



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

*[Diseño de silla de
madera sin elementos
mecánicos ni
adhesivos de unión
desde una
perspectiva sostenible
medio ambiental]*

MEMORIA PRESENTADA POR:

[Jaime Jorge Simó Bás]

GRADO DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO
DEL PRODUCTO

Convocatoria de defensa: [Julio 2019]

Memoria del diseño y desarrollo de la silla Fuster que se ensambla únicamente haciendo uso de la geometría de sus piezas. El diseño de la silla se conforma de dos elementos diferentes y un envase de agrupación para el transporte conformado por otros dos elementos. El montaje y desmontaje de la silla Fuster lo realiza el usuario con un martillo de Nylon. Producido mediante corte por láser, con opción a personalización y producción bajo demanda. Realizada en contrachapado de chopo de origen sostenible y con acabados superficiales respetuosos con el medio ambiente. Se ha realizado una tirada de producción de la silla simulando la realidad con un tablero de tamaño comercial de 2500x1220mm en el cual se han obtenido dos sillas y dos envases de agrupación. Existiendo la posibilidad de vender la silla como servicio y como producto. El diseño cumple con la normativa vigente con respecto a las sillas únicamente faltaría realizar los ensayos en los prototipos.

Mobiliario – Sostenible – Minimalista – Machihembrado – Contrachapado

Descriptive memory of the design and development of the chair Fuster in which assembly it is not used any kind of mechanical element of union or any kind adhesives. Fuster is only made from two different elements also it was designed a grouping container for the transport of the product made of two elements. Fuster is assembled and disassemble by the user with a Nylon hammer. It is designed for laser cut production being customizable and on demand. His raw material is poplar plywood from sustainable source also the finishing products. It has been done two chairs obtained from one commercial plywood board of 2500x1220mm. The business model is focused on selling Fuster as a service. The designs pass the test of the Norma.

Furniture – Sustainability – Minimalist – Dovetailing – Plywood

DISEÑO CONCEPTUAL Y DISEÑO PRELIMINAR DE:

*Silla de madera sin elementos mecánicos
ni adhesivos de unión desde una
perspectiva sostenible medio ambiental*



Alumno: *Simó Bás, Jaime Jorge 4º curso*
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos
Tutor: Clemente Quintana, Enrique
Escuela Politécnica Superior de Alcoy
Universidad Politécnica de Valencia

INDICE

	Pág.
1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	8
1.1 ANTECEDENTES.....	8
1.2 OBJETO DEL ESTUDIO.....	8
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	8
1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES.....	8
1.5 FUNCIONES DEL PRODUCTO.....	10
1.6 DISEÑOS PROPUESTOS.....	13
1.7 VIABILIDAD TECNICA.....	24
1.8 SELECCIÓN DEL CONCEPTO DE PROYECTO (VTP).....	26
1.9 DIMENSIONADO PREVIO.....	26
1.10 REDISEÑO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	28
1.11 ANALISIS ESTRUCTURAL.....	28
1.12 PROTOTIPADO.....	30
1.13 PROCESO DE ENSAMBLADO.....	31
1.14 MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	32
1.15 BRANDING.....	32
1.16 SOSTENIBILIDAD.....	33
1.17 CONCLUSIONES.....	40
1.18 FUENTES DE INFORMACION.....	40
2 ANEXOS SOBRE EL DISEÑO CONCEPTUAL.....	41
2.1 ANEXO P.C.I.....	41
2.2 ANEXO ESTUDIO DE MERCADO.....	42
2.2.1 PRODUCTOS ANALIZADOS.....	42
2.2.2 FUNCIONES ADOPTADAS.....	46
2.2.3 PRODUCTOS CONVENCIONALES.....	47
2.2.4 INFORMACION BASE.....	56
2.3 ANEXO DE VALORACIÓN DE FUNCIONES.....	56
2.3.1 VALORACION ENTRE FUNCIONES.....	56
2.3.2 TABLAS DE VALORACION DE FUNCIONES.....	56
2.4 DISEÑOS PROPUESTOS.....	57
2.5 ESQUEMA DE DESMONTAJE DEL PRODUCTO.....	58
2.6 DIAGRAMA SISTÉMICO DEL PRODUCTO.....	59
3 ANEXOS SOBRE EL DISEÑO PRELIMINAR.....	60
3.1 ANEXOS SOBRE EI DISEÑO PRELIMINAR.....	60
3.1.1 DISEÑOS PROPUESTOS.....	60

3.1.2 ESQUEMA DE DESMONTAJE.....	61
3.1.3 DIAGRAMA SISTÉMICO.....	62
3.2 ANEXOS SOBRE DIMENSIONADO PREVIO.....	62
3.2.1 NORMAS UNE DE APLICACIÓN.....	74
3.2.2 ELEMENTOS NORMALIZADOS.....	74
3.2.3 HERRAMIENTAS PARA FABRICACIÓN.....	74
3.2.4 HERRAMIENTAS PARA EL ENSAMBLAJE.....	74
3.2.5 ELEMENTOS COMERCIALES.....	75
3.2.6 PRODUCTOS INTERMEDIOS O SEMIELABORADOS.....	77
4 PLANOS DE DEFINICIÓN.....	89
4.1 PLANOS DE CONJUNTO	
4.2 PLANOS DE SUBCONJUNTOS	
4.3 PLANOS DE DESPIECE	
4.4 PLANOS DE CORTE	
4.5 MANUAL DE MONTAJE	

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

El desarrollo del diseño conceptual esta originado por la necesidad del TFG, en el cual se requiere el diseño de un producto original que resuelva las necesidades del pliego de condiciones iniciales. Documento que se encuentra en ANEXOS.

Los datos de partida de este proyecto, vienen dados por los bocetos de diseño conceptual que se encuentran en ANEXOS.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto la definición y descripción de posibles nuevos productos y su posterior entrada en el mercado.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio es necesario para la definición y desarrollo de una silla (Fuster), que para su fabricación y montaje no sea necesario el uso de elementos de unión, adhesivos o colas.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

Las características o propiedades que requiere el promotor del producto PLANK a definir y según el P.C.I. que se incluye en el anexo, son:

- Estética
 - Atractivo a la venta
 - Innovador
 - Diseño de elementos simples
 - Diseñar con el mínimo número de elementos
- Dimensiones
 - Dimensiones máximas 100 x 150 x 150 cm
- Materiales
 - Uso de materiales reciclados o sostenibles.
 - En caso de no ser posible, uso de materiales con menor impacto medioambiental
- Ergonomía
 - Proyectar para mayor población posible.
 - Mínimo esfuerzo en todas las operaciones
 - Evitar fatiga
- Peso
 - Mínimo posible
- Acabados
 - Acabados superficiales con productos de origen natural.
- Técnicas de producción

- Diseño para la fabricación en serie
- Estructura estable y resistente
- Uniones por geometría de la pieza
- Prohibido el uso de elementos de unión y colas u adhesivos
- Diseñar para producir con el mínimo número de máquinas, herramientas y útiles.
- Precio
 - Precio máximo 200€
- Vida útil
 - Vida útil máxima
- Mantenimiento
 - Fácil limpieza
 - Fácil montaje y desmontaje

El estado de la oferta y demanda del producto en el mercado, en cuanto a cantidad, calidad, precio y tiempo se ha desarrollado en el Estudio de Mercado que se incluye en el ANEXO. El resultado del mismo es el siguiente:

- Reducir al mínimo el número de elementos diferentes en el conjunto.
- Utilizar materiales reciclados, y no ocultarlo con acabados superficiales (pinturas, lacados...).
- A ser posible, limitar a un único proceso de transformación sufrida por el material.

1.5 FUNCIONES DEL PRODUCTO

Se considera que el producto deberá de tener la siguiente relación de **FUNCIONES DE USO**.

- **FUNCIONES PRINCIPALES DE USO**

A continuación se exponen las características o propiedades que requiere el promotor de Fuster a definir y basadas en el P.C.I. que se incluye en anexo son:

- Ser rígido
- Ser estable
- Estar adaptado al 95% de la población

- **FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO**

A continuación se exponen la relación de funciones derivadas del uso según su funcionamiento propio, manipulación y entorno de uso; las funciones derivadas de productos análogos según Estudio de Mercado que se desarrolla en ANEXO; y otras funciones complementarias de uso según la propuesta del equipo de proyecto.

- **FUNCIONES RESULTANTES DEL USO**

- Fácil de limpiar
- Ligera

- **FUNCIONES DE PRODUCTOS SIMILARES**

- Ensamblaje por el usuario
- Ensamblaje sin elementos de unión ni adhesivos

- **OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DEL USO**

- Fácil de transportar.

- **FUNCIONES RESTRICTIVAS**

A continuación se exponen las funciones de seguridad, las funciones de uso esporádico, sin fallo y temporal, las funciones derivadas de impactos negativos y las funciones propias derivadas de su fabricación y comercio.

- **SEGURIDAD**

- Soportar la carga según normativa;
- Ser estable según normativa;
- Cumplir normativa respectiva a sillas de interior

- USO DE GARANTIA
 - Vida útil del producto
 - Vida útil del material
 - Uso tras el periodo de garantía

- FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE EL PRODUCTO
 - Uso del producto en interior
 - El uso del producto no debe producir daños en el suelo

- FUNCIONES INDUSTRIALES Y/O COMERCIALES
 - Uso de materiales reciclados o sostenibles
 - Mínimos procesos de transformación durante la fabricación
 - Mínimo número de elementos
 - Proyectar para optimizar la paletización
 - Proyectar para la producción en serie

- **FUNCIONES ESTETICAS**

Se considera que el producto deberá tener la siguiente relación de funciones estéticas.

- FUNCIONES EMOCIONALES

A continuación se exponen las funciones relativas a las emociones y/o estados de ánimo que se pretende comunicar al usuario del producto.

- Agradable estéticamente
- Transmitir calidez a través del material

- FUNCIONES SIMBOLICAS

A continuación se exponen las funciones relativas al significado o simbolismo que debe representar el producto en el status social y/o cultural del grupo de usuarios al que se destina.

- Uso de materiales reciclados o sostenibles
- Materiales cara vista

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES

Las funciones anteriormente relacionadas quedan reunidas en las siguientes tablas que conforman los P.C.F. de Uso y Estético.

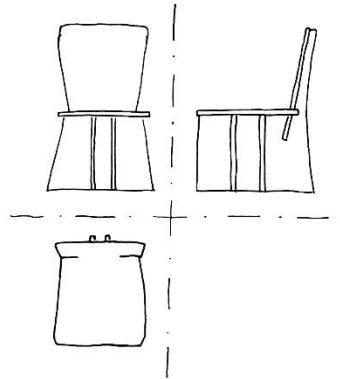
P. DE C. FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
1.1.-FUNCIONES PRINCIPALES DE USO						
1.1.1	Ser rígido					5
1.1.2	Ser estable					5
1.1.3	Usable por el 95% de la población	Ergonómico				4
1.2.-FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
1.2.1- FUNCIONES DERIVADAS DEL USO						
1.2.1.1	Fácil de limpiar					4
1.2.1.2	Ser ligera					4
1.2.2- FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS						
1.2.2.1	Ensamblaje por el usuario	Herramientas				
1.2.2.2	Ensamblaje por geometría	Geometría				5
1.2.3- OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
1.2.3.1	Fácil de transportar					
1.3.- FUNCIONES RESTRICTIVAS O EXIGENCIAS DE USO						
1.3.1- FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO						
1.3.1.1	UNE-EN 1022	Legislación				5
1.3.1.2	UNE-EN 1728	Legislación				5
1.3.1.3	UNE 11-020-92	Legislación				5
1.3.2- FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO						
1.3.2.1	Vida útil	Tiempo				4
1.3.2.2	Vida útil del material	Tiempo				3
1.3.2.3	Uso tras vida útil	Tiempo				3
1.3.3- FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS						
1.3.3.1	Uso en interiores					4
1.3.3.2	No rayar la superficie	Dureza				3
1.3.4- FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES						
1.3.4.1	Materiales reciclados	Sostenibilidad				5
1.3.4.2	Mínimos procesos	Simplicidad				5
1.3.4.3	Mínimo número de elementos	Simplicidad				5
1.3.4.4	Diseño para paletización	Pallet europeo 600x800	mm			4
1.3.4.5	Producción en serie	Producción				4

P. DE C. FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
2.1.-FUNCIONES EMOCIONALES						
2.1.1	Diseño novedoso	Forma				4
2.1.2	Calidez	Material Textura Color				3
2.2.-FUNCIONES SIMBÓLICAS						
2.2.1	Reflejar sostenibilidad	Materiales Procesos				4

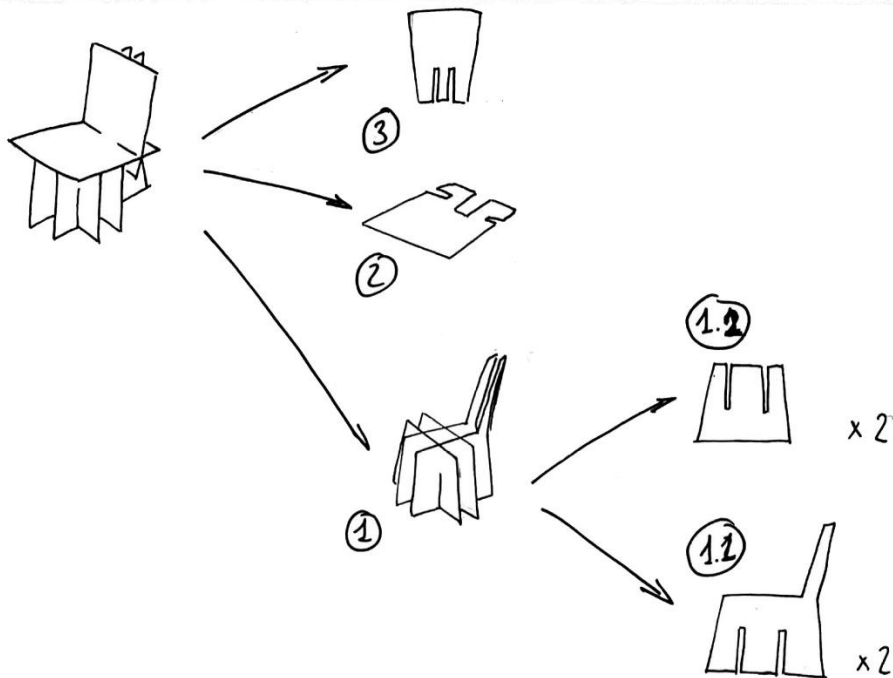
1.6 DISEÑOS PROPUESTOS

Teniendo en cuenta los apartados anteriores se exponen las siguientes propuestas de diseño conceptual.

- DISEÑO A

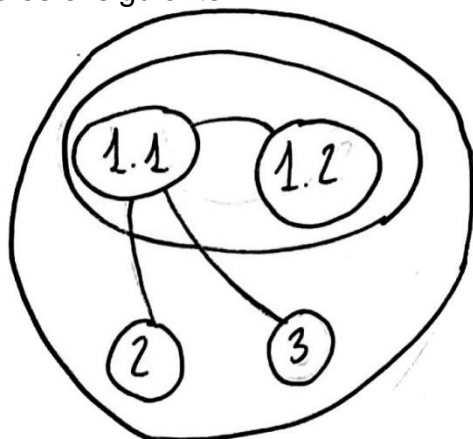


Simó



MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1	Pata-Respaldo	2	A fabricar	OSB
1.2	Pata	2	A fabricar	OSB
2	Asiento	1	A fabricar	OSB
3	respaldo	1	A fabricar	OSB

El diagrama sistémico representativo de los subconjuntos y componentes del producto es el siguiente.



La solución propuesta cumple con las funciones expuestas en los pliegos de condiciones funcionales. La relación entre las funciones y los elementos se exponen en las siguientes tablas.

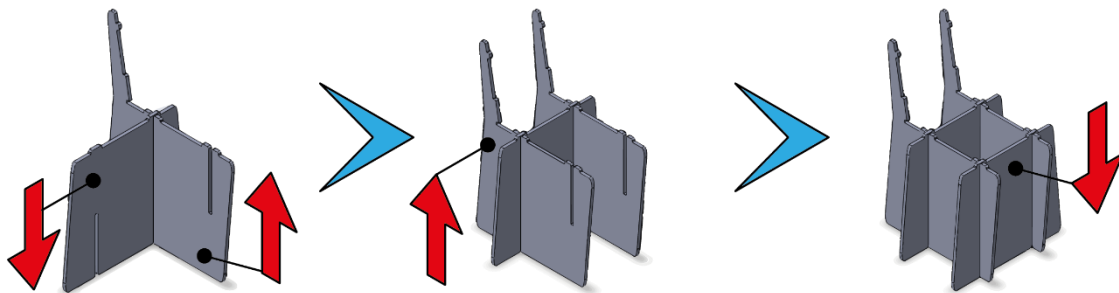
1 FUNCIONES DE USO		ELEMENTO O SUBCONJUNTO QUE CUMPLE LA FUNCIÓN	
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	MARCA	DENOMINACIÓN
1.1 FUNCIONES PRINCIPALES DE USO			
1.1.1	Ser rígido	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.1.2	Ser estable	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.1.3	Adaptado al 95% población	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.2 FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO			
1.2.1 FUNCIONES DERIVADAS DEL USO			
1.2.1.1	Fácil de limpiar	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.2.1.2	Ser ligera	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.2.2 FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS			
1.2.2.1	Ensamblaje por el usuario	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo

1.2.2.2	Ensamblaje por geometría	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.2.3 OTRAS FUNCIONES COMPL. DE USO			
1.2.3.1	Fácil de transportar	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3 FUNCIONES RESTRICTIVAS			
1.3.1 FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO			
1.3.1.1	UNE-EN 1022	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.1.2	UNE-EN 1728	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.1.3	UNE 11-020-92	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.2 FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO			
1.3.2.1	Vida útil del producto	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.2.2	Vida útil del material	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.2.3	Uso tras vida útil	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.3 FUNCIONES REDUC. DE IMPACTOS NEGATIVOS			
1.3.3.1	Uso en interiores	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.3.2	No rayar las superficies	1.1 1.2	Pata-respaldo Pata
1.3.4 FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES			
1.3.4.1	Materiales reciclados	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.4.2	Mínimos procesos	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.4.3	Mínimo número de elementos	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.4.4	Diseño para paletización	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
1.3.4.5	Producción en serie	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
2 FUNCIONES ESTÉTICAS		ELEMENTO O SUBCONJUNTO QUE CUMPLE LA FUNCIÓN	
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	MARCA	DENOMINACIÓN
2.1 FUNCIONES EMOCIONALES			
2.1.1	Diseño novedoso	1.1 1.2	Pata-respaldo Pata

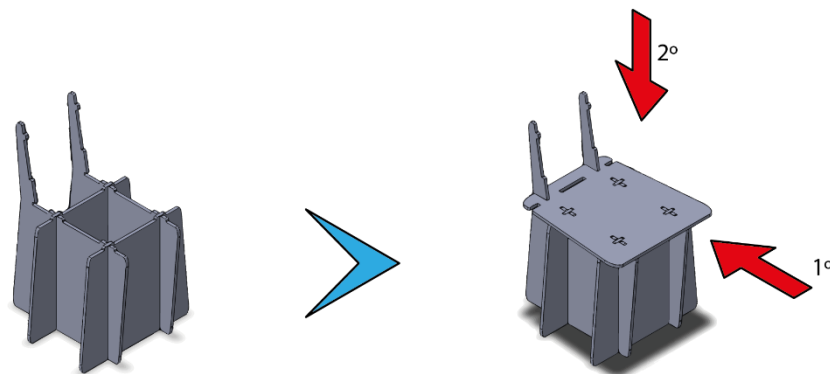
		2 3	Asiento Respaldo
2.1.2	Calidez	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo
2.2 FUNCIONES SIMBOLICAS			
2.2.1	Reflejar sostenibilidad	1.1 1.2 2 3	Pata-respaldo Pata Asiento Respaldo

La solución propuesta es ensamblada por el usuario mediante el uso de un mazo o martillo de caucho o plástico, para evitar marcar la madera al realizar la operación, esta se realizara siguiendo este esquema:
Por último, una representación más detallada del diseño propuesto.

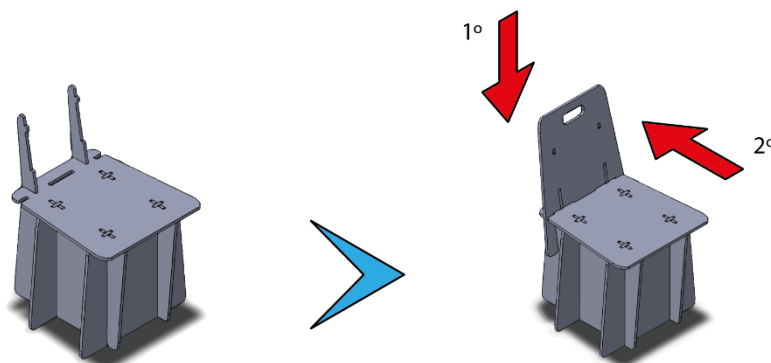
Montaje patas.



Montaje asiento.

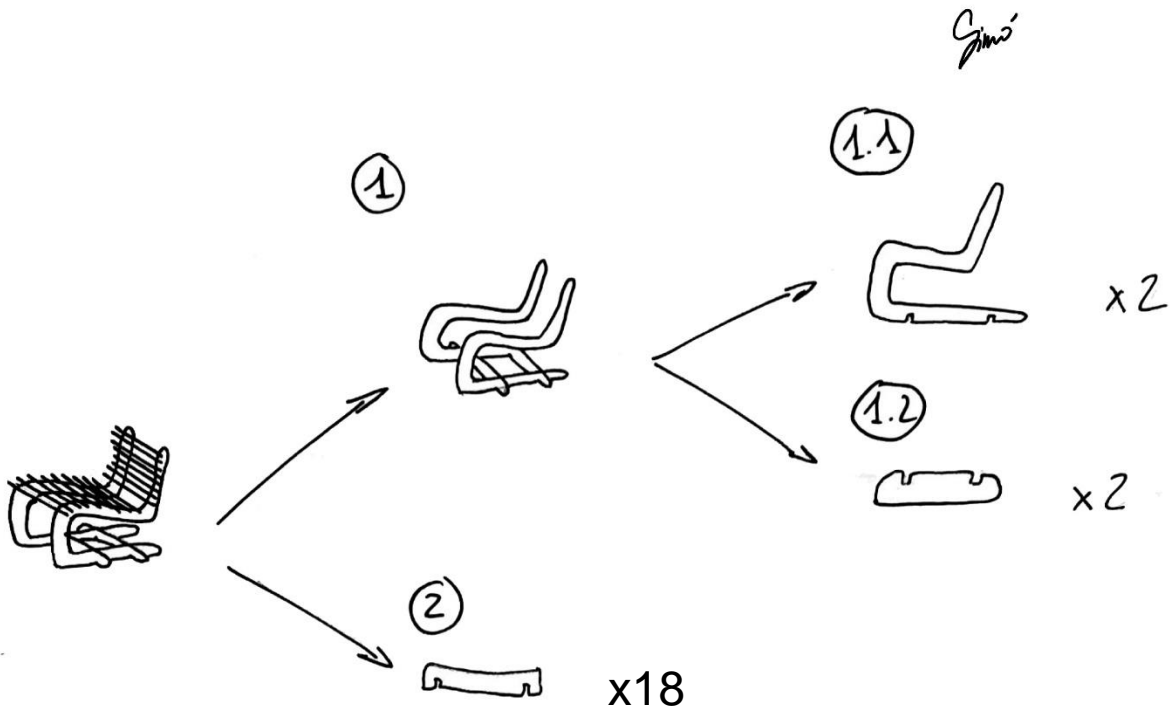
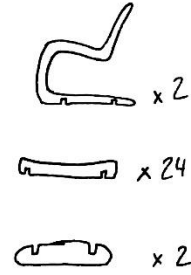
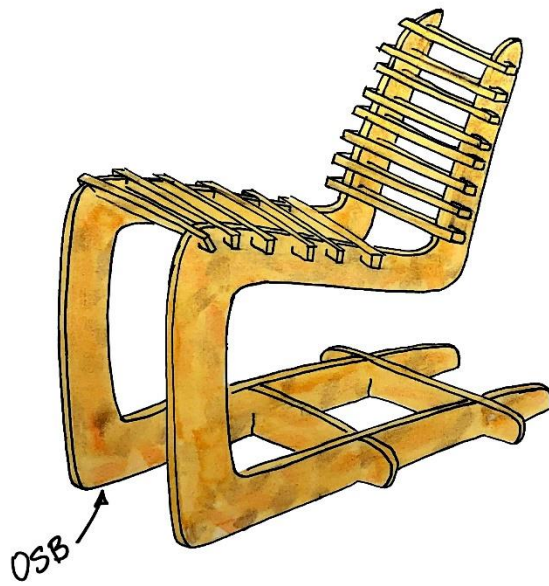


Montaje respaldo.



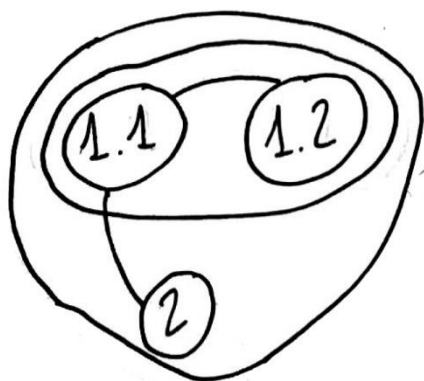


- DISEÑO B



MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1	Pata asiento	2	A fabricar	OSB
1.2	Travesaño inferior	2	A fabricar	OSB
2	Barra soporte	18	A fabricar	OSB

El diagrama sistémico representativo de los subconjuntos y componentes del producto es el siguiente.



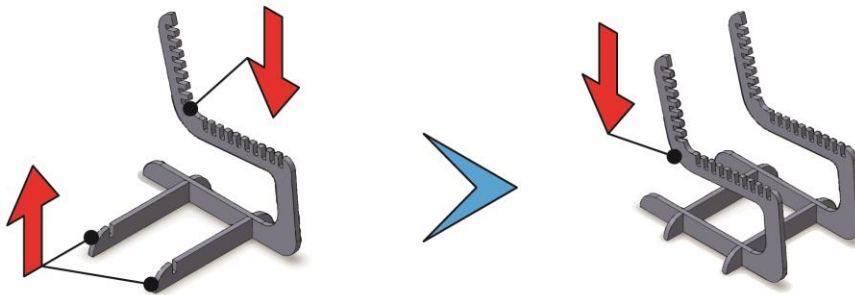
La solución propuesta cumple con las funciones expuestas en los pliegos de condiciones funcionales. La relación entre las funciones y los elementos se exponen en las siguientes tablas.

1 FUNCIONES DE USO		ELEMENTO O SUBCONJUNTO QUE CUMPLE LA FUNCIÓN	
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	MARCA	DENOMINACIÓN
1.1 FUNCIONES PRINCIPALES DE USO			
1.1.1	Ser rígido	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.1.2	Ser estable	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.1.3	Adaptado al 95% población	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.2 FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO			
1.2.1 FUNCIONES DERIVADAS DEL USO			
1.2.1.1	Fácil de limpiar	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.2.1.2	Ser ligera	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.2.2 FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS			
1.2.2.1	Ensamblaje por el usuario	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.2.2.2	Ensamblaje por geometría	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.2.3 OTRAS FUNCIONES COMPL. DE USO			
1.2.3.1	Fácil de transportar	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3 FUNCIONES RESTRICTIVAS			
1.3.1 FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO			
1.3.1.1	UNE-EN 1022	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.1.2	UNE-EN 1728	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.1.3	UNE 11-020-92	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.2 FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO			

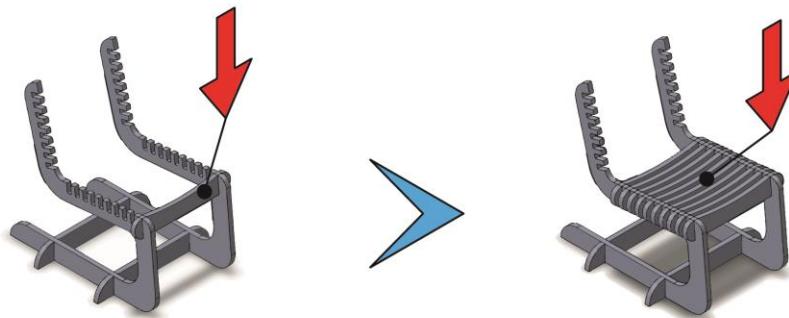
1.3.2.1	Vida útil del producto	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.2.2	Vida útil del material	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.2.3	Uso tras vida útil	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.3 FUNCIONES REDUC. DE IMPACTOS NEGATIVOS			
1.3.3.1	Uso en interiores	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.3.2	No rayar las superficies	1.1 1.2	Pata asiento Travesaño inferior
1.3.4 FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES			
1.3.4.1	Materiales reciclados	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.4.2	Mínimos procesos	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.4.3	Mínimo número de elementos	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.4.4	Diseño para paletización	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
1.3.4.5	Producción en serie	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
2 FUNCIONES ESTÉTICAS		ELEMENTO O SUBCONJUNTO QUE CUMPLE LA FUNCIÓN	
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	MARCA	DENOMINACIÓN
2.1 FUNCIONES EMOCIONALES			
2.1.1	Diseño novedoso	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
2.1.2	Calidez	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte
2.2 FUNCIONES SIMBOLICAS			
2.2.1	Reflejar sostenibilidad	1.1 1.2 2	Pata asiento Travesaño inferior Barra soporte

La solución propuesta es ensamblada por el usuario mediante el uso de un mazo o martillo de caucho o plástico, para evitar marcar la madera al realizar la operación, esta se realizara siguiendo este esquema:

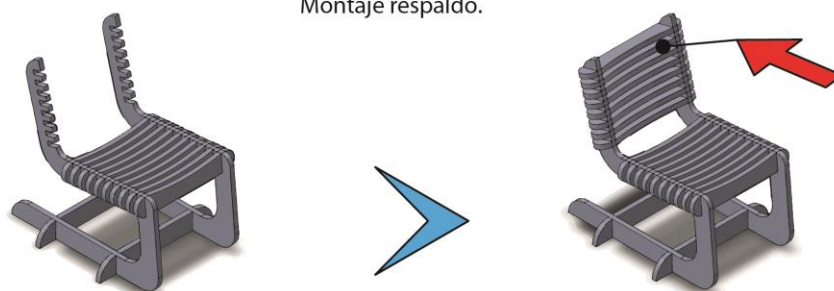
Montaje patas.



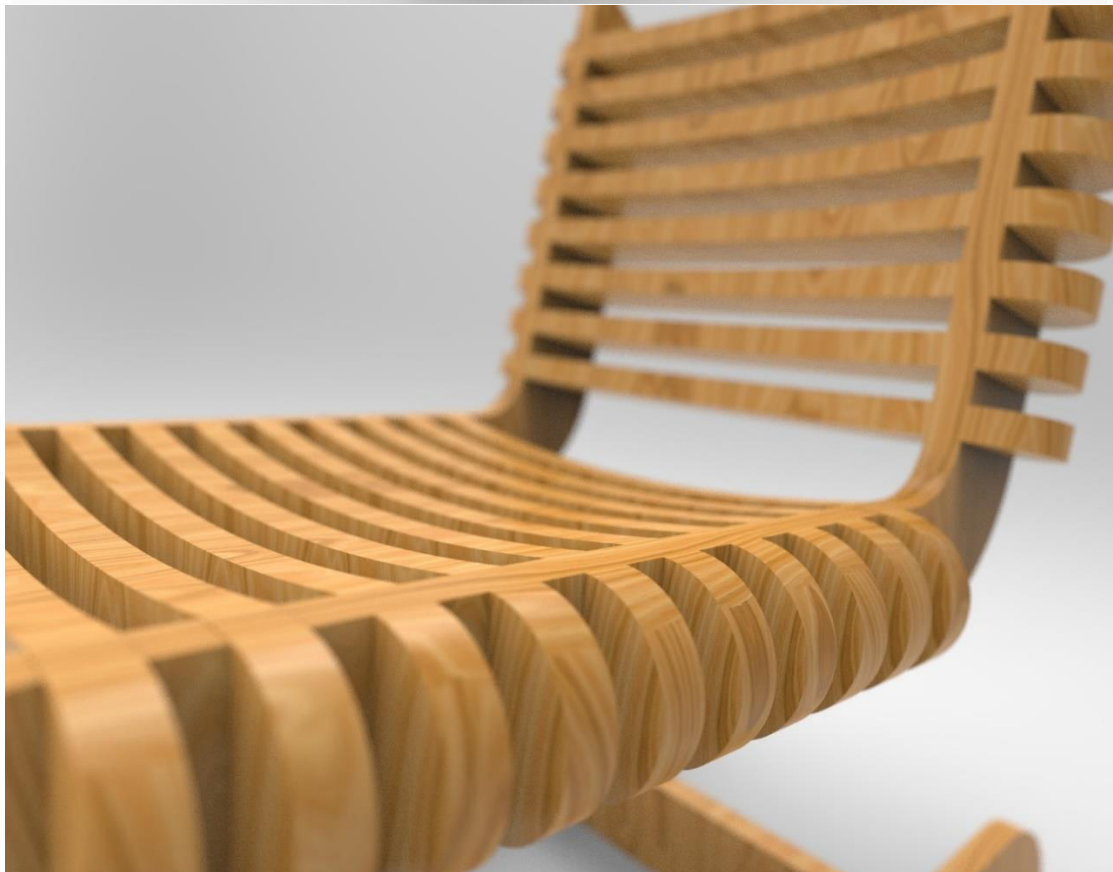
Montaje asiento.



Montaje respaldo.



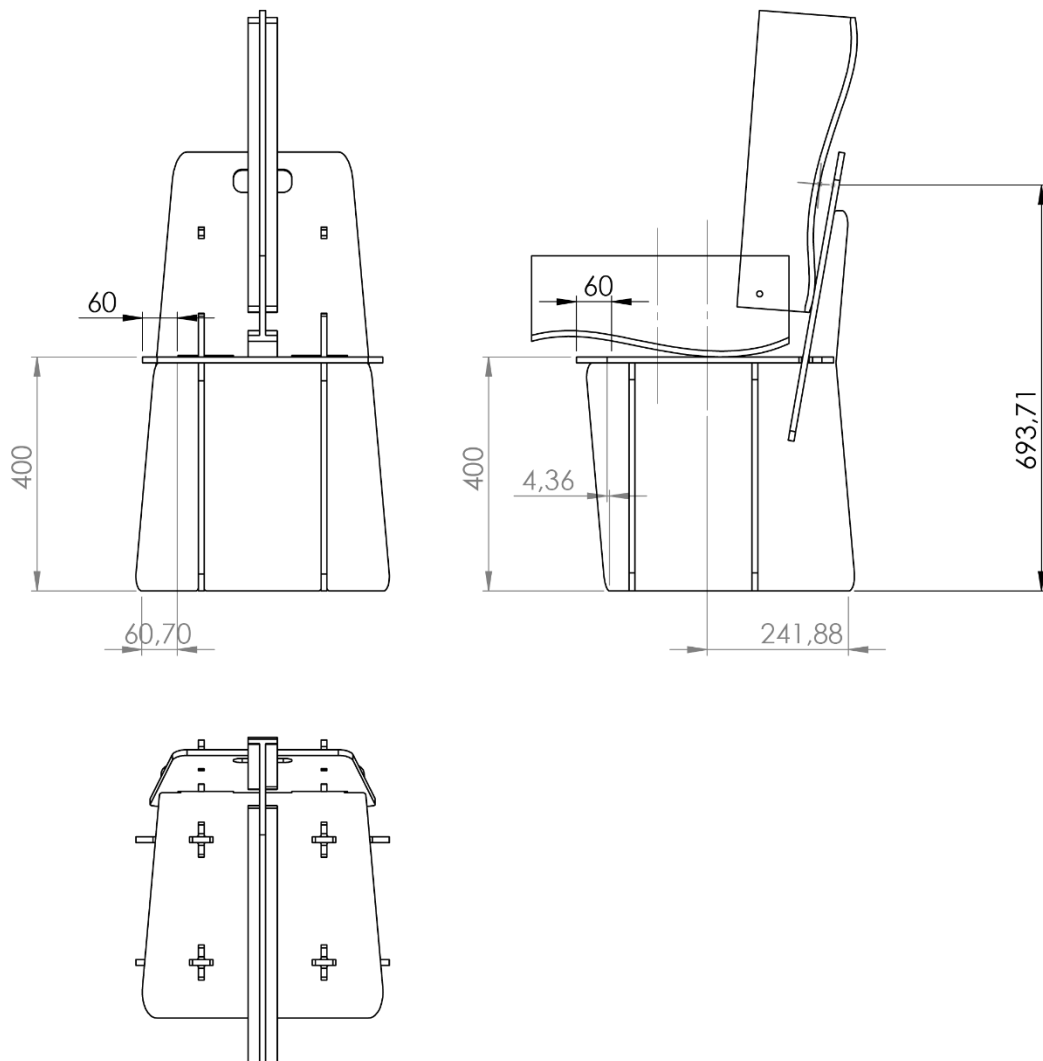
Por último, una representación más detallada del diseño propuesto.



1.7 VIABILIDAD TECNICA

La representación simbólica del producto con sus esfuerzos y reacciones es la siguiente:

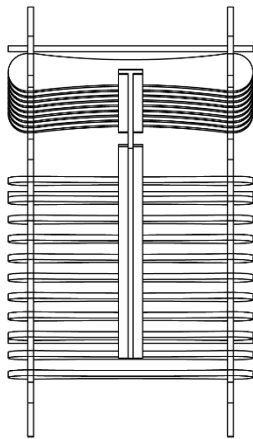
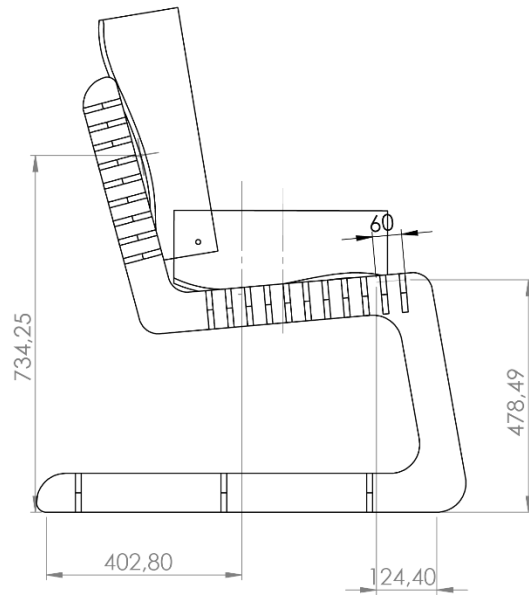
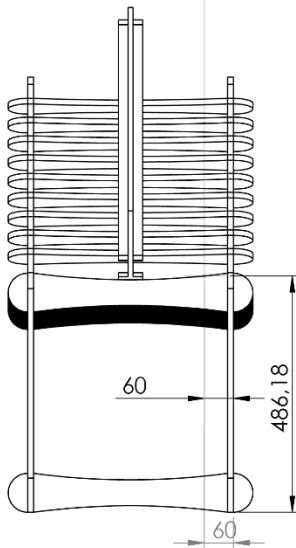
Diseño A



- Vuelco frontal
 $M_e = 600 * 4,36 = 2616 < M_v = 20 * 400 = 8000$
- Vuelco lateral
 $M_e = 600 * 60,7 = 36420 > M_v = 20 * 400 = 8000$
- Vuelco trasero
 $M_e = 600 * 241,88 = 145128 > M_v = 0,2857 * (1000 - 693,71) * 693,71 = 60704,51$

Este diseño no es estable en el vuelco frontal.

Diseño B



- Vuelco frontal

$$M_e = 600 * 124,4 = 74640 > M_v = 20 * 478,49 = 9569,8$$

- Vuelco lateral

$$M_e = 600 * 60 = 36000 > M_v = 20 * 486,18 = 9723,6$$

- Vuelco trasero

$$M_e = 600 * 402,8 = 241680 > M_v = 80 * 734,25 = 58740$$

1.8 SELECCIÓN DEL CONCEPTO DE PROYECTO

Según lo expuesto anteriormente, la comparación de los diseños conceptuales mediante el Valor Técnico Ponderado (VTP), se pretende obtener el diseño que mejor se ajuste a las funciones y necesidades del producto.

Funciones/Necesidades	Valor	Diseño –A-		Diseño –B-	
Estética	8	6	48	8	64
Estabilidad	10	8	80	9	90
Uniones sin tornillos ni colas	10	10	100	10	100
Materiales y procesos sostenibles	9	9	81	9	81
Seguridad	10	9	90	8	80
Adaptación al usuario	8	5	40	9	72
Facilidad de montaje	8	8	64	7	56
Total	63	503		543	
VTP		0.79		0.86	

VTP Diseño –A- $(503/63)/10=0.79$

VTP Diseño –B- $(543/63)/10=0.86$

El valor más alto del VTP es el Diseño –B-, por tanto será esta la opción elegida para desarrollar las siguientes fases de diseño.

1.9 DIMENSIONADO PREVIO

El orden del desarrollo y exposición del dimensionado previo de los elementos se lleva a cabo en base al criterio de prioridad del elemento más relacionado. Las relaciones entre elementos se exponen en el diagrama sistémico expuesto en ANEXO 3.1.2

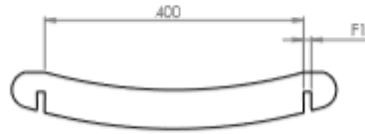
Antes de realizar el dimensionado previo se realiza una búsqueda de los espesores de los tableros de contrachapado, de entre ellos se eligen los siguientes espesores, 12mm, 15mm y 18mm. Sabiendo los espesores que se trabajan en la industria, es necesario saber que espesores se pueden cortar con láser, siendo este de 12mm máximo en función del material.

Tras haber seleccionado el espesor del material las cotas generales de la silla se obtienen tras comparar las tablas antropométricas de la Norma actualizadas en 1996 y los datos sobre dimensiones obtenidos en el estudio de mercado.

Con estos datos se obtienen los siguientes criterios de dimensiones:

- Altura del asiento: 45-50cm
- Anchura del asiento: 40cm mínimo
- Profundidad del asiento: 40-50cm
- Altura total de la silla: 75-90cm

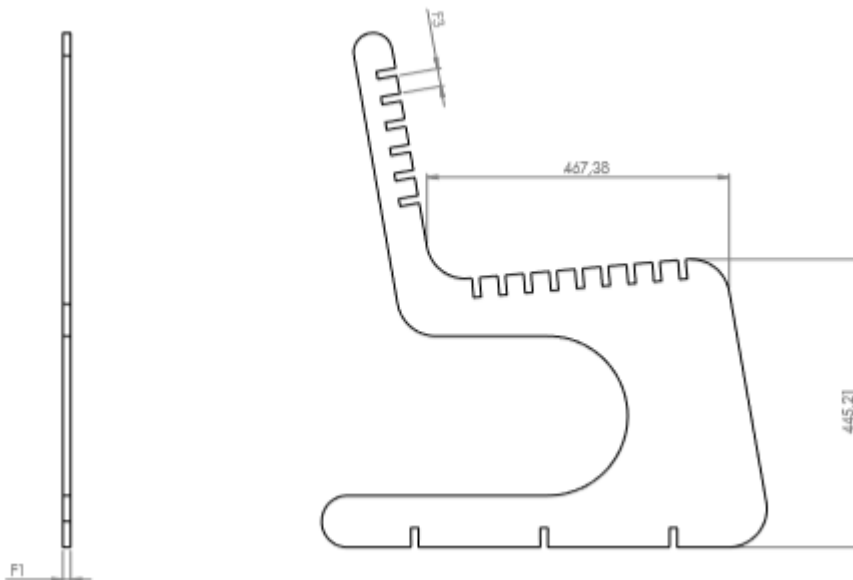
Con las dimensiones generales de la silla ya definidas, es necesario definir las dimensiones del machi-hembrado (F_1) que hará posible el montaje de la silla. Debido a que el espesor seleccionado es de 12mm, la anchura del corte será de 12mm, quedando la profundidad del mismo (F_2) por definir en función del elemento "Pata asiento".



Siendo el elemento "Pata asiento" el restrictivo, es la zona del respaldo la que mayor limitación presenta, siendo la profundidad de esa zona de Xmm, por tanto la profundidad del corte deberá ser de $X/2$ mm.

Con la profundidad y el ancho del corte ya definidos se le realiza una modificación para conseguir un mayor agarre entre los elementos del conjunto, este se puede observar en el ANEXO 4.3

Finalmente se ha de determinar la distancia entre los travesaños del asiento y el respaldo y para ello se utiliza el criterio de espacio libre para el acceso de la mano entre los travesaños, siendo este definido como 28mm entre las caras de los travesaños.



La normalización de las dimensiones de los elementos se realiza en base a las normas, elementos normalizados, herramientas y elementos comerciales que se describen en los ANEXOS 3.2

1.10 REDISEÑO DE LA SOLUCION ADOPTADA

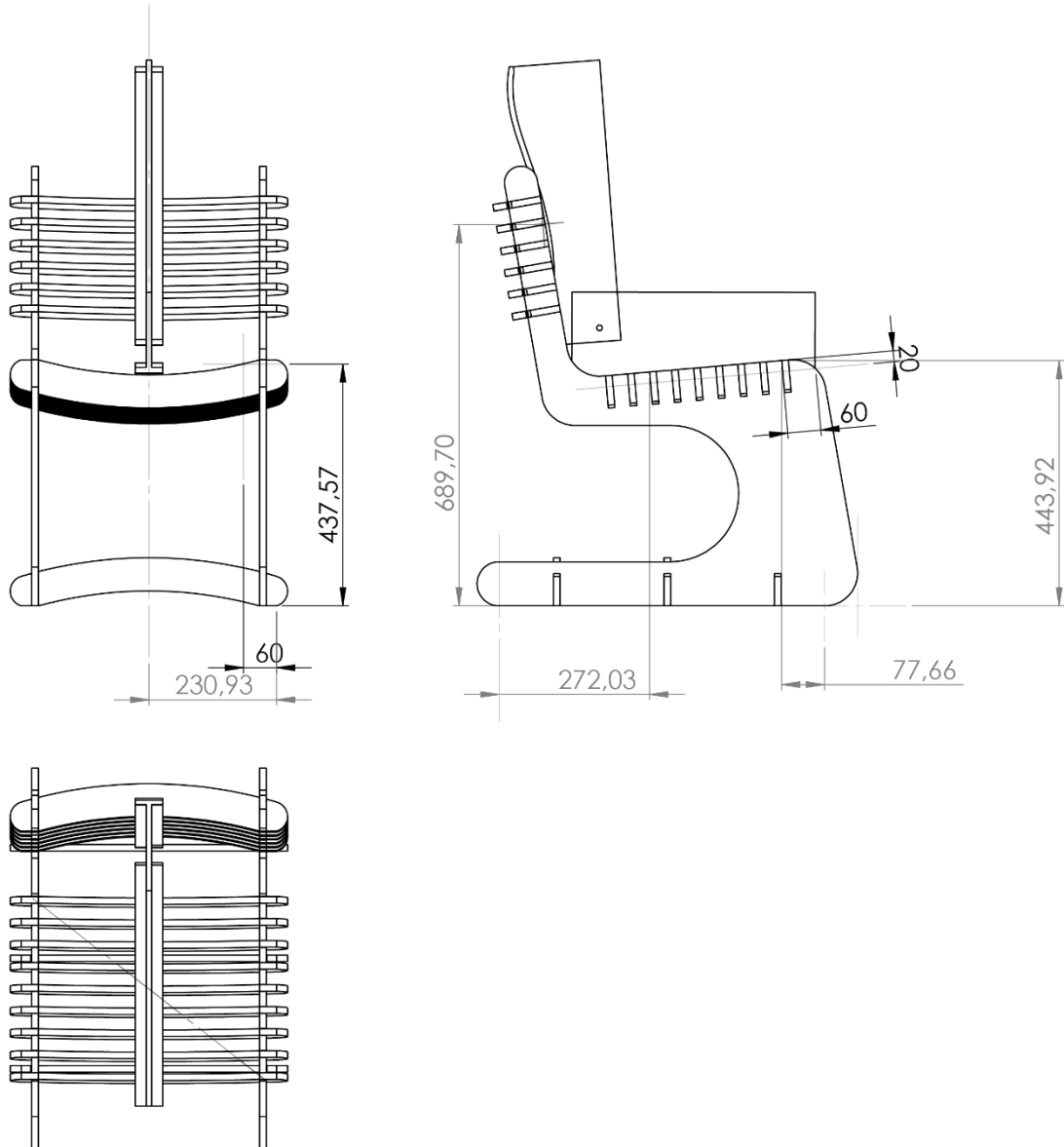
Debido a las limitaciones del corte por láser, el diseño debe ser modificado para poder resistir utilizando el espesor de 12mm. Se ha modificado el diseño de las piezas quedando en 4 elementos diferentes, 2 para la silla Fuster y 2 para el barco de travesaños cuyo diseño se puede ver en el ANEXO 3.1.1 . En el anexo 4 se encuentra los planos de este rediseño.

1.11 ANALISIS ESTRUCTURAL

En este apartado se estudia la resistencia estructural de la silla Fuster en su conjunto, y en cada elemento por separado. Los criterios aplicados para la realización de los ensayos son los descritos en la norma UNE-EN 1728 y UNE-EN 1022.

En este ensayo se determina la estabilidad del diseño final y la resistencia estructural del mismo.

- Calculo de estabilidad



- Vuelco frontal
 $M_e = 600 * 77,66 = 46596 > M_v = 20 * 443,92 = 8878,4$
- Vuelco lateral
 $M_e = 600 * 230,93 = 138558 > M_v = 20 * 437,57 = 8751,4$
- Vuelco trasero
 $M_e = 600 * 272,03 = 163218 > M_v = 0,2857 * (1000 - 689,7) * 689,7 = 61143,77$

El diseño es estable

- Ensayo resistencia estructural

Para el cálculo de la resistencia estructural del diseño se ha empleado el software educacional de ANSYS Workbench y se han utilizado los parámetros dados en la ficha técnica del anexo 3.2.6, siendo el punto de aplicación de la carga y la carga misma definida en las normas antes mencionadas.

Con este cometido se modelan las plantillas para la obtención de los puntos de carga y el útil de carga al que se le aplicara la fuerza definidos por la norma. Dado que la silla se ha diseñado para un uso doméstico normal o publico delicado, es este el nivel de ensayo que el diseño ha de cumplir. Siendo en este caso una fuerza sobre el asiento de 950N y sobre el respaldo en 560N.

El resultado del ensayo realizado es favorable y el diseño resiste sin soportar demasiados esfuerzos.

En el ensayo de los elementos por separado se han utilizado las mismas fuerzas, en el caso del elemento “travesaño” de 950N y en el caso del elemento “Pata asiento” se ha dividido esta fuerza a la mitad al haber dos elementos en los que se reparte la carga.

En los links siguientes se puede ver los videos obtenidos mediante la realización del ensayo, donde se puede observar el estrés equivalente (Von-Misses) y la deformación total:

- Conjunto
 - Estrés equivalente: <https://youtu.be/HJmo0-l8DEE>
 - Deformación: <https://youtu.be/i0PCU6NZcgQ>

- Travesaño
 - Estrés equivalente: <https://youtu.be/ewzzGDQuY5E>
 - Deformación: <https://youtu.be/8SiRUynLKeE>

- Pata-Asiento
 - Estrés equivalente: <https://youtu.be/Dv8W0WM6TjI>
 - Deformación: <https://youtu.be/mtlzmQz7OUU>

1.12 PROTOTIPADO

Para la realización del prototipo se ha contado con una máquina de corte laser de CO_2 , con las siguientes características:

- Tubo laser de 150W
- 3 extractores de humo
- Zona de trabajo de 1,3m x 2,5m

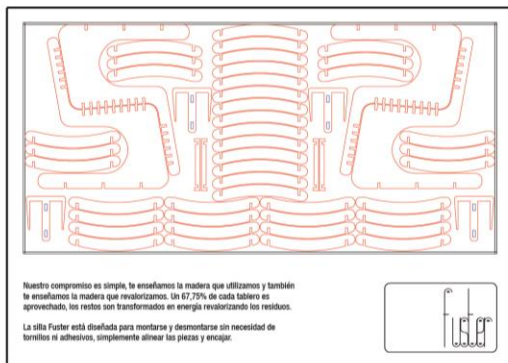
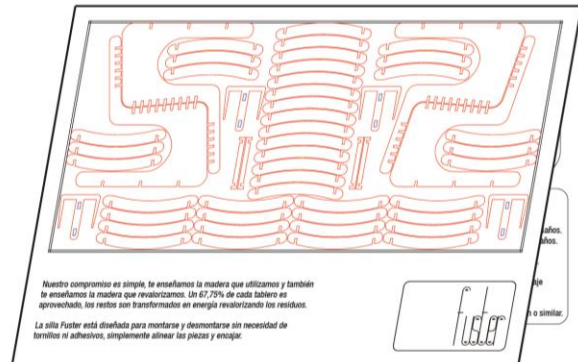
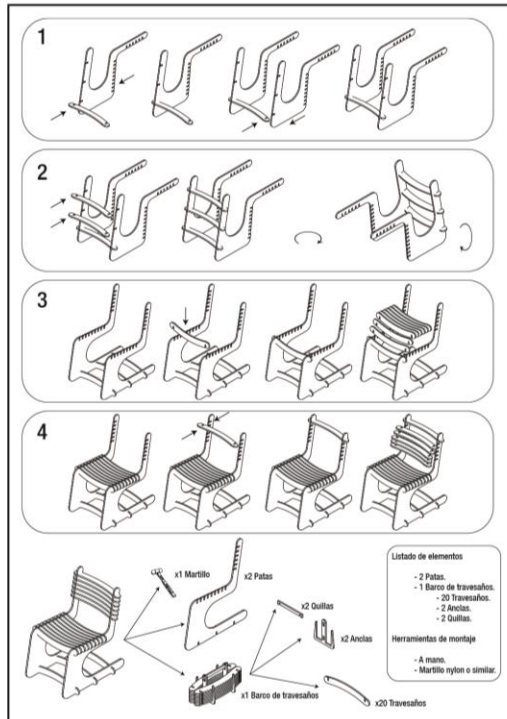
El material elegido para la realización del prototipo es contrachapado de chopo, cuyas características y especificaciones se encuentran en el ANEXO 3.2.6

Tanto el material, como el proceso de fabricación son los que se utilizarían en la producción final.

Tras el corte de las piezas, se procede a limpiar la zona de corte con un trapo de algodón y posteriormente se le aplican 2 capas de aceite sellador, cuyas características y especificaciones se encuentran en el ANEXO 3.2.6

1.13 PROCESO DE ENSAMBLADO

El proceso de ensamblado de diseño viene definido por las instrucciones de montaje con formato A3 y plegado al tamaño de un A5, como se expone en el ejemplo.



Además se ha realizado un video del montaje de la silla Fuster, las instrucciones se pueden encontrar en el ANEXO 4.5

1.14 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Las mediciones referentes a la ejecución del proyecto y el coste aproximado de la silla Fuster vienen definida en la siguiente tabla.

Recursos	Cantidad	Productividad	Coste	Coste/ unidad	Coste/h	Vida util	Uso h/dia	Uso ud/dia	Coste/ dia(8h)
RR. Humanos									
Operario	1				15		8		120
RR. Temporales									
8h/dia 5d/s									0
RR. Materiales									
Cortadora laser	1		10000	10000	0,5	20000	8		4
Lijadora Orbital	1		50	50	0,01	5000	4		0,04
Herramientas									
Tubo laser 150W	1		2500	2500	0,5	5000	8		4
Lentes y espejos	1		300	300	0,3	1000	8		2,4
Utiles									
Líquido refrigerante	1		300	300	0,3	1000	8		2,4
Lija grano 400	10		5	0,5	0,005	100	1		0,005
Paño algodón	1		1	1	0,005	200	1		0,005
Mascarilla polvo	1		25	25	0,01	2500	4		0,04
Filtro mascarilla	4		15	3,75	0,025	150	2		0,05
Brocha	1		5	5	0,005	1000	2		0,01
Materiales									
Tablero Garnica efficiency poplar	1 ud (2500x1220x12mm)	4 patas 40 travesaños 4soportes 4 barras		50	50			2	100
Aceite Sellador Kunos	10 litros	22m^2/litro	358	35,8				0,72	25,776

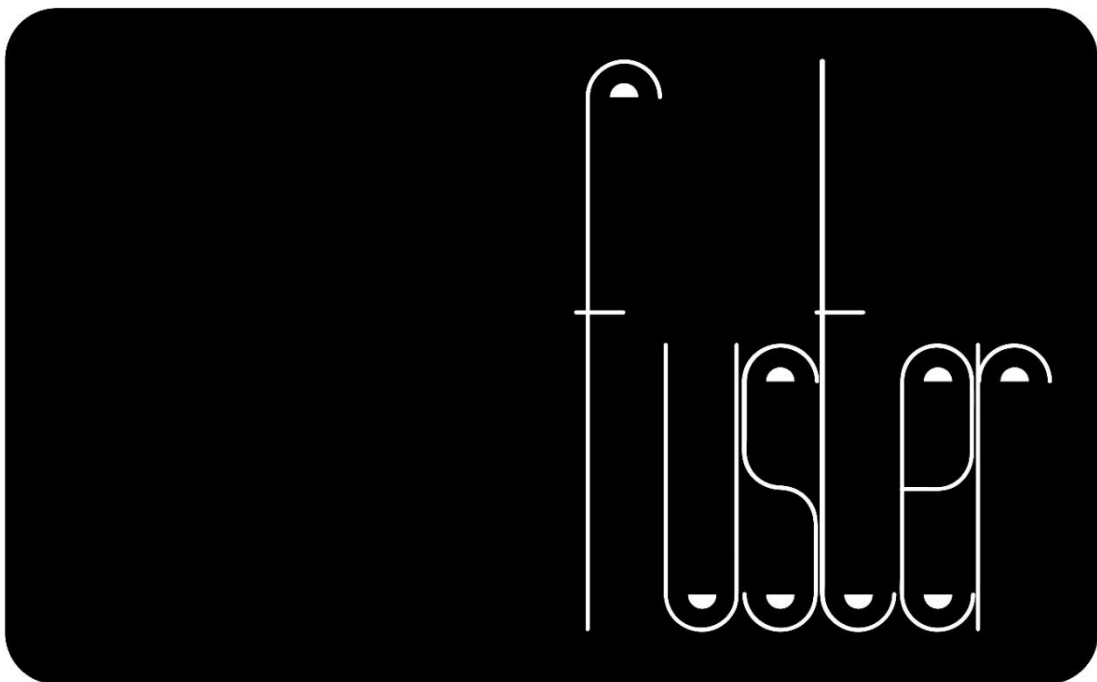
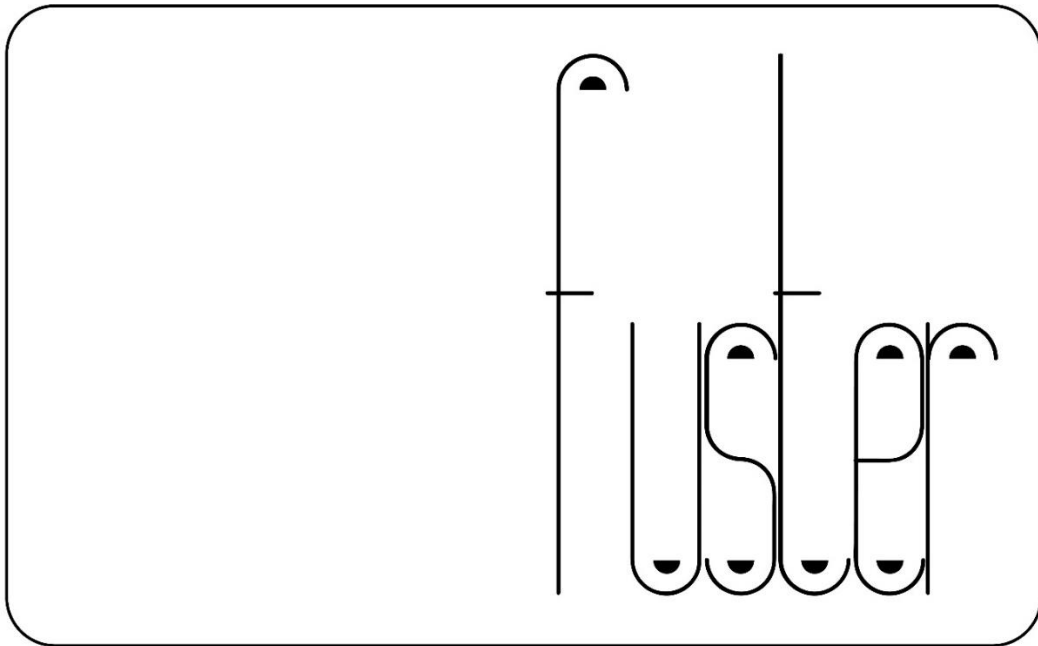
Coste total por dia (8h)	258,726
Sillas al dia (8h)	4
Coste por silla	64,6815

Coste RR.HH	120
Coste RR. Materiales	138,726

1.15 BRANDING

En el presente apartado se diseña el logotipo del producto, en él se buscan los siguientes objetivos:

- Diseño minimalista
- Mantenga relación con el producto
- El nombre "Fuster" busca recordar a la tradición del mueble valenciano.
- Diseñar a una tinta y en negativo.



1.16 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

La sostenibilidad del proyecto se ha realizado a partir de la documentación facilitada por Katch-e, cuyo objetivo es enseñar y promover la economía circular. Los puntos clave sobre la sostenibilidad del proyecto son los siguientes:

- **Material sostenible**

La elección del material se ha visto determinada por el precio, el origen, la disponibilidad, la posibilidad de reciclarlo o revalorizarlo tras la vida útil y la resistencia estructural.

Las opciones con las que se trabajó son tableros de OSB, tableros de una única pieza y tableros de contrachapado. El OSB se declinó debido a la falta de resistencia estructural, el tablero de una única pieza se descartó por su alto precio y la falta de disponibilidad aunque su punto fuerte es la posibilidad de reciclar el 100% del material. Finalmente se seleccionó el contrachapado por la sostenibilidad del material, la disponibilidad, el precio y la posibilidad de revalorizar tras la vida útil. Las características del mismo se pueden ver en el ANEXO 3.2.6. Las características del aceite sellador se pueden ver en el ANEXO 3.2.5

- Diseño con número mínimo de elementos

El diseño consta únicamente de 4 piezas diferentes, con estas se conforma tanto el producto como el packaging de agrupación. Siendo este último diseñado para aprovechar los espacios vacíos en el plano de corte que se puede ver en el ANEXO 4.4

- La silla como servicio

El modelo de negocio que se desarrollaría con la silla Fuster, sería similar a la silla como servicio. Estando enfocado a aquellas empresas que necesiten sillas con la diferencia que nosotros ofrecemos la posibilidad de personalización a gusto del cliente, un servicio postventa de recogida y sustitución de piezas dañadas para su posterior revalorización. La producción de la silla sería bajo demanda.

Además se ha planteado un escenario en el que se producirían 360 sillas en Valencia y serían enviadas a un complejo hotelero en Alicante. La empresa suministradora de la materia prima está situada en Logroño, el método de producción es corte por láser y de cada tablero se obtienen 2 sillas. En el supuesto necesitamos 180 tableros y 4 horas de corte por tablero. El peso aproximado del tablero es de 18kg, la cantidad necesaria de aceite sellador por tablero es de 720ml, también se ha contado el consumo eléctrico y de combustible en los transportes. Para ello se ha utilizado una herramienta cedida por Katch-e para el cálculo de CO_2 , los resultados del estudio son los siguientes:

START	
Name of the company	FUSTER
Name of the product or service	SILLA
Declared/Functional Unit	360
Lifespan of the product to assess (years)	5



COMPONENTS / MATERIALS / PRODUCTS



MATERIAL & INPUT 8	QUANTITY	UNIT 8	TRANSPORT CODE ¹	DI STANCE (Km)
Minerals and paints				
Concrete bricks		kg	1. Truck 3.3 t load	
Clay bricks		kg	2. Truck 9.3 t load	
Sand [grain size 0/2]		kg	4. Truck 24 t load	
Cement		kg	1. Truck 3.3 t load	
Gypsum plasterboard		kg		
Concrete (Ready-mix concrete)		kg		
Tile adhesive		kg	4. Truck 24 t load	
Glass wool		kg	4. Truck 24 t load	
Window glass simple		kg		
Clay powder		kg	4. Truck 24 t load	
Limestone, crushed gravel		kg	6. Cargo transoceanic	
Feldspars		kg	6. Cargo transoceanic	
Gypsum stone		kg		
Lime (CaO; finelime)		kg	4. Truck 24 t load	
Soda (Na ₂ CO ₃)		kg		
Calcium hydroxide		kg		
Water based paint white		kg		
Paint (building, interior, white, wear resistant)		kg		
Paint emulsion (building, exterior, white)		kg		
Varnish (interior and exterior wood)	115,34	kg	1. Truck 3.3 t load	5
Sum	115,34	kg		5
Metals				
Cast iron component		kg	2. Truck 9.3 t load	
Metal fitting for windows		kg		
Stainless steel white hot rolled coil		kg	4. Truck 24 t load	
Stainless steel sheet		kg		
Aluminium sheet		kg		
Aluminium sheet anodized		kg		
Aluminium profile		kg	3. Truck 17.3 t load	
Fixing material screws stainless steel		kg		
Fixing material screws galvanized		kg		
Copper tube		kg		
Copper wire		kg		
Reinforced steel (wire)		kg		
Sum	0	%		0
Polymers and synthetics				
Polyurethane flexible foam (PU)		kg	4. Truck 24 t load	
Polypropylene fibers (PP)		kg	4. Truck 24 t load	
Polypropylene injection moulding part (PP)		kg		
Polyethylene foam (PE-Foam)		kg		
Polyethylene Low Density Granulate (LDPE)		kg		
Polyethylene High Density Granulate (HDPE)		%	4. Truck 24 t load	
Expanded Polystyrene (EPS)		kg		
Polyethylene terephthalate granulate (PET)		kg		
Polyethylene terephthalate fibers (PET)		kg		
PVC pipe		kg		
Window frame PVC		kg		
PVC roofing membranes		kg	6. Cargo transoceanic	
PVC injection moulding part		kg		
PCV (sheet/film)		kg		
Polyamide 6.6 Granulate (PA 6.6)		kg		
Polyamide 6.6 fibres (PA 6.6)		kg	3. Truck 17.3 t load	
Synthetic resin plaster		kg	4. Truck 24 t load	
Silicone-resin plaster		kg		
Silicone sealing compound		kg		
Styrene-Butadiene Rubber (SBR)		kg		
Adhesive		kg		
Lubricants		kg		
Acetone		kg		
Sum	0	kg		0
Wood				
Plywood board	3240	kg	3. Truck 17.3 t load	490
Wooden frame		kg		
Glued laminated timber		kg		
Solid construction timber (softwood)		kg		
Timber beech (12% moisture; 10.7% H2O content)		kg		
Timber cedar (12% moisture; 10.7% H2O content)		kg		
Timber larch (12% moisture; 10.7% H2O content)		kg		
Timber oak (12% moisture; 10.7% H2O content)		kg		
Timber pine (12% moisture; 10.7% H2O content)		kg		
Timber spruce (12% moisture; 10.7% H2O content)		kg		
Sum	3240	kg		490
Textiles				
Textile Manufacturing - Woven Fabric		kg		
Textile Manufacturing - Knit Fabric		kg		
Sum		kg		
total mass of the product	3355,34	%		

MANUFACTURING



INPUTS	Quantity	Unit		
Energy				
Power grid mix (AT)		kWh		
Power grid mix (DK)		kWh		
Power grid mix (ES)	4,45	kWh		
Power grid mix (PT)		kWh		
Thermal energy from biogas		MJ		
Thermal energy from biomass (solid)		MJ		
Thermal energy from light fuel oil (LFO)		MJ		
Thermal energy from LPG		MJ		
Thermal energy from natural gas		MJ		
Diesel		litres		
Water				
Deionised water		liters		
Tap water		liters		
Packaging				
Cardboard		kg		
LDPE film		kg		
EPS		kg		
Timber pine		kg		
Processes				
Compressed air 600kpa		m ³		
Compressed air 700kpa		m ³		
Compressed air 800kpa		m ³		
Compressed air 1000kpa		m ³		
Compressed air 1200kpa		m ³		
Welding aluminium. Arc. MAG		m		
Welding steel. Arc. MIG/MAG		m		
Welding steel. Gas		m		
Forging		kg		
Laser machining, CO ₂ , 2000W	720	1 hour		
Laser machining, CO ₂ , 5000W		1 hour		
Laser machining, YAG, 200W		1 hour		
Laser machining, YAG, 500W		1 hour		
injection moulding, plastic		kg		
Power sawing, wood		1 hour		
Power sawing, wood		1 hour		
OUTPUTS				
Waste management				
	Quantity	Unit	Landfill [%]	Incineration [%]
Unspecific construction waste		kg		
Metals		kg		
Polymers and synthetics		kg		
Wood	1044,57	kg		100
Textiles		kg		
Generic non-hazardous waste		kg		
Waste water treatment		liters		

DISTRIBUTION



Type of transport	km
Truck 3.3 t load	169
Truck 9.3 t load	
Truck 17.3 t load	
Truck 24 t load	
Cargo train	
Cargo transoceanic	
Airplane	

INSTALLATION

INPUTS	Quantity	Unit	Landfill [%]	Incineration [%]
Energy				
Power grid mix (AT)		kWh		
Power grid mix (DK)		kWh		
Power grid mix (ES)		kWh		
Power grid mix (PT)		kWh		
Diesel (Combustion 1l diesel in construction machinery)		liters		
Water				
Water		liters		
OUTPUTS	Quantity	Unit	Landfill [%]	Incineration [%]
Waste				
Unspecific construction waste		kg		
Metals		kg		
Polymers and synthetics		kg		
Wood		kg		
Textiles		kg		
Generic non-hazardous waste		kg		



USE STAGE



Lifespan of the product	5	Years
Maintenance frequency	0,02	per week
INPUTS	Quantity	Unit
Washing detergent (professional)		litres
Anti-scal		litres
Disinfectant cleaning product		litres
Degreasing cleaning product		litres
Water		litres
Power grid mix (AT)		kWh
Power grid mix (DK)		kWh
Power grid mix (ES)		kWh
Power grid mix (PT)		kWh
Silicone sealing compound (EN15804 A1-A3)		kg
Water based paint white		kg
Paint (building, interior, white, wear resistant)		kg
Paint emulsion (building, exterior, white)		kg
Varnish (interior and exterior wood)	115,34	kg



END OF LIFE MANAGEMENT



Deconstruction/dismantle	Quantity	Unit	
Diesel (Combustion 1l diesel in construction machinery)		liters	
Water		liters	
Power grid mix (AT)		kWh	
Power grid mix (DK)		kWh	
Power grid mix (E5)		kWh	
Power grid mix (PT)		kWh	
Transport of wastes	Type of transport	Distance	Unit
Transport 1	1. Truck 3.3 t load		km
Transport 2	4. Truck 24 t load		km
Transport 3			km
Transport 4			km
Waste management	Quantity (kg)	Landfill [%]	Incineration [%]
Unspecific construction waste			
Metals			
Polymers and synthetics			
Wood	3240		100
Textiles			
Generic non-hazardous waste			



RESULTS

Name of the company	FUSTER
Name of the product or service	SILLA
Declared/Functional Unit	360
Lifespan of the product (years)	5

LIFE CYCLE STAGES	kg CO ₂ eq.
Raw materials supply	-4434,66
Manufacturing	14706,04
Distribution and installation	0,03
Use	2057,20
End of life	2967,84



1.17 CONCLUSIONES

El siguiente paso del proyecto sería la realización de los ensayos de las normas UNE-EN 1728, UNE 11-020-92, UNE-EN 15185 y UNE-EN 15186. En caso de no superar los ensayos se debería realizar ajustes en dimensiones y forma geométrica para su mejora en resistencia y fabricación.

Además se plantearía la producción mediante fresadora CNC y se compararía tanto a nivel de costos, como de impacto medioambiental.

1.18 FUENTES DE INFORMACIÓN

La información que se ha manejado para el desarrollo del presente estudio, clasificada según sus fuentes es la siguiente:

<u>FUENTE</u>	<u>INFORMACIÓN</u>
- PROMOTOR:	Pliego de Condiciones Iniciales
- PROYECTISTAS:	Conocimientos adquiridos en el grado en ingeniería industrial y desarrollo de producto.
- Katch-e	Documentación y metodología sobre la economía circular.

2 ANEXOS

2.1 ANEXO P.C.I.

Necesidades:

- Estética
 - Atractivo a la venta
 - Innovador
 - Diseño de elementos simples
 - Diseñar con el mínimo número de elementos
- Dimensiones
 - Dimensiones máximas 100 x 150 x 150 cm
- Materiales
 - Uso de materiales reciclados
 - En caso de no ser posible, uso de materiales con menor impacto medioambiental
- Ergonomía
 - Proyectar para el 95% de la población.
 - Mínimo esfuerzo en todas las operaciones
 - Proyectar para evitar fatiga
- Peso
 - Mínimo posible
- Acabados
 - Acabados superficiales de pulido
 - Acabados con productos sostenibles
- Técnicas de producción
 - Diseño para la fabricación en serie
 - Estructura estable y resistente
 - Uniones por geometría de la pieza
 - Prohibido el uso de elementos de unión y colas u adhesivos
 - Diseñar para producir con el mínimo número de máquinas, herramientas y útiles
- Precio
 - Precio máximo 200€
- Vida útil
 - Vida útil máxima
- Mantenimiento
 - Fácil limpieza
 - Fácil montaje y desmontaje

2.2 ANEXO ESTUDIO DE MERCADO

2.2.1 PRODUCTOS ANALIZADOS

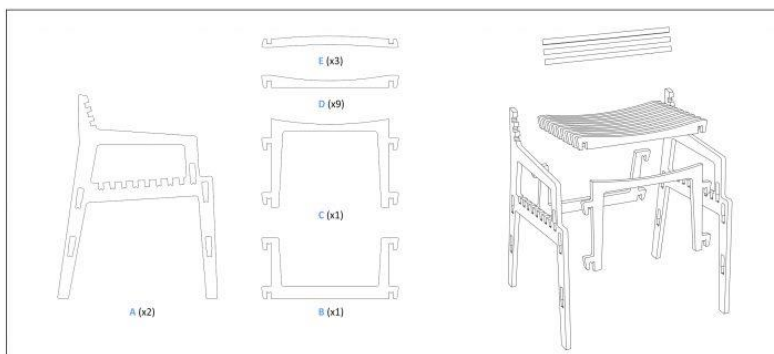
En el siguiente estudio de mercado compararemos entre los productos ya existentes, en el mercado o prototipos. El objetivo de este estudio se centrara en sillas sin elementos de unión, ni uso de colas y adhesivos. Al no ser un producto muy presente en el mercado, y en algunos casos únicamente prototipos, se han encontrado pocos casos de sillas que cumplan con estos requisitos. Posteriormente se compararan distintas funciones y características de las sillas:

- Materiales
- Procesos de fabricación
- Procesos de acabado
- Uso de colas o adhesivos
- Uso de elementos de unión
- Precio
- Número de elementos diferentes

Diseño 1º Silla PEG (<https://paulloebach.com/peg/>)



Diseño 2º Silla Bonos ([https://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-448768879-silla-de-mdf-melaminico-con-posabrazos-modelo-bonos-samago- JM](https://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-448768879-silla-de-mdf-melaminico-con-posabrazos-modelo-bonos-samago-JM))



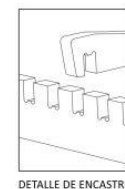
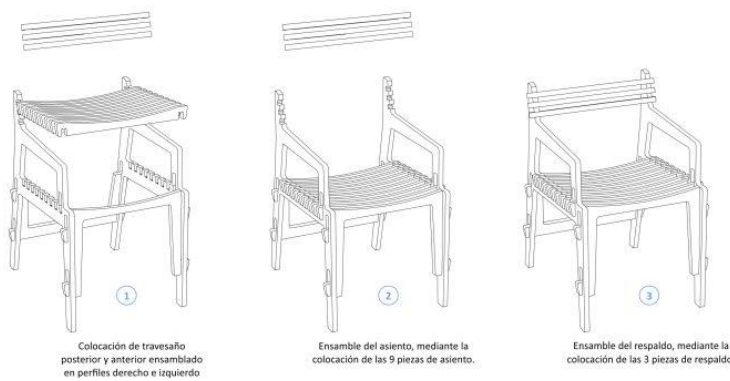
MANUAL DE ARMADO:

- PIEZAS:**
- A: PERFILES DERECHO E IZQUIERDO
 - B: TRAVESAÑO POSTERIOR
 - C: TRAVESAÑO ANTERIOR
 - D: PIEZAS DE ASIENTO
 - E: PIEZAS DE RESPALDO

HERRAMIENTAS NECESARIAS:



Usar un martillo de goma para facilitar el encastre entre piezas.



sámago



Diseño 4° Silla (<https://www.behance.net/gallery/29760505/Silla-A>)



	Diseño 1°	Diseño 2°	Diseño 3°	Diseño 4
--	-----------	-----------	-----------	----------

Materiales	Madera de Abedul	MDF Melanímico	Madera contrachapada	Madera contrachapada
Procesos de fabricación	Maquina CNC personalizada	Maquina CNC	Desconocido	Desconocido
Proceso de acabados	Si	Si	No	No
Uso de colas o adhesivos	No	No	No	No
Uso de elementos de unión	No	No	No	No
Precio	Desconocido	215 US \$	Desconocido	Desconocido
Número de elementos diferentes	7 elementos diferentes	5 elementos diferentes	5 elementos diferentes	5 elementos diferentes

2.2.2 FUNCIONES ADOPTADAS

El estado de la oferta y demanda del producto en el mercado, en cuanto a cantidad, calidad, precio y tiempo se ha desarrollado en el Estudio de Mercado. El resultado del mismo es el siguiente:

- Reducir al mínimo el número de elementos diferentes en el conjunto.
- Utilizar materiales reciclados, y no ocultarlo con acabados superficiales (pinturas, lacados...).
- A ser posible, limitar a un único proceso de transformación sufrida por el material.

Comparación con el proyecto

A continuación se compararan los diseños existentes, con los diseños conceptuales presentados en este proyecto.

	Diseño A	Diseño B	Diseño 1º	Diseño 2º	Diseño 3º	Diseño 4º
Materiales	OSB	OSB	Madera de abedul	MFD Melanímico	Madera contrachapada	Madera contrachapada
Procesos de fabricación	Corte por laser o CNC	Corte por laser o CNC	Maquina CNC personalizada	Maquina CNC	Desconocido	Desconocido
Procesos de acabado	No	No	Si	Si	No	No
Uso de colas o adhesivos	No	No	No	No	No	No
Uso de elementos de unión	No	No	No	No	No	No

Precio	Por determinar	Por determinar	Desconocido	215 US\$	Desconocido	Desconocido
Número de elementos diferentes	3 elementos diferentes	4 elementos diferentes	7 elementos diferentes	5 elementos diferentes	5 elementos diferentes	5 elementos diferentes

2.2.3 PRODUCTOS “CONVENCIONALES”

En este apartado se estudiarán las tendencias, características y funciones de sillas “convencionales” es decir aquellas que no están limitadas en el uso de elementos de unión o adhesivos. Para de ello obtener posible información útil para el mejor desarrollo del proyecto. Las restricciones que aplicaremos en este apartado es que el producto este fabricado con madera o derivados y que este diseñada para uso en interiores.

Por tanto en este apartado nos interesan las siguientes características:

- Dimensiones
- Material y acabados
- Tendencias
- Precio de venta

Silla Skan (<https://erizho.com/sillas/3027-silla-skan-de-estilo-nordico-en-madera.html#/177-color-natural claro y blanco>)



Silla vintage Donna (<https://erizho.com/sillas/2628-silla-vintage-donna-ono-mint-fabricada-en-madera.html#/14-color-azul>)



Silla vintage Anya (<https://erizho.com/sillas/2624-silla-vintage-anya-color-mint-fabricada-en-madera.html#/14-color-azul>)



Silla estilo nórdico (https://erizho.com/sillas/2519-silla-estilo-nordico-43x51x84h-de-contrachapado-de-roble.html#/227-color-natural_claro)



Silla estilo nórdico (https://erizho.com/sillas/2513-silla-estilo-nordico-42x53x88h-de-contrachapado-de-roble.html#/177-color-natural_claro_y_blanco)



Silla vintage olmo (https://erizho.com/sillas/1165-silla-vintage-43x90cm-olmo.html#/227-color-natural_claro)



Silla vintage madera de haya maciza (<https://erizho.com/sillas/1436-silla-estilo-vintage-47x44x85h-madera-de-haya-maciza.html#/36-color-blanco>)



Silla estilo nórdico madera de haya maciza (https://erizho.com/sillas/1418-silla-estilo-nordico-madera-de-haya-maciza.html#/227-color-natural_claro)



	Dimensiones	Materiales y acabados	Tendencias	Precio IVA incluido
Silla Skan	Ancho:50cm Fondo:48cm Altura:79cm Altura asiento:46cm	Madera barnizada y tablero mdf lacado en blanco	Moderno-Contemporáneo; Nórdico-Escandinavo; Juvenil	68€
Silla vintage Donna	Ancho:58cm Fondo:48cm Altura:77cm Altura asiento:45cm	Madera lacada	Vintage-Retro; Nórdico-Escandinavo; Clásico; Moderno-Contemporáneo	134€
Silla vintage Anya	Ancho:54cm Fondo:51cm Altura:77cm Altura asiento:45cm	Madera lacada	Vintage-Retro; Nórdico-Escandinavo; Clásico; Moderno-Contemporáneo	116€
Silla estilo nórdico Roble	Ancho:43cm Fondo:51cm Altura:84cm Altura asiento: no hay datos	Contrachapado roble	Vintage-Retro; Nórdico-Escandinavo; Moderno-Contemporáneo	120€
Silla estilo nórdico lacada	Ancho:42cm Fondo:53cm Altura:88cm Altura asiento: no hay datos	Contrachapado roble	Vintage-Retro; Nórdico-Escandinavo; Moderno-Contemporáneo	96€
Silla vintage olmo	Ancho:43cm Fondo:42cm Altura:90cm Altura asiento:47cm	Madera olmo en tono natural con acabado decapé	Vintage-Retro; Clásico;	150,1€
Silla vintage haya maciza	Ancho:47cm Fondo:44cm Altura:85cm Altura asiento: aprox 45cm	Madera haya maciza lacada en blanco	Vintage-Retro; Nórdico-Escandinavo; Rustico; Colonial	258€
Silla estilo nórdico haya maciza	Ancho:53cm Fondo:40cm Altura:84cm Altura asiento:44cm	Madera de haya y contrachapado tono natural	Vintage-Retro; Nórdico-Escandinavo; Vanguardista	182€

2.2.3 INFORMACIÓN BASE

Fuentes externas productos análogos

<https://paulloebach.com/peg/>

<https://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-448768879-silla-de-mdf-melaminico-con-posabrazos-modelo-bones-samago- JM>

https://deskgram.net/p/1710821279227277862_7028198452

<https://www.behance.net/gallery/29760505/Silla-A>

Fuentes externas productos “convencionales”

https://erizho.com/67-sillas/s-9/material_asiento-madera?p=1

https://erizho.com/sillas/3027-silla-skan-de-estilo-nordico-en-madera.html#/177-color-natural_claro_y_blanco

<https://erizho.com/sillas/2628-silla-vintage-donna-tono-mint-fabricada-en-madera.html#/14-color-azul>

<https://erizho.com/sillas/2624-silla-vintage-anya-color-mint-fabricada-en-madera.html#/14-color-azul>

https://erizho.com/sillas/2519-silla-estilo-nordico-43x51x84h-de-contrachapado-de-roble.html#/227-color-natural_claro

https://erizho.com/sillas/2513-silla-estilo-nordico-42x53x88h-de-contrachapado-de-roble.html#/177-color-natural_claro_y_blanco

<https://erizho.com/sillas/1436-silla-estilo-vintage-47x44x85h-madera-de-haya-maciza.html#/36-color-blanco>

https://erizho.com/sillas/1165-silla-vintage-43x90cm-olmo.html#/227-color-natural_claro

2.3 ANEXO DE VALORACION DE FUNCIONES

2.3.1 VALORACION ENTRE FUNCIONES

	Estética	Estabilidad	Uniones	Materiales y procesos	Seguridad	Adaptación al usuario	Facilidad de montaje	Total
Estética	1	0	0.3	0.6	0	0	0	1.9
Estabilidad	0	1	0.6	1	0.6	0	0	2.2
Uniones	0	0.6	1	0.3	0.3	0	1	3.2
Materiales y procesos	0.6	1	0.3	1	0.6	0	0.3	3.8
Seguridad	0	1	0.6	0.3	1	0	0	2.9
Adaptación al usuario	0	0	0	0	0	1	0	1
Facilidad de montaje	0	0	1	0.3	0	0	1	2.3

Relación completa: 1

Muy relacionado: 0.6

Poco relacionado: 0.3

Sin relación: 0

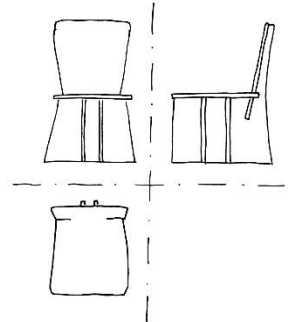
La tabla anterior muestra la relación entre las diferentes funciones del producto, siendo las más relevantes: los materiales y procesos de fabricación, las uniones y la seguridad de uso.

2.3.2 TABLAS DE VALORACION DE FUNCIONES

Vi	Función
1	Útil
2	Necesario
3	Importante
4	Muy importante
5	Vital

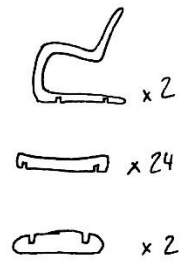
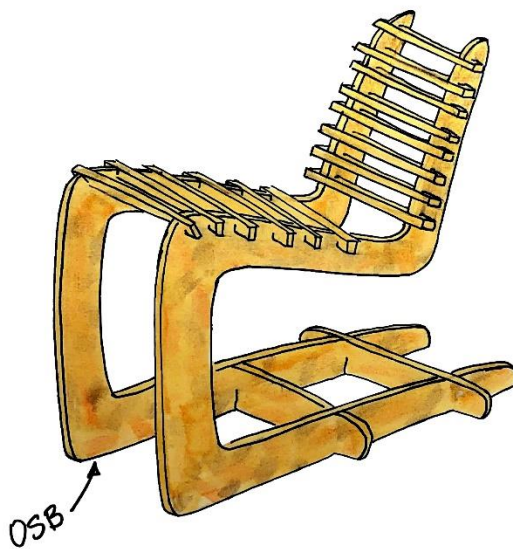
2.4 DISEÑOS PROPUESTOS

Diseño A



Simó

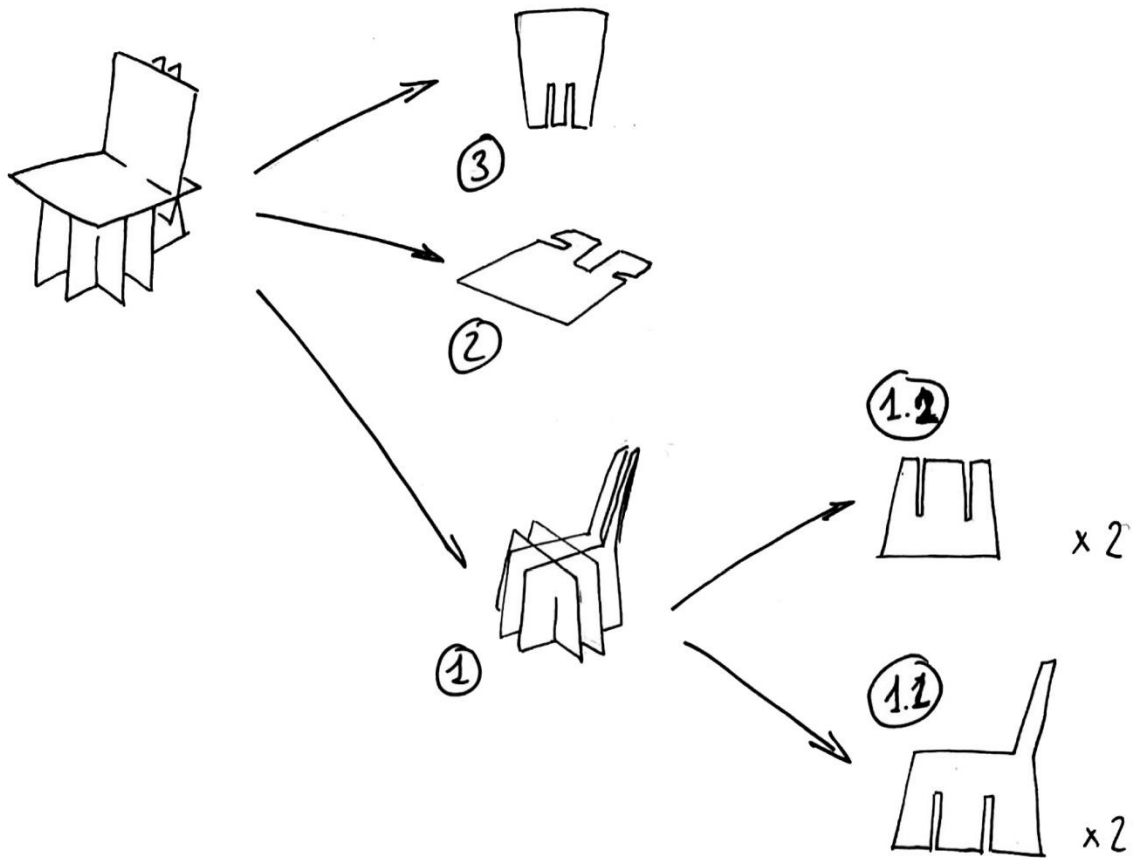
Diseño B



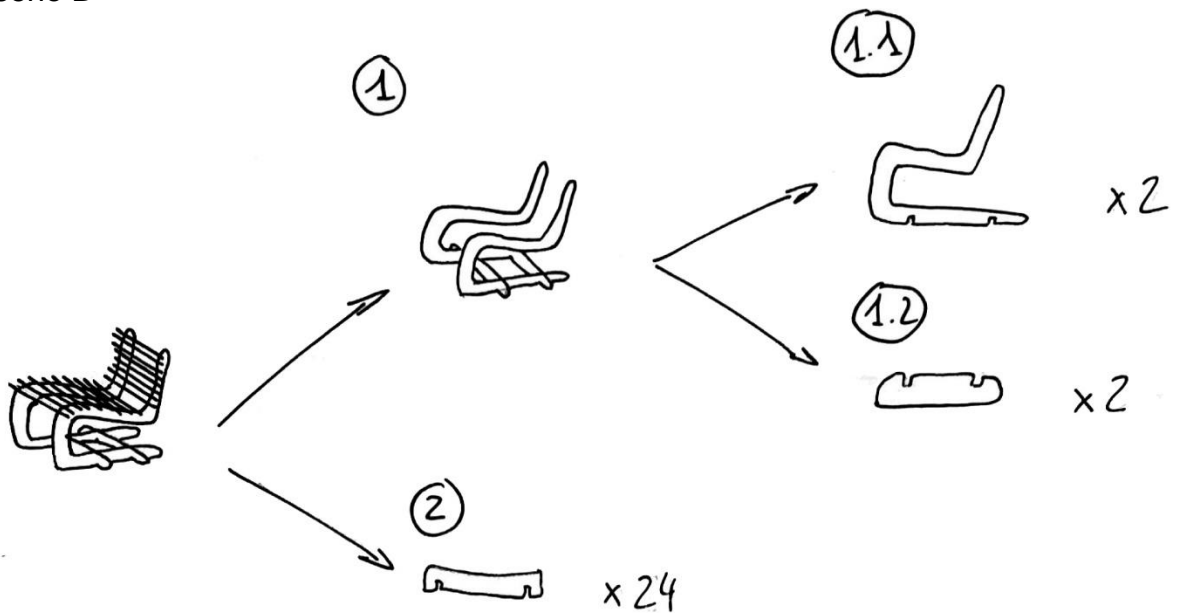
Simó

2.5 ESQUEMA DE DESMONTAJE

Diseño A

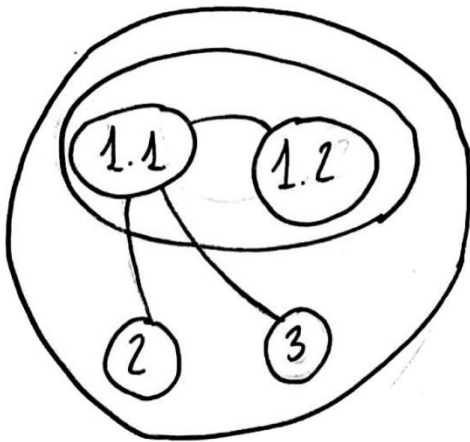


Diseño B

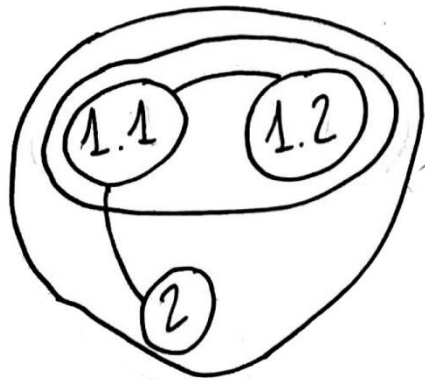


2.6 DIAGRAMA SISTÉMICO

Diseño A



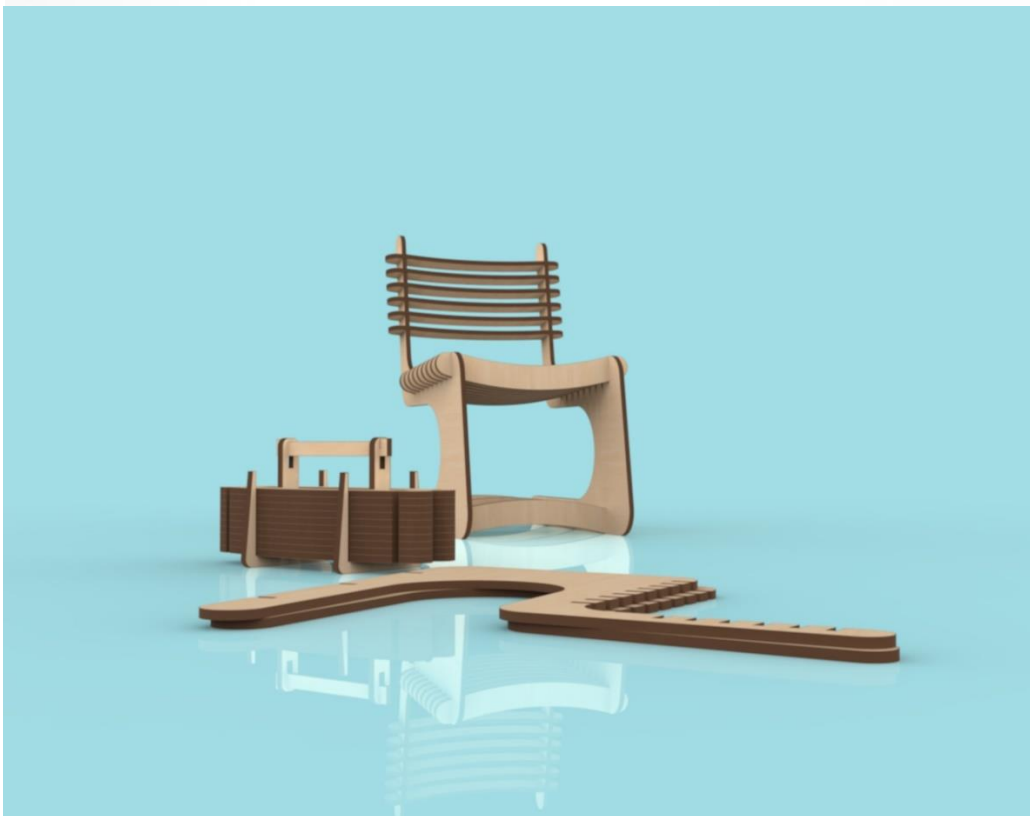
Diseño B



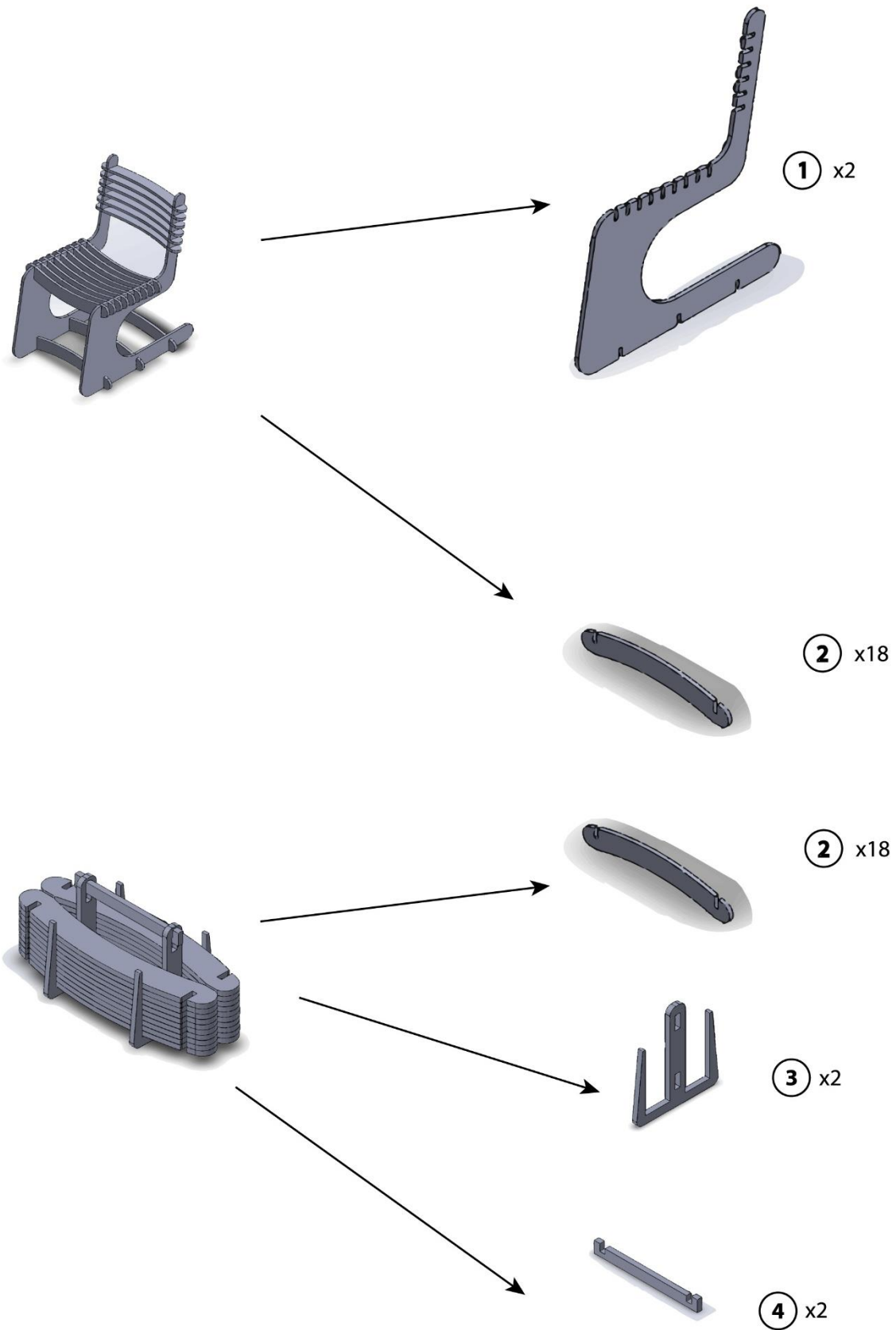
3 ANEXOS SOBRE EL DISEÑO PRELIMINAR

3.1 ANEXOS SOBRE EL DISEÑO PRELIMINAR

3.1.1 DISEÑOS PROPUESTOS



3.1.2 ESQUEMA DE DESMONTAJE



3.1.3 DIAGRAMA SISTEMICO

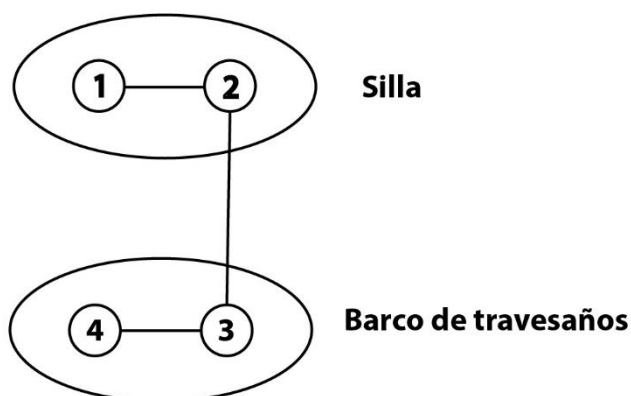


Tabla de elementos.

MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1	Pata asiento	2	A fabricar	Contrachapado chopo
2	Travesaño	18	A fabricar	Contrachapado chopo
3	Ancla	2	A fabricar	Contrachapado chopo
4	Quilla	2	A fabricar	Contrachapado chopo

3.2 ANEXOS SOBRE DIMENSIONADO PREVIO

3.2.1 NORMAS UNE DE APLICACIÓN

**Datos antropométricos de la población laboral española
(diciembre 1996 - corregidos octubre 1999)
Población: Conjunta**

3.2.2 ELEMENTOS NORMALIZADOS

El diseño no contiene elementos normalizados.

3.2.3 HERRAMIENTAS PARA LA FABRICACIÓN



Lijadora orbital Worx 250W

Ref.18866631

Lijadora orbital eléctrica de 250 W de potencia, con velocidad variable y lija de 93 x 230 mm. La base es de aluminio para una mayor precisión. Su gran radio de órbita y velocidad variable permite que aumente la capacidad de desbaste en una multitud de materiales. Dispone de un sistema de filtrado micropolvo DustStop para un ambiente de trabajo limpio.

- Válido para compras en tienda Online.
- Envío válido para Península.
- Diseño ergonómico. Modelo exclusivo de venta en Leroy Merlin

1 - + 49,95€ Añadir

- ▲ Recogida en tienda
- Te lo entregamos en 7 días
- Entrega Gratuita

[Ver disponibilidad en tu tienda](#)

Mascarilla Protección Polvo T-M/L Tpe Elipse P3 Gvs

Referencia: ME2279510

✓ En stock

[Ver la descripción completa](#)

★★★★☆ [Probado por 1 manitas](#)

24€¹⁴

Gastos de entrega a partir de 1,00 €



Vendido por [Ferreterías Industriales](#)
88% de valoraciones positivas (37227 ventas)

Formas de entrega posibles:

- A domicilio en 1 - 3 días laborables (Gastos de entrega a partir de 1,00 €)

Entrega disponible en España peninsular e Islas Baleares (Gastos de envío variables en función del destino)

3.2.4 HERRAMIENTAS PARA EL ENSAMBLAJE



Martillo boca nylon Bellota BOCA NYLON

Ref.11416083

Dimensiones de la cabeza: 32 x 102 mm. Material de la cabeza: Nylon. Longitud del mango: 275 mm. Material del mango: Madera haya.

1 - + 13,45€ Añadir

- ▲ Recogida en tienda
- Te lo entregamos en 72 horas

[Ver disponibilidad en tu tienda](#)

Imprime o compártelo en:



3.2.5 ELEMENTOS COMERCIALES

Ficha Técnica



KUNOS – Aceite de sellado nº 244

Áreas de aplicación	Maderas macizas en interiores, p.ej. muebles y suelos, así como tableros multiplex. Limitadamente apto para tableros OSB y chapados, no apto para tableros de okume, madera teñida ni para interiores de armarios.		
Características	Aviva el veteado de la madera. Aspecto mate después de la primera mano, brillo satinado después de 2-3 manos. Resistente al agua, resistente al sudor y a la saliva según DIN 53160. Apto para juguetes según DIN EN 71, parte 3. Elasticidad según DIN 55669, resistencia a la fricción según ASTM D 9680.		
Declaración completa	Variable según tonalidad: Aceite de linaza, éster de aceite de linaza cocido y resina natural, aceite cocido de linaza y de Tung, óxidos de hierro muy transparentes, dióxido de titanio, éster de glicerina y resina natural, aceite de linaza cocido, aceite de naranja, isoalifáticos, ácido silícico, cera micronizada, aceite de pino, aceite de romero, aminoazúcar deshidratado y secantes sin plomo (Ca, Co, Mn, Zr).		
Tonalidades	002 incoloro 054 caoba 062 nogal 064 nuez 069 tabaco 076 roble 082 palisandro	088 roble ahumado 089 roble antiguo 101 negro 204 blanco 425 olmo 426 olmo gris 427 olmo marrón oscuro	428 cerezo miel 429 cerezo intenso 431 roble blanco 465 cerezo 748 gris pizarra 794 gris ágata 922 gris plateado
Dilución	Listo al uso para aplicación a brocha. Para aplicación a pistola, diluir con máx. 5-10% SVALOS 293. Para aplicación por inmersión, diluir con máx. 10-20% SVALOS 293.		
Aplicación	A brocha o paletina, rodillo de hilo corto. A pistola, por inmersión, a muñequilla o con máquina monodisco o roto-orbital, a temperatura superior a 16°C.		
Consumo	A determinar mediante prueba. 1ª mano: 1 lt cubre aprox. 22 m ² , es decir, 45 ml/m ² . 2ª mano, aprox. 90 m ² /lt, es decir, 11 ml/m ² . 3ª mano, aprox. 250 m ² /lt, es decir, 4 ml/m ² .		
Limpieza	Limpiar las herramientas inmediatamente después del uso con SVALOS 222 ó LEVO 997.		
Tiempo de secado	A 23°C y 50 % de humedad ambiental, 12 horas después de la primera mano, 24 horas después de las manos posteriores. Adquiere su dureza final al cabo de 4 semanas. Con altas temperaturas el secado será más rápido, y se deberá bruñir antes. Con bajas temperaturas y humedad elevada, tiempo de secado más largo.		
Densidad	Aprox. 0,89 gr/ml.		
Indicaciones	<p>Asegurar suficiente ventilación después de la aplicación. Los paños, esponjas, polvos de lijado etc. impregnados con KUNOS deben guardarse en envase metálico herméticamente cerrado o en agua, dado que existe riesgo de autoinflamación por su contenido en aceites vegetales.</p> <p>El producto en sí no es autoinflamable. Contiene limoneno, aceite de Tung y sales de cobalto (2+). Puede provocar reacciones alérgicas. S 2 Manténgase fuera del alcance de los niños. S 62 En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrele la etiqueta o el envase.</p>		
Gestión de residuos	Según las disposiciones legales locales.		
Presentación	0,1 lt; 0,25 lt; 0,75 lt; 2,5 lt; 10 lt; 30 lt.; 200 lt.		
Conservación	En lugar fresco y seco. En envase sin abrir, se conserva al menos 4 años. Guardar los restos en envases más pequeños para minimizar el contenido de aire.		

Modo de empleo

KUNOS – Aceite de sellado nº 244

Madera	Preparación: La madera debe estar seca (humedad inferior al 12%), firme, absorbente, y libre de resinas y polvo. Lijado previo gradual, en muebles hasta grano 240, excepto roble, hasta grano 180. En suelos hasta grano 120 con lijadora de banda, después hasta grano 180 con malla de lija.
Aplicación	Remover bien. En su caso, retirar previamente la piel superficial en envases empezados. ¡Realizar prueba! Según uso, absorción y tipo de madera, 1-3 aplicaciones hasta formar capa. Para conseguir superficies especialmente lisas y resistentes, lijado intermedio después de la primera mano; en muebles, con almohadilla de grano mínimo 280. En suelos con disco no abrasivo, de color blanco. La capa fresca de aceite debe bruñirse después de la 1ª y 2ª mano con máquina roto-orbital o monodisco, o con paño de algodón, al cabo de aprox. 10-15 minutos; la 3ª mano inmediatamente después de aplicar gotas de KUNOS (aprox. 1 cucharadita por m²). En suelos y superficies sometidas a mucho desgaste, mínimo 3 aplicaciones con paletina, rodillo de hilo corto o máquina monodisco.
Tableros OSB	Después de un lijado previo con máquina rotativa y malla grano 120-180 (no con lijadora de banda, ya que eliminaría demasiada capa del tablero), aplicar 3 manos finas de KUNOS. Determinar el consumo con pruebas previas.
Renovación de suelos antiguos	Las pinturas antiguas de poro cerrado (pinturas al aceite, esmaltes, barnices), también acabados de cera, deben eliminarse por completo mediante lijado o decapado. Los acabados antiguos a poro abierto se deben limpiar, lijar en caso necesario, comprobarse la absorción y compatibilidad, preparación y aplicación según descrito arriba.
Mantenimiento	Con TRENA 556 añadido al agua de fregar, y fregona muy escurrida. Alternar cada 4-5 veces con GLANOS 559 añadido al agua de fregar, en vez de TRENA. Mantenimiento con KUNOS-Mantenimiento 1893 cuando la superficie parezca mate.
Indicaciones	Cuanto más fino el lijado inicial, menor es el consumo; además, se reduce el desgaste de la película y la superficie se ensucia menos. Un lijado excesivamente basto reduce la resistencia al agua, y la madera puede adquirir un tono verdoso. Cuanto más tiempo tenga KUNOS para penetrar, más avivará el veteado; p.ej. en haya. Eliminar concienzudamente el aceite entre maderas biseladas. En superficies no saturadas con KUNOS, pueden presentarse manchas y alteraciones de color por efecto del agua. Se consigue un brillo más homogéneo aplicando un acabado con ALISA-Cera dura 302. En contrachapados (espesor de la chapa, mínimo 0,5 mm), debe aplicarse la primera capa muy fina, y retirarse el sobrante a los 5 minutos. KUNOS no es apto para contrachapados con espesor inferior a 0,5 mm. Las colas deben estar totalmente endurecidas antes de la primera aplicación. KUNOS en color requiere de un lijado homogéneo y aplicación en capa fina. KUNOS blanco como primer tratamiento mantiene la tonalidad de maderas muy claras, p.ej. arce, haya, pino y abeto, limitadamente en aliso y roble. Al usar color blanco, debe retirarse cuidadosamente el sobrante al cabo de 10 minutos, para evitar que queden restos de pigmentos, velos o manchas blancas. Aplicar después 2 manos de KUNOS incoloro. Algunas maderas tropicales, especialmente iroko, pueden contener sustancias que impiden el secado del producto. ¡Imprescindible realizar prueba!

Todas las indicaciones son resultado de muchos años de investigación y pruebas prácticas. Están basadas en nuestros conocimientos actuales. Esta ficha perderá su validez cuando se edite una versión actualizada.
La Ficha Técnica sirve para la información y el asesoramiento, pero no es jurídicamente vinculante. En caso de dudas, consulte al distribuidor, importador o al fabricante.

Enero 2012

LIVOS-Pflanzenchemie · D-29559 Wrestedt · Tel 0 58 25 / 88 – 0

Importador:

KEIM ECOPAINT IBERICA S.L.
c/ Octavio Lacante 55 · 08100 Mollet del Vallès
Tel 932 192 319 · Fax 932 191 455 · www.livos.es

3.2.6 PRODUCTOS INTERMEDIOS O SEMIELABORADOS



Tablero contrachapado con interiores y caras de chopo

Ligereza que desafía lo imposible

Acabados bajo demanda:

UV HPL MDO PRM XPS CRK

Descripción

Tablero con interiores y caras de chopo proveniente de plantaciones europeas controladas y sostenibles. Multitud de aplicaciones gracias a sus excelentes cualidades.

Todos los productos de la familia Efficiency destacan especialmente por su ligereza, calidad superficial y facilidad de mecanizado y transporte, gracias a sus interiores y caras de chopo.

Encolado: EN-314-2

Clase de emisión: E1 según la norma EN 717-2. Este producto se puede fabricar bajo pedido según los estándares del ARB (baja emisión de formaldehído).

Calidad de caras: B/BB/C

Aplicaciones/Usos:

- Decoración de interior y aplicaciones de cantos vistos.
- Industria del mueble y la decoración: mesas, armarios, estanterías, gabinetes, etc.



Características técnicas

	Valores	Norma
Densidad (Kg/m ³)	420-480	UNE EN 323
Módulo de elasticidad (N/mm ²)	3.500-4.800	UNE EN 310
Resistencia al arranque de tornillo (kgf)	135	UNE EN 320
Humedad (%)	6-14	UNE EN 322

Dimensiones y espesores

Dimensiones mm	2500x1220; 2520x1850; 3100x1530; 3100x1830															
Espesores mm	4	5	6	7	8	9	10	12	15	18	20	22	25	30	35	40
Nº chapas	3	3	5	5	5	5	5	7	7	9	9	9	11	13	15	15

CE CE2+ CARB AitiM E8

Los datos mostrados en esta ficha técnica son puramente indicativos sin valor contractual. Las características técnicas pueden variarse sin notificación previa en función de nuevos desarrollos y avances tecnológicos. Es responsabilidad del adquiriente determinar si el producto Garnica es el idóneo para la aplicación deseada, y deberá asegurarse de que el lugar y forma de empleo sean los adecuados conforme a las prescripciones y sugerencias del productor, y de acuerdo con la normativa vigente.

garnica

Challenge the ordinary

Parque de San Miguel, 10 - bajo
26007 Logroño, La Rioja
España
Tel.: +34 941 51 23 55
Fax: +34 941 51 23 57
sales@garnica.one
www.garnica.one

AENOR

Certificado del Sistema de Gestión Ambiental



GA-2004/0250

AENOR certifica que la organización

GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.

dispone de un sistema de gestión ambiental conforme con la Norma ISO 14001:2015

para las actividades: A) El diseño de producto, la planificación de la producción de las empresas del grupo y la comercialización de tablero contrachapado.
B) La producción de tablero contrachapado, producción de chapa y de subproductos de madera.

que se realiza/n en: GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.
A) PQ SAN MIGUEL, 10 BAJO. 26007 - LOGROÑO (LA RIOJA)
GARNICA PLYWOOD FUENMAYOR, S.L.U.
B) CR NAVARRETE, 20. 26360 - FUENMAYOR (LA RIOJA)
GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA, S.A.U.
B) GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA I CM DE BERCEO, S/N.
26320 - BAÑOS DE RIO TOBIA (LA RIOJA)
B) GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA II CR DE LERMA KM. 376.
26320 - BAÑOS DE RIO TOBIA (LA RIOJA)
GARNICA PLYWOOD VALENCIA DE DON JUAN, S.L.
B) CR DE VILLAFER, KM 2. 24200 - VALENCIA DE DON JUAN (LEON)

Fecha de primera emisión: 2004-06-30
Fecha de última emisión: 2018-06-30
Fecha de expiración: 2021-06-30

A blue ink handwritten signature.

Rafael GARCÍA MEIRO
Director General

AENOR

Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad



ER-1035/2004

AENOR certifica que la organización

GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.

dispone de un sistema de gestión de la calidad conforme con la Norma ISO 9001:2015

para las actividades: A) El diseño de producto, la planificación de la producción de las empresas del grupo y la comercialización de tablero contrachapado.
B) La producción de tablero contrachapado, producción de chapa y de subproductos de madera.

que se realizan en: GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.
A) PQ SAN MIGUEL, 10 BAJO. 26007 - LOGROÑO (LA RIOJA)
GARNICA PLYWOOD FUENMAYOR, S.L.U.
B) CR NAVARRETE, 20. 26360 - FUENMAYOR (LA RIOJA)
GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA, S.A.U.
B) GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA I CM DE BERCEO, S/N.
26320 - BAÑOS DE RIO TOBIA (LA RIOJA)
B) GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA II CR DE LERMA KM. 376.
26320 - BAÑOS DE RIO TOBIA (LA RIOJA)
GARNICA PLYWOOD VALENCIA DE DON JUAN, S.L.
B) CR DE VILLAFER, KM 2. 24200 - VALENCIA DE DON JUAN (LEON)

Fecha de primera emisión: 2004-06-30
Fecha de última emisión: 2018-06-30
Fecha de expiración: 2021-06-30



Rafael GARCÍA MEIRO
Director General

Certificate SGSCH-COC-060325,
SGSCH-CW-060325

The Organization

GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.

Parque San Miguel, 10, bajos
26007 Logroño (La Rioja)
Spain



has been assessed and certified as meeting the requirements of

FSC® Chain-of-Custody

The company was assessed against the following standards:

- FSC-STD-40-003 V2-1 Chain of Custody Certification of Multiple Sites – November 2014
- FSC-STD-40-004 Version 3.0 FSC Standard for Chain of Custody Certification – April 2017
- FSC-STD-40-005 V3-1 Requirements for Sourcing FSC® Controlled Wood – February 2017
- FSC-STD-50-001 Requirements for use of the FSC trademarks by Certificate Holders

for the products detailed in the scope below

This certificate is valid from 14 July 2018 until 9 July 2023
and remains valid subject to satisfactory surveillance audits.
Recertification audit due before 9 June 2023
Issue 1. Certified since July 2013

This is group certification Scheme
Additional site details are listed on the subsequent page

Authorised by

SGS Société Générale de Surveillance SA Certification and Business Enhancement
Technoparkstrasse 1 8005 Zurich Switzerland
t +41 (0)44 445-16-80 f +41 (0)44 445-16-88 www.sgs.com



The mark of
responsible forestry

The validity of this certificate shall be verified on <http://info.fsc.org/>
For the full list of product groups covered by the certificate see <http://info.fsc.org/>
This certificate itself does not constitute evidence that a particular product supplied by the certificate holder is FSC-certified (or FSC Controlled Wood).
Products offered, shipped or sold by the certificate holder can only be considered covered by the scope of this certificate when the required FSC claim is
clearly stated on sales and delivery documents. This certificate remains the property of SGS.
The certificate and all copies or reproductions shall be returned or destroyed if requested by SGS.



GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.

Chain-of-Custody



Issue 1

Detailed scope

MANUFACTURING OF OKOUME, EUCALYPTUS AND POPLAR PLYWOOD WITH OR WITHOUT MDO OVERLAY AND POPLAR WOOD BY PRODUCTS (CHIPS AND ROUND TIMBER) FSC 100%, FSC MIX AND FSC CW.

The covered products and processes are performed by the network of sites, and not necessarily by each of them.

Additional facilities

GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RÍO TOBÍA, S.A.U.
Camino de Berceo, s/n - 26320 Baños de Río Tobía (La Rioja)

GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RÍO TOBÍA S.A.U.
Ctra. de Lerma, LR-113, km 56-57 - 26320 Baños de Río Tobía (La Rioja)

GARNICA PLYWOOD FUENMAYOR, S.L.U.
Ctra. de Navarrete, 2 - 26360 Fuenmayor (La Rioja)

GARNICA PLYWOOD VALENCIA DE DON JUAN, S.L.
Carretera de Villafer, km 2 - 24200 Valencia de Don Juan (León)

GARNICA PLYWOOD FRANCE, S.A.S.
Les Barthes - 47250 Samazan
France



The mark of
responsible forestry

AENOR

Certificado de Cadena de Custodia PEFC



Nº: PEFC/14-35-00004-AEN

AENOR certifica que la organización

GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.

dispone de un sistema de cadena de custodia de productos forestales conforme con lo establecido en el documento PEFC ST 2002:2013 - Cadena de Custodia de los Productos Forestales, de fecha 24 de mayo de 2013 y en el Sistema Español de Certificación Forestal (PEFC España) de junio de 2014

domicilio social: PQ SAN MIGUEL, 10 BAJO 26007 - LOGROÑO (LA RIOJA)

modalidad: MULTISITE

alcance: ver anexo

localización: ver anexo

Licencia de uso de la marca PEFC Nº: PEFC/14-35-00004

La Asociación para la Certificación Forestal Española, PEFC - España, basándose en este Certificado de Conformidad de AENOR, concede a la organización el derecho de uso de la marca PEFC según las condiciones establecidas en el Documento PEFC ST 2001:2008 "Reglas de uso del logotipo PEFC - Requisitos".

Fecha de emisión: 2016-01-22
Fecha de modificación: 2017-07-27
Fecha de expiración: 2019-05-27

Ana BELÉN NORIEGA
Secretaria General de PEFC – España

Rafael García Meiro
Director General

AENOR

PEFC/14-35-00004-AEN

ANEXO

Modalidad MULTISITE

Relación de instalaciones incluidas en el Certificado PEFC/14-35-00004-AEN:

GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.
PQ SAN MIGUEL, 10 BAJO. 26007 - LOGROÑO
(LA RIOJA)

La comercialización de tablero contrachapado de chopo, okoume, calabó, fromager, haya, eucalipto, abedul, arce, cerezo, nogal y roble rojo, roble blanco y tablero de fibras (HDF-MDF), para su uso interior y exterior de gama caravana, parquet y normal, en grueso desde 2.7 a 50mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3100 mm. La comercialización de "tablero compuesto" formado a partir del tablero contrachapado más recubrimientos de MDO y/o núcleos de poliestireno extruido (XPS), en grueso desde 3.7 a 150mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3100mm. La comercialización de chapa de chopo desde 0.9 a 4.6mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3100mm
Método de separación física. PEFC certificado y PEFC Fuentes Controladas.

Fecha de emisión: **2016-01-22** Fecha de modificación: **2017-07-27** Fecha de expiración: **2019-05-27**

Este documento depende del Certificado con PEFC/14-35-00004-AEN y su validez está condicionada a la del certificado que se cita.


Ana Belén Noriega
Secretaria General de PEFC – España

PEFC- España
CL Viriato, 20 – 3°C 28010 Madrid España
Tel. 91 591 00 88.- www.pefc.es


Rafael García Meiro
Director General

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

AENOR

PEFC/14-35-00004-AEN

ANEXO

Modalidad MULTISITE

Relación de instalaciones incluidas en el Certificado PEFC/14-35-00004-AEN:

GARNICA PLYWOOD FUENMAYOR, S.L.U.
CR NAVARRETE, 20. 26360 - FUENMAYOR (LA RIOJA)

La producción de tablero contrachapado de chopo, okoume, calabó, fromager, haya, eucalipto, abedul, arce, cerezo, nogal y roble rojo, roble blanco y tablero de fibras (HDF-MDF) para su uso interior y exterior de gama caravana, parqué y normal, en grueso desde 2.7 a 50mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 2550mm. La producción de "tablero compuesto" formado a partir del tablero contrachapado más recubrimientos de MDO y/o núcleos de poliestireno extruido (XPS), en grueso desde 3.7 a 150mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3100mm. La producción de chapa de chopo desde 0,9 a 4,6 mm, ancho hasta 1850 mm y largo hasta 2550 mm y subproductos de madera (astilla).
Método porcentual. PEFC certificado y PEFC Fuentes Controladas

Fecha de emisión: **2016-01-22** Fecha de modificación: **2017-07-27** Fecha de expiración: **2019-05-27**

Este documento depende del Certificado con PEFC/14-35-00004-AEN y su validez está condicionada a la del certificado que se cita.


Ana Belén Noriega
Secretaria General de PEFC – España

PEFC- España
CL Viriato, 20 – 3°C 28010 Madrid España
Tel. 91 591 00 88.- www.pefc.es


Rafael García Meiro
Director General

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

AENOR

PEFC/14-35-00004-AEN

ANEXO

Modalidad MULTISITE

Relación de instalaciones incluidas en el Certificado PEFC/14-35-00004-AEN:

GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA, S.A.U.
CM. DE BERCEO, S/N. 26320 - BAÑOS DE RIO
TOBIA (LA RIOJA)

La explotación forestal y transporte de madera. Separación física. PEFC certificado y PEFC Fuentes Controladas.

La producción de tablero contrachapado de chopo, okoume, calabó, fromager, haya, eucalipto, abedul, arce, cerezo, nogal y roble rojo, roble blanco y tablero de fibras (HDF-MDF), para su uso interior y exterior de gama caravana, parqué y normal, en grueso desde 2.7 a 50mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 2550mm. La comercialización de "tablero compuesto" formado a partir del tablero contrachapado más recubrimientos de MDO y/o núcleos de poliestireno extruido (XPS), en grueso desde 3.7 a 150mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3100mm.

La producción de chapa de chopo desde 0.9 a 4.6mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 2550mm y subproductos de madera (astilla, rulos y madera en rollo). Comercialización de subproductos forestales. Método porcentual. PEFC certificado y PEFC Fuentes Controladas

Fecha de emisión: **2016-01-22** Fecha de modificación: **2017-07-27** Fecha de expiración: **2019-05-27**

Este documento depende del Certificado con PEFC/14-35-00004-AEN y su validez está condicionada a la del certificado que se cita.


Ana Belén Noriega
Secretaria General de PEFC – España

PEFC- España
CL Viriato, 20 – 3°C 28010 Madrid España
Tel. 91 591 00 88.- www.pefc.es


Rafael García Meiro
Director General

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

AENOR

PEFC/14-35-00004-AEN

ANEXO

Modalidad MULTISITE

Relación de instalaciones incluidas en el Certificado PEFC/14-35-00004-AEN:

GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA, S.A.U.
GARNICA PLYWOOD BAÑOS DE RIO TOBIA II .
CR DE LERMA KM. 376. 26320 - BAÑOS DE RIO
TOBIA (LA RIOJA)

La producción de tablero contrachapado de chopo, okoume, calabó, fromager, haya, eucalipto, abedul, arce, cerezo, nogal y roble rojo, roble blanco y tablero de fibras (HDF-MDF), para su uso interior y exterior de gama caravana, parquet y normal, en grueso desde 2.7 a 50mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3100mm.

La comercialización de "tablero compuesto" formado a partir del tablero contrachapado más recubrimientos de MDO y/o núcleos de poliestireno extruido (XPS), en grueso desde 3.7 a 150mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3100mm.

La producción de chapa de chopo desde 0.9 a 4.6mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3150mm y subproductos de madera (astilla). Método porcentual. PEFC certificado y PEFC Fuentes Controladas

Fecha de emisión: **2016-01-22** Fecha de modificación: **2017-07-27** Fecha de expiración: **2019-05-27**

Este documento depende del Certificado con PEFC/14-35-00004-AEN y su validez está condicionada a la del certificado que se cita.


Ana Belén Noriega
Secretaria General de PEFC – España

PEFC- España
CL Viriato, 20 – 3°C 28010 Madrid España
Tel. 91 591 00 88.- www.pefc.es


Rafael García Meiro
Director General

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

AENOR

PEFC/14-35-00004-AEN

ANEXO

Modalidad MULTISITE

Relación de instalaciones incluidas en el Certificado PEFC/14-35-00004-AEN:

GARNICA PLYWOOD VALENCIA DE DON JUAN, S.L.
CR DE VILLAFER, KM 2. 24200 - VALENCIA DE
DON JUAN (LEON)

La explotación forestal y transporte de madera. Separación física.
PEFC certificado y PEFC Fuentes Controladas.

La producción de tablero contrachapado de chopo, okoume, calabó, fromager, haya, eucalipto, abedul, arce, cerezo, nogal y roble rojo, roble blanco y tablero de fibras (HDF-MDF), para su uso interior y exterior de gama caravana, parqué y normal, en grueso desde 2.7 a 50mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 2550mm.

La comercialización de "tablero compuesto" formado a partir del tablero contrachapado más recubrimientos de MDO y/o núcleos de poliestireno extruido (XPS), en grueso desde 3.7 a 150mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 3100mm.

La producción de chapa de chopo desde 0.9 a 4.6mm, ancho hasta 1850mm y largo hasta 2600mm y subproductos de madera (astilla, rulos y madera en rollo). Comercialización de subproductos forestales. Método porcentual. PEFC certificado y PEFC Fuentes Controladas.

Fecha de emisión: **2016-01-22** Fecha de modificación: **2017-07-27** Fecha de expiración: **2019-05-27**

Este documento depende del Certificado con PEFC/14-35-00004-AEN y su validez está condicionada a la del certificado que se cita.


Ana Belén Noriega
Secretaria General de PEFC – España

PEFC- España
CL Viriato, 20 – 3°C 28010 Madrid España
Tel. 91 591 00 88.- www.pefc.es


Rafael García Meiro
Director General

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

4 PLANOS DE DEFINICIÓN

4.1 PLANOS DE CONJUNTO

Planos de conjunto, en proyección ortogonal, con marcas de elementos, cotas generales y listado de elementos

4.2 PLANOS DE SUBCONJUNTO

El diseño no contiene subconjuntos.

4.3 PLANOS DE DESPIECE

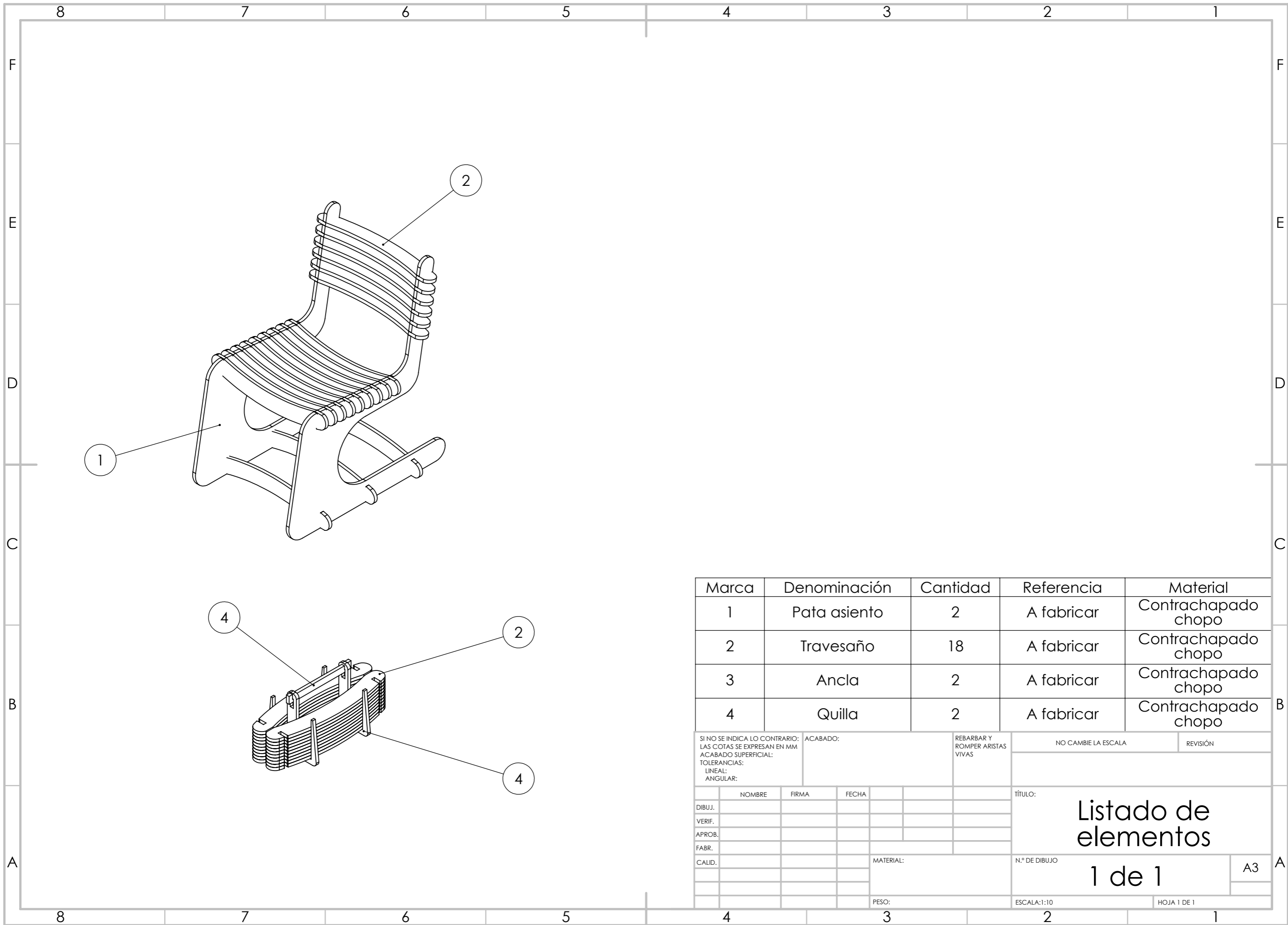
Planos de todos los elementos componentes con acotación de fabricación.

4.4 PLANOS DE CORTE

Plano del patronaje y disposición para su cortado con láser.

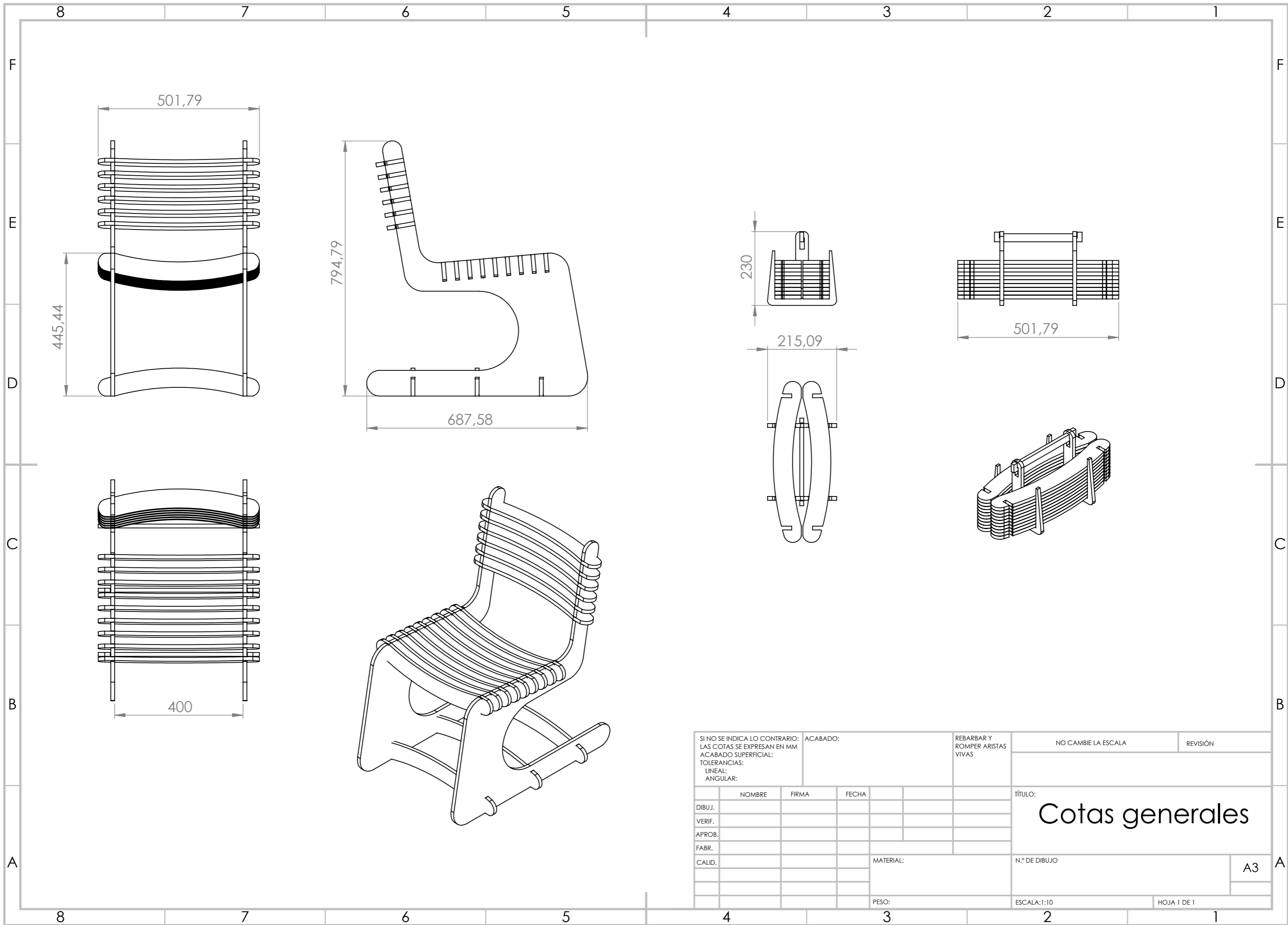
4.5 MANUAL DE MONTAJE

Manual de montaje del producto este se entrega junto con el producto.

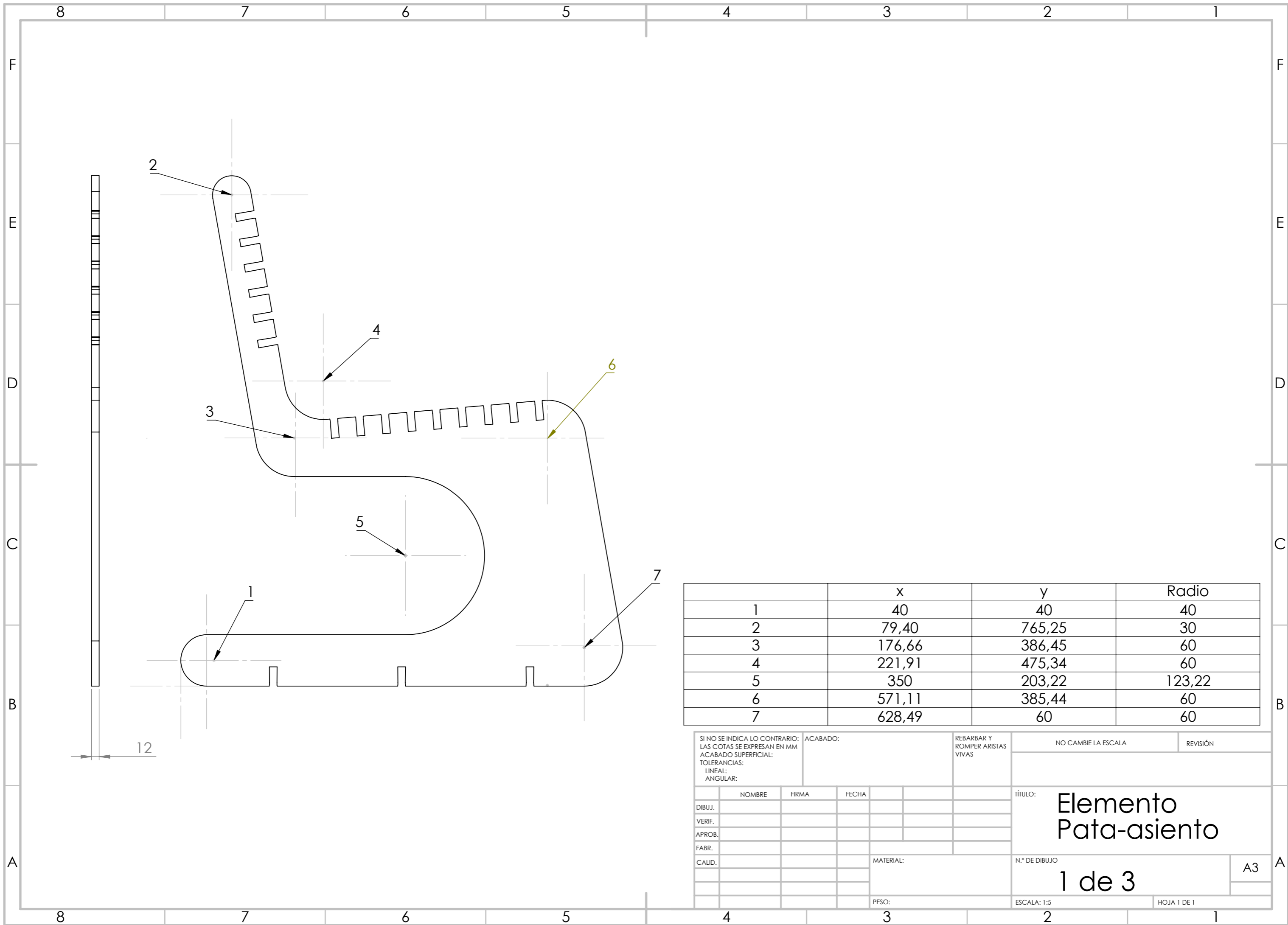


Marca	Denominación	Cantidad	Referencia	Material
1	Pata asiento	2	A fabricar	Contrachapado chopo
2	Travesaño	18	A fabricar	Contrachapado chopo
3	Ancla	2	A fabricar	Contrachapado chopo
4	Quilla	2	A fabricar	Contrachapado chopo

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO: Listado de elementos			
DIBUJ.			N.º DE DIBUJO 1 de 1			
VERIF.			A3			
APROB.			ESCALA:1:10			
FABR.			HOJA 1 DE 1			
CALID.			PESO:			

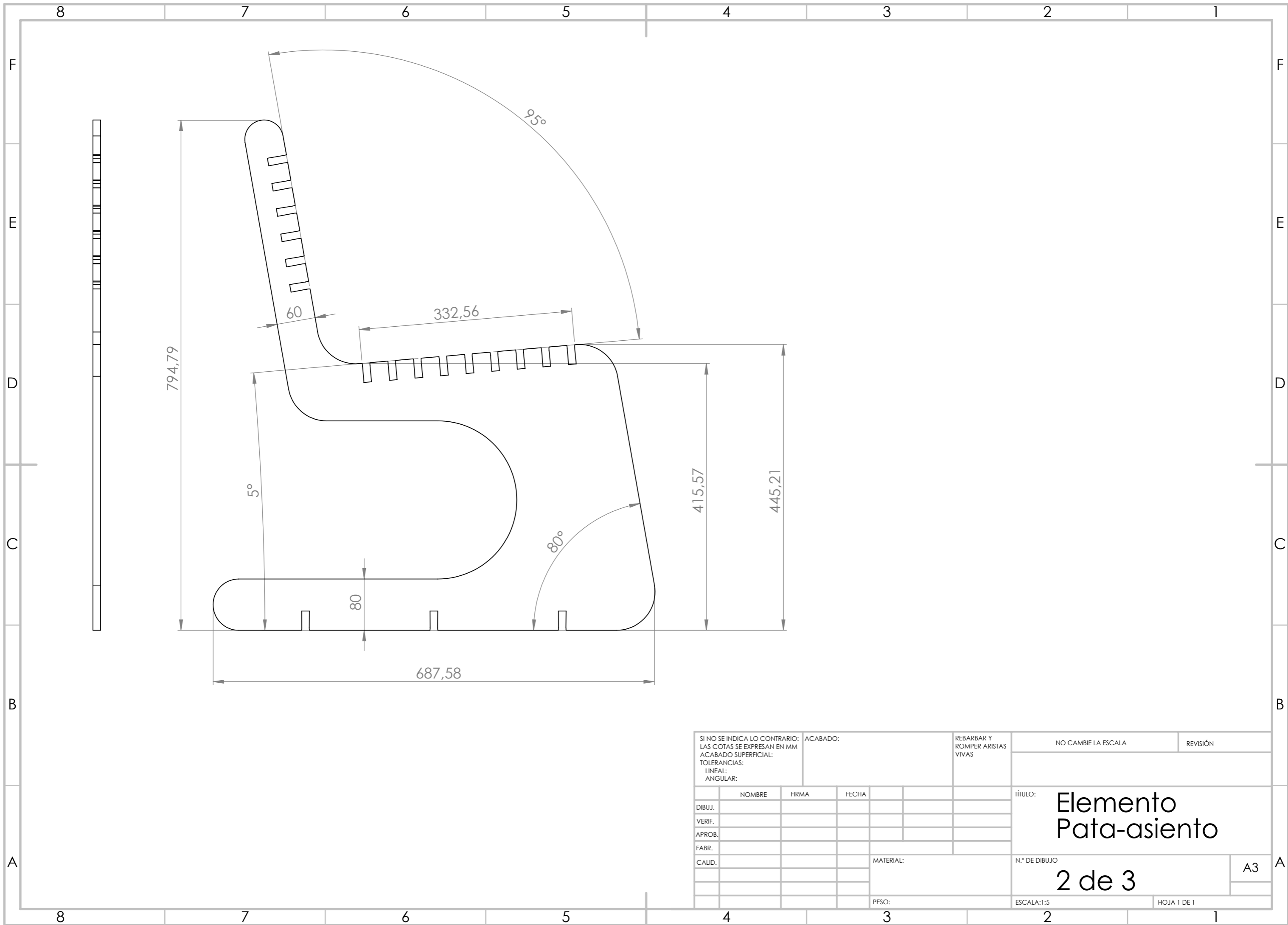


SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
							TÍTULO:		Cotas generales	
DIBUJ.			NOMBRE		FIRMA		FECHA		MATERIAL:	
VERIF.									N.º DE DIBUJO	
APROB.									ESCALA:1:10	
FABR.									HOJA 1 DE 1	
CALID.									A3	
									PESO:	



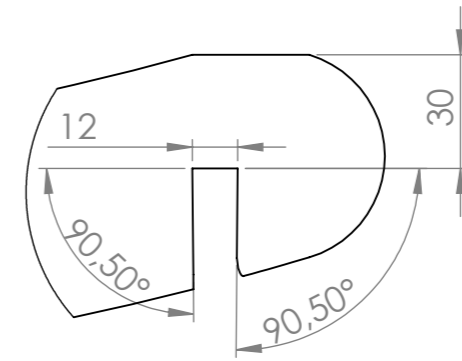
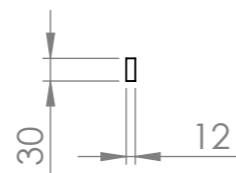
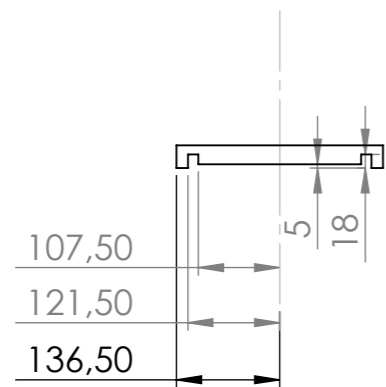
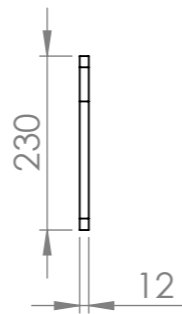
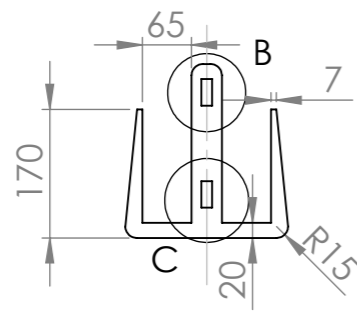
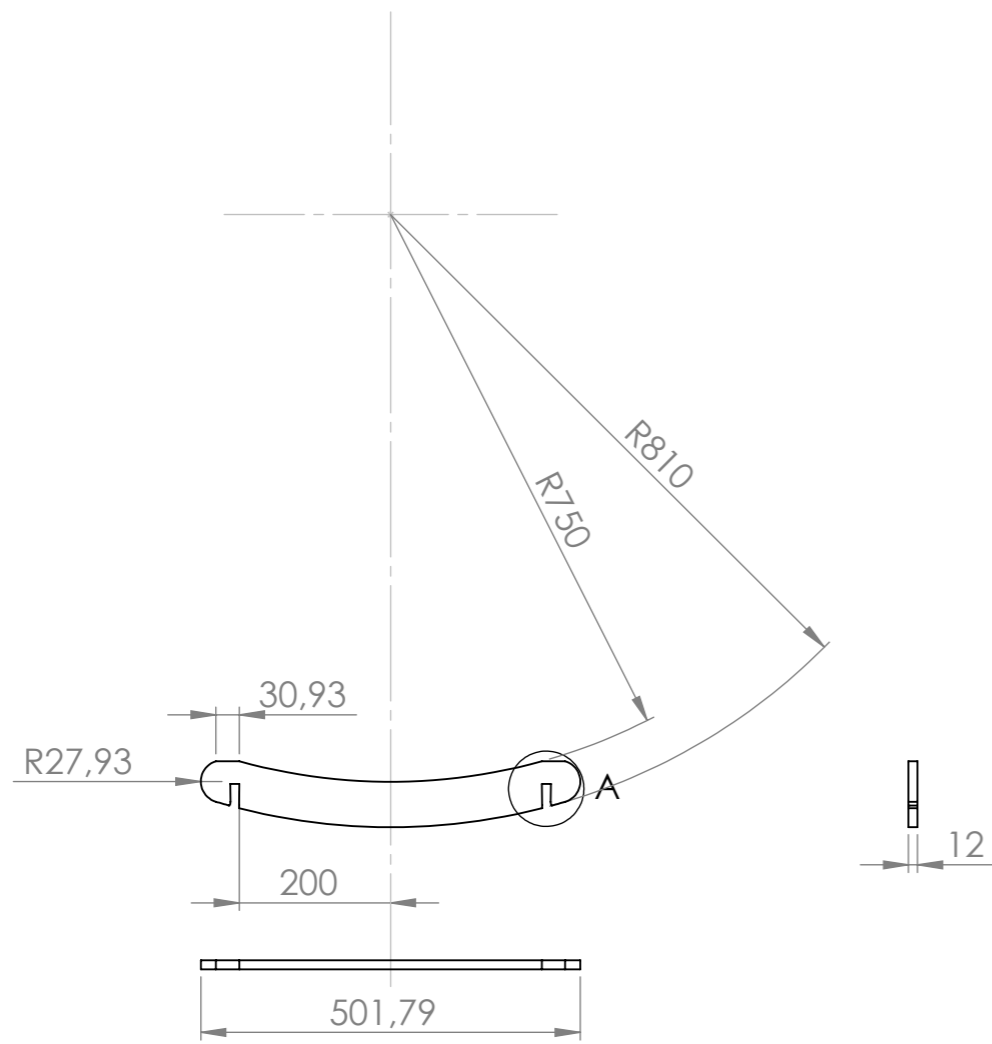
	x	y	Radio
1	40	40	40
2	79,40	765,25	30
3	176,66	386,45	60
4	221,91	475,34	60
5	350	203,22	123,22
6	571,11	385,44	60
7	628,49	60	60

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO: Elemento Pata-asiento			
DIBUJ.			N.º DE DIBUJO			
VERIF.			1 de 3			
APROB.			A3			
FABR.			ESCALA: 1:5			
CALID.			HOJA 1 DE 1			
			PESO:			

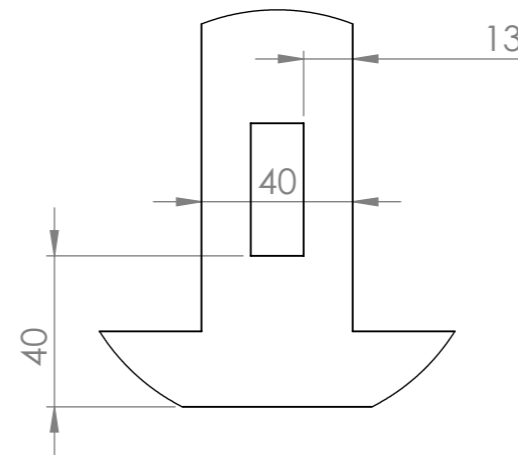


SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		
DIBUJ.			NOMBRE			FIRMA		FECHA		TÍTULO:	
VERIF.										Elemento Pata-asiento	
APROB.											
FABR.											
CALID.											
						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO		A3	
						PESO:		ESCALA:1:5		HOJA 1 DE 1	

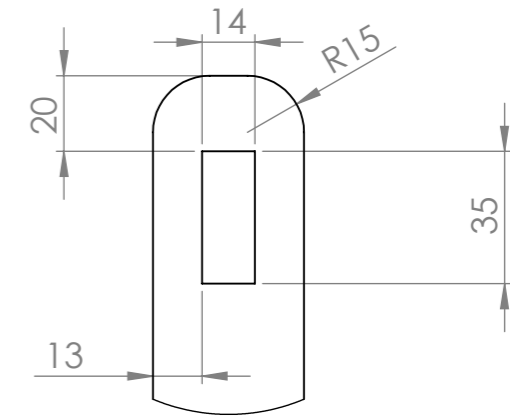
2 de 3



DETALLE A
ESCALA 1 : 2



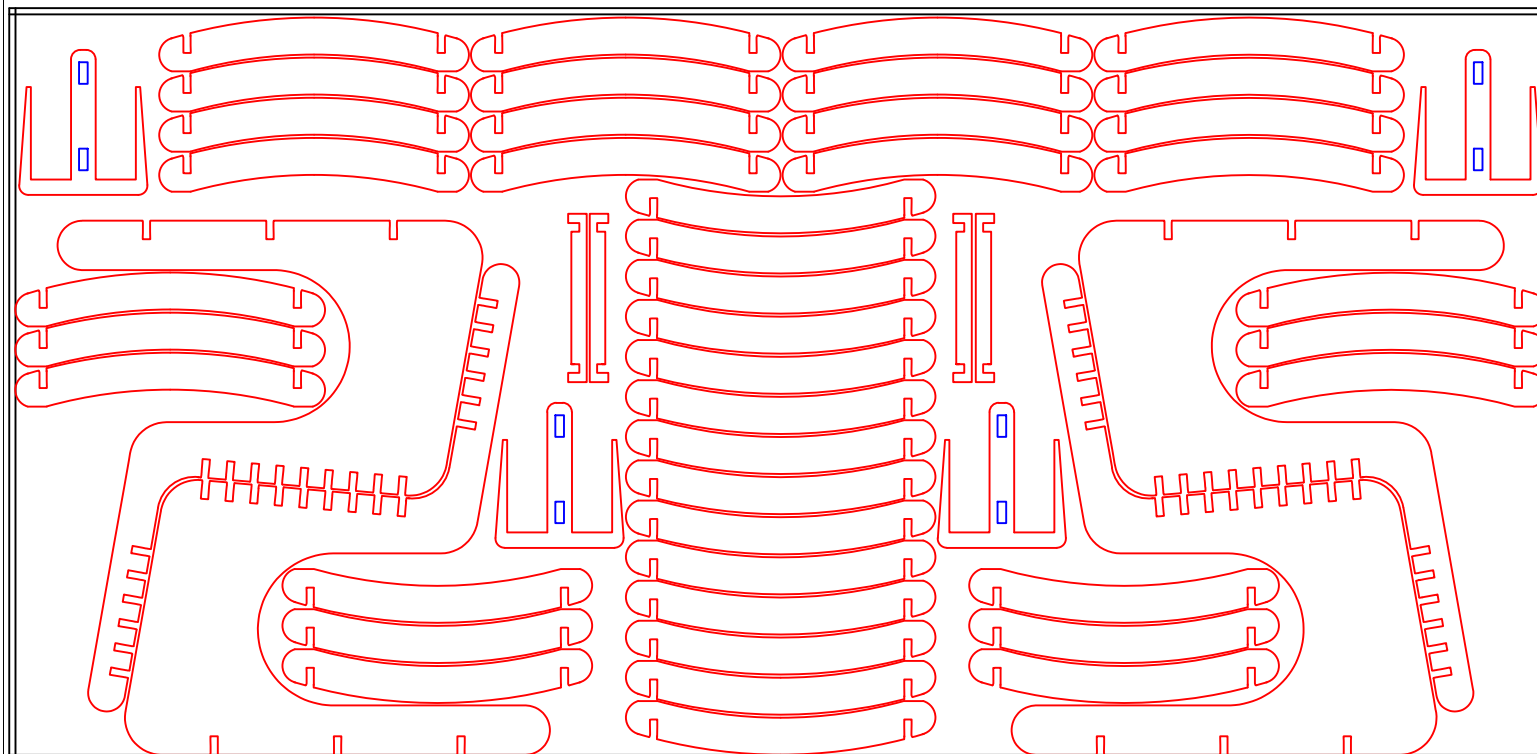
DETALLE C
ESCALA 1 : 2



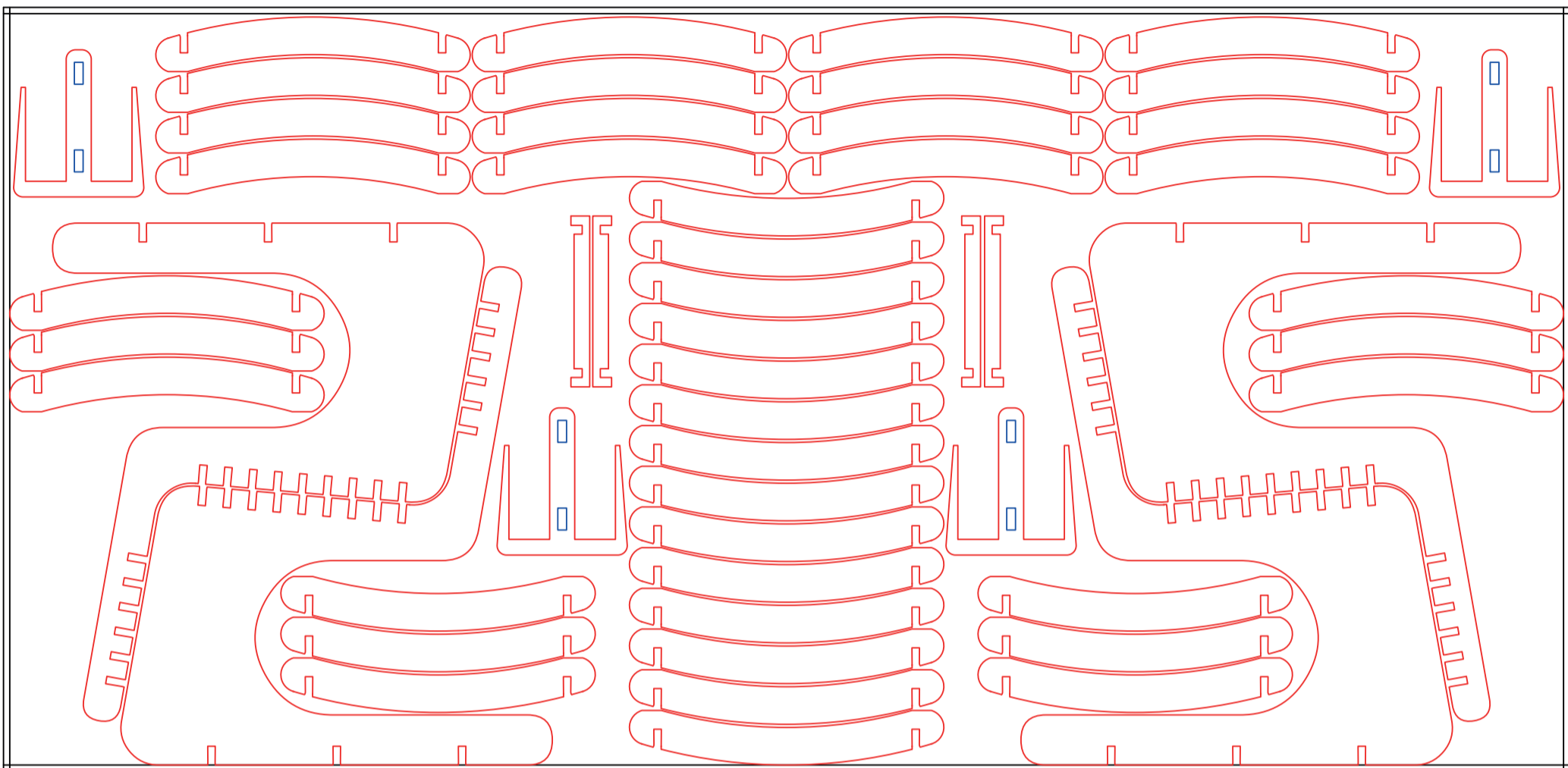
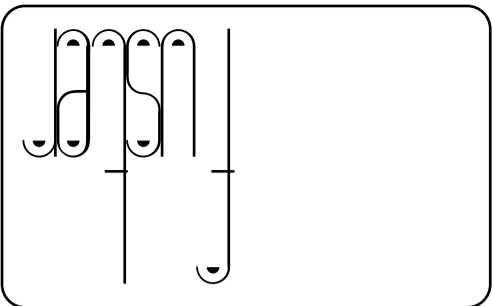
DETALLE B
ESCALA 1 : 2

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO: Elementos Travesañó Ancla Quilla	
VERIF.					N.º DE DIBUJO 3 de 3	A3
APROB.				MATERIAL:	ESCALA:1:10	HOJA 1 DE 1
FABR.						
CALID.				PESO:		

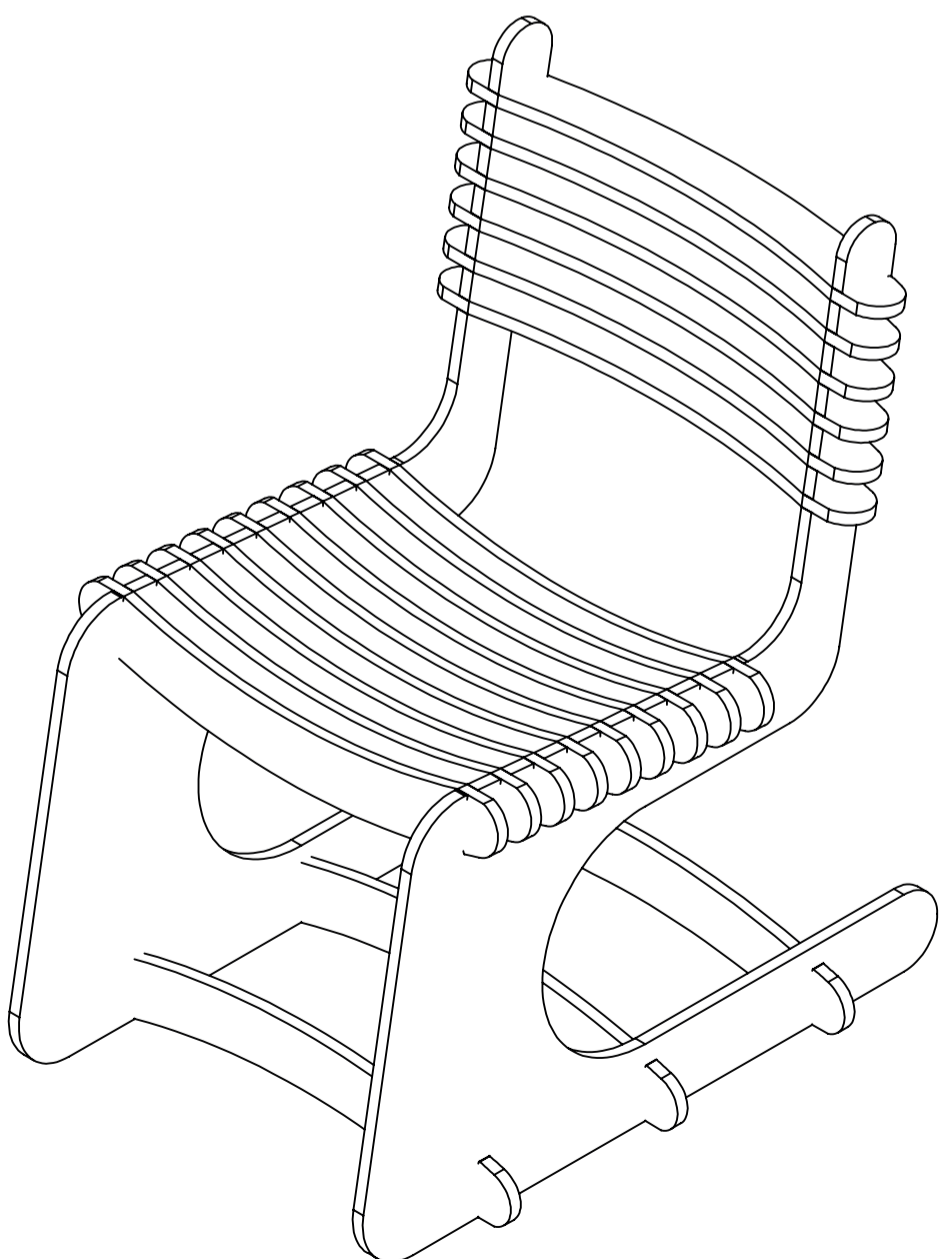
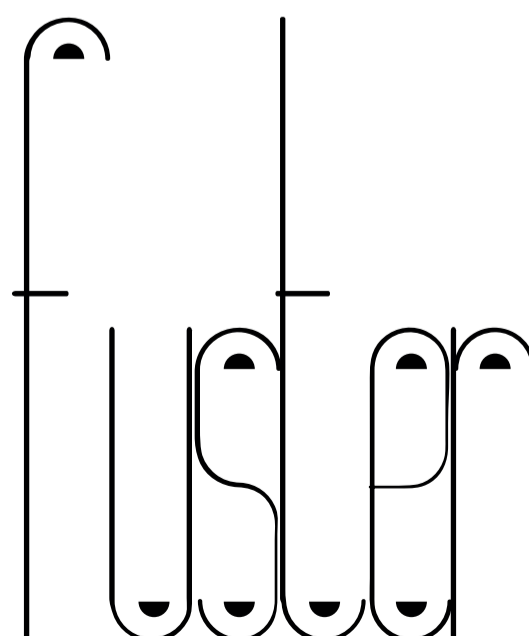
TABLERO 2500X1220mm
CORTE EXTERIOR
CORTE INTERIOR

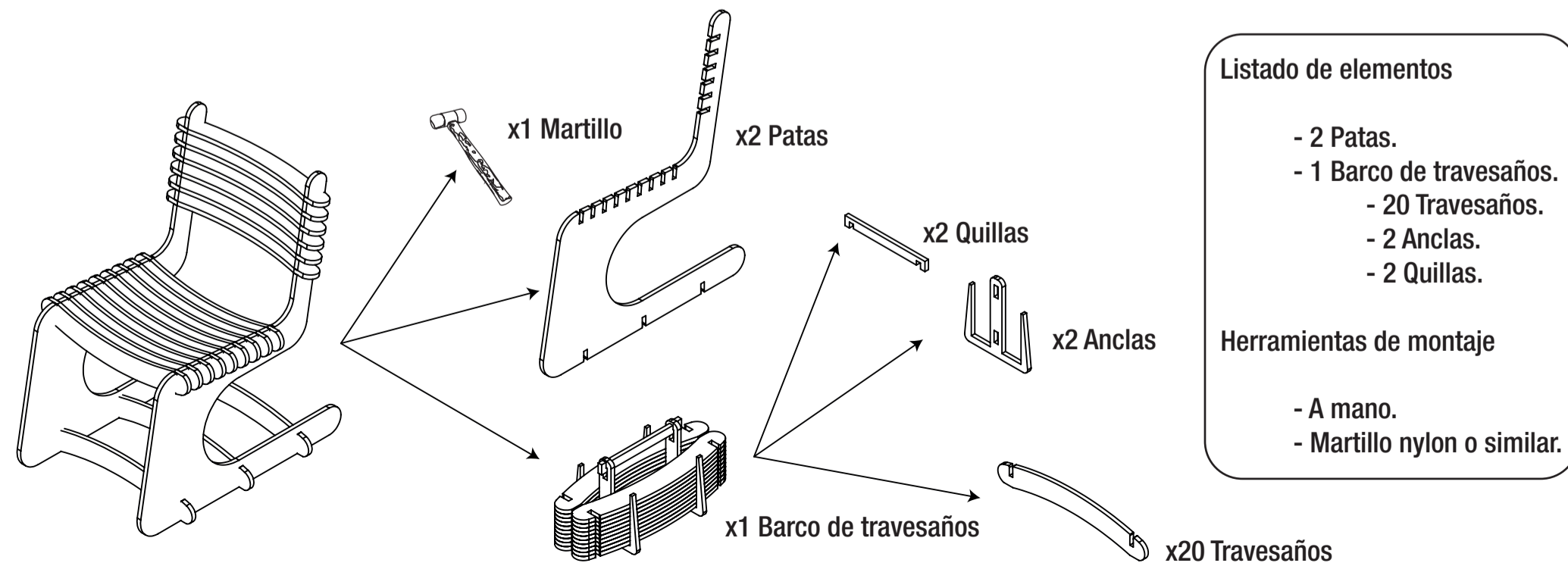
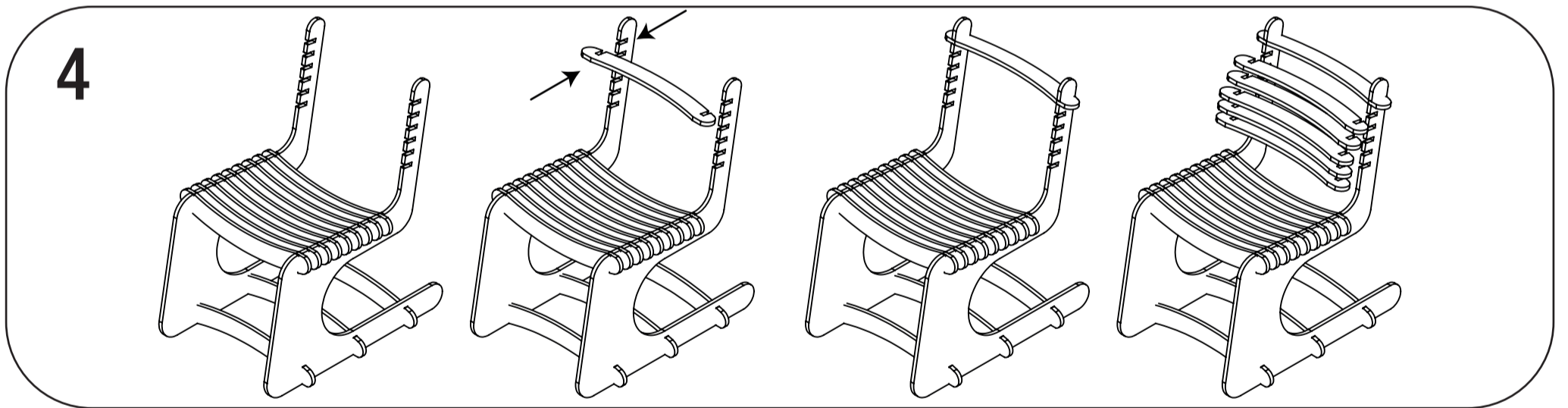
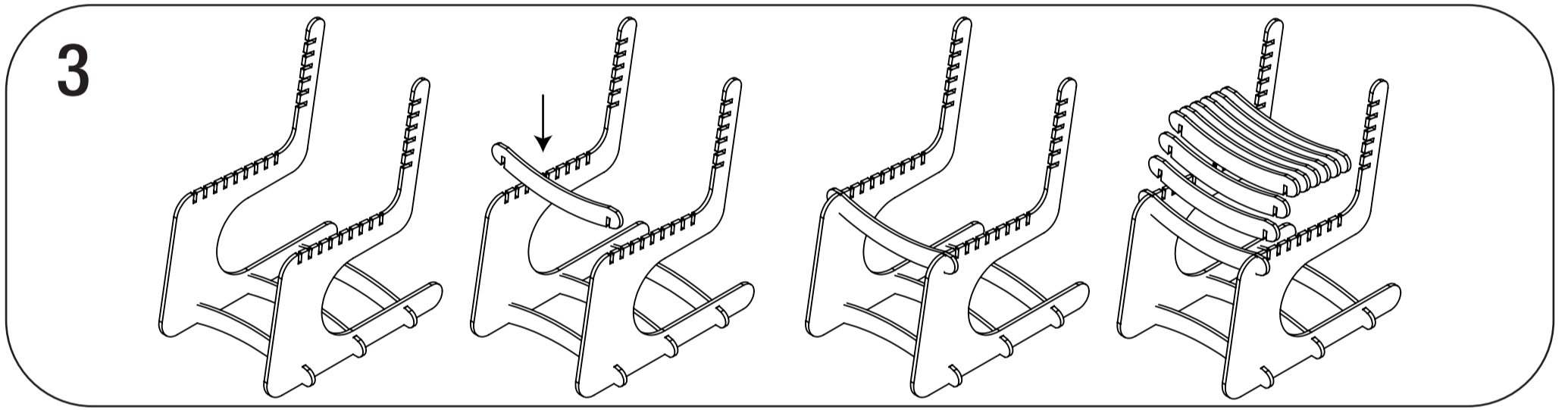
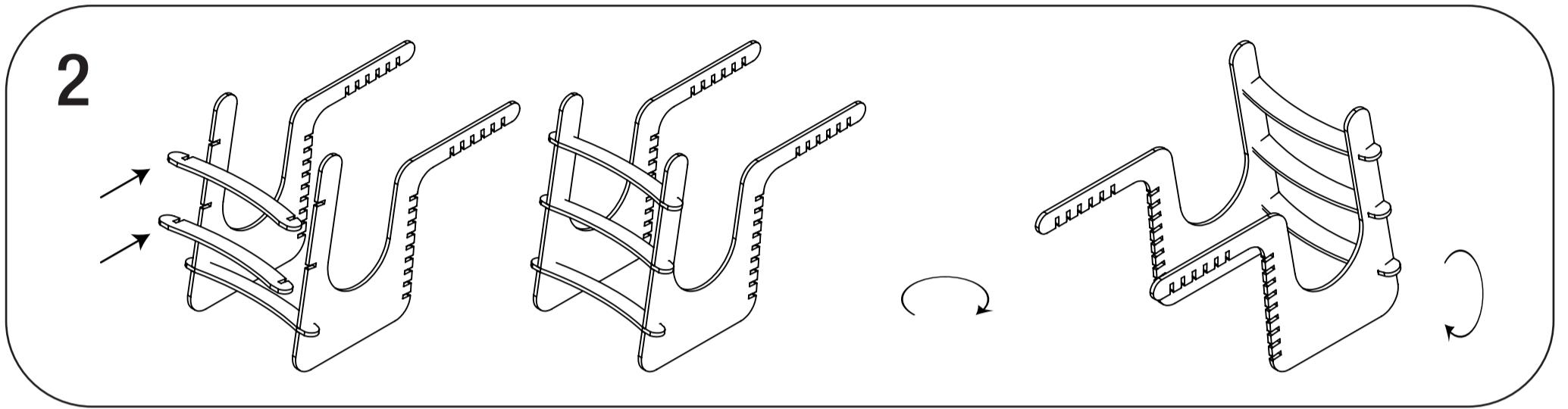
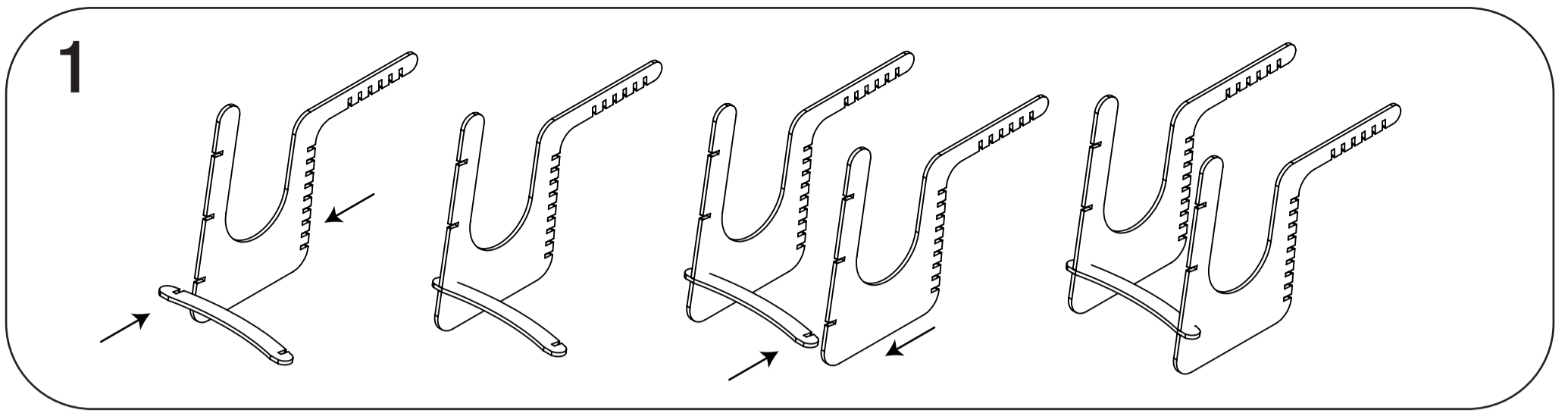


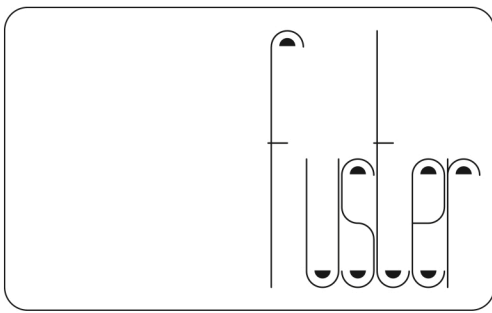
Nuestro compromiso es simple, te enseñamos la madera que utilizamos y también te enseñamos la madera que revalorizamos. Un 67,75% de cada tablero es aprovechado, los restos son transformados en energía revalorizando los residuos. La silla Fuster está diseñada para montarse y desmontarse sin necesidad de tornillos ni adhesivos, simplemente alinear las piezas y encajar.



montaje y elementos silla







contiene **CERO** tornillos
un **único** material
dos **elementos** diferentes
y **tres** fortalezas

r e p a r a b l e
s o s t e n i b l e
d e s m o n t a b l e

envase de agrupación diseñado
con el mismo material y producido
s i m u l t a n e a m e n t e

