (C.S.)

Las cargas sociales hacen referencia al conjunto de aportaciones de la empresa a los diferentes Departamentos y Organismos Oficiales del Estado, para cubrir las prestaciones del personal en materia de Seguridad Social (28,14%), Accidentes de Trabajo (7,60%), Formación Profesional

(0,60%), Seguro de Desempleo (2,35%), Fondo de Garantía Salarial (0,20%), Responsabilidad Civil (1,00%), etc.

El sumatorio total del porcentaje es de 39,89% por lo que lo aproximaremos a 40%.

$$\text{C.S.} = 0,4 * (\text{m.o.i.} + \text{m.o.d.})$$

$$\text{C.S.} = 0,4 * (18,534 + 61,78)$$

$$\text{C.S.} = 32,1256 \text{ €}$$

Gastos Generales (G.G.)

Los Gastos Generales son el coste total necesario para el funcionamiento de la empresa, sin tener en cuenta los costes ya analizados.

Los Gastos Generales están constituidos por el personal directivo, técnico, administrativo, subalterno general, personal de compras, almacenes, mantenimiento, personal de informática, comercial, publicistas, etc.

Es la empresa la encargada de determinar, de forma anual, el porcentaje aplicado, según el Real Decreto 982/1987, constituyendo de esta forma un porcentaje entre el 13-17% que determinaremos en un 13%.

$$\text{G.G.} = \% \text{G.G.} * (\text{m.o.d.})$$

$$\text{G.G.} = 0,13 * (61,78)$$

$$\text{G.G.} = 8,0314 \text{ €}$$

COSTE TOTAL EN FÁBRICA (C.t)

El coste total en fábrica (C.t) es la suma del coste de fabricación (C.f), la mano de obra indirecta (m.o.i.), las Cargas Sociales (C.S.) y los Gastos Generales (G.G.).

$$\text{C.t} = \text{C.f} + \text{m.o.i.} + \text{C.S.} + \text{G.G.}$$

$$(\text{C.f} = \text{material} + \text{m.o.d.} + \text{p.t} = 588,4 + 61,78 + 61,78 + 8,872 = 659,052)$$

$$\text{C.t} = 659,052 + 18,534 + 32,1256 + 8,0314$$

$$\text{C.t} = 717,743 \text{ €}$$

BENEFICIO INDUSTRIAL (B.I.)

El Beneficio Industrial (B.I.) se expresa en % sobre el Coste total (C.t).

Suele oscilar entre un 10 y un 20%, por lo que en este caso, lo consideraremos de un 18%.

$$\text{B.I.} = (\% \text{ B.I.}) * \text{C.t}$$

$$\text{B.I.} = 0,18 * 717,743$$

$$\text{B.I.} = 129,19 \text{ €}$$

PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA (P.v)

El precio de venta en fábrica se compone de la suma del coste total en fábrica (Ct) y del beneficio industrial (B.I.).

$$P.v = C.t + B.I.$$

$$P.v = 717,743 + 129,19$$

$$P.v = 846,937 \text{ €}$$

PRESUPUESTO INDUSTRIAL

Presupuesto Industrial				
Concepto	Descripción			Importe
1. Coste de fabricación	Material	Fabricado	379,47	659,052
		Comercial	208,93	
	M.O.D.		61,78	
	Puesto de trabajo		8,872	
2. Mano de obra indirecta	M.O.I. = 30% * M.O.D.			18,534
3. Cargas sociales	C.S. = 40% * (M.O.I. + M.O.D.)			32,1256
4. Gastos generales	G.G = 13% * M.O.D.			8,0314
5. Coste total en fábrica	C.t = C.f + M.O.I. + C.S. + G.G.			717,746
6. Beneficio Industrial	B.I. = 18% * C.t			129,19
7. Precio de venta en fábrica	Precio unitario			846,937
+IVA	Precio unitario +21 %			1024,79€

Tabla 12. Presupuesto Industrial

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

El objetivo principal era realizar un mueble multifuncional que realmente fuese de utilidad, tras desarrollar las diferentes versiones finalmente se ha conseguido optimizar al máximo el diseño; el sistema de armarios y estanterías aprovecha todo el espacio inferior de manera que el usuario no tenga que buscar otros muebles complementarios que aumentarían el precio y que además romperían con la armonía del conjunto, y como se vio durante las primeras etapas una buena sintonía ayuda mucho a la hora de optimizar una estancia jugando con los efectos visuales. El uso de los materiales y la elección de los colores ayuda a romper con la estética maciza y aligera el peso visual, además, facilita su integración en diferentes minicasas que pueden tener colores y estilos de todo tipo.

Otro punto que se ha conseguido es la versatilidad, gracias a la estética mencionada la estructura se puede adaptar a diferentes estancias, es decir, no da la impresión de que sea un mueble para dormitorio, sino que se puede colocar en cualquier lugar de la vivienda y en el caso de que sea un único espacio ayuda a dividirlo de una manera ligera.

Por otro lado, se solucionó el problema de la integración de las sillas. Se ha conseguido que éstas pasen totalmente desapercibidas y que su montaje y desmontaje no sea molesto garantizando así su uso ya que es tan simple como sacar las sillas de la estantería.

En un futuro sería interesante investigar más en profundidad en las uniones de las piezas y de la madera ya que prescindir de los elementos de fijación ayudaría a reducir gastos y economizaría el tiempo de producción además de que el montaje sería mucho más sencillo e intuitivo.

También se podría mejorar los elementos comerciales, buscar un diseño que encajase mejor con las características del mueble.

BIBLIOGRAFIA/ WEBGRAFIA

BIBLIOGRAFÍA

AENOR: Norma UNE-EN 747-1:2012+A1:2015: *Mobiliario, literas y camas altas*.

AENOR: Norma UNE-EN 747-1:2012+A2:2015: *Mobiliario, literas y camas altas*.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, *Ecodiseño E3. Guía metodológica de implantación en la industria del hábitat*. 2019. Nº Expediente: AEI/19/18

Krar, S.F. & Check, A.F. *Tecnología de las máquinas-herramienta*. | Marcombo Boixareu Editores, 2002.

Nicolás, P., 1999. *Elaboración Y Control De Presupuestos*. Barcelona: Gestión 2000, 1999.

Panero, J. y Zelnik, M. (1979). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. (7ª. Ed.). Gustavo Gili, SA. Barcelona, España.

Susanka, S. (2001), *The Not So Big House: A Blueprint for the Way We Really Live*, Estados Unidos, Taunton Press.

UNE 157001:2014. *Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico*.

UNE NORMA ESPAÑOLA. 2015. UNEÉN ISO 14001. *Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso*.

WEBGRAFÍA

Información sobre el origen de las mini casas (17/02/2021)

1. Pato, S. (12 de marzo de 2018). Tiny House: todo lo que debes saber sobre este movimiento. Recuperado de: <https://www.publico.es/viajes/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-movimiento-tiny-house/#:~:text=El%20movimiento%20Tiny%20House%20o,se%20reside%20en%20las%20minicasas.>
2. Ecoemprende. (s.f.) Tiny Houses: mini casas sostenibles. Recuperado de: <https://www.ecoemprende.com/tiny-houses-mini-casas-sostenibles/#:~:text=Este%20movimiento%20naci%C3%B3n,el%20pa%C3%ADs%20estaba%20en%20recesi%C3%B3n.&text=En%20Estados%20Unidos%20el%20origen,por%20el%20dise%C3%B1ador%20Jay%20Schafer.>
3. El País, (24 de mayo de 2014). 40 m2 de felicidad. Recuperado de: https://elpais.com/economia/2014/05/23/vivienda/1400850059_621578.html
4. Esquivel, A. L. (3 de julio de 2015). El verdadero origen de las casas ultra pequeñas. Recuperado de: <http://www.metroscubicos.com/especiales/22/microdepas-espacios-eficientes-para-vivir/busqueda-de-inmuebles/2015/06/22/el-verdadero-origen-de-las-casas-ultra-pequenas>
5. De Amézaga. A. (19 de marzo de 2018). ¿Por qué las tiny houses o mini casas son las viviendas del futuro en Europa? Recuperado de: <https://www.expansion.com/fueradeserie/arquitectura/2018/03/19/5aa67859468aebc3428b457c.html>
6. El blog de Haya. (22 de julio de 2014). Microcasas: un fenómeno arquitectónico y una filosofía de vida. Recuperado de: <https://blog.haya.es/microcasas-fenomeno-arquitectonico-filosofia-de-vida/>
7. Palapita. (9 de julio de 2018). Tipos de mini casas. Recuperado de: <https://palapita.com/blog/tipos-de-mini-casas/>
8. Palapita. (27 de enero de 2017). Mini casas hechas con contenedores marítimos. Recuperado de: <https://palapita.com/blog/mini-casas-hechas-con-contenedores-maritimos-ii/>
9. Cid, Santiago. (9 de noviembre de 2017). El boom de las minicasas llega a España. Antena 3 Noticias. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=gXVWNP9sRTU>
10. Acebal, Cristina. (21 de septiembre de 2018). La lujosa casa de 35 metros cuadrados por 80.000 dólares. Recuperado de: <https://www.expansion.com/fueradeserie/arquitectura/2018/09/21/5b98fac422601d614f8b4656.html>

Información sobre minimalismo (19/02/2021)

1. Estilo Ambientación. (s.f.). Minimalismo. *El Estilo Minimalista*. Recuperado de: <http://estiloambientacion.com.ar/a/estilosminimalismo/#:~:text=El%20minimalismo%20surge%20a%20finales,m%C3%A1s%20importantes%20de%20este%20siglo.>
2. Boulosa. N. (25 de noviembre de 2010). 10 libros esenciales sobre vida sencilla y minimalismo. Recuperado de: <https://faircompanies.com/articles/10-libros-esenciales-sobre-vida-sencilla-y-minimalismo/>
3. Pérez. V. (2 de noviembre de 2016). El minimalismo como forma de vida. Recuperado de: <https://hipertextual.com/2016/11/minimalistas-minimalismo-como-forma-vida>
4. Hoffower, Hillary. (20 de febrero de 2020). Here's what living in a tiny house is really like, according to people who traded their homes for minimalism. Recuperado de: <https://www.businessinsider.com/photos-tiny-house-living-pros-cons-2018-9?IR=T>

Optimización del espacio (20/02/2021)

1. Never too small. (25 de julio de 2017-) Recuperado de: <https://www.youtube.com/c/NEVERTOOSMALL/videos>

Muebles multifuncionales (5/03/2021)

1. Muñoz, Alejandra. (9 de julio de 2018). 20 ideas de decoración para minicasas. Recuperado de: <https://www.micasarevista.com/ideas-decoracion/g80968/ideas-para-decorar-casas-con-poco-espacio/>
2. Peñal, José Manuel. (30 de marzo de 2021). 18 muebles multifunción ¡perfectos para casas pequeñas! Recuperado de: https://www.homify.es/libros_de_ideas/1490467/18-muebles-multifuncion-perfectos-para-casas-pequenas
3. Casas Prefabricadas SL. (s.f.). Muebles multifunción para minicasas. Recuperado de: <http://www.casasprefabricadassl.com/2016/05/muebles-multifuncion-para-minicasas.html>
4. Giralt, Esther. (14 de diciembre de 2018). Las dos caras de la moneda. *El Mueble*. Recuperado de: https://www.elmueble.com/ideas/decoterapia/las-dos-caras-moneda_40293/2
5. Serrano, Ana. (s.f.). Muebles versátiles para optimizar tus espacios. Recuperado de: <https://www.sodimac.cl/static/Homy/html/blog-Homy/inspiracion-y-decoracion/muebles-homy-para-dos-o-mas-cosas.html>
6. Decoratrix. Recuperado de: <https://decoratrix.com/>
7. Martín, Lucía. (25 de noviembre de 2019). Cinco muebles versátiles que deberías tener en tu casa. *Idealista news*. Recuperado de: <https://www.idealista.com/news/deco/consejos/2019/11/25/778520-cinco-muebles-versatiles-que-deberias-tener-en-tu-casa>

Camas altas en el mercado (10/03/2021)

1. IKEA. (s.f.). Recuperado de: <https://www.ikea.com/us/en/p/stuva-loft-bed-combo-w-2-shlvs-3-shlvs-white-s09268768/>

2. ItalformDesign. (s.f.). Recuperado de: <https://italformdesign.com/space-saving-beds/>
3. Polino System Bed. (s.f.). Recuperado de: <https://item.rakuten.co.jp/kaguno1/1088052/>
4. Cama multifuncional Aligoas. Politorno. (s.f.). Recuperado de: <https://www.madeiramadeira.com.br/cama-multifuncional-2-portas-2-prateleira-aligoas-politorno-528811.html>
5. Perry Twin White Captain's Bed. Bill Eastburn. (s.f.). Recuperado de: <https://www.crateandbarrel.com/perry-twin-white-captains-bed/s300998>

Sillas integradas (13/05/2021)

1. Gutiérrez, Catalina. (23 de junio de 2012). Silla Bi / Elemento Diseño. *ArchDaily*. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-165862/silla-bi-elemento-diseno>
2. Derringer, Jaime. (11 de febrero de 2010). Trick by Sakura Adachi. Recuperado de: <https://design-milk.com/trick-by-sakura-adachi/>
3. Revilla, María Jesús. (11 de mayo de 2018). Sillas para espacios pequeños. Recuperado de: <https://www.elledecor.com/es/diseño/a20646144/sillas-para-espacios-pequenos/>
4. Alejandro, Laura. (s.f.). "Chairs Everywhere" sillas de diseño exclusivo que impactan por su versatilidad inesperada. Recuperado de: <https://moovemag.com/2018/05/chairs-everywhere-sillas-de-diseno-exclusivo/>
5. Revista Muebles. (27 de diciembre de 2013). Oficina multifuncional. Recuperado de: <https://revistamuebles.com/oficina-multifuncional/>
6. Chalcraft, Emilie. (20 de junio de 2012). As If From Nowhere by Orla Reynolds. Recuperado de: <https://www.dezeen.com/2012/06/20/as-if-from-nowhere-by-orka-reynolds/>

Medidas antropométricas (02/04/2021)

1. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/prevencontrol/datos-antropometricos-de-la-poblacion-laboral-espaola>

Materiales

■ Madera (10/06/2021)

1. Quesada, David. (21 de agosto de 2019). 8 maderas imprescindibles para tu casa. Recuperado de: https://www.arquitecturaydiseno.es/reformas/maderas-imprescindibles_971/7
2. Tableros Maderas Planes. Recuperado de: <https://www.maderasplanes.com/wp-content/uploads/Tableros-1.pdf>

■ Madera MDF (27/05/2021)

1. Maderas Daniel Fuster. Catalogo Maderas Fuster Tableros DM. Recuperado de: <https://maderasdanielfuster.com/wp-content/uploads/2015/11/Catalogo-Maderas-Fuster-Tableros-DM-.pdf>
2. Maderame. (s.f.). Tableros de DM o Fibras: Definición, Características, Tipos y Usos. Recuperado de: <https://maderame.com/clases-de-tableros/dm/>

3. Maderame. (s.f.). Medidas de Tableros ¿Sabes Cuáles son los Estándares? Recuperado de: <https://maderame.com/medidas-de-tableros-sabes-cuales-son-los-estandares/>
4. Miroytengo. (s.f.). ¿Qué es la melamina? Recuperado de: <https://miroytengo.es/blog/que-es-la-melamina/>
5. Marketing Madera. (7 de diciembre de 2016). Diferencias entre tableros de partículas y tableros de fibras. Recuperado de: <https://www.maderea.es/diferencias-entre-tableros-de-particulas-y-tableros-de-fibras/>
6. Alejandro. (16 de abril de 2015). Características de los tableros o madera MDF. *Maderas Santana*. Recuperado de: <https://www.maderassantana.com/caracteristicas-tableros-madera-mdf/>
 - **Acero tubular (17/06/2021)**
1. CDL. Tubos estructurales. Recuperado de: <https://www.cdl.es/productos-servicios/tubo-estructural/>
2. Materials 4 me. Tubos de acero inoxidable redondos. Recuperado de: <https://es.materials4me.com/metales/acero-inoxidable/tubo-redondo/>
3. Tubo redondo. Recuperado de: https://www.manomano.es/p/tubo-ronda-acero-diametro-20-grosor-15-mm-largo-en-metros-1-metros-2857192?model_id=2857198
4. Tarifa de precios de tubería soldada de acero. Recuperado de: https://www.chinchurreta.com/download/tarifa_2017.pdf
5. Chapa de acero inoxidable de 2 mm. Recuperado de: <https://www.schmiedekult.de/index.php?a=30514&lang=spa>
 - **Pintura en polvo (18/06/2021)**
1. Valresa. Pintura en polvo. Recuperado de: <https://valresa.com/pintura-en-polvo/>
2. PINTER. Pintados y derivados, S.L. (s.f.). Aplicaciones y características de la pintura en polvo. Recuperado de: <https://www.pinter.es/caracteristicas-pintura-en-polvo/>
3. DQ Powder Coatings. (28 de junio de 2017). ¿Por qué la pintura en polvo es la opción más amigable con el medio ambiente? Recuperado de: <https://www.dqpolvo.com/la-pintura-polvo-la-opcion-mas-amigable-medio-ambiente/>
 - **Uniones (05/04/2021)**
1. Carpintero del Desierto. (16 de junio de 2020). Técnicas de unión y ensamble - Segundo Taller. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=mz9ZwwqHW6U&ab_channel=CarpinteroDelDesierto
2. Canal Sur Media. (19 de diciembre de 2020). Un ingeniero andaluz, en paro, patenta y fabrica muebles que no usan tornillos. Recuperado de: <https://www.canalsur.es/noticias/andaluc%C3%ADa/sevilla/un-ingeniero-andaluz-en-paro-patenta-y-fabrica-muebles-que-no-usan-tornillos/1663680.html>
3. Fcinco. (10 de marzo de 2017). Adiós a la llave Allen: las nuevas piezas de IKEA encajarán sin tornillos. *El Mundo*. Recuperado de: <https://www.elmundo.es/f5/descubre/2017/03/10/58c296f222601de2198b4610.html>

4. Dezeen. (6 de marzo de 2017). IKEA to introduce furniture that snaps together in minutes without requiring tools. Recuperado de:
https://www.youtube.com/watch?v=TOq3Bgln_K0&t=138s&ab_channel=Dezeen
5. IGRA Herrajes. (s.f.). Técnicas Para Uniones de Madera sin Clavos ni Tornillos. Recuperado de:
<https://www.igraherrajes.com/consejos-de-carpinteria/tecnicas-uniones-madera-sin-clavos-ni-tornillos/>
6. Sodimac. (2 de abril de 2014). ¿Cómo hacer de un closet un walk-in closet? Recuperado de:
<https://www.hagaloustedmismo.cl/proyectos/como-hacer-de-un-closet-un-walk-in-closet.html>
7. Bricomania. (s.f.). Crear puertas correderas para armario. Recuperado de:
<https://www.hogarmania.com/bricolaje/tareas/carpinteria/crear-puertas-correderas-para-armario-13766.html>
 - [Materiales comerciales \(28/06/2021\)](#)
1. CATÁLOGO EN MADERA PRODUCTOS. Actualización 2018 PARA LA CONSTRUCCIÓN. Solo versión Online. Recuperado de: <https://docplayer.es/96674321-Catalogo-en-madera-productos-actualizacion-2018-para-la-construccion-solo-version-online.html>
2. SAMWERK 50 Herrajes de unión de 15 mm de diámetro, sistema de unión excéntrica. Recuperado de: <https://www.amazon.es/SAMWERK-Herrajes-di%C3%A1metro-sistema-exc%C3%A9ntrica/dp/B00U2MTRV4>
3. Pack 10 tornillos para madera de acero de 7x50 mm. Recuperado de:
<https://www.leroymerlin.es/fp/11278141/pack-10-tornillos-para-madera-de-acero-de-7x50-mm>
4. 50 Piezas de Pasadores de Madera Pasadores Estriados Redondos Acanalados de Madera Dura M6 x 30/40/50 mm(M6*50). Recuperado de: https://www.amazon.es/Piezas-Pasadores-Estriados-Redondos-Acanalados/dp/B081Z4HXKN/ref=sr_1_4?dchild=1&keywords=pasador+para+madera&qid=1600002653&sr=8-4
5. Pack 16 tornillos para madera de acero de 5x16 mm. Recuperado de:
<https://www.leroymerlin.es/fp/14677376/pack-16-tornillos-para-madera-de-acero-de-5x16-mm>
6. HEXATON Tuerca remachable con cabeza plana hexagonal, galvanizada, M5 x 13 x 11 mm, 50 unidades. Recuperado de: https://www.amazon.es/HEXATON-casquillo-hexagonal-galvanizado-unidades/dp/B08CCZ5LNQ/ref=asc_df_B08CCZ5LNQ/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=435786281193&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=12075582667279219585&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9049250&hvtargid=pla-984030130487&psc=1&tag=&ref=&adgrpid=99514992925&hvpone=&hvptwo=&hvadid=435786281193&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=12075582667279219585&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9049250&hvtargid=pla-984030130487
7. Tornillo de brida de cabeza plana (M5 x 18 mm, 50 unidades). Recuperado de:
https://www.amazon.es/Tornillo-cabeza-alomada-hex%C3%A1gono-interior/dp/B08PS2VF4K/ref=pd_bxgy_img_1/258-1903422-0550165?pd_rd_w=2m4yx&pf_rd_p=4be0678a-50bc-4d88-a02a-5fb31b66be11&pf_rd_r=3B2BN9AFSD1X9Z9HG8FF&pd_rd_r=ef93fcfb-37b6-4741-a84c-

[d465a5f98899&pd rd wg=Zea4B&pd rd i=B08PPY8713&th=1](https://www.ferreteriasindustriales.es/cola-de-carpintero/18239-cola-blanca-madera-rapida-tarr-8425608100075.html)

8. Cola Blanca Madera Rapida 1 Kg Secado Rapido Quiadsa. Recuperado de: <https://www.ferreteriasindustriales.es/cola-de-carpintero/18239-cola-blanca-madera-rapida-tarr-8425608100075.html>
9. Ferretería Vives. Guía Roll 12 Klein. Recuperado de: https://www.ferreteriavives.com/874-guia-roll-12-klein.html?gclid=CjwKCAjwz_WGBhA1EiwAUAXlcFKK1xQ5iNRpsdpt-VN2WhXi-RFZXwfdNQ-ckJBgAl3LEfHA_kcb5BoCpGwQAvD_BwE
10. Masferretería. RUEDA FIJA SEMICIR 050MM 1-0772 OCULTA 060KG GOMA GR 60N50-P. Recuperado de: https://www.masferreteria.com/ferreteria/ruedas/ruedas-goma/rueda-fija-semicir-050mm-1-0772-oculta-060kg-goma-gr-60n50-p.html?gclid=CjwKCAjwz_WGBhA1EiwAUAXlcZdDytl_vyNH53BWz5UwZtVzlf9Ien3SxW2vWSe_m7KLEuJrZBf-usxoCc4wQAvD_BwE
11. Gativs. Soporte para barras armario. Recuperado de: https://www.amazon.es/Gativs-Soporte-Almacenamiento-Rodamiento-Tornillos/dp/B092V43K5P/ref=sr_1_2_sspa?dchild=1&keywords=soporte+barra+armario&qid=1625190855&sr=8-2-spons&psc=1
12. MARC. Correderas ocultas para cajón de madera. Recuperado de: <https://www.indaux.com/es/productos/doc/12/1/marccast.pdf>
13. Guías para cajones ocultas. Recuperado de: https://www.manomano.es/catalogue/p/guias-para-cajones-ocultas-slippe-de-extraccion-parcial-con-push-talla-290mm-36206588?model_id=6448608
14. Puertas correderas. Recuperado de: <https://www.bauhaus.es/puertas-correderas/c/10000789>
15. Brinox B75435N Contera interior redonda para patas. Recuperado de: https://www.amazon.es/Brinox-B75435N-Contera-interior-Di%C3%A1metro/dp/B06XRF7QSK/ref=asc_df_B06XRF7QSK/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=420379552946&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=12845577910697259597&hvpon=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmcl=&hvlocint=&hvlocphy=9049250&hvtargid=pla-436107620543&psc=1&tag=&ref=&adgrpid=96502138312&hvpon=&hvptwo=&hvadid=420379552946&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=12845577910697259597&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmcl=&hvlocint=&hvlocphy=9049250&hvtargid=pla-436107620543
16. Barra Extensible de Armario. Recuperado de: https://www.amazon.es/TIMESETL-Extensible-Inoxidable-Capacidad-Ajustable/dp/B082X65LBM/ref=sr_1_7?dchild=1&keywords=barras+para+armario&qid=1626108476&sr=8-7

Fabricación (02/06/2021)

1. Salvatierra, Javier. (29 de abril de 2017). Así funciona la maquinaria Ikea: las 1.000 empresas que alimentan al gigante sueco. Recuperado de: https://elpais.com/economia/2017/04/28/actualidad/1493392128_142127.html
2. Metal Done. Recuperado de: <https://www.metaldone.com/productos/>

3. Chapeadora STREAMER 1054 de Holz-her. | HOLZ-HER. Recuperado de: <https://www.holzher.es/es/>
4. Fresadora RaptorX SL | Fresadoras-CNC. Recuperado de: <http://www.fresadoras-cnc.com/>
5. Sierra circular escuadradora MONOF, Ref: PS 2600. | MaquinariaMadera. Recuperado de: <https://www.maquinariamadera.com/>

Ecodiseño (30/06/2021)

1. Guías sectoriales ecodiseño. Recuperado de: https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/guias_sectoriales_ecodiseno/es_def/adjuntos/envases_embalajes.pdf

ANEJOS

ÍNDICE DE LOS ANEJOS

ECODISEÑO

RUEDA DE LIDS.....150

MATRIZ MET152

ESTIMACIONES DE LOS MATERIALES

TABLEROS DE MDF153

TABLEROS DE MADERA MACIZA.....155

MATERIALES PARA FABRICACIÓN EXTERNA.....156

 CHAPA DE ACERO INOXIDABLE156

 TUBO DE ACERO INOXIDABLE156

 BARRA DE ACERO INOXIDABLE157

INSTRUCCIONES DE MONTAJE

ECODISEÑO

El ecodiseño es la integración de aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto con el objetivo de reducir los impactos ambientales adversos a lo largo del ciclo de vida de un producto (UNE-EN ISO14006).

Tener en cuenta el ecodiseño a la hora de diseñar el producto no solo es beneficioso para el medio ambiente, sino que además puede ayudar a reducir costes y aumentar la calidad del producto al analizar el ciclo de vida. Por ello, se han realizado diferentes estudios para evaluar el impacto ambiental que se genera en el desarrollo del proyecto.

RUEDA DE LIDS

La Rueda de LIDS es otra herramienta cualitativa que permite la comparación del producto con uno ya existente en el mercado e incluso con el diseño previo al definitivo del propio producto. Para ello se basa en ocho criterios determinantes para evaluar el impacto ambiental generado. Cuanto mayor sea el área generada en la unión de la puntuación de cada criterio, menor impacto ambiental.

Los criterios a estudiar son:

- | | |
|---|--|
| 4. Optimización del sistema de distribución | 0. Desarrollo del concepto de diseño |
| 5. Reducción del impacto durante el uso | 1. Selección de materiales de bajo impacto |
| 6. Optimización de vida útil | 2. Reducción de uso de materiales |
| 7. Optimización del sistema de fin de vida | 3. Técnicas para optimizar la producción |

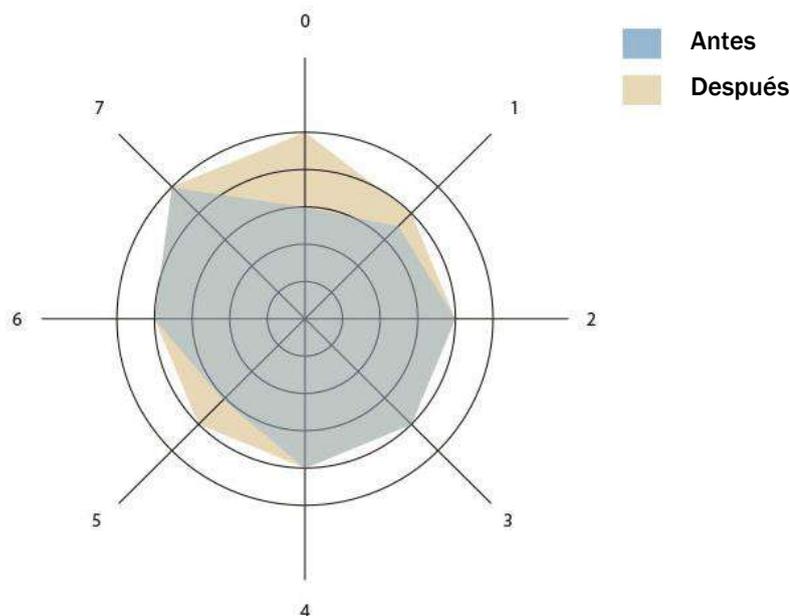


Ilustración 74. Rueda de LIDS

En un inicio la estructura era mucho más similar al resto de camas altas que se encuentran en el mercado, de hecho, solo contaba con la cama y el escritorio, pero al incorporar otros elementos multifuncionales como las sillas integradas, el cabecero y los armarios se genera un diseño más propio estéticamente hablando, pero también con un concepto más cerrado y que optimiza al máximo el espacio. Así también se consigue que el usuario no tenga que buscar otros elementos complementarios que encajen con la estructura.

SELECCIÓN DE MATERIALES DE BAJO IMPACTO

En un principio toda la estructura sería de madera maciza, a pesar de ser un material bastante amable con el medio ambiente si su procedencia es de bosques sostenibles, al añadir los armarios se optó por utilizar tablero de fibras en su mayoría ya que aprovecha los restos de madera que no pueden ser empleados para otras industrias alargando así su ciclo de vida. Por otro lado, el acero inoxidable, también empleado en el diseño final, es un material reciclable y reutilizable, además la pintura del metal es en polvo que como se ha comentado en puntos anteriores emite menos emisiones y se pueden aprovechar los restos que se pierden en el proceso.

REDUCCIÓN DEL USO DE MATERIALES

En comparación con el primer diseño la estructura ahora tiene más materiales, sin embargo, en relación con la utilidad de los elementos ahora todo el material empleado es necesario para los soportes y el almacenaje mientras que al principio algunos elementos tenían una función únicamente estética. Además, al introducir el tubo de acero inoxidable reduce el tamaño de los tableros de fibras que hay que pedir al proveedor y por tanto el material sobrante es menor.

TÉCNICAS PARA OPTIMIZAR LA PRODUCCIÓN

Para ello, únicamente se han adquirido máquinas para el mecanizado de la madera evitando así la adquisición de maquinaria pesada, por ello el resto de los elementos que se necesitan fabricar se encargan a una carpintería externa, sin embargo, también se adquieren elementos para pintar estas piezas, para reducir los gastos de transporte y reducir los tiempos de fabricación evitando tener que enviarlas a otro taller.

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Al realizarse prácticamente por completo el montaje por parte del usuario el tamaño de los bultos es inferior, reduciendo así tanto los materiales de embalaje como el tamaño de los transportes.

REDUCCIÓN DEL IMPACTO DURANTE EL USO

Al usar tablero de fibras melaminado en lugar de madera maciza el mantenimiento y la limpieza son más sencillos ya que la superficie es mucho menos sensible, además los posibles golpes o impactos dejarán una huella menos visible.

OPTIMIZACIÓN DE LA VIDA ÚTIL

Como se ha mencionado en la selección de materiales, la vida útil es mayor gracias al uso de materiales reciclables y con posibilidad de tener segundas vidas, aunque anterior a esto, se ha pensado en materiales resistentes al desgaste y que ofrezcan una durabilidad alta.

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE FIN DE VIDA

Reciclado de materiales y una separación sencilla de los mismos

MATRIZ MET

La matriz MET es una herramienta cualitativa que se utiliza para la mejora del ecodiseño. Permite obtener una visión global de las entradas y salidas de cada etapa del Ciclo de Vida del producto.

Engloba:

- El consumo de materiales en cada etapa del Ciclo de Vida, priorizando por cantidades, toxicidad o agotamiento de los recursos.
- Prioriza el consumo de energía por su mayor impacto.
- Las emisiones generadas, que incluye todas las salidas: emisiones y residuos tóxicos.

		USO DE MATERIALES	USO DE ENERGÍA	EMISIONES TÓXICAS
Materias primas y componentes		Madera de pino, tableros de fibras, tubo circular de acero inoxidable	Energía consumida en el transporte de la materia prima y de las piezas por encargo a fábrica	Posibles emisiones en el transporte de materiales
Producción		Cambios de herramienta en la fresadora y en la canteadora. Pintura en polvo	Consumo de energía de la maquinaria y de la propia fábrica y del horno de cocción	Residuos tóxicos procedentes de los procesos de fabricación
Distribución		Consumo de cartón y cinta de embalaje	Energía consumida en el proceso de transporte al almacén o cliente	Emisiones procedentes de la combustión generada en el transporte. Posibles residuos de embalaje
Consumo	Uso	No hay	No hay	No hay
	Mantenimiento	Posible rotura de algún elemento de fijación de las barandillas	Energía consumida por la fabricación de los elementos a reponer	Transporte del material que hay que reponer
Fin de ciclo de vida y gestión de residuos		Materiales empleados en el reciclaje de las materias primas y embalaje	Energía usada en la gestión de residuos y consumida durante el transporte de los mismos	Residuos tóxicos que pueda generar el producto durante el proceso de reciclaje

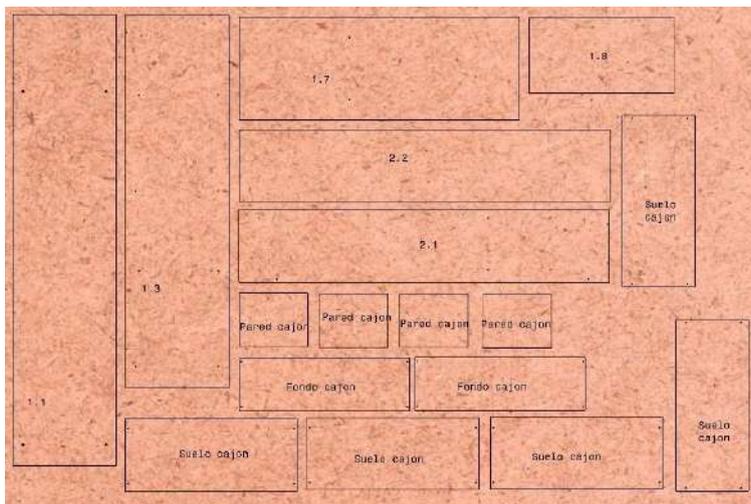
Tabla 13. Matriz MET

ESTIMACIONES DE LOS MATERIALES

Para hacer una estimación de los tableros que habría que pedir al proveedor se han dividido las piezas por grosor y agrupándolas se ha escogido las dimensiones del tablero estándar más próximas al conjunto, que pueda englobar la mayor cantidad de piezas posible sin que sobre material en exceso.

TABLEROS DE MDF

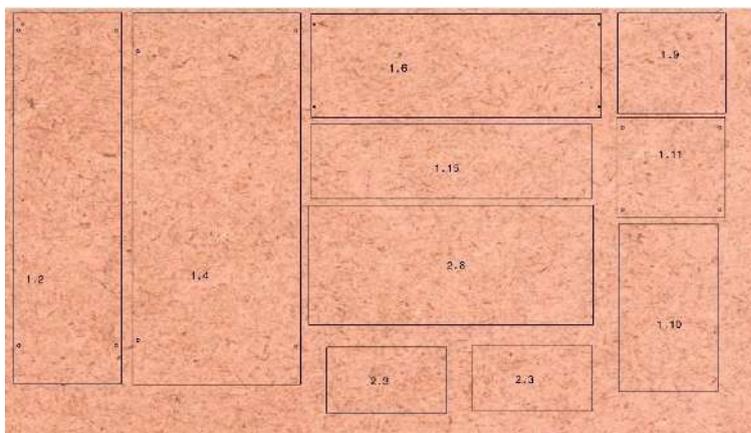
1. TABLERO 1



- Tipo: Tablero de fibras
- Dimensiones: 366x240 cm
- Grosor: 22 mm
- Precio: 98,56 €

Ilustración 75. Tablero 366x244 cm

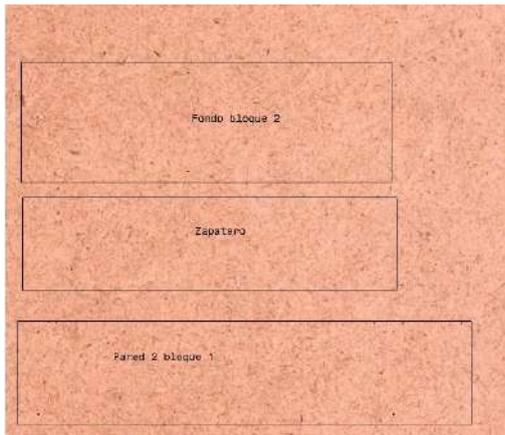
2. TABLERO 2



- Tipo: Tablero de fibras
- Dimensiones: 366x210 cm
- Grosor: 16 mm
- Precio: 61,57 €

Ilustración 76. Tablero de 366x210 cm

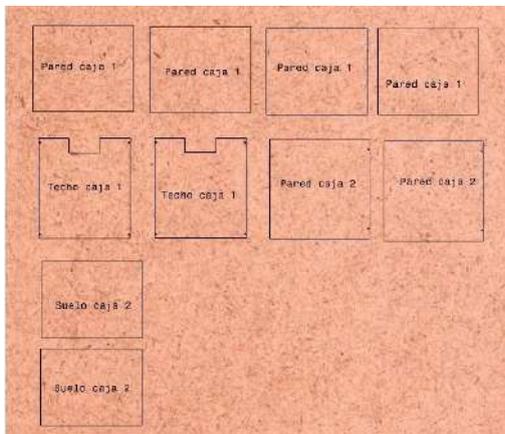
3. TABLERO 3



- Tipo: Tablero de fibras
- Dimensiones: 244x210 cm
- Grosor: 30 mm
- Precio: 77,34 €

Ilustración 77. Tablero de 244x210cm x 30 mm

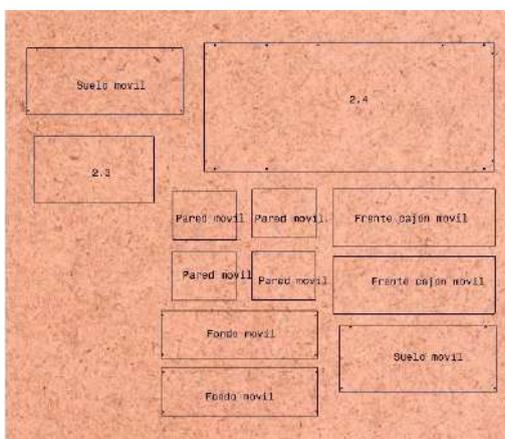
4. TABLERO 4



- Tipo: Tablero de fibras
- Dimensiones: 244x210 cm
- Grosor: 10 mm
- Precio: 27,80 €

Ilustración 78. Tablero de 244x210cm x 10 mm

5. TABLERO 5



- Tipo: Tablero de fibras
- Dimensiones: 244x210 cm
- Grosor: 16 mm
- Precio: 41,05 €

Ilustración 79. Tablero 244x210cm x 16 mm

b. TABLERO 6



Ilustración 80. Tablero de 244x122cm x9 mm

- Tipo: Tablero de fibras
- Dimensiones: 244x122 cm
- Grosor: 9 mm
- Precio: 15,16 €

TABLEROS DE MADERA MACIZA

Como las dimensiones de las piezas de madera de la estructura son superiores a las estandarizadas para los listones se optó por obtener también planchas ya que la maquinaria necesaria para su mecanizado ya se encontraba en el taller al necesitarse para los tableros de MDF.

1. TABLERO 1

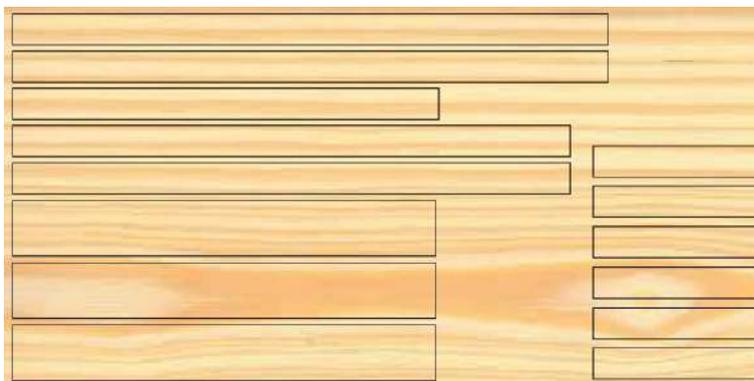


Ilustración 81. Tablero de madera 1

- Tipo: Tablero de pino
- Dimensiones: 250x122 cm
- Grosor: 22 mm
- Precio: 30 €/m²

2. TABLERO 2



Ilustración 82. Tablero de madera 2

- Tipo: Tablero de pino
- Dimensiones: 250x122 cm
- Grosor: 18 mm
- Precio: 26 €/m²

MATERIALES PARA FABRICACIÓN EXTERNA

A pesar de que estas piezas no serán fabricadas en el taller es necesario conocer cuál es el precio de los materiales necesarios para su fabricación para hacerse una idea de los costes que supondrán y ver cómo afecta al presupuesto.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE

Este material es necesario para la fabricación de las piezas que conforman en el bloque 3 las fijaciones de las barandillas y en el bloque 4 los soportes de las paredes tubulares. Las primeras requieren de un grosor de 3 mm y las segundas de 2 mm. Se ha realizado lo que sería un desarrollo aproximado del área para calcular las dimensiones que se requieren de cada chapa.

8. CHAPA 1

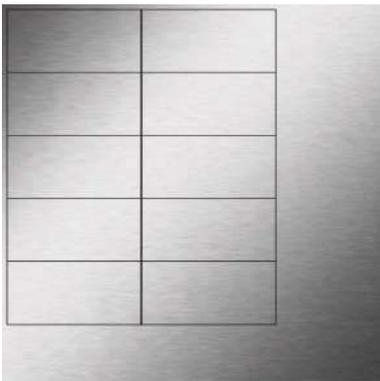


Ilustración 83. Chapa 3 mm de grosor

- Material: Acero inoxidable
- Dimensiones: 300x300 mm
- Grosor: 3 mm
- Precio: 24,05 €/m²

9. CHAPA 2

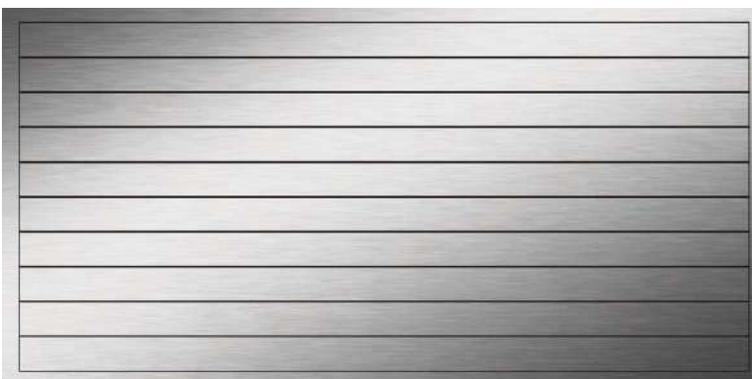


Ilustración 84. Chapa 2 mm de grosor

- Material: Acero inoxidable
- Dimensiones: 400x200 mm
- Grosor: 2 mm
- Precio: 14,42 €/m²

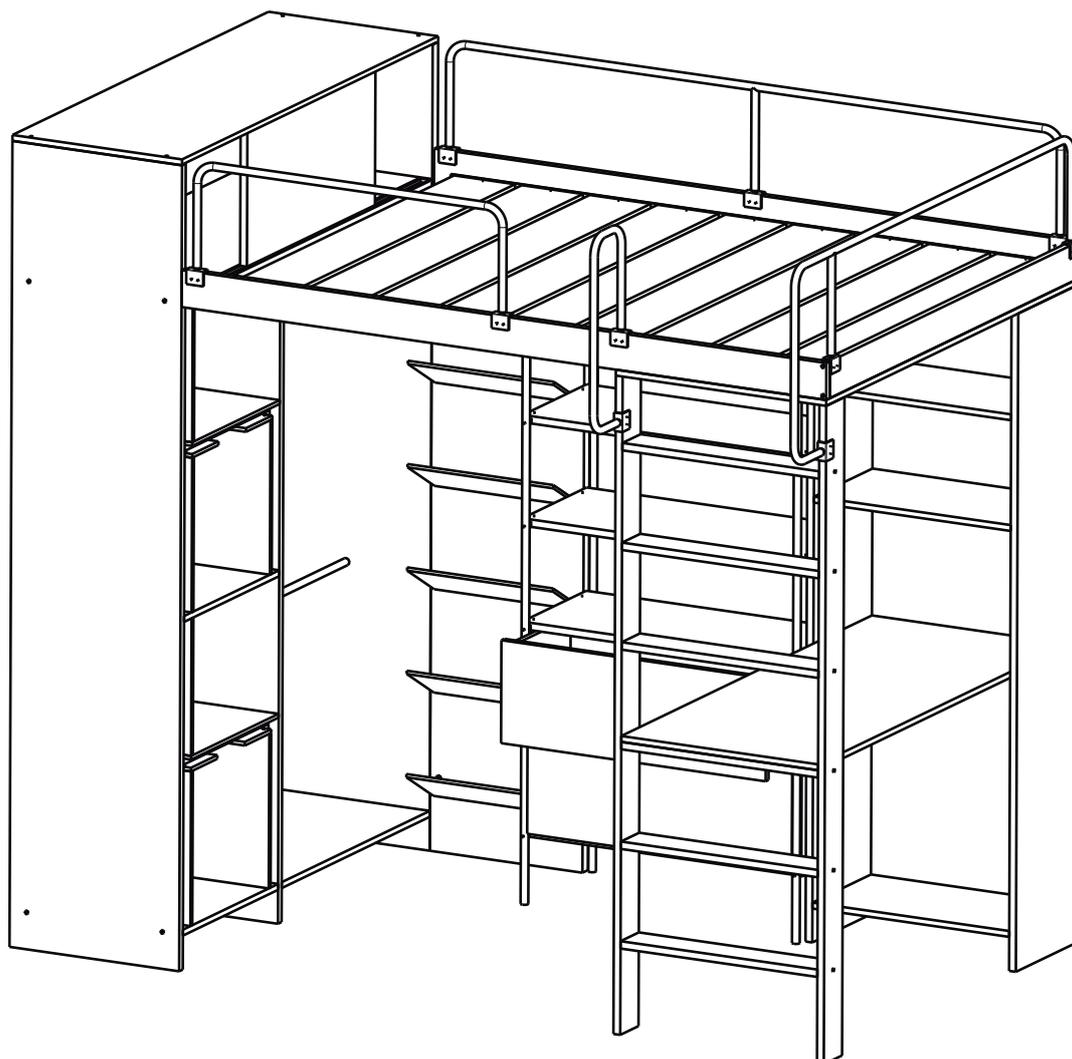
TUBO DE ACERO INOXIDABLE

En este caso las piezas compuestas por tubo de acero inoxidable son las barandillas y las paredes del armario del bloque 4. Al igual que se hizo con las chapas en este caso se ha realizado un desarrollo aproximado de lo que sería la longitud de estos elementos y por tanto cuántos metros se necesitan para su fabricación.

Sumando todos los metros de los desarrollos de cada pieza sale un total de 15,79 m. Se hace esta aproximación de manera conjunta ya que el diámetro en todas ellas es de 20 mm y el espesor de 2 mm, esto supondría un total de 18,66€.

BARRA DE ACERO INOXIDABLE

Por último, las piezas de fijación llevan una barra roscada que permite su montaje en las barandillas, la longitud que necesita cada pieza de este material es de 50 mm y son 10 piezas, es decir, que se necesitará un total de 500 mm y esto supone un coste de 10,42 €



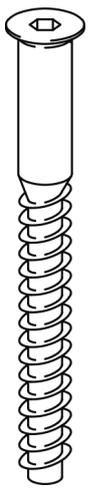
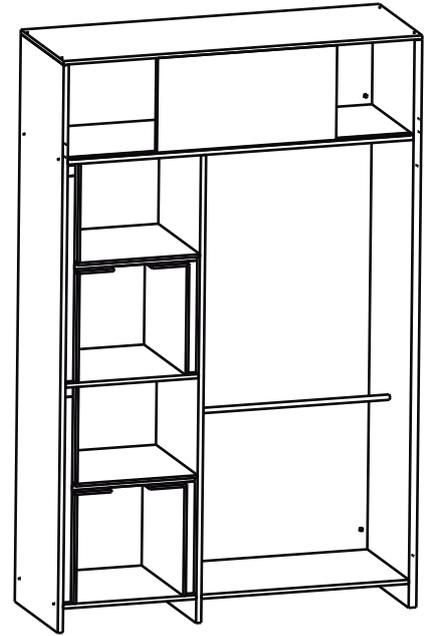
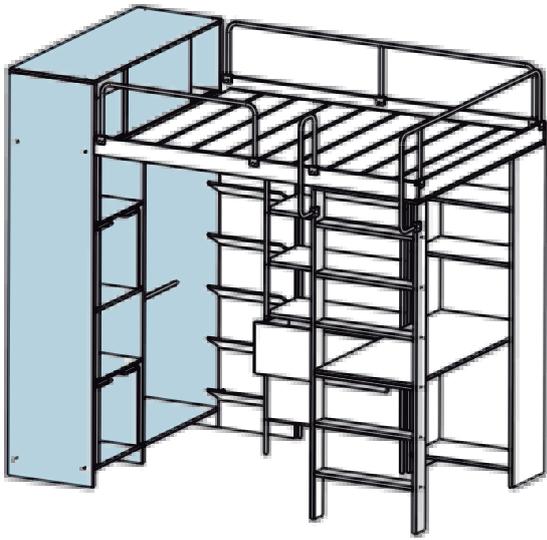
INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Lucía Fuentes Payo

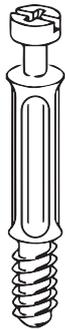


IMPORTANTE.

LEA LAS INSTRUCCIONES
DETENIDAMENTE Y CONSÉRVELAS
PARA CONSULTAS POSTERIORES.



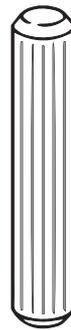
x14



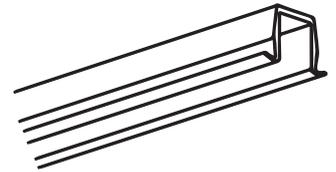
x6



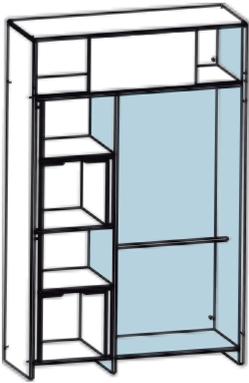
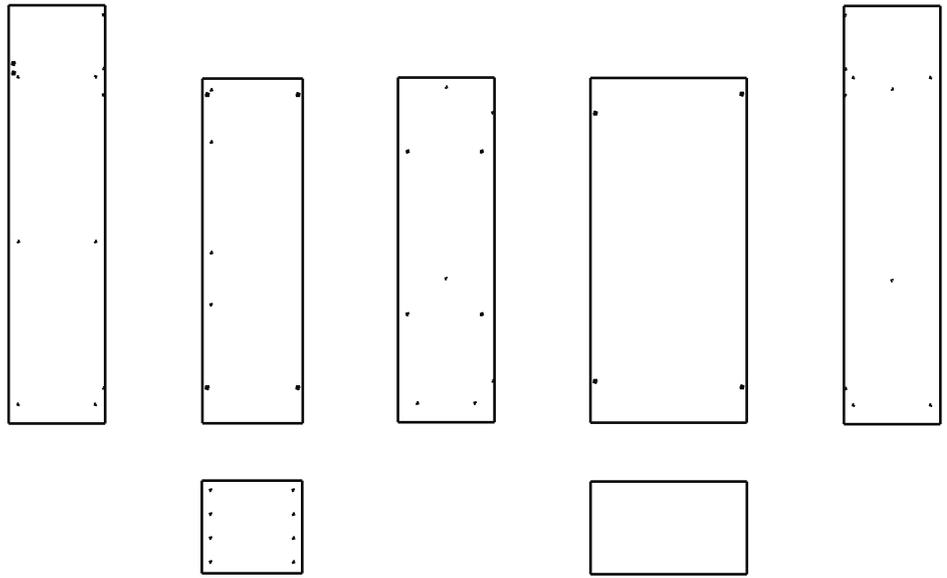
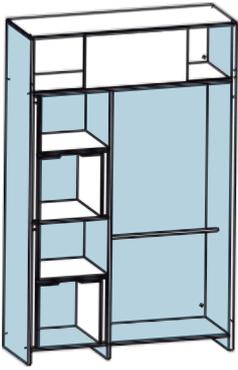
x6



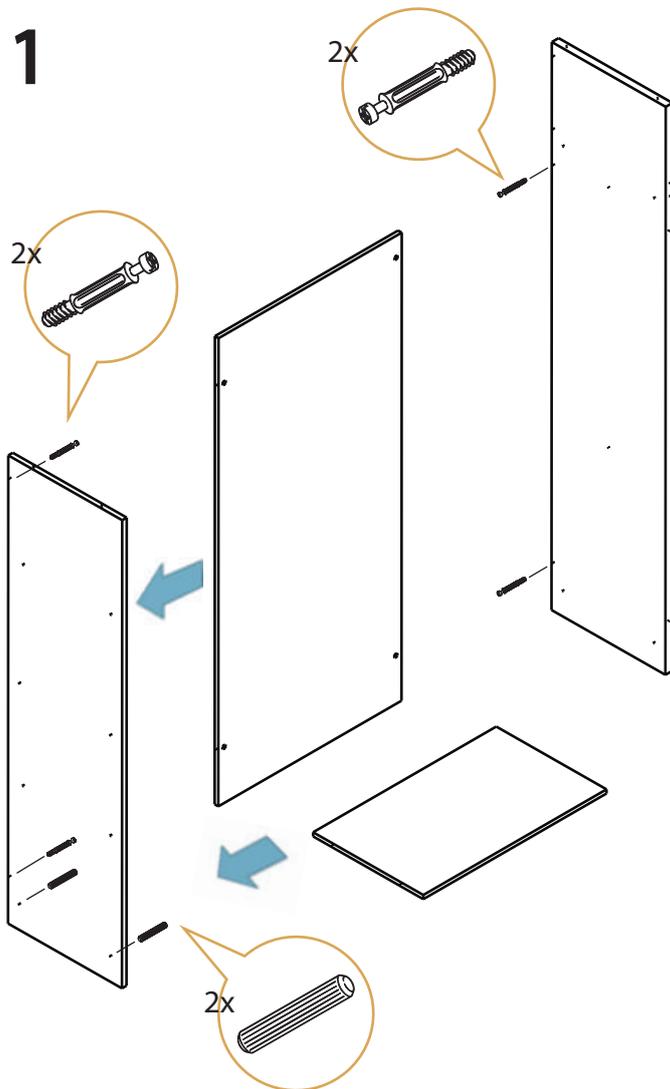
x34



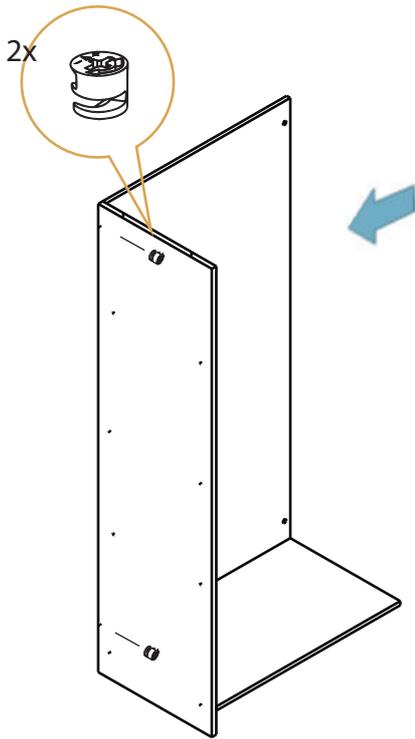
x2



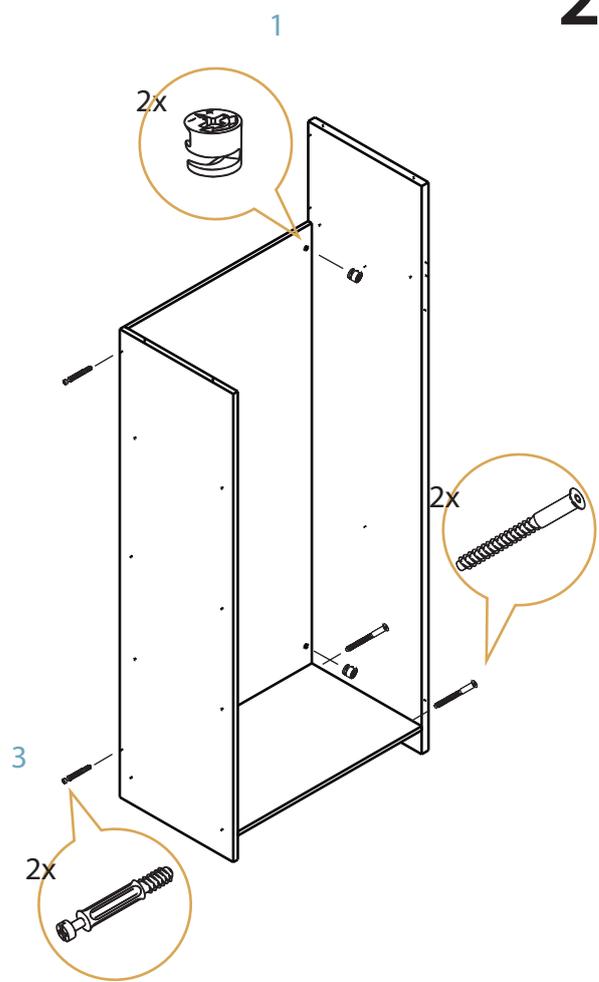
1



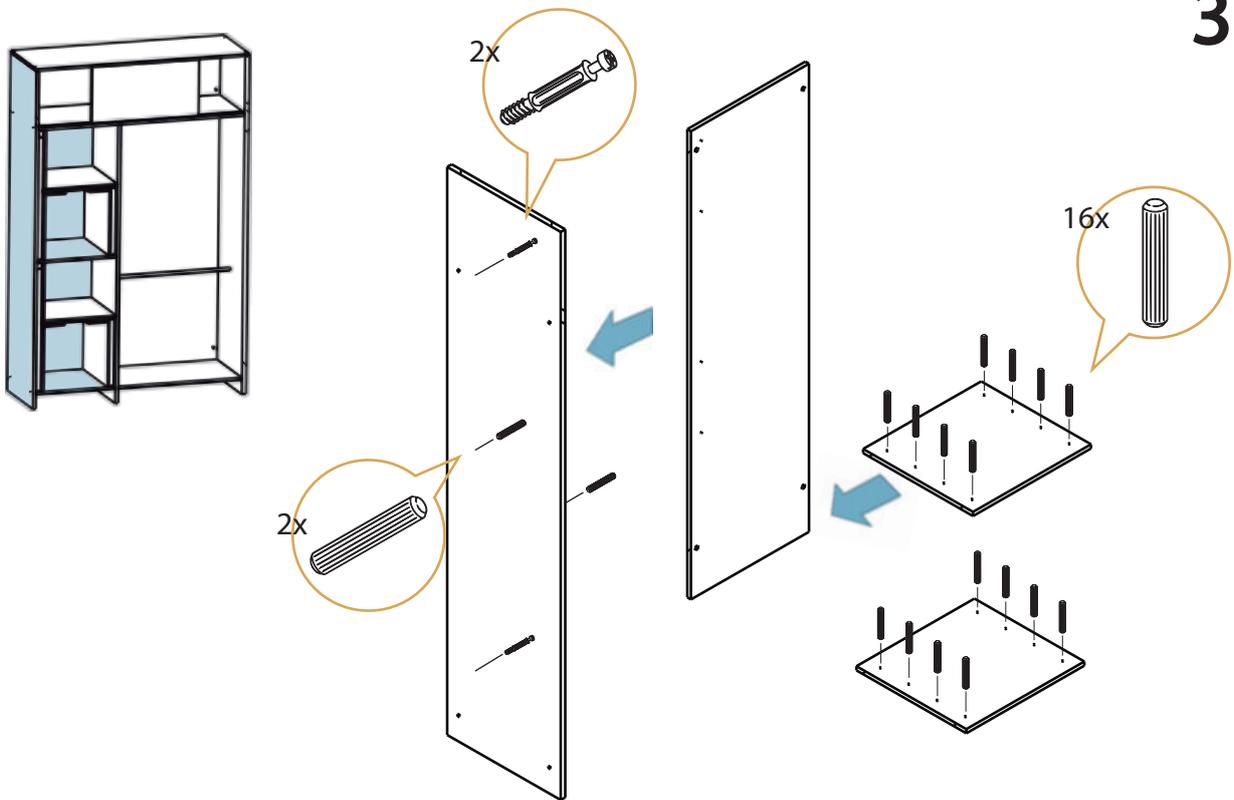
1



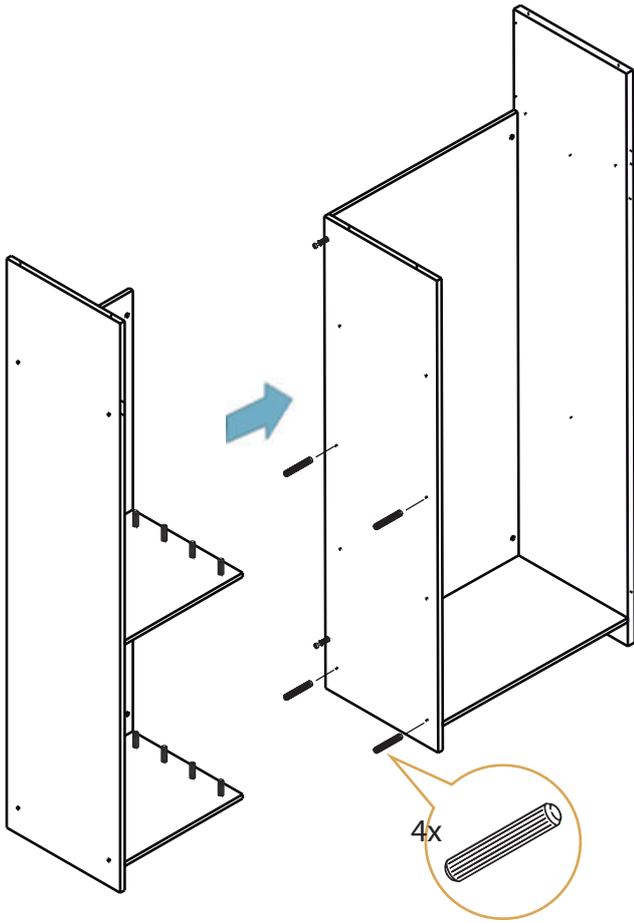
2



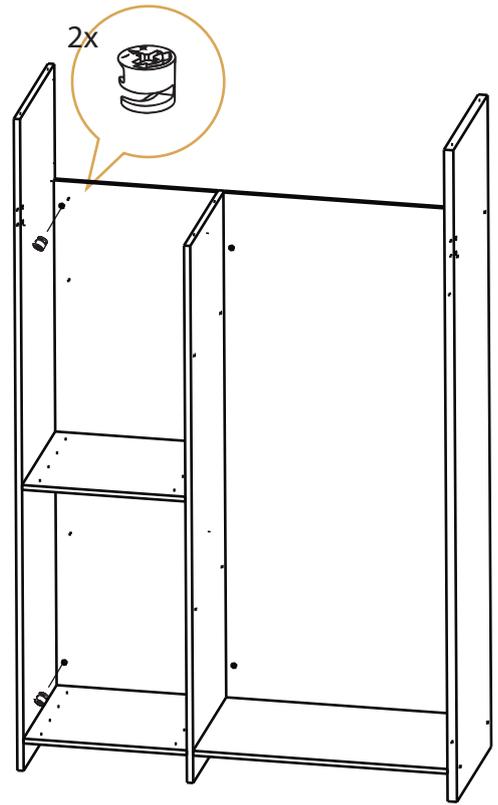
3



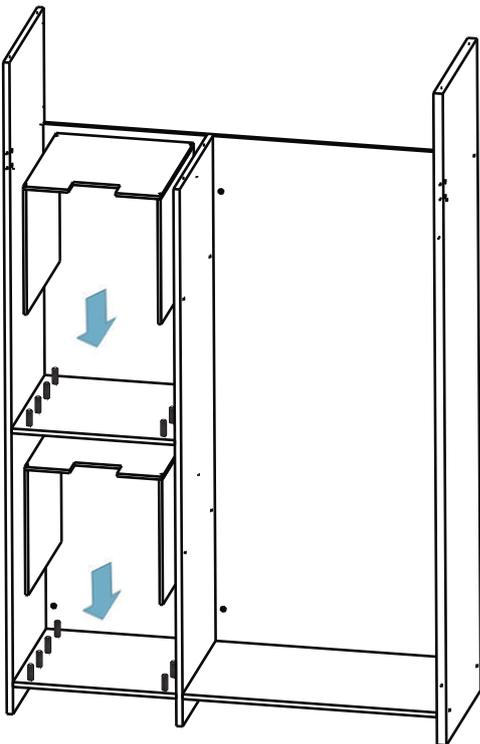
4



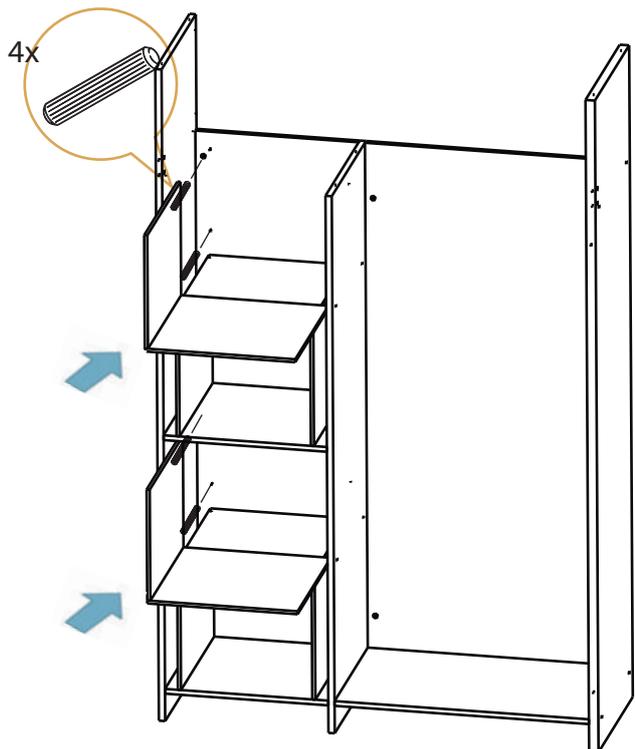
5



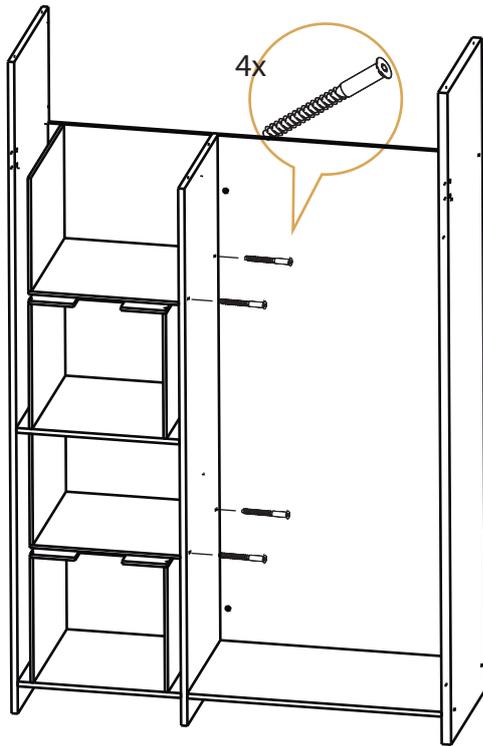
6



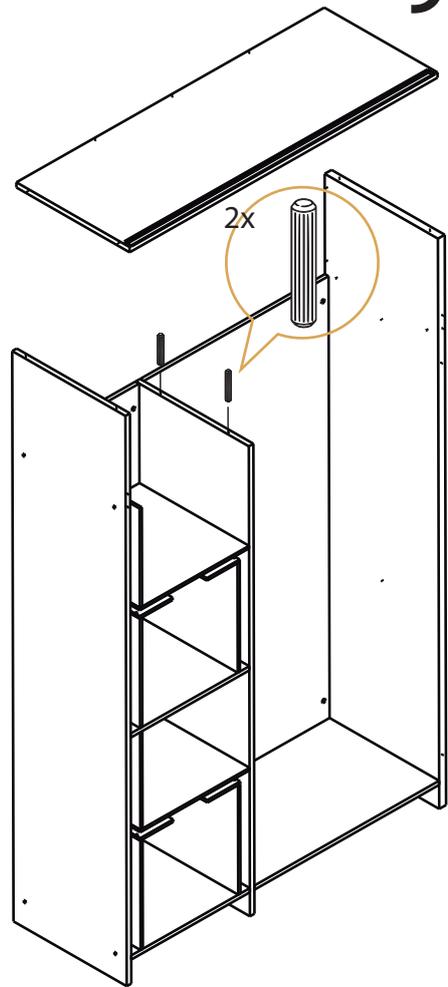
7



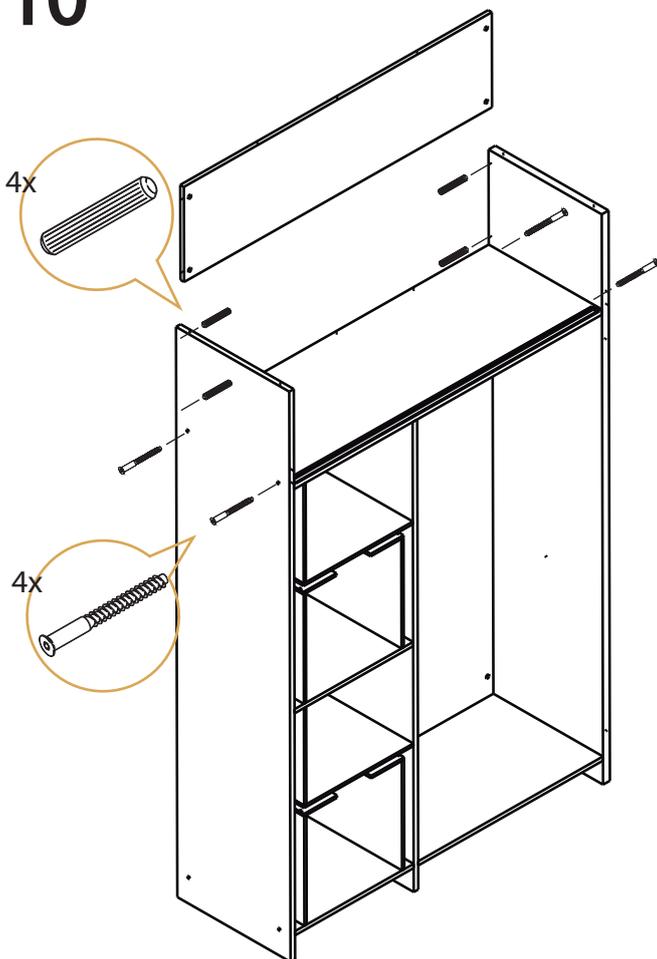
8



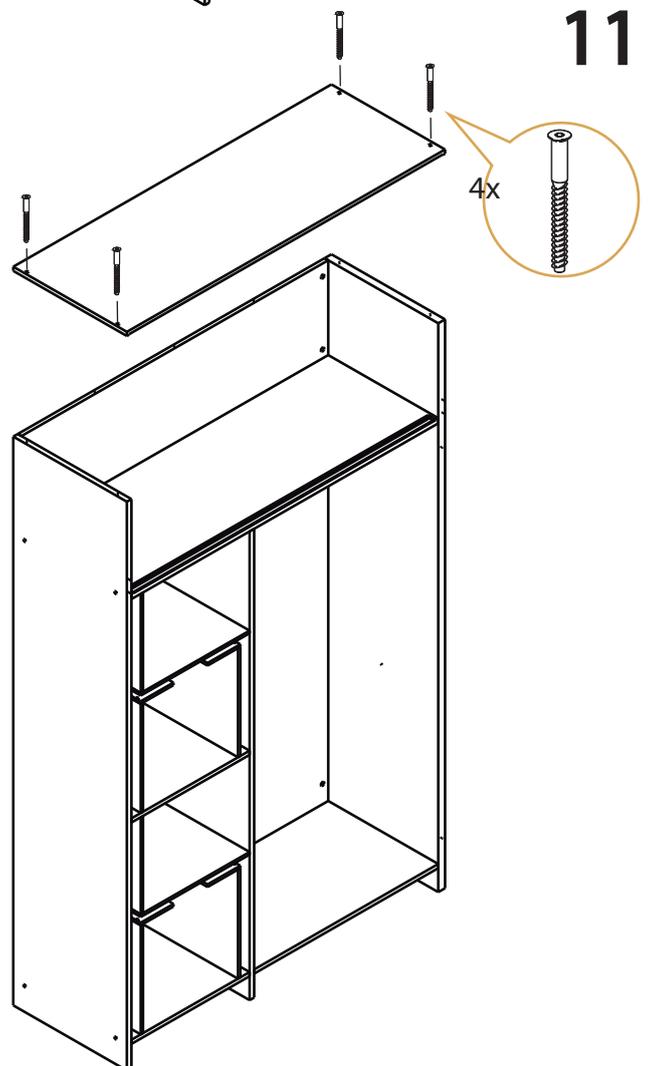
9

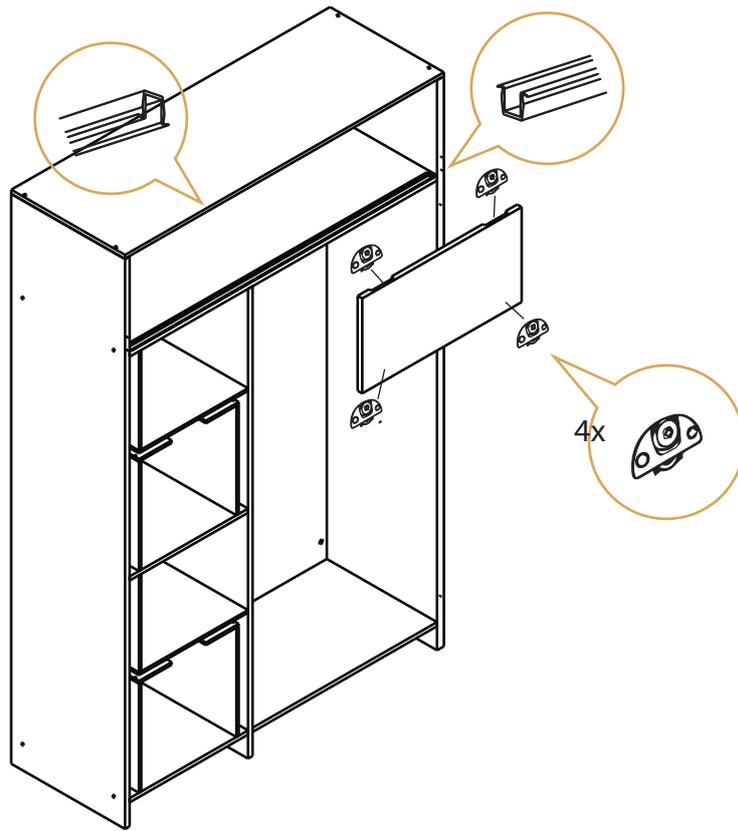


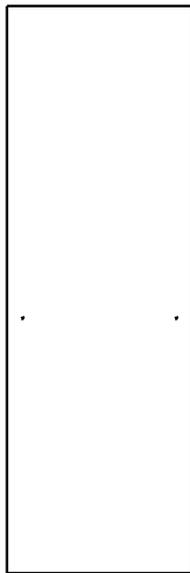
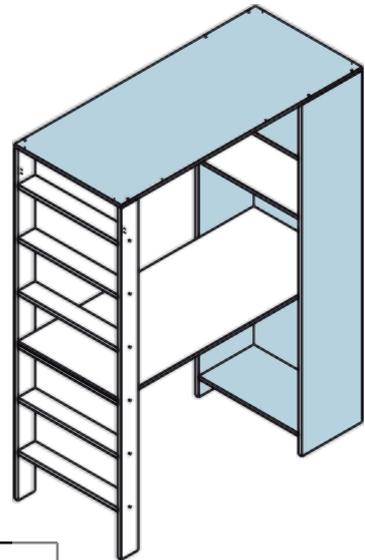
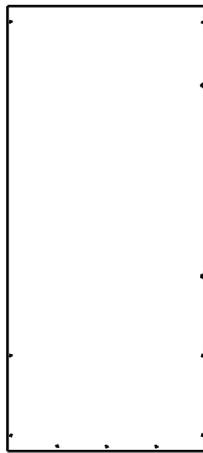
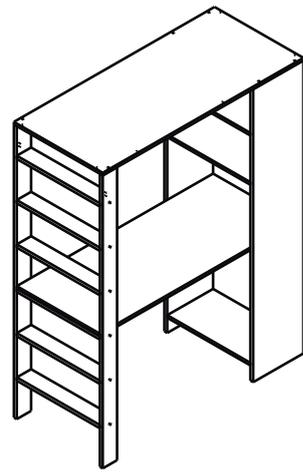
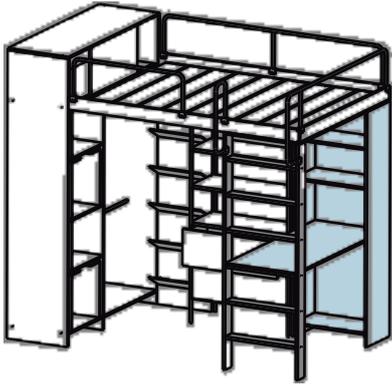
10

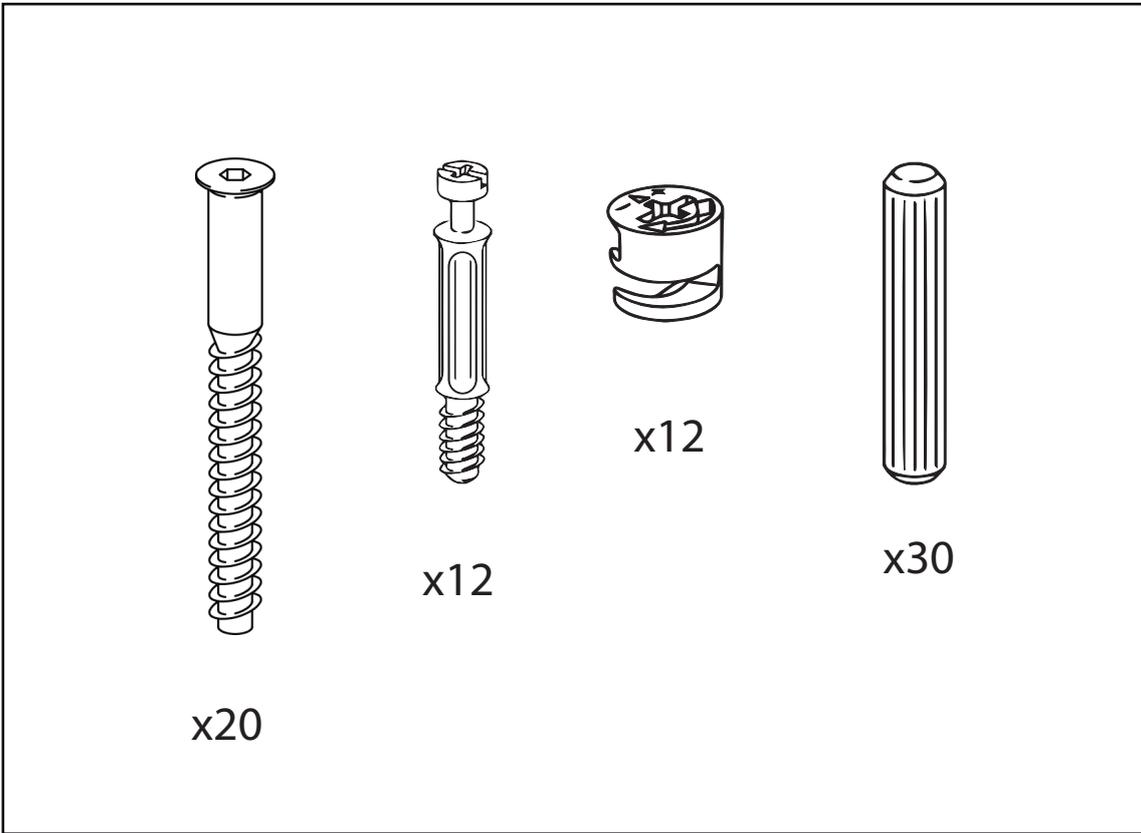


11

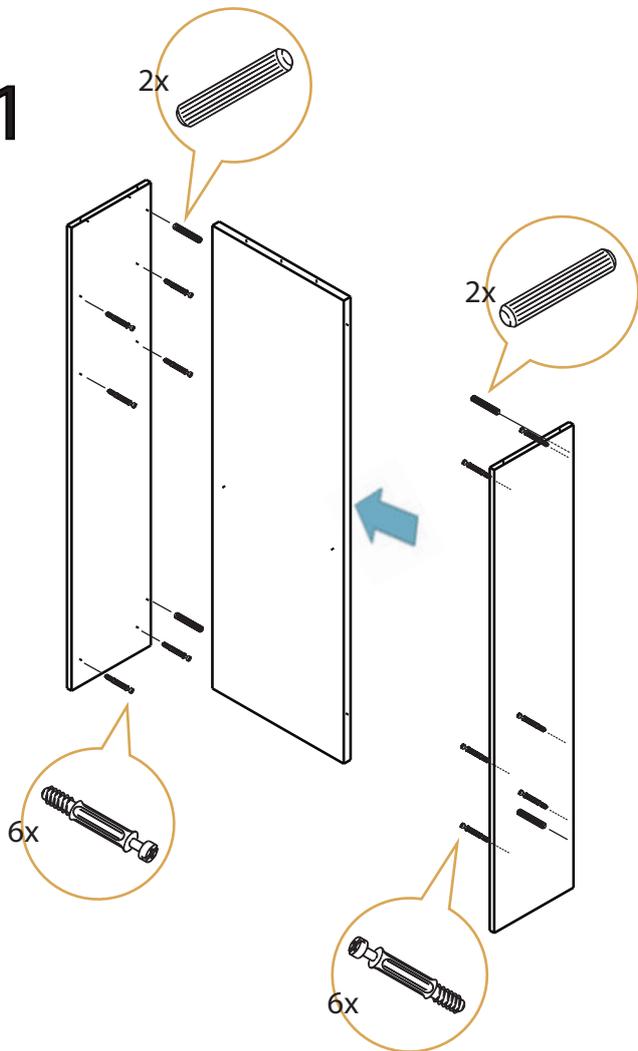




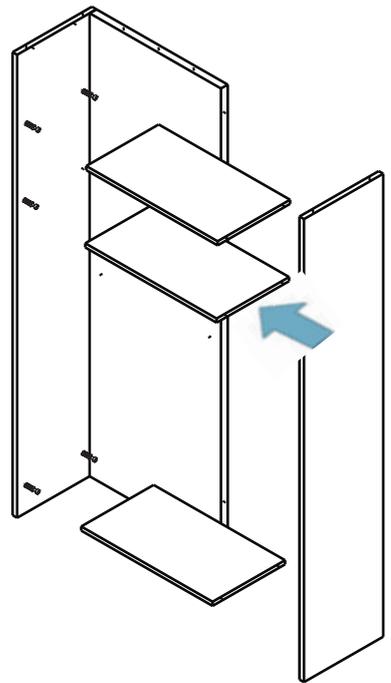




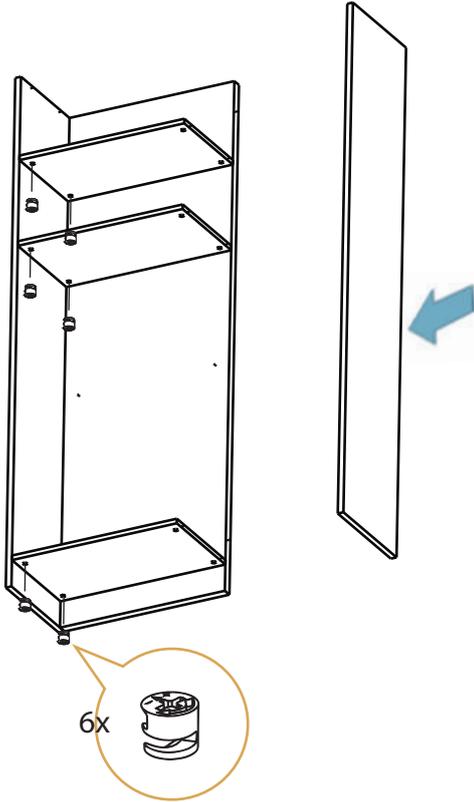
1



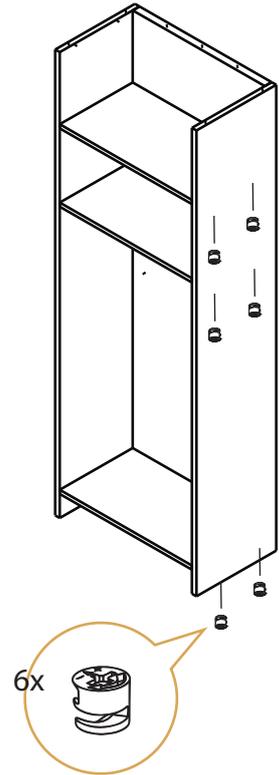
2



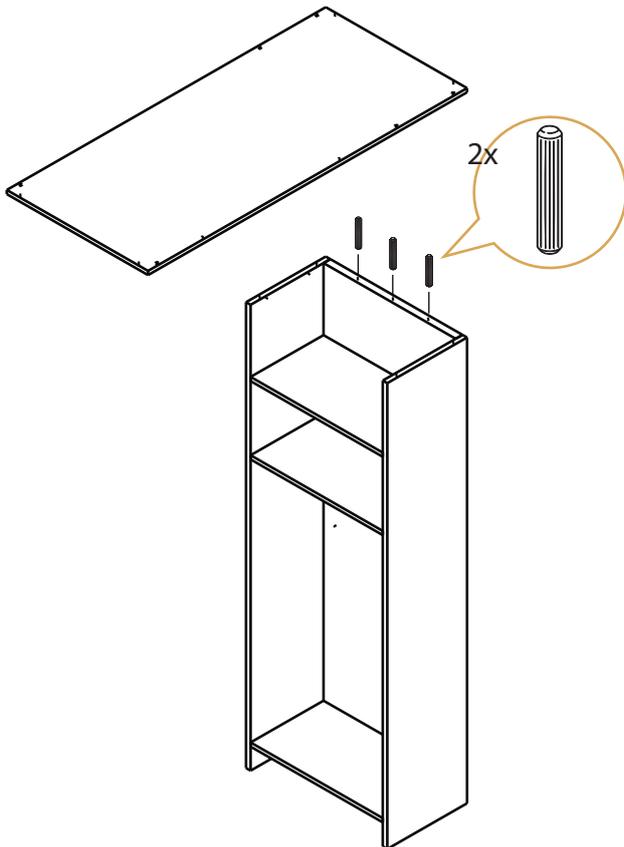
3



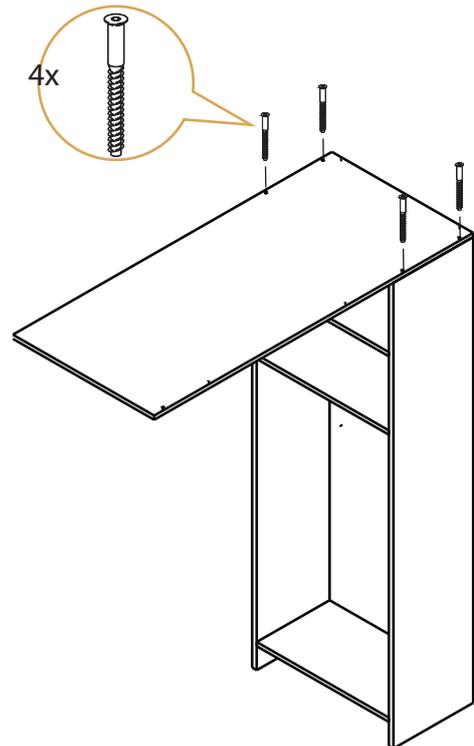
4



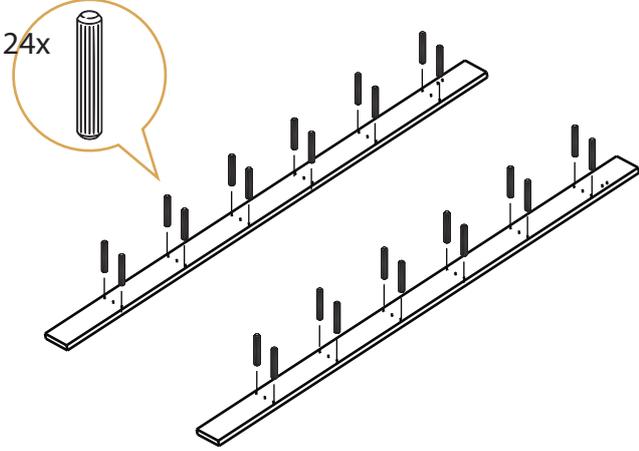
5



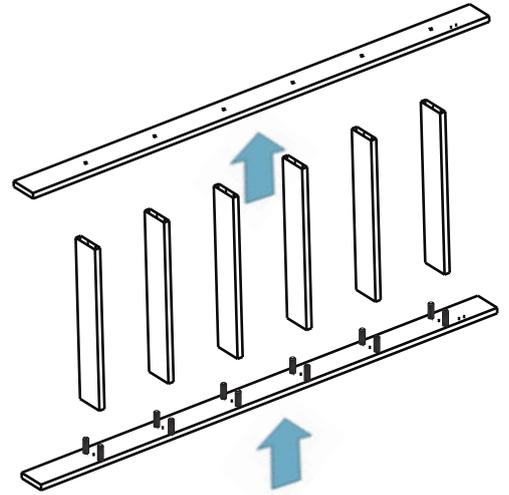
6



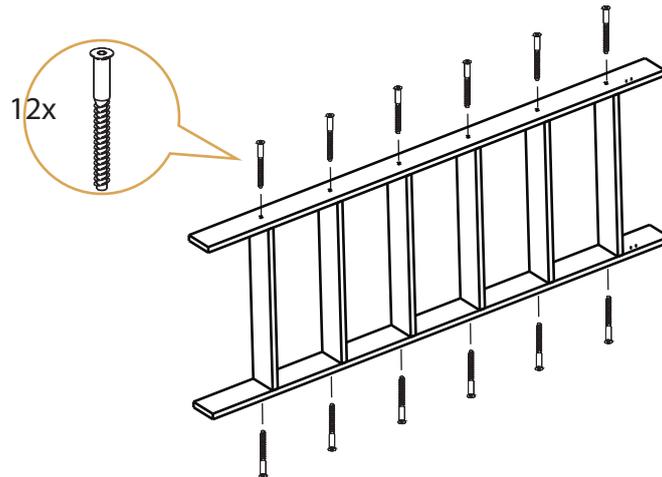
7



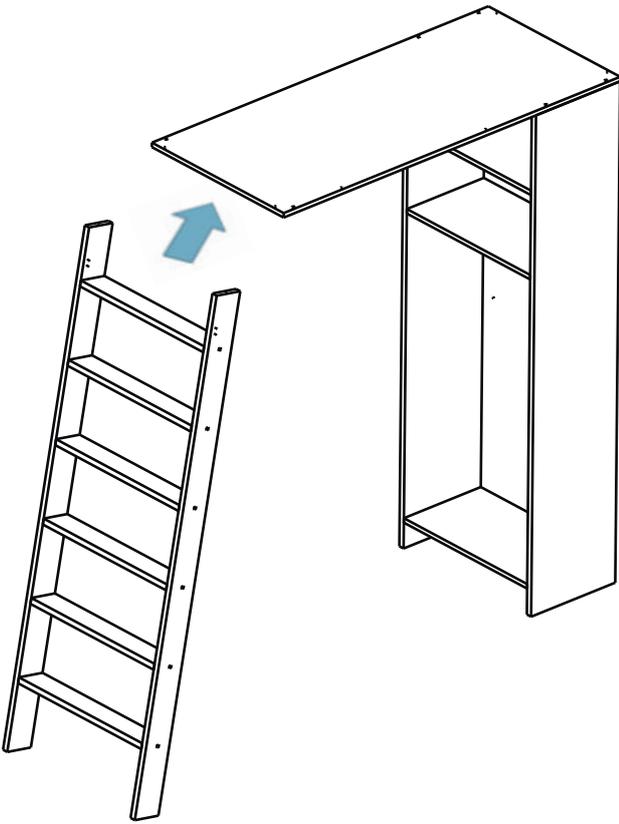
8



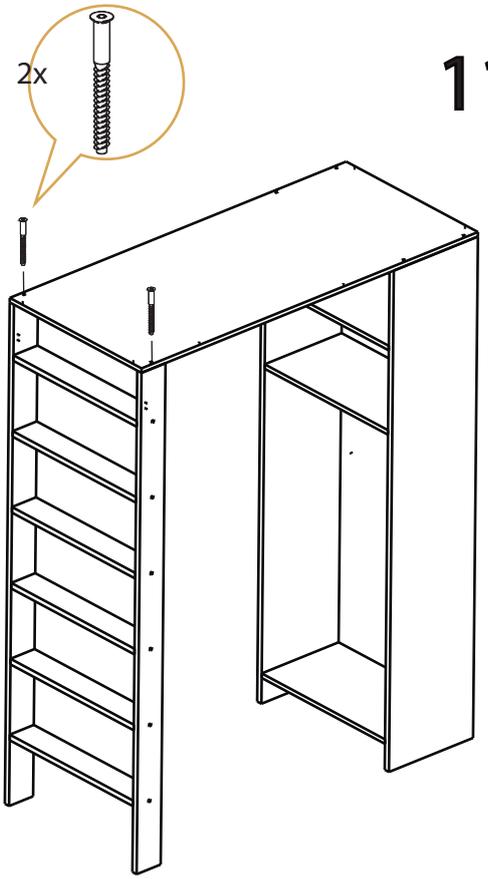
9



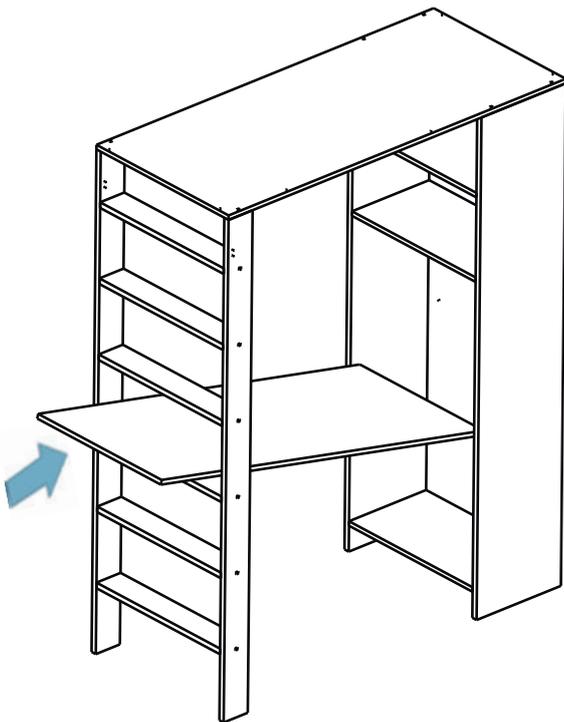
10



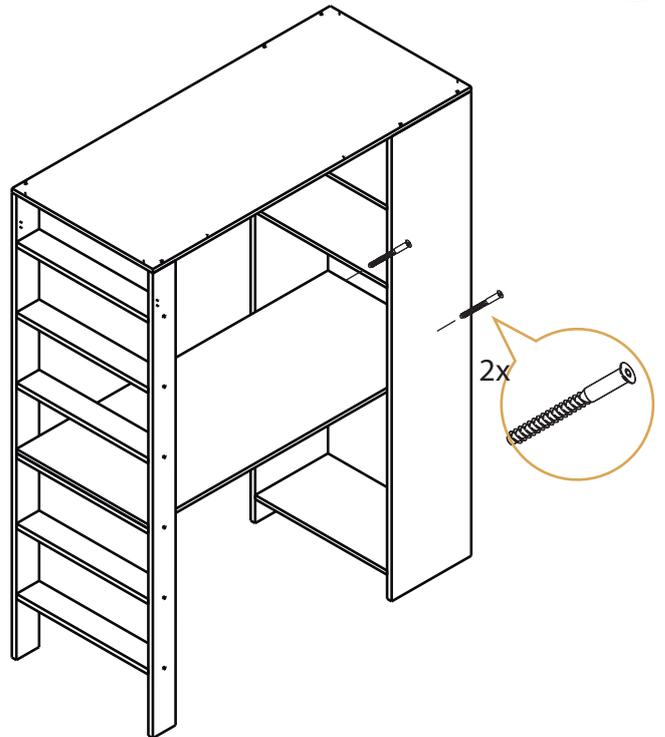
11

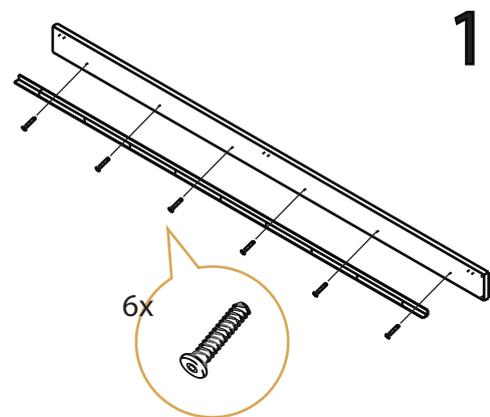
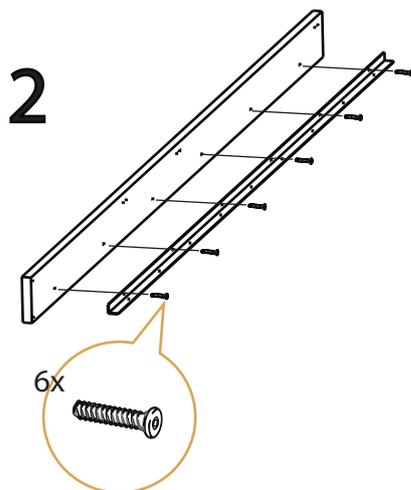
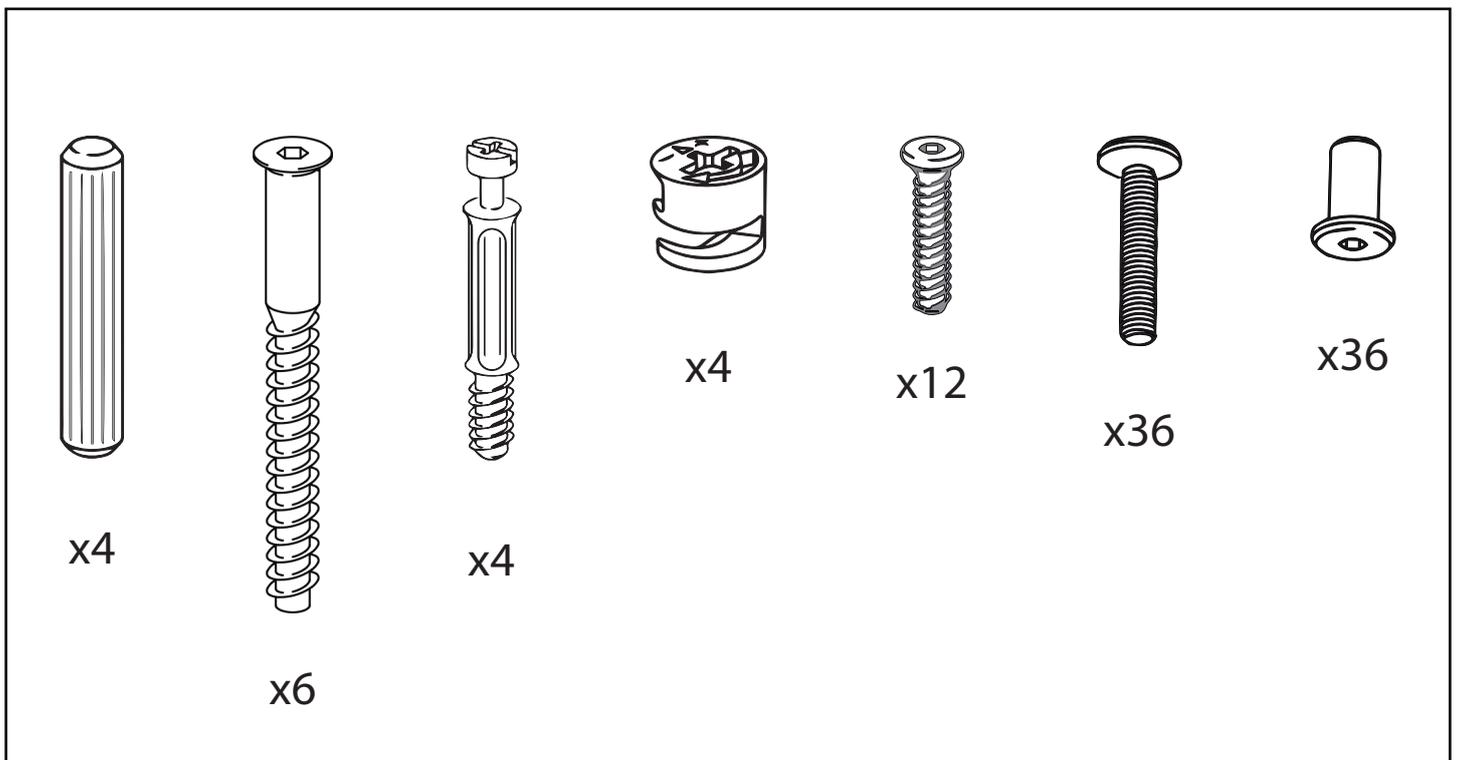
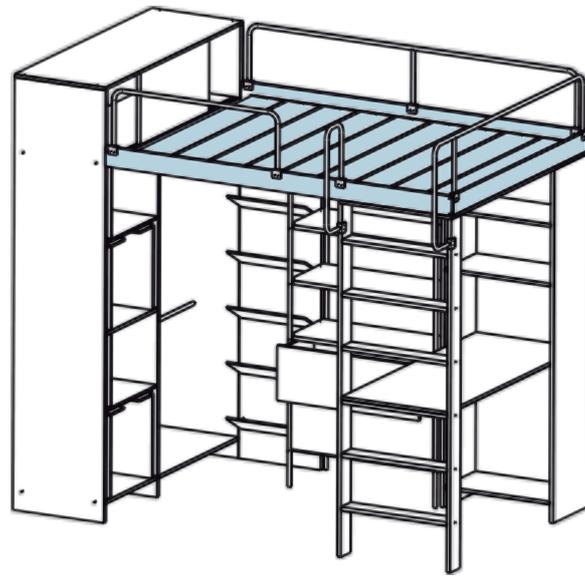


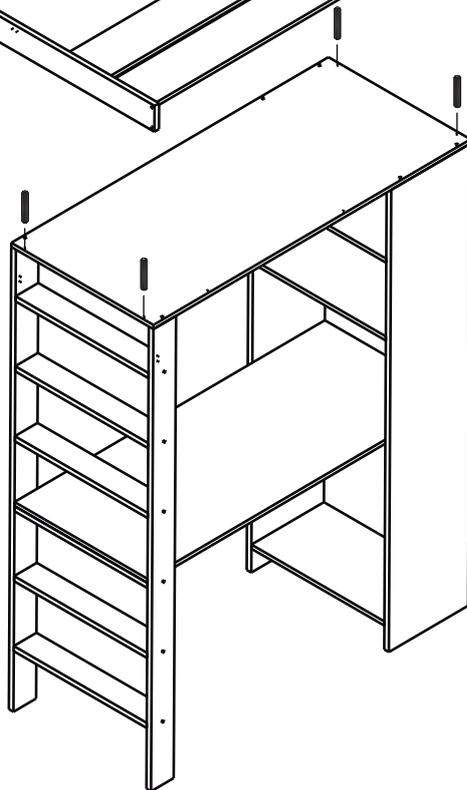
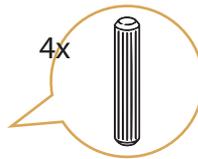
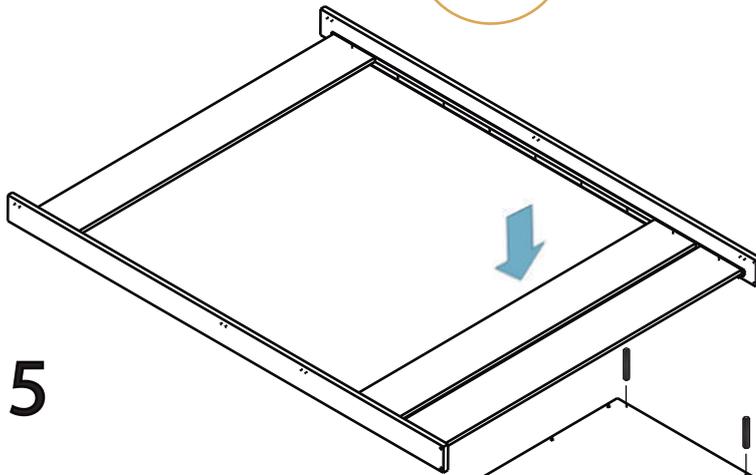
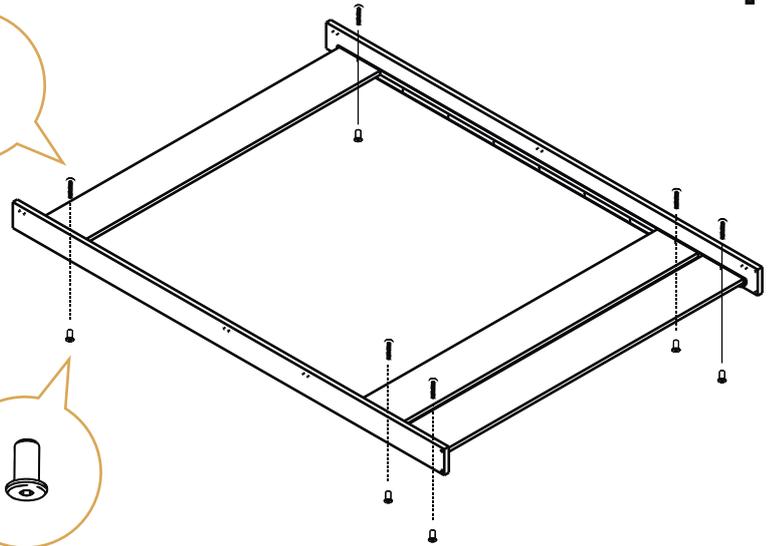
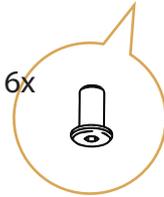
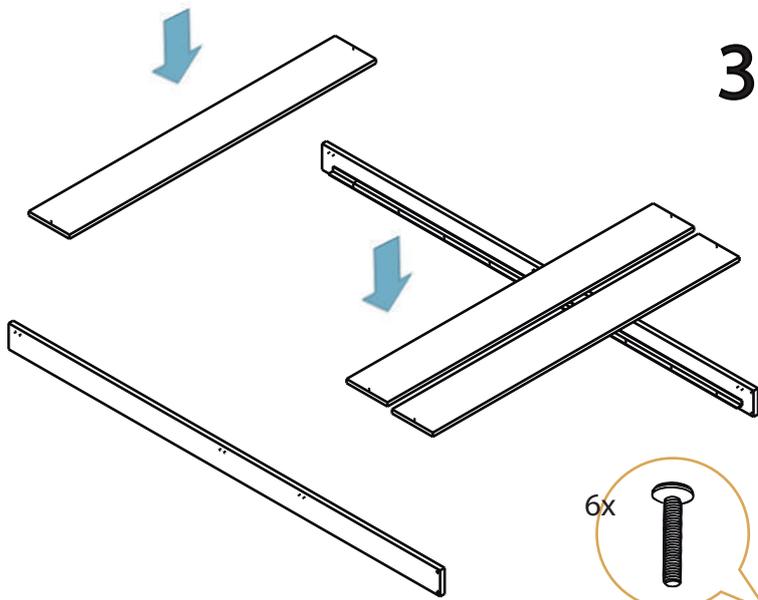
12

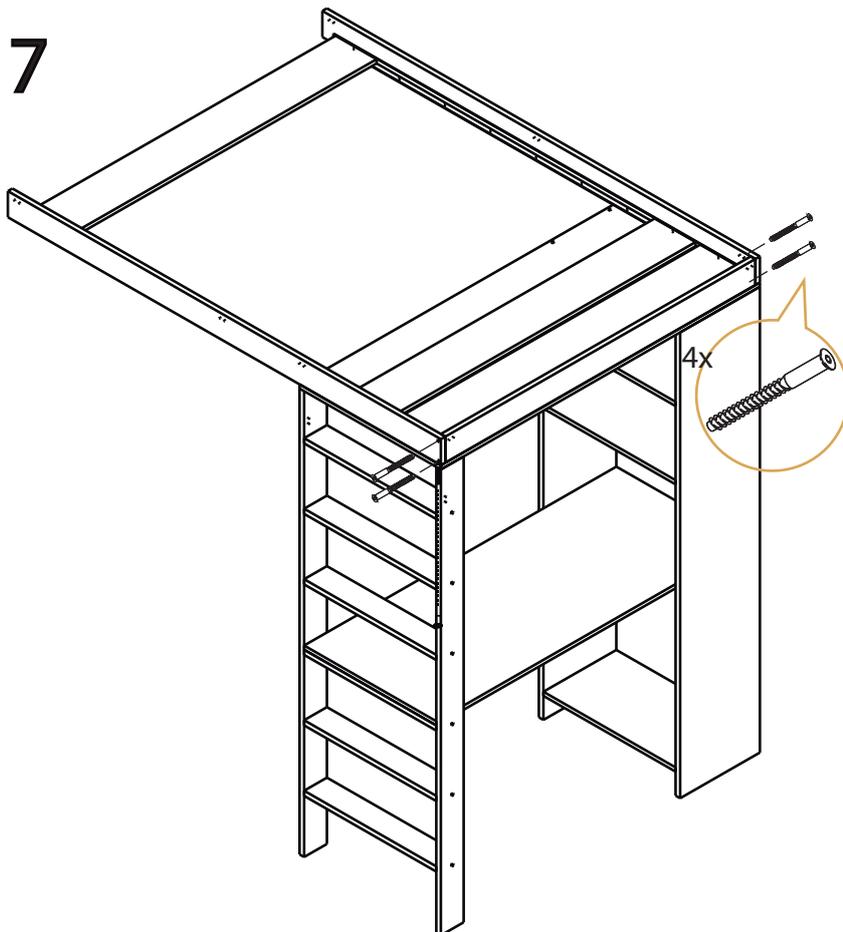
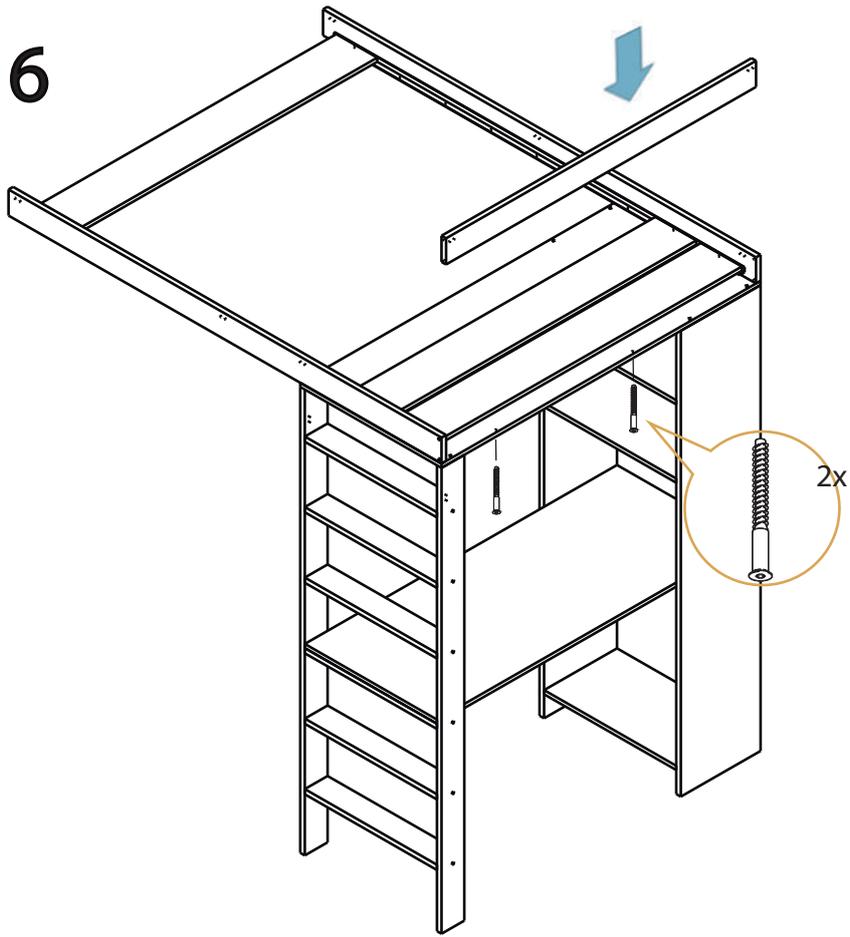


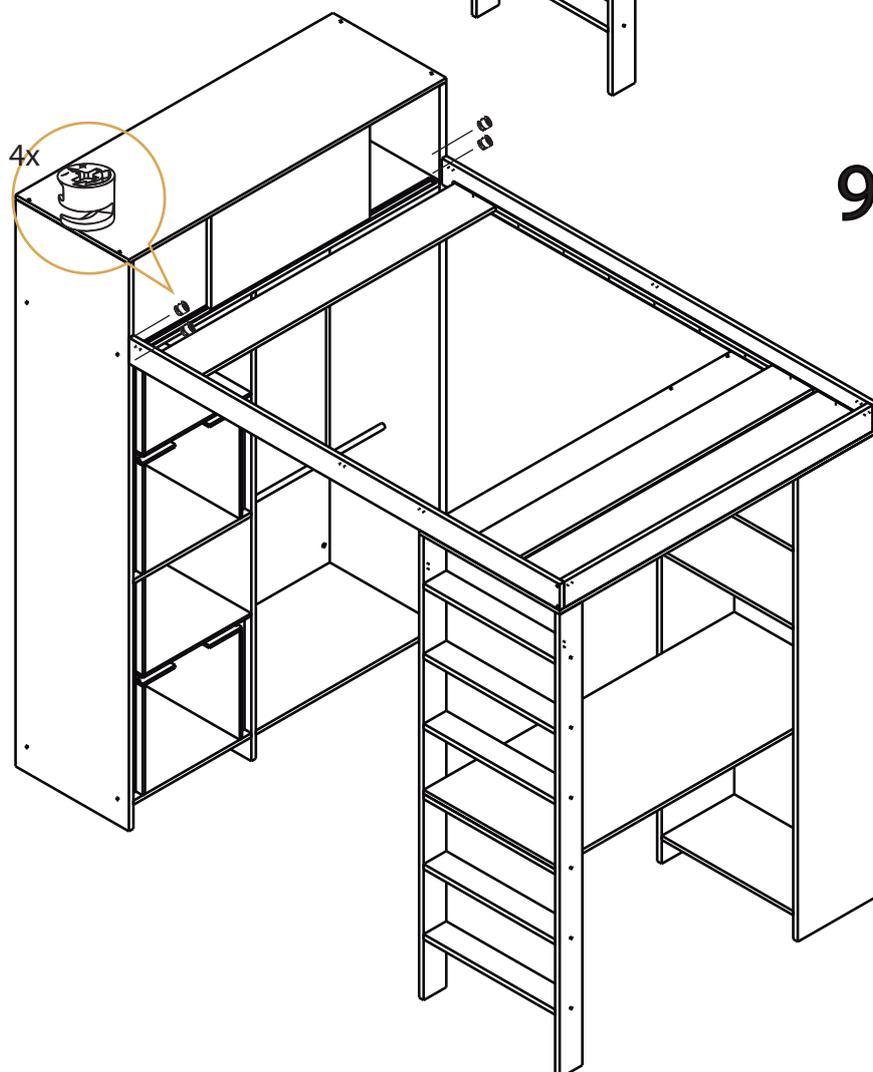
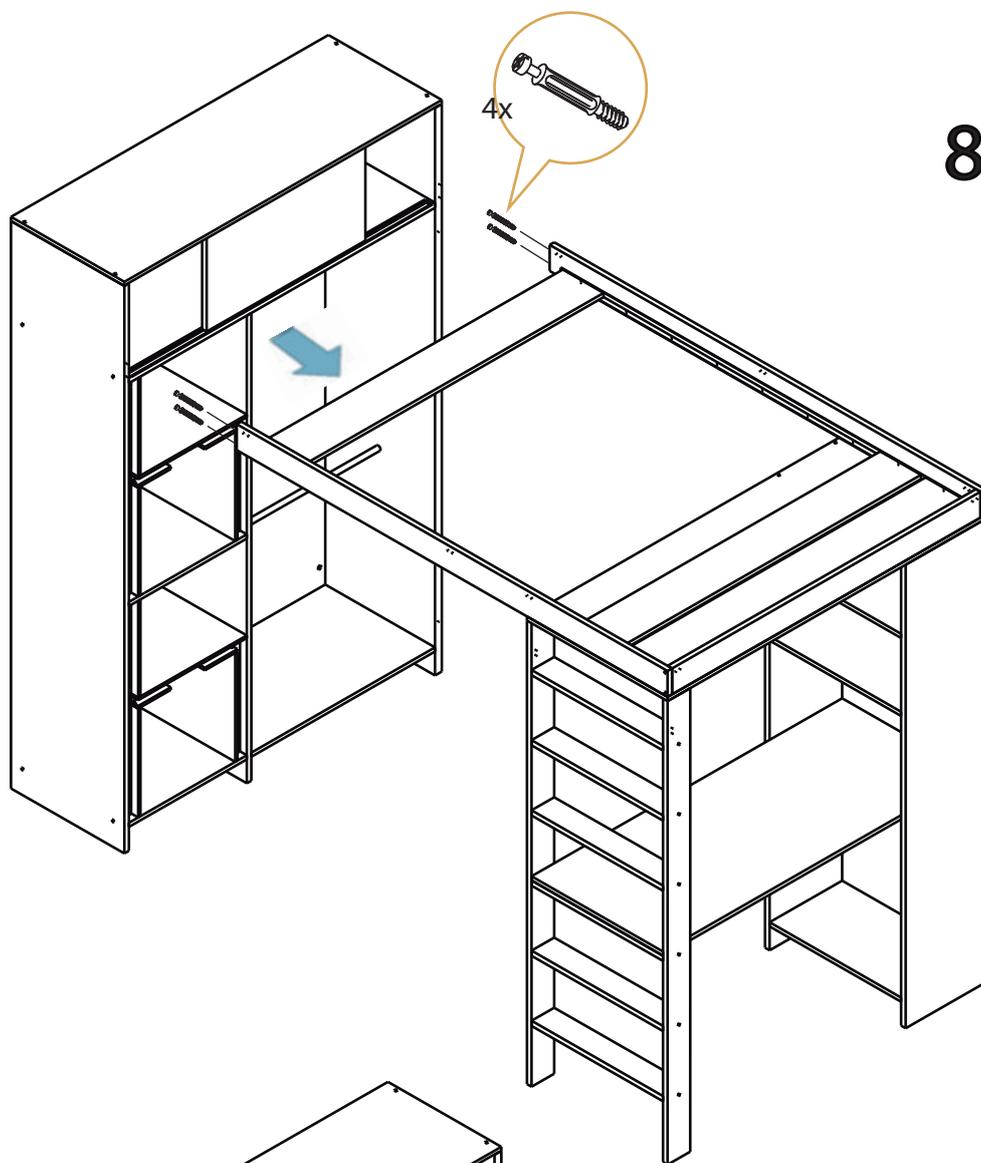
13



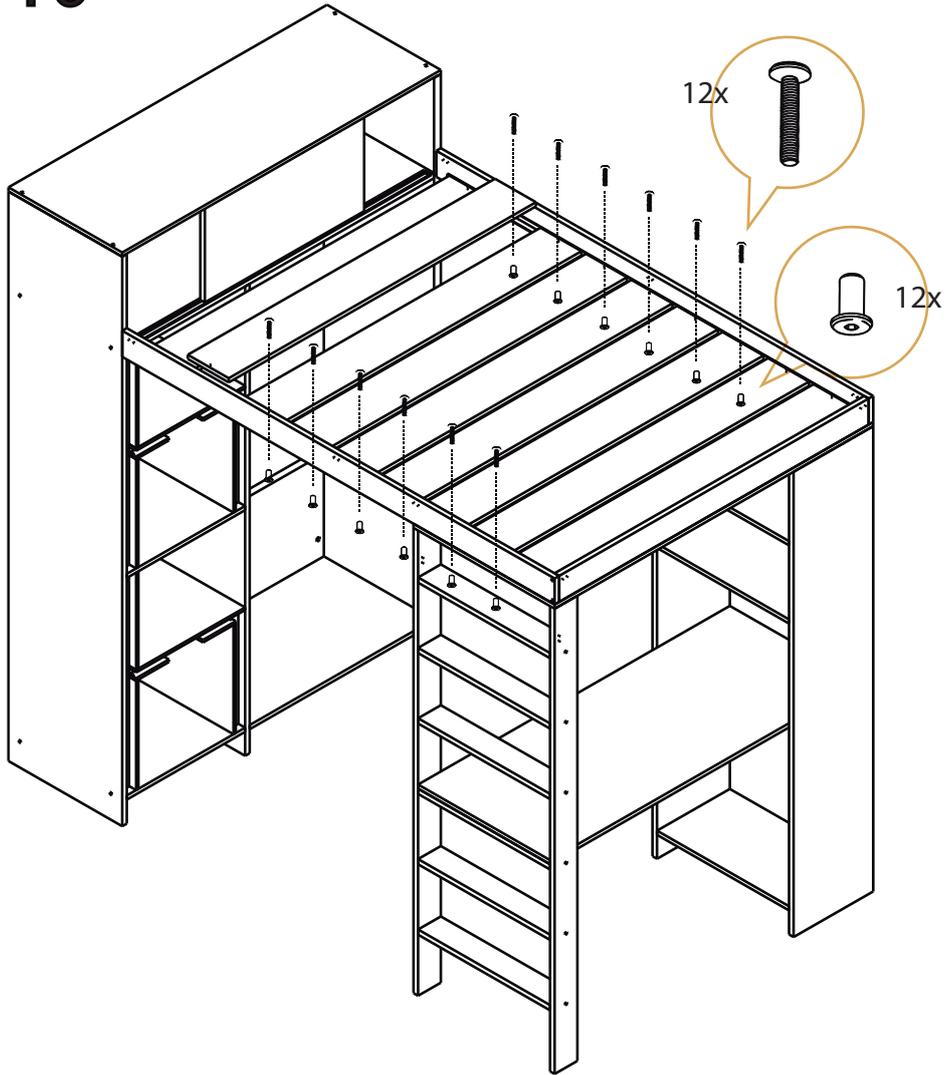




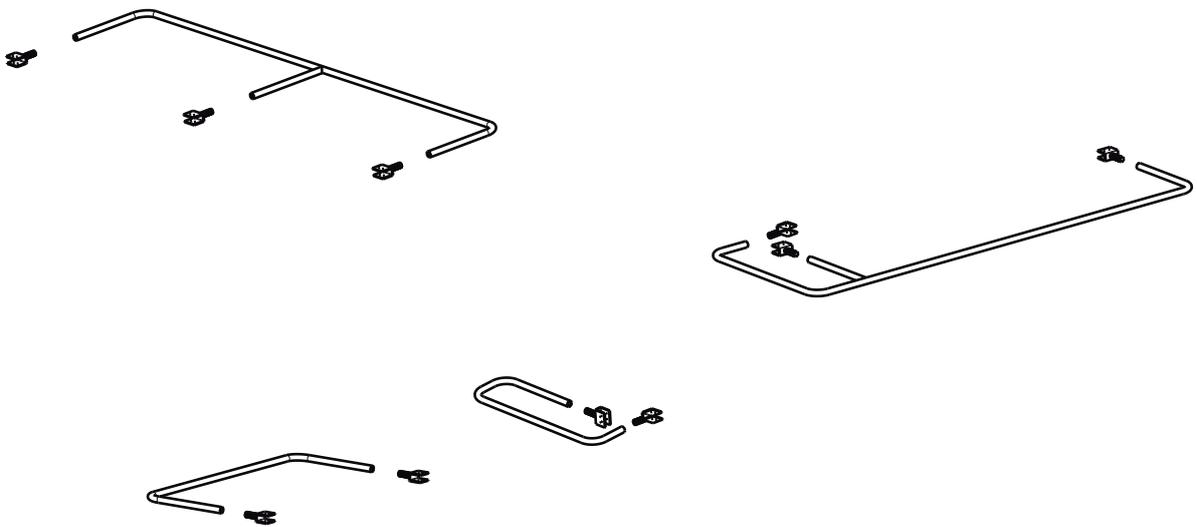




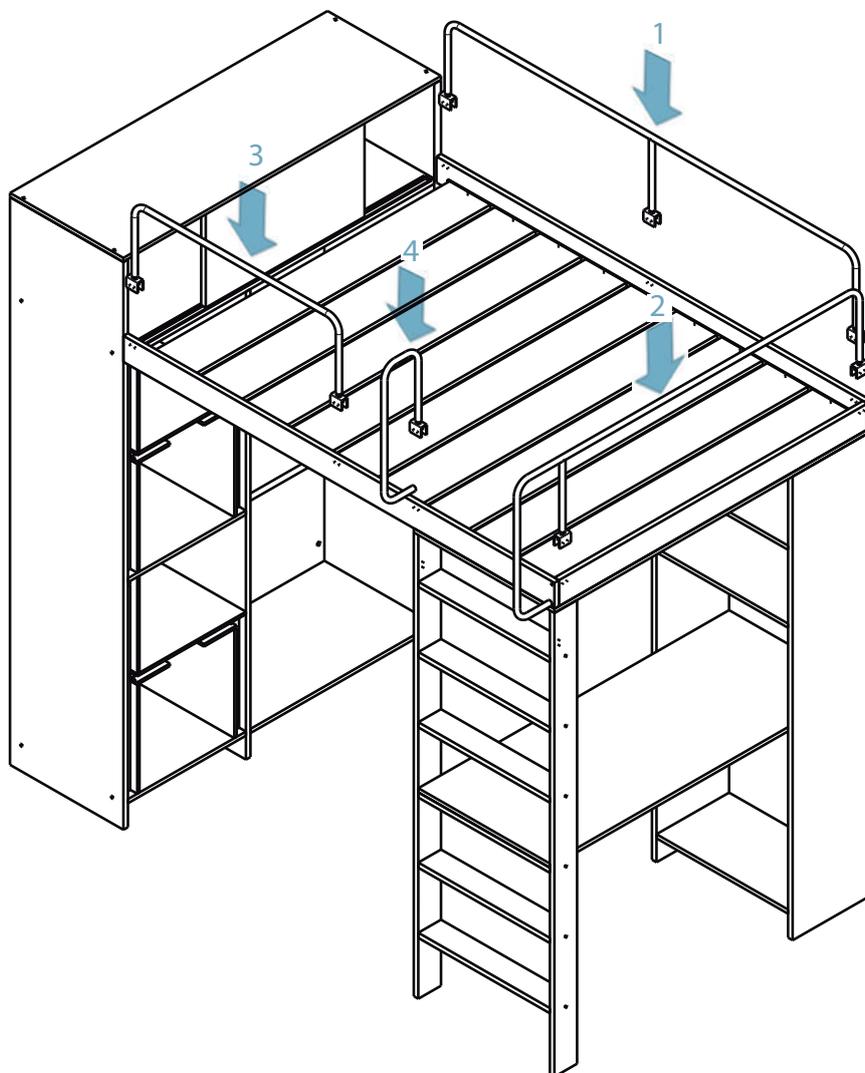
10



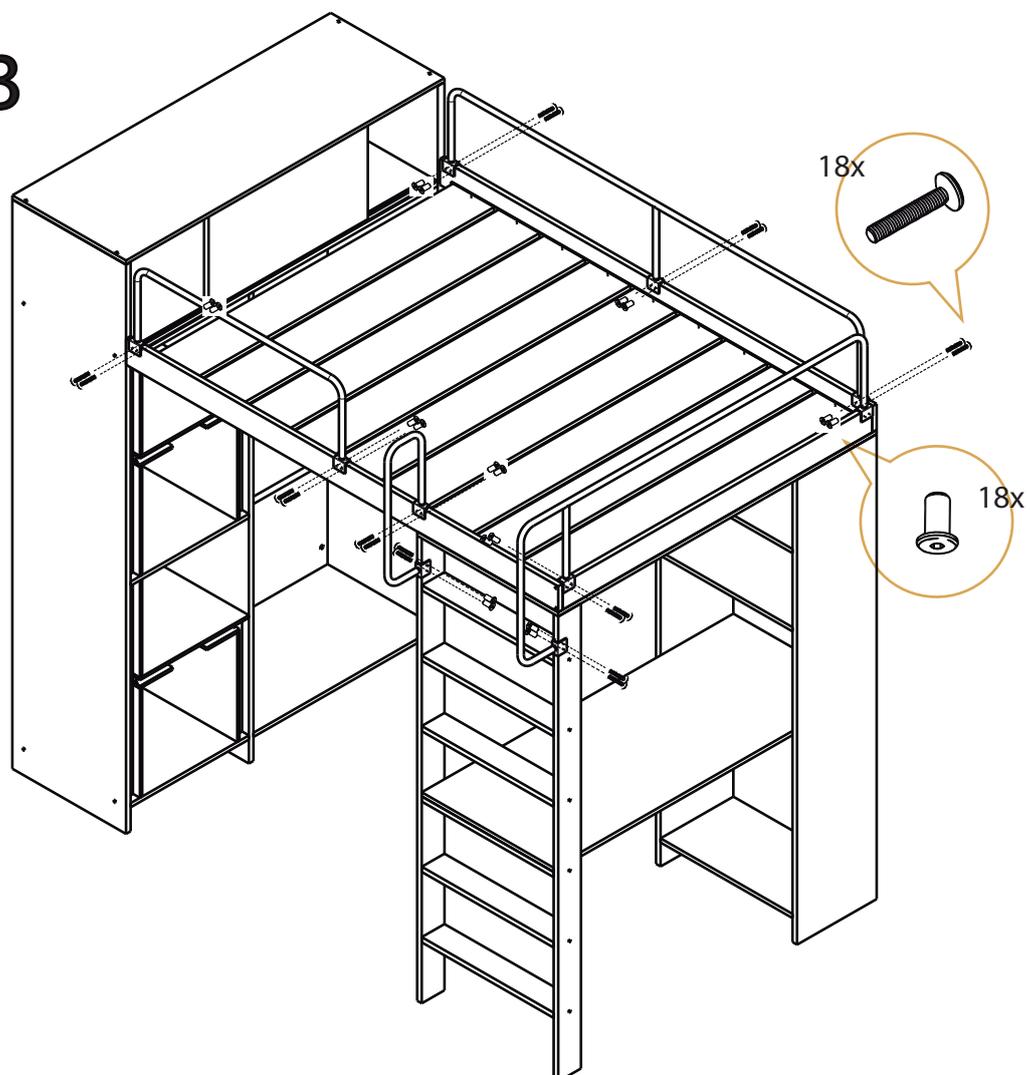
11

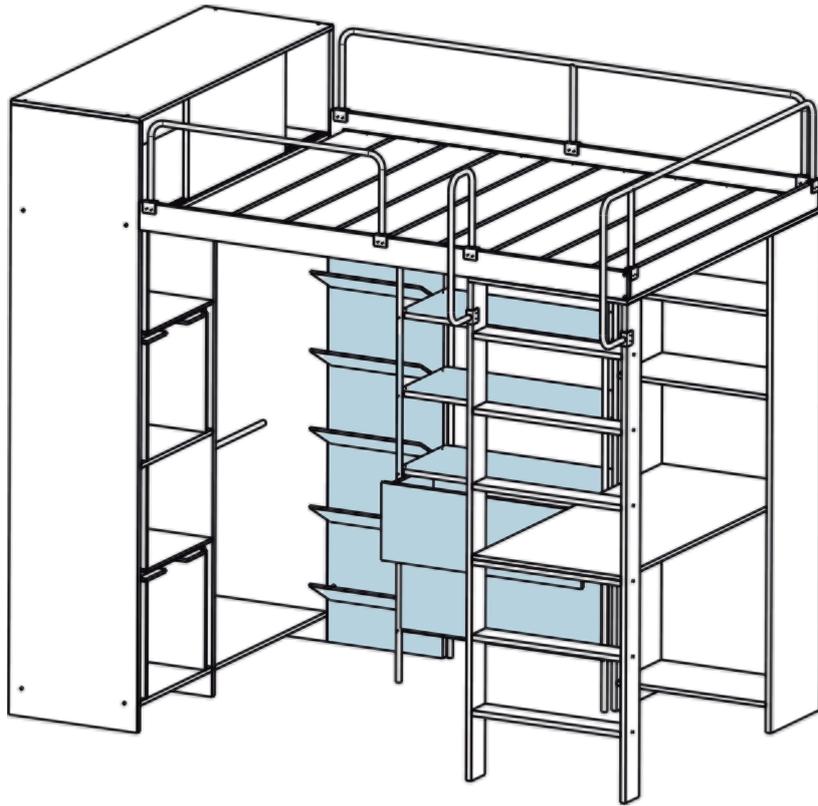


12

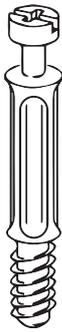


13





x28



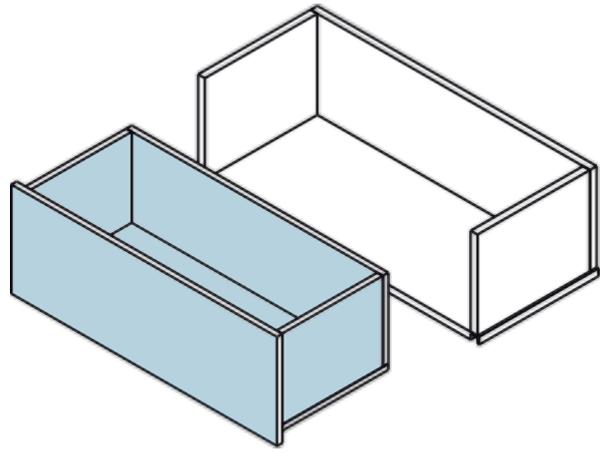
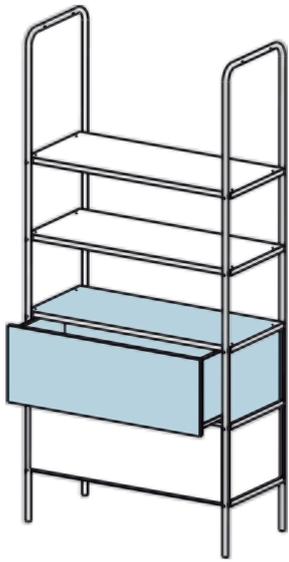
x6



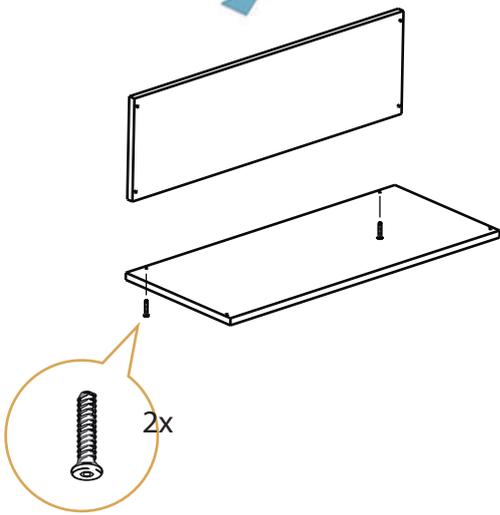
x6



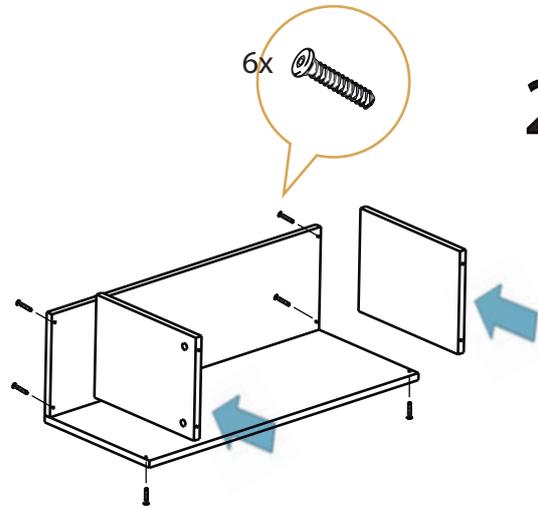
x12



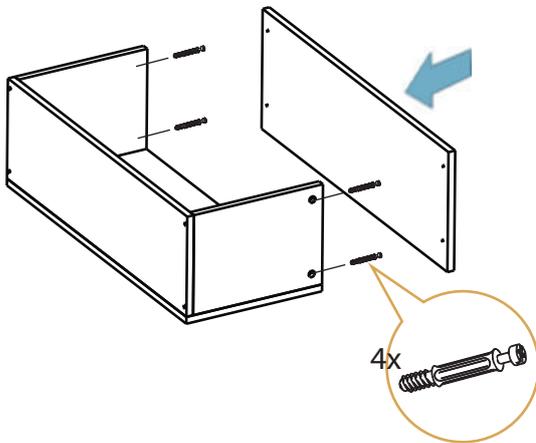
1



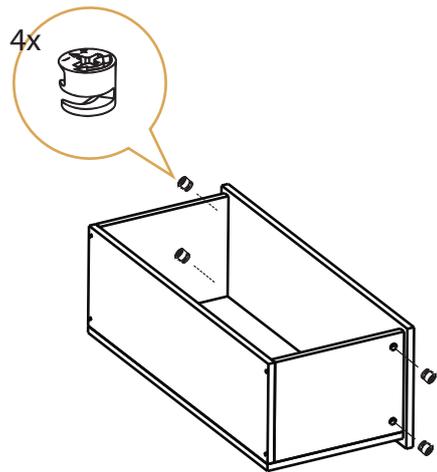
2

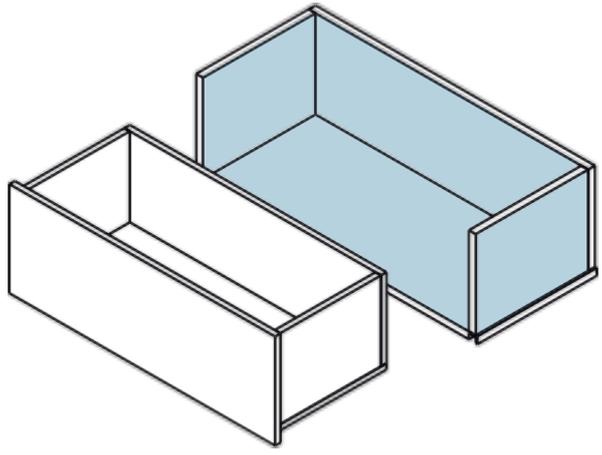


3

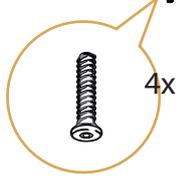
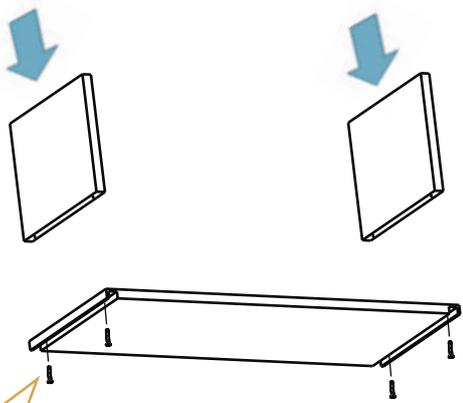


4

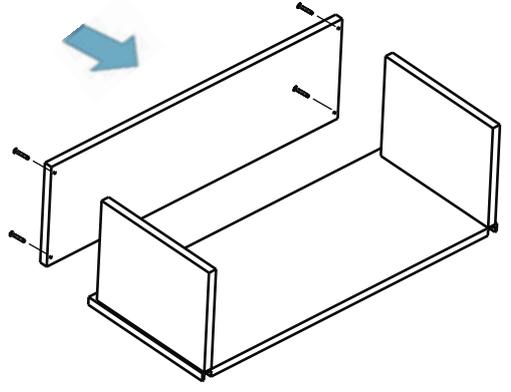




5

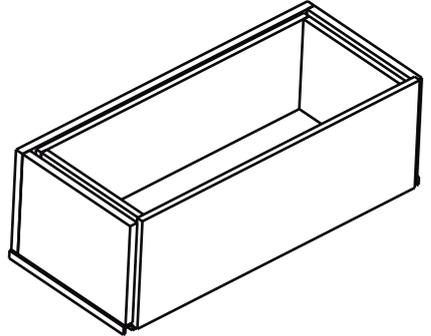
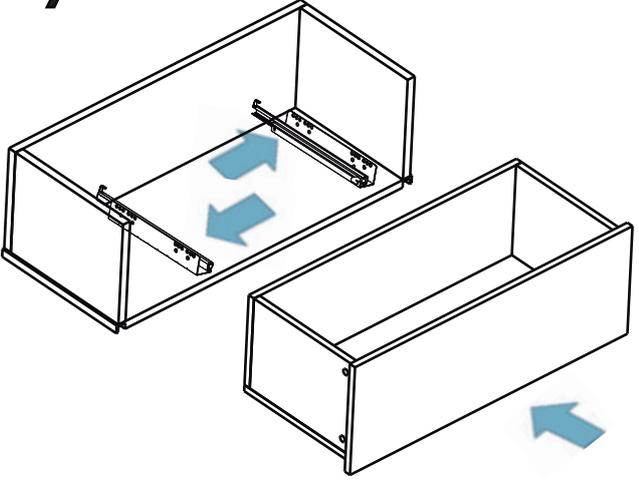


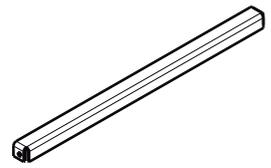
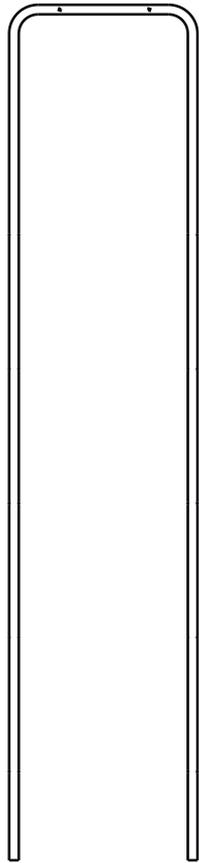
6



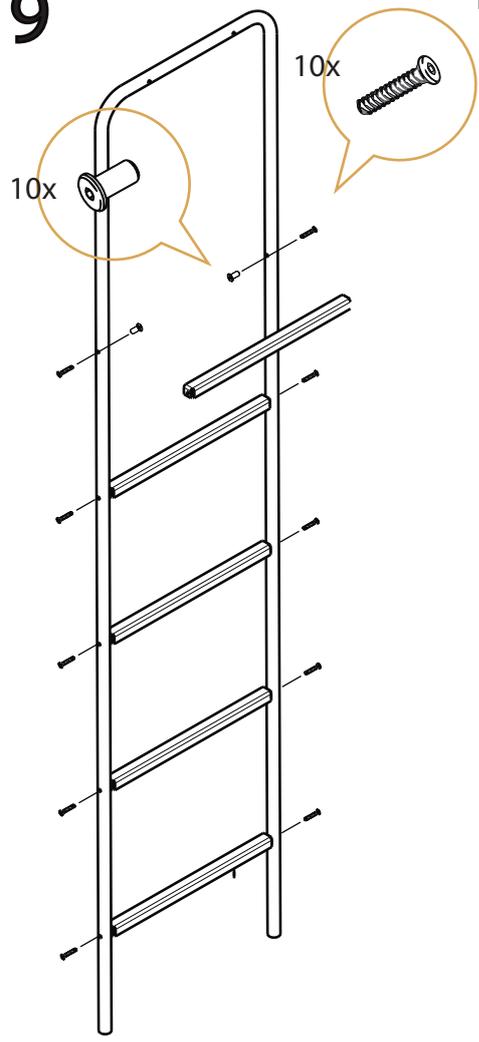
7

8

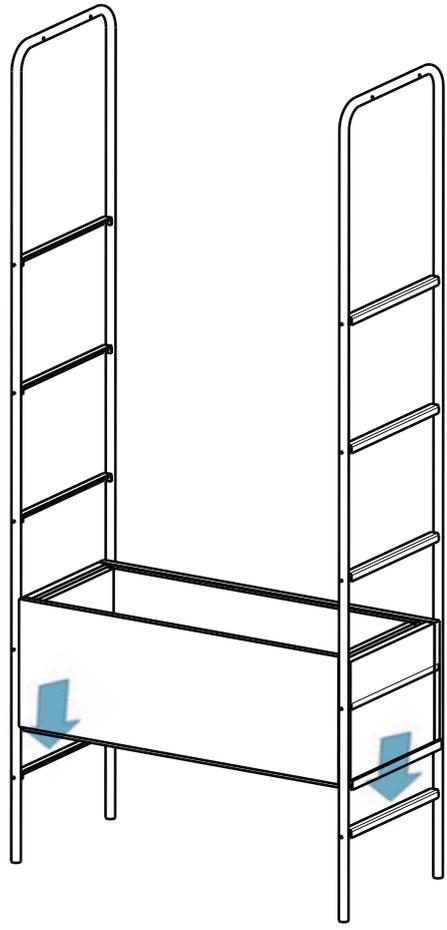




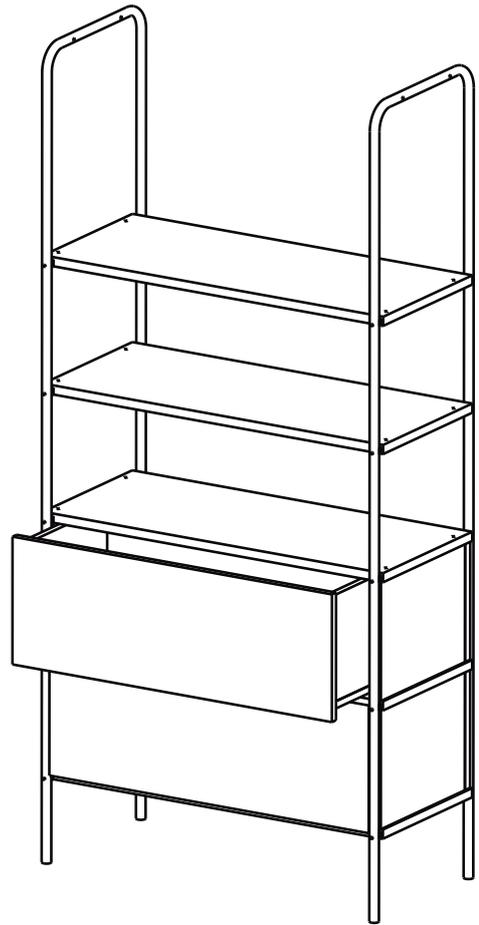
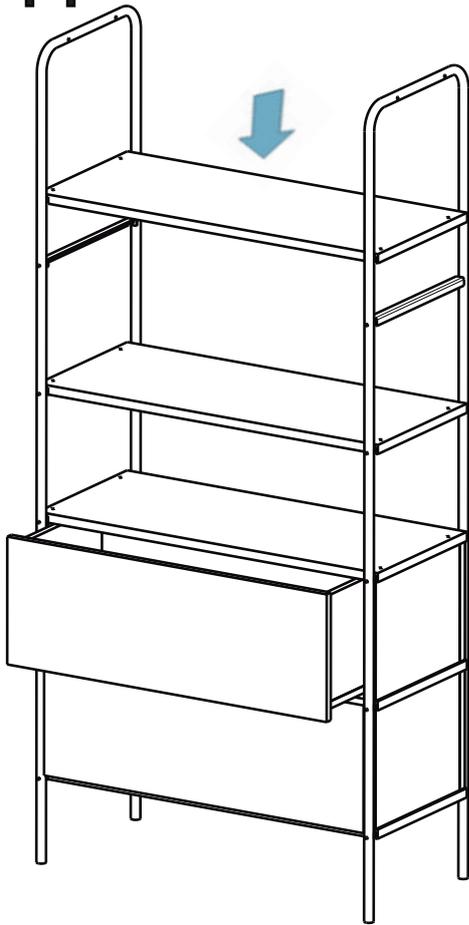
9



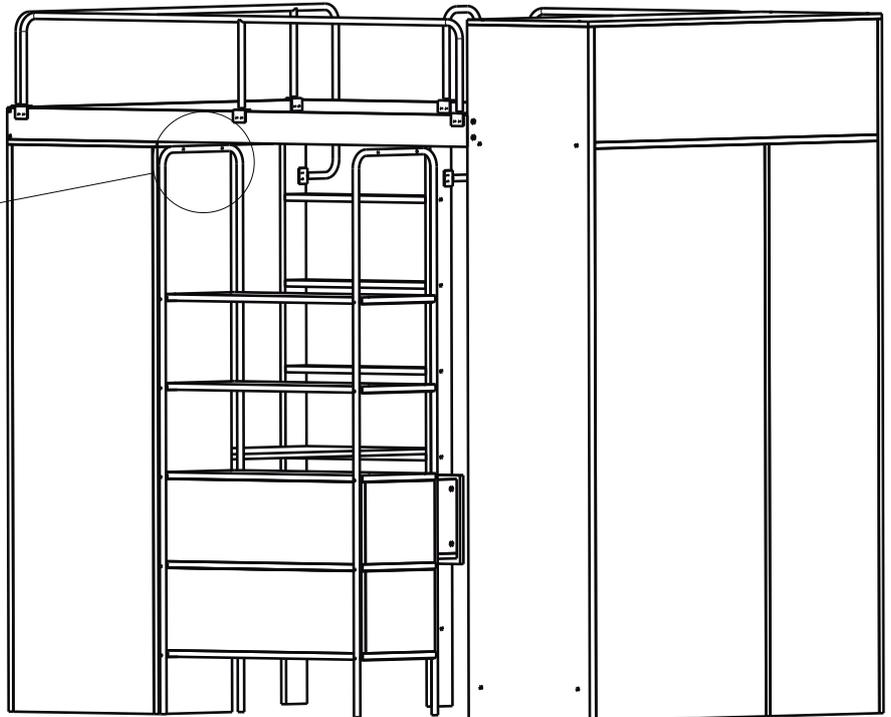
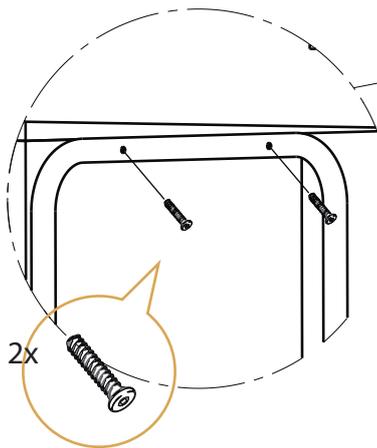
10



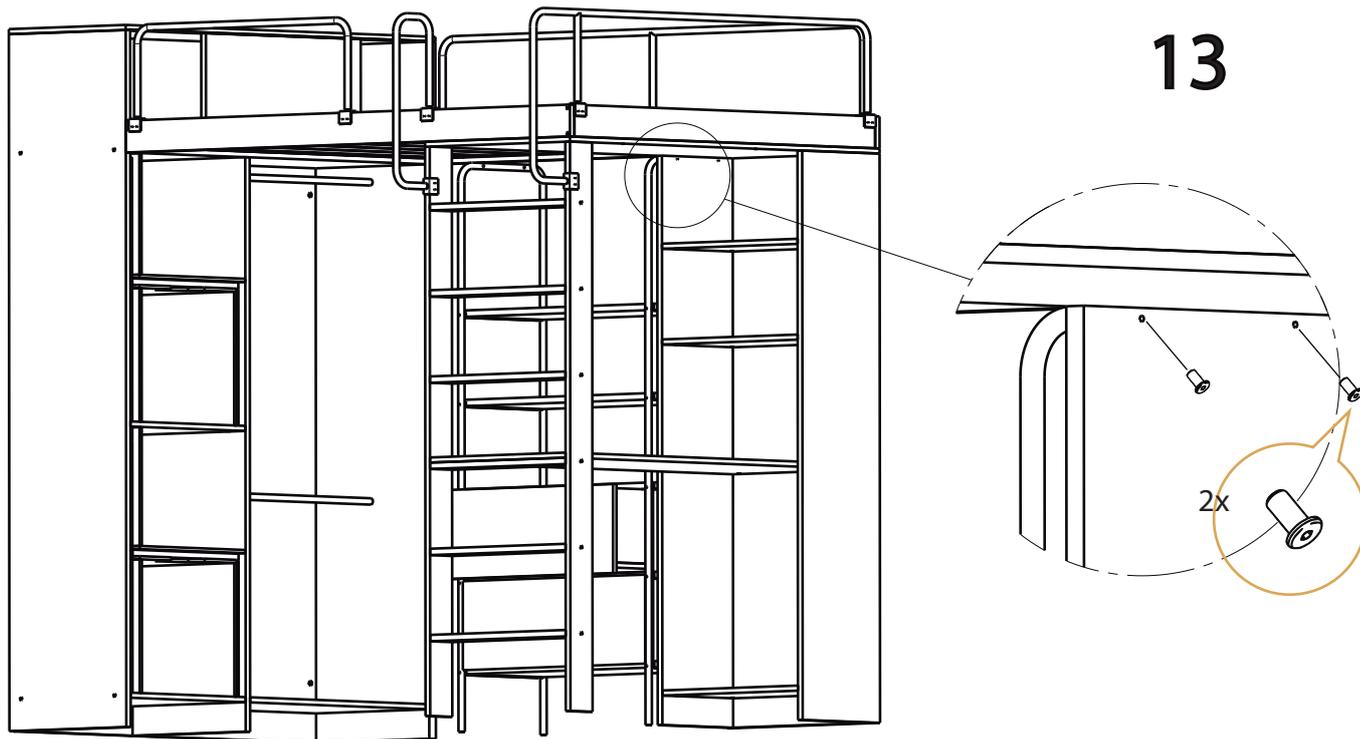
11



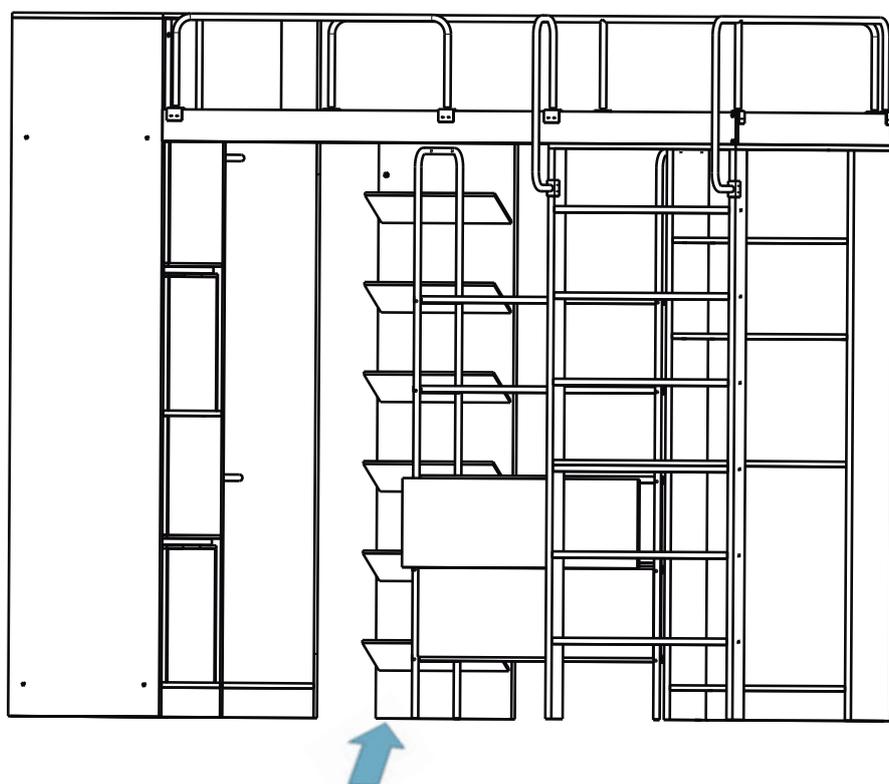
12



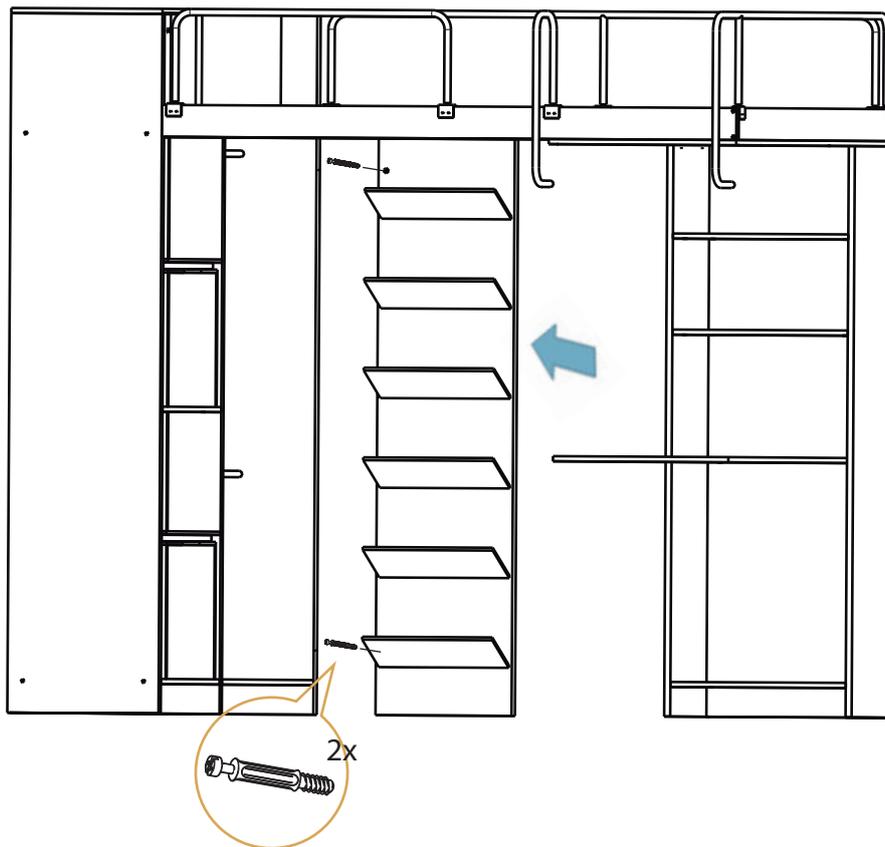
13



14



15



16

