

# Diseño de un escritorio evolutivo multifuncional

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

**Autor:** Verónica Fernández Bacas

**Tutora:** Elena Mulet Escrig



**UNIVERSITAT  
JAUME·I**

Noviembre 2016

Universitat Jaume I







# INDICE GENERAL

<b>1. MEMORIA.....</b>	<b>9</b>
1.1. Objeto	
1.2. Alcance	
1.3. Antecedentes	
1.4. Normas y referencias	
1.5. Abreviaturas	
1.6. Requisitos de diseño	
1.7. Análisis de soluciones	
1.8. Resultados finales	
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>61</b>
2.1. Introducción	
2.2. Calidades mínimas	
2.3. Condiciones de fabricación	
2.4. Embalaje	
2.5. Condiciones de montaje	
2.6. Mantenimiento	
<b>3. PLANOS.....</b>	<b>99</b>
3.1. PLANO 1: Conjunto escritorio infantil	
3.2. PLANO 2: Explosión escritorio infantil	
3.3. PLANO 3: Conjunto función pizarra	
3.4. PLANO 4: Explosión función pizarra	
3.5. PLANO 5: Conjunto escritorio de pie	
3.6. PLANO 5: Explosión escritorio de pie	
3.7. PLANO 7: Conjunto escritorio adulto	
3.8. PLANO 8: Explosión escritorio adulto	
3.9. PLANO 9: PZA1. Base de las patas	
3.10. PLANO 10: PZA2. Parte superior de las patas y PZA5. Tablero pizarra	
3.11. PLANO 11: Tablero infantil/pie	
3.12. PLANO 12: Tablero adulto	
3.13. PLANO 13: Complementos	
<b>4. PRESUPUESTO.....</b>	<b>131</b>
4.1. Costes de los elementos	
4.2. Precio de venta al público	
4.3. Costes de los componentes	
4.4. Viabilidad	



5. ANEXOS.....149

Anexo 1: estudio de mercado

Anexo 2: patentes y marcas.

Anexo 3:

    Parte 1: diseño conceptual.

    Parte 2: generación de bocetos e ideas.

Anexo 4: cuestionario.

Anexo 5: estudio ergonómico.

Anexo 6: diseño de detalle.

Anexo 7: diseño gráfico.

Anexo 8: estado de mediciones.





# MEMORIA

MM.

1  
DOCUMENTO



# INDICE

1.1. OBJETO .....	13
1.2. ALCANCE .....	13
1.3. ANTECEDENTES .....	14
1.3.1. BUSQUEDA DE INFORMACIÓN .....	14
1.3.1.1. Tendencias .....	14
1.3.1.2. Productos existentes .....	15
1.3.2. CONCLUSIÓN .....	18
1.4. NORMAS Y REFERENCIAS .....	19
1.4.1. ORDEN DE PRIORIDAD DE DOCUMENTOS BÁSICOS.....	19
1.4.2. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS .....	19
1.4.3. PROGRAMAS UTILIZADOS.....	22
1.4.4. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD .....	23
1.4.4.1. Nomenclatura del proyecto.....	24
1.4.5. BIBLIOGRAFIA .....	24
1.4.5.1. Enlaces WEB.....	24
1.4.5.2. Otros.....	26
1.5. ABREVIATURAS .....	28
1.6. REQUISITOS DE DISEÑO.....	29
1.6.1. LISTADO INICIAL DE OBJETIVOS .....	29
1.6.1.1. Objetivos del diseñador.....	29
1.6.1.2. Objetivos de fabricación .....	30
1.6.1.3. Objetivos de uso/funcionamiento .....	30
1.6.1.4. Objetivos del distribuidor .....	31
1.6.2. LISTADO DE ESPECIFICACIONES FINALES .....	31
1.7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....	34
1.7.1. MECANISMO DE REGULACIÓN .....	35
1.7.1.1. Alternativas.....	35

1.7.1.2. Evaluación de soluciones .....	37
1.7.2. SOLUCIONES FINALES .....	37
1.7.2.1. Alternativas .....	37
1.7.2.2. Evaluación de soluciones finales.....	39
1.7.3. DISEÑO FINAL .....	40
1.8. RESULTADOS FINALES .....	41
1.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL .....	41
1.8.2. PROCESO DE FABRICACIÓN .....	44
1.8.3. EMBALAJE.....	45
1.8.3.1. Secuencia de embalaje .....	45
1.8.3.2. Diseño del packaging.....	46
1.8.4. CONDICIONES DE MONTAJE .....	46
1.8.4.1. Montaje de las patas .....	47
1.8.4.2. Uso como escritorio .....	47
1.8.4.3. Uso como pizarra .....	48
1.8.5. PRESUPUESTO .....	49
1.8.6. MEDIO DE COMERCIALIZACIÓN .....	51
1.8.7. DISEÑO GRÁFICO .....	51
1.8.8. OPCIONES DE DISEÑO .....	52
1.8.8.1. Opción 1. Colores .....	52
1.8.8.2. Opción 2. Complementos: estantería y colgador lapicero .....	53
1.8.9. AMBIENTACIONES .....	54

## 1.1. OBJETO

En este proyecto se diseñará un escritorio evolutivo que acompañara al niño a lo largo de su etapa de crecimiento hasta la adolescencia gracias a las regulaciones en altura. También contara con otras funciones y posiciones que se conseguirán mediante una serie de sencillos pasos que aumentaran la funcionalidad y la vida útil del escritorio.

Se pretende encontrar la solución perfecta que una la practicidad de un mueble tan común en nuestras vidas como es un escritorio en un producto funcional que se adapta a cada etapa de desarrollo, gracias a las diferentes transformaciones que se adaptaran tanto a su uso en etapa infantil como será funcional para la etapa de estudio. Dejando de ser necesaria la compra de un mueble de uso exclusivo en los primeros años de vida y otros diferentes para las etapas posteriores de crecimiento con lo que se conseguirá que los padres ahorren en mobiliario.

Además, el presente proyecto pone en práctica los conocimientos adquiridos durante los estudios del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto llevando a cabo el trabajo que requiere la asignatura DI1048: Trabajo de Final de Grado, en la Universidad Jaume I de Castellón.

## 1.2. ALCANCE

Este proyecto abarca las distintas fases de diseño, desde la fase inicial del diseño conceptual del escritorio hasta los procesos de fabricación y embalaje del mismo.

Las fases que abarca el proyecto son:

- Diseño conceptual
- Estudio de mercado y competencia
- Diseño definitivo
- Diseño de detalle
- Estudio de la ergonomía del diseño escogido
- Renders finales del diseño
- Planos del conjunto y de detalle de cada una de las piezas constituyentes
- Diseño del embalaje y empaquetado
- Diseño gráfico

En cada fase se detallara además de la pertinente justificación, la conclusión de las mismas. Gracias a dichas fases, finalmente se obtendrán los renders y planos de detalle del producto definitivo.



## 1.3. ANTECEDENTES

A la hora de diseñar un nuevo producto es importante estudiar los diferentes productos que ya se encuentran en el mercado, para así desarrollar una idea innovadora con un diseño que destaque.

La siguiente búsqueda de información se centra en escritorios regulables, además de obtener resultados de otros muebles que puedan funcionar para las transformaciones o de inspiración. También se debe tener en cuenta las tendencias actuales en mobiliario infantil y juvenil.

### 1.3.1. BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

#### 1.3.1.1. Tendencias

De las tendencias que se han estudiado en el punto A.1.1.1. *Datos de mercado: tendencias* del documento 5.*Anexos* destacan para el diseño que se va a desarrollar las que se muestran a continuación:

##### Estilo nórdico

Minimalismo, líneas sencillas, depuración en la decoración, colores pálidos, texturas lisas... definen este estilo.

##### Estilo funcional y muebles multifuncionales

En la actualidad, se buscan muebles con diferentes funciones y que evolucionen con el niño. Los niños desarrollan distintas actividades en ella y las distintas piezas deben facilitar dichas actividades, imponiéndose el sentido práctico.

##### Estilo minimalista

Decorando con piezas sencillas y minimalistas, pero con grandes dosis de diseño y funcionalidad. Este estilo se basa en paredes blancas complementadas con la decoración a gusto de cada uno.

##### Colores pastel

Los colores suaves y los cuartos de niños van de la mano. Los colores Pantone del año nos descubren no uno, sino dos pasteles, cuarzo rosa y la serenidad.

##### Formas geométricas

Las formas geométricas básicas se llevan en estampados, revestimientos de paredes y suelos, espejos y muebles. Además de se está imponiendo los motivos 3D.

### 1.3.1.2. Productos existentes

Después de la búsqueda de información realizada en el punto A.1.1.4. *Mobiliario existente* documento 5. *Anexos*, se obtiene una serie de productos que resultan más significativos en cuanto a características y diseño, estos diseños se muestran detalladamente a continuación.

Guillaume Bouvet

AZ desk

#### Características:

- Funciones: pizarra y escritorio
- Crece en 4 pasos:
  - 4-6 años
  - 6-8 años
  - 8-12 años
  - 12 años o más
- Incluye silla a conjunto

#### Información técnica:

- Material: contrachapado de abedul
- Dimensiones generales: 1010x100x575mm
- Dimensiones tablero : 1000x 575x18mm
- Dimensiones asiento: 530x470x450mm



M.1.

Precio: 1275€

Perludi

CASPAR in birch

#### Características:

- Funciones: escritorio regulable en altura
- Disponible en cuatro colores (patas): blanco, rojo, azul y verde

#### Información técnica:

- Dos tamaños: junior o sénior
- Material a elegir: abeto o abedul o roble
- Una de las patas se ajusta en longitud (para equilibrar irregularidades)
- Tamaño: 110x90x60cm



Precio: 400€

M.2

**Características:**

- Diseño respetuoso con el medio ambiente
- Funciones: asiento infantil, silla y escritorio juvenil

· Crece en 3 pasos:

Menos de 3 años -

3-6 años -

6-12 años

- Disponible para gemelos/mellizos

**Información técnica:**

- Material: madera de abedul, acabado con barniz y pintura de pizarra blanca
- Conjunto de 4 elementos que forman el escritorio final



o sit



o eat



o play



o design

M.3.

**Precio: 448€**



**Precio: 349€**

**Características:**

- Las cuatro patas permiten ajustar en dos alturas.
- El arnés de tela cumple con la normativa.
- Packaging con rol de juguetero.
- Su diseño y líneas redondeadas y ergonomía acogen mejor al niño.

**Información técnica:**

- Dimensiones: 84x49x54 cm
- Duración de uso recomendado: de 6 meses a 6 años.
- Materiales: madera de haya maciza  
arnés de poli piel  
asiento es de polietileno  
bandeja de ABS.

M.4.

**Características:**

- Incluye soporte para colocar rollo de papel y usar como caballete de dibujo
- Doble pizarra

**Información técnica:**

- Material: MDF
- Dimensiones: 97,5x57x48cm

**Precio:** 199-249€

M.5.

**Precio:** 220€

M.6.

**Características:**

- Flexible, plegable, transportable y 100% reciclable.
- Posición pie y sentado.
- Esperanza de vida: de 1 a 3 años
- Tamaño pequeño, mediano y grande.

**Información técnica:**

- Peso del producto: 6,5kg
- Dimensiones del producto:  
Tamaño mediano= 150x66x110cm
- Materiales: cartón
- Soporta hasta 85 kg
- Tiempo entre transformación: < 2min

## 1.3.2. CONCLUSIÓN

En la siguiente *Tabla M.1.*, se muestran las conclusiones obtenidas tras realizar la búsqueda de información.







	PRECIO	MATERIAL	FUNCIONES	TIEMPO USO	TAMAÑO (cm)
 AZ desk	1275 €	Contrachapado de abedul	1. Escritorio regulable 2. Pizarra	A partir de 4	101x10x67,5
Diseño muy contemporáneo y rompedor. Precio un poco elevado por su acabado de alta calidad y por ser un diseño exclusivo.					
 CASPAR in birch	400 €	Abeto o abedul	Escritorio regulable	De 3 a 12 A partir de 12	110x90x60
Diseño muy sencillo pero llamativo estéticamente. Llama la atención la forma en regular las alturas y que una de las patas tiene una regulación para que no esté coja.					
 Ohu	448 €	Madera de abedul	1. Trona 2. Silla 3. Escritorio	De 3 a 12	-
Muy interesante las diferentes transformaciones del producto. Tienen el mismo diseño para usarlo gemelos o hermanos.					
 OVO luxe	349 €	haya maciza	Diferentes funciones trona	De 6 meses a 6 años	84x49x54
Diseño muy básico y atemporal. Formas muy simples y colores acertados basándose en el estilo nórdico. Transformaciones muy bien estudiadas y adecuadas para su uso.					
 Pizarra Selva	199-249 €	MDF	1. Pizarra x2 2. Caballete	Uso indefinido	97,5x57x48
Llama la atención el soporte colocado encima de la pizarra para poner rollos de papel para pintar. Precio excesivamente elevado para la utilidad del producto. Precio un poco elevado por su acabado de alta calidad.					
 Refold	220 €	Cartón	1. Escritorio sentado 2. Escritorio pie	De 1 a 3 años (vida útil)	150x66x110
Escritorio realizado solo de cartón, ecológico y que pesa solo 2 kg. Soporta el peso de un adulto de 85 kg encima. El cambio de posición es muy sencillo.					

Tabla M.1. Conclusión búsqueda información

## 1.4. NORMAS Y REFERENCIAS

### 1.4.1. ORDEN DE PRIORIDAD DE DOCUMENTOS BÁSICOS

El orden de preferencia de los documentos del presente proyecto atenderá según la norma UNE 157001:2002 (Criterios generales para la elaboración de proyectos), al siguiente orden:

- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto
- Memoria

### 1.4.2. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

NORMATIVA REFERENTE AL DESARROLLO DE UN PROYECTO:

- **UNE 157001:2002** - Norma Española de “Criterios generales para la elaboración de Proyectos”. “Esta norma tiene por objeto establecer las; consideraciones generales que permitan precisar las características que deben satisfacer los proyectos de productos, obras; y edificios (excluidas viviendas), instalaciones (incluidas; instalaciones de viviendas), servicios o software (soporte lógico), para que sean conformes al fin a que están destinados.”

Otras normas:

- **UNE EN ISO9001**. - Modelos de la Calidad para el aseguramiento de la calidad, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.
- **UNE EN ISO9004-1**. - Gestión de la Calidad y elementos del sistema de la calidad. Parte 1: directrices.

NORMATIVA REFERENTE A LA ELABORACIÓN DE LOS PLANOS DE UN PROYECTO:

- **UNE-EN 1032:1982**. - Dibujos técnicos. Principios generales de representación. “La presente normal internacional se destina a todo tipo de dibujos técnicos (mecánico, eléctrico, ingeniería civil, arquitectura, etc.). Sin embargo, para determinados campos técnicos, se reconoce que las reglas y convenios generales no pueden cubrir adecuadamente todas las necesidades y, como consecuencia, son necesarias reglas suplementarias, que pueden ser objeto de otras normas”.

Otras normas:

- **UNE 1135:1989** - Dibujos técnicos. Lista de elementos.
- **UNE 1039:1994** - Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.

- **UNE 1120:1996** - Dibujos técnicos. Tolerancias de cotas lineales y angulares.
- **UNE 1121-2:1995** - Dibujos técnicos. Tolerancias geométricas. Principio de máximo material.
- **UNE 1027:1995** - Dibujos técnicos. Plegado de planos.

**NORMATIVA REFERENTE A ESCRITORIOS:**

- **Norma ISO 5970** - Dimensiones mesas recomendadas.

*Tabla 2. Dimensiones mesas recomendadas por la Norma ISO 5970*

Identificador de mobiliario	1	2	3	4	5	6	7
Estatura de referencia (cm)	90	105	120	135	150	165	180
(N) Altura de la mesa (tolerancia $\pm 1$ cm)	40	46	52	58	64	70	76
(P) Altura de la mesa respecto de la silla	18	20	22	24	26	28	30
(S <sub>1</sub> ) Altura mínima del espacio para las piernas (muslos)	-	35	41	47	53	59	65
(S <sub>2</sub> ) Altura mínima del espacio para las piernas (rodillas)	-	35	35	40	40	45	50
(S <sub>3</sub> ) Altura mínima para las piernas	-	25	25	30	30	35	35
(R) Profundidad mínima del plano de la mesa	-	45	50	50	50	50	50
(Q) Anchura mínima del plano de la mesa	-	60	60	70	70	70	70
(I) Anchura mínima debajo de la mesa	-	45	47	47	47	47	50
(U <sub>1</sub> ) Profundidad mínima del espacio para las piernas (rodillas)	-	30	30	30	35	40	40
(U <sub>2</sub> ) Profundidad mínima del espacio para las piernas	-	40	40	40	40	45	45
( $\Omega$ ) Inclinación del plano de la mesa	-	0-10°	0-10°	0-10°	0-10°	0-10°	0-10°

*Tabla M.2*

- **UNE-EN 527-1:2011** - Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1\_ Dimensiones.
- **UNE-EN 527-2:2011** - Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 2\_ Seguridad.

**NORMATIVA REFERENTE A LA ERGONOMIA:**

- **UNE-EN ISO 6385:2004** - Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo.

**NORMATIVA REFERENTE A PIZARRAS:**

- **UNE-EN 14434:2010** - Pizarras para centros de enseñanza. Requisitos ergonómicos, técnicos y de seguridad y métodos de ensayo correspondientes.
- **UNE-EN 71-3:1996** - Seguridad de los juguetes. Parte 3: Migración de ciertos elementos. Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera.

#### NORMATIVA REFERENTE A LOS MATERIALES EMPLEADOS:

- **UNE-EN 324-1:1994** - Determinación de las dimensiones de los tableros. Parte 1: Determinación del espesor, anchura y longitud.
- **UNE-EN 324-2:1994** - Determinación de las dimensiones de los tableros. Parte 2: Determinación de la escuadría y rectitud del canto.
- **UNE-EN 622-5:1997** - Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Especificaciones para los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
- **UNE-EN 323:1994** - Tableros derivados de la madera. Determinación densidad.
- **UNE-EN 310:1994** - Tableros derivados de la madera. Determinación del módulo de elasticidad en flexión y de la resistencia a flexión.
- **UNE 48301:1994** - Pinturas y barnices. Tiempos de secado al tacto y total.
- **UNE-EN-ISO 11998:2007** - Pinturas y barnices. Determinación de la resistencia al frote en húmedo y de la aptitud del lavado de los recubrimientos.



### 1.4.3. PROGRAMAS UTILIZADOS

Los programas que se han empleado para el desarrollo de los distintos puntos del presente proyecto son los mostrados a continuación en la *Tabla M.3.*



• Word



• Excel



• PowerPoint



• Adobe Illustrator CC



• Adobe Photoshop  
CC



• Adobe InDesign CC



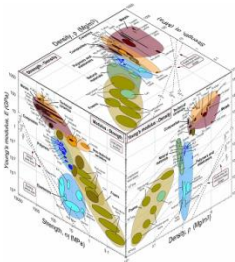
• 3DS Max Design  
2015



• SolidWorks 2015



• AutoCAD 2015



• CES Edupack 2013



• Google Drive



• Adobe Acrobat

*Tabla M.3. Programas utilizados*

## 1.4.4. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Durante la completa realización del presente proyecto, se ha llevado a cabo una planificación general del mismo para su correcto desarrollo. Este *planing* ordenado con el programa *Excel* se puede observar en la siguiente *Tabla M.4.*

	Junio		Julio				Septiembre				Octubre				Noviembre				
	20 al 26	27 al 03	04 al 10	11 al 17	18 al 24	25 al 01	29 al 04	05 al 11	12 al 18	19 al 25	26 al 02	03 al 09	10 al 16	17 al 23	24 al 30	31 al 06	07 al 10	11 al 17	18 al 24
Búsqueda de información	■																		
Estudio de mercado			■																
Encuestas				■															
Diseño conceptual			■																
Bocetaje	■	■																	
Estudio ergonómico		■																	
Diseño básico			■																
Materiales				■	■														
Diseño de detalle					■	■													
3D y ambientaciones						■	■												
Procesos de fabricación							■	■											
Estado de mediciones									■	■									
Costes/TIR/VAN											■	■							
Planos y renders											■	■							
Diseño grafico												■	■						
Revisión													■	■					
Maquetación														■	■				
Impresión															■	■			
Preparar presentación																■	■		
Presentación																	■	■	

Tabla M.4. Planificación

Además, se han tenido en cuenta diferentes aspectos a seguir para una buena gestión de la calidad:

- Uso del mismo formato tipográfico en todos los documentos.
- Uso de las mismas versiones de programas si se cambia de ordenador.
- Uso de Dropbox como medio de seguridad de almacenaje de los documentos.
- Mantener la denominación en todos los documentos.
- Supervisión regular del proyecto por parte de la tutora.

#### 1.4.4.1. Nomenclatura del proyecto

Para una correcta comprensión del documento, a continuación se detalla el proceso seguido para la codificación de las imágenes y de las tablas que constituyen este proyecto.

· **Imágenes:** Por lo que respecta a la numeración de las imágenes, en cada documento se nombrarán mediante la primera letra del nombre del mismo, seguida del número ordinal que le corresponde a la imagen. Por ejemplo, la imagen número 5 del documento Anexos, será numerada como A.5.

· **Tablas:** En cuanto a las tablas, la nomenclatura será igual que la de las imágenes pero con la diferencia de que se le añadirá la palabra “Tabla” antes de numerarlas. Por ejemplo, la tabla número 3 del documento Anexos, será numerada como *Tabla A.3*.

Por otra parte, se ha empleado para la redacción del proyecto la tipografía *Calibri* tamaño 12, mientras que para los títulos se ha empleado la tipografía *Maiandra GD* tamaño 36/20/16.

### 1.4.5. BIBLIOGRAFIA

#### 1.4.5.1. Enlaces WEB

TENDENCIAS (20-27 junio)

<http://www.maternis.com/blog/decoracion-habitacion-bebe/>

<http://projectnursery.com/2016/01/12-nursery-trends-for-2016/>

<http://www.elpajarocarpintero.tienda/tendencias-en-mobiliario-juvenil-que-han-arrasado-en-2015/>

<http://www.expodecomagazine.com/n-es/11006/10-tendencias-en-muebles-y-decoracion-para-el-2016>

<http://www.furnit-u.com/blog/10-tendencias-decoracion-para-2016-toma-nota/>

<http://www.interiordesign.net/articles/11310-design-forecast-10-trends-to-watch-for-in-2016/>

#### MUEBLE EXISTENTE (20-27 junio)

AZ desk. <http://www.guillaumbouvet.com/projects/new-concept/az-desk>

Imaginarium. <http://www.imaginarium.es/pupitre-evolutivo-3-posiciones-pupitre-evolutivo-3-en-1-45824.htm>

Colección Ohu. <http://nuunkidsdesign.com/es/content/25-MOBILIARIO-ohU>

The mobile desk. <http://www.team7-spezialstudio.at/en/kids/desk-swivel-chair>

Flexa escritorio: <http://www.flexaworld.es/productos/mesas-y-sillas/desk/pull-out-desk.html#.WCCXJehDIU>

Caspar in Birch: <http://www.perludi.com/childrens-furniture/caspar-299.html>

X-table. <http://www.holmris.com/en/products/workstations/x-table-desk>

Mobility. <https://www.actiu.com/es/muebles/mesas/mobility>

Stoke Care. <https://www.stokke.com/USA/en-us/nursery/stokke-care/1640.html>

Florian-jouy. <https://decoracion2.com/escritorio-y-cama-modular-de-florian-jouy/>

Refold. <https://refold-ltd.myshopify.com/>

Mag table. <http://www.offi.com/products/tablesanddesks/MAGTBL.php?p2c=303>

Caballote MALA. <http://www.ikea.com/es/es/catalog/products/50021076/>

Caballote de arte. <https://www.pkolino.com/>

Tripp Trapp. [https://www.stokke.com/EUR/es-es/stokke-stories/stokke-stories-product-news/engrave-your-tripp-trapp.html?gclid=CO-V\\_JD4ltACFQ4R0wodR80N2A](https://www.stokke.com/EUR/es-es/stokke-stories/stokke-stories-product-news/engrave-your-tripp-trapp.html?gclid=CO-V_JD4ltACFQ4R0wodR80N2A)

High Chair. <http://www.leander.com/seating/high-chair/>

OVO luxe. <http://micuna.com/producto/trona-ovo-luxe-one/>

#### EMPRESAS COMPETIDORAS (20 junio-3 julio)

Nuun Kids. [www.nuunkids.com](http://www.nuunkids.com)

Flexa. [www.flexa.com](http://www.flexa.com)

Stokke. [www.stokke.com](http://www.stokke.com)

Perludi. [www.perludi.com](http://www.perludi.com)

Paidi. [www.paidi.com](http://www.paidi.com)

#### MATERIALES COMPRADOS (01-09 octubre)

Tacos. <http://www.mecanocaucho.com/es-BR/productos/soporte-antivibratorio/tacos-mecanocaucho/>

Madera. <http://www.maderasservera.com/>

Tornillo M8x90. <https://balearic-fasteners.com/spa/afrekenen>

Llave Allen. <http://www.leroymerlin.es/fp/13298922/llave-allen-allen?pathFamiliaFicha=550215>

Tornillo 5x50. <http://www.leroymerlin.es/fp/11278134/tornillos-de-ensamblar-5x50mm-cincado?idCatPadre=600453&pathFamiliaFicha=420109>

Tubillones. <http://www.leroymerlin.es/fp/12228860/lote-de-30-espigas-10-x-40-mm?idCatPadre=600324&pathFamiliaFicha=550627>

Pletinas.

Plantilla triangular. <http://www.todostencil.com/>

Imprimación, barniz, laca. <http://www.solostocks.com/>

Vinilo pizarra.

[https://www.amazon.es/gp/product/B00CZ6U296/ref=ox\\_sc\\_act\\_title\\_1?ie=UTF8&psc=1&smid=A1AT7YVPFBWXBL](https://www.amazon.es/gp/product/B00CZ6U296/ref=ox_sc_act_title_1?ie=UTF8&psc=1&smid=A1AT7YVPFBWXBL)

Caja cartón. [www.kartox.com](http://www.kartox.com)

Papel burbuja, pegatinas, cinta adhesiva. [www.cajadecarton.es](http://www.cajadecarton.es)

OTROS

02.10.2016 [http://revista.consumer.es/web/es/20070201/practico/consejo\\_del\\_mes/71163.php](http://revista.consumer.es/web/es/20070201/practico/consejo_del_mes/71163.php)

05.06.2013. <http://www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/actividades/ergonomia>

14.10.2016 <http://es.slideshare.net/toscapin/apuntes-de-acotacin>

16.10.2016 <http://www.mecd.gob.es/dms/mecd/servicios-al-ciudadanomecd/estadisticas/educacion/no-universitaria/alumnado/matriculado/2014-2015/Nota.pdf>

14.10.16 [http://ocw.upm.es/expresion-grafica-en-la-ingenieria/ingenieria-grafica-metodologias-de-diseno-para-proyectos/Teoria/LECTURA\\_COMPLEMENTARIA/TOLERANCIAS/tolerancias.pdf](http://ocw.upm.es/expresion-grafica-en-la-ingenieria/ingenieria-grafica-metodologias-de-diseno-para-proyectos/Teoria/LECTURA_COMPLEMENTARIA/TOLERANCIAS/tolerancias.pdf)

260.9.2016 <http://es.slideshare.net/rlexl6darv/deformacion-en-vigas>

## 1.4.5.2. Otros

DOCUMENTOS

- Apuntes de la asignatura Metodologías.
- Apuntes de la asignatura Diseño Conceptual.
- Apuntes de la asignatura Ergonomía.
- Apuntes de la asignatura Materiales.
- Apuntes de la asignatura Procesos de Fabricación I y II.
- Apuntes de la asignatura Sistemas Mecánicos
- Apuntes de la asignatura Mecánica.
- Apuntes de la asignatura Proyectos.

## LIBROS

*Colección de problemas y tablas de Antropometría para diseño.* Margarita Vergara Monedero, María Jesús Agost Torres. Colección de Materiales del departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción número 364. Universitat Jaume I.

*Problemas resueltos de sistemas mecánicos para Diseño Industrial.* Perez Gonzalez, A; Iserte Vilar, J.L.; Bernard Ros. Colección de trabajos de informática y tecnología, numero 35. Universitat Jaume I.

*Equilibrio, resistencia y estabilidad.* Conceptos fundamentales de resistencia y mecánica de materiales. Felix L. Suarez Riestra. Universidad da Coruña.

*Estructuras. Mecánica y resistencia de materiales.* Oscar Martínez Ramos.

## 1.5. ABREVIATURAS

En la *Tabla M.5.* se muestran los símbolos y las abreviaturas que se han empleado en este proyecto para facilitar la comprensión del mismo:

TFG	Trabajo final de grado
Nº	Numero
Comp.	Componente
Ud.	Unidad
m.	Metros
€	Euros
3D	Tres dimensiones
mm.	Milímetros
cm.	Centímetros
Tan	Tangente
Kg.	Kilogramos
R (sin número detrás)	Restricción
O	Objetivo optimizable
D	Deseo
cm <sup>3</sup>	Centímetros cúbicos
R1/R2/R3 (con numero detrás)	Regulación en altura 1/2/3
P1/P2/P3	Propuesta 1/2/3
Gr.	Gramos
MPa	Mega Pascales
IVA	Impuesto de valor añadido
PVP	Precio de venta al publico
h	Horas
I	Inercia
Fmax	Fuerza maxima
Sup.	Superior
Vc	Velocidad de corte
∅	Diametro
Prof.	Profundidad
L	Litros
CNC	Control numérico por computadora
Hta.	Herramienta
%	Por ciento

*Tabla M.5. Abreviaturas.*

## 1.6. REQUISITOS DE DISEÑO

Tal y como se ha comentado en el punto 1.1. *Objeto* del presente documento, en este proyecto, se diseñará un escritorio que además de cumplir con su función pueda abarcar una o dos funciones adicionales de modo que el usuario se encuentre satisfecho al poder adquirir un producto que posteriormente pueda reutilizarse y ser útil a lo largo de la etapa de crecimiento del niño y etapas posteriores.

Para lograr un resultado final que sea del agrado de los usuarios y que además cumpla con sus funciones de forma adecuada, es necesario establecer una serie de objetivos que se deben cumplir al final del proyecto.

A continuación se establecerá el listado inicial de los objetivos a lograr en el diseño final, y se estudiarán todas las especificaciones y restricciones de diseño a tener en cuenta en las etapas siguientes del proyecto.

Para que el listado de objetivos sea mayor, nos apoyaremos en el estudio de los grupos de personas afectadas por el diseño que serán:

- Promotor/Diseñador
- Fabricante
- Usuario
- Distribuidor

Dentro del conjunto de los objetivos que se redactarán a continuación, se distinguirá entre:

- Restricciones (R)
- Objetivos optimizables (O)
- Deseos (D)

### 1.6.1. LISTADO INICIAL DE OBJETIVOS

A continuación se establece el listado inicial de los objetivos a lograr en el diseño final, y se estudiarán todas las especificaciones y restricciones de diseño a tener en cuenta en las etapas siguientes del proyecto. Estos objetivos han sido definidos mediante el método de *Grupo de afectados*.

#### 1.6.1.1. Objetivos del diseñador

1. Que su estética sea del agrado de los usuarios. (O)
2. Montaje sencillo, que su diseño esté pensado para que el cliente lo monte fácilmente. (O)
3. Que tenga un diseño sencillo para que se pueda vender a gran escala. (O)
4. Que sea regulable (mínimo 3 posiciones). (R)
5. Que sea viable técnicamente. (R)
6. Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores. (R)



7. Sería deseable que contara con opciones para complementar el diseño (diferentes al color). (D)
8. Que tenga más de dos funciones (multifuncionalidad). (O)
9. Que sea ergonómico en cada una de sus funciones/transformaciones. (R)
10. El producto debe cumplir de forma adecuada y eficaz su función. (R)
11. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)
12. Innovador. (D)
13. Que sea práctico. (O)
14. Sería deseable que el empaquetado sea estéticamente atractivo. (D)
15. Que se fabrique en su mayoría de madera y algunas partes de plástico. (R)
16. Que esté disponible en el mercado en 10/12 meses. (R)
17. Diseño intuitivo. (O)
18. Sería deseable que el empaquetado sea parte del producto final. (D)
19. Que tenga el menor número de piezas posibles. (O)
20. Que tenga un diseño atractivo. (O)
21. Diseño integrado (en cuanto a sus piezas). (O)
22. Debe adaptarse ergonómicamente a usuarios a partir de 3 años. (R)
23. Es recomendable que ocupe el menor volumen posible. (D)

### 1.6.1.2. Objetivos de fabricación

24. Que tenga el menor número de piezas posibles. (O)
25. Que cumpla con la normativa vigente. (R)
26. Que utilice materiales resistentes aguantando un determinado peso. (R)
27. Que utilice materiales que se rayen lo menos posible. (O)
28. Sería deseable que su diseño permita incorporar el mayor número de piezas estándar. (D)
29. Que sea fácil su fabricación. (O)
30. Que se utilice la maquinaria ya existente en la fábrica. (R)

### 1.6.1.3. Objetivos de uso/funcionamiento

Dentro de este grupo de objetivos se debe distinguir el usuario inicial (niño) y el usuario final (adolescente).

#### Usuario inicial: niño

31. Que haya el menor número de piezas separadas o al alcance del niño (O)
32. Que su diseño no ponga en peligro a los niños. (R)
33. Que la pizarra tenga una inclinación adecuada. (O)

#### Usuario final: adolescente

34. Que el tamaño del tablero del escritorio sea práctico para el estudio. (R)

### Objetivos comunes:

- 35. Que el espacio debajo de la mesa sea suficiente para estar cómodo. (O)
- 36. Que su estética sea adecuada tanto para la infancia como para la adolescencia. (O)
- 37. Que tenga una fácil limpieza y mantenimiento. (O)
- 38. Que sea fácil montarlo. (O)
- 39. Que cumpla su función en cada una de sus funciones.
- 40. Que sus dimensiones sean adecuadas para cada función. (O)
- 41. Que sea atractivo para el usuario. (O)
- 42. Que tenga más de dos funciones (multifuncionalidad). (O)
- 43. Innovador. (D)
- 44. Que sea ergonómico. (R)
- 45. Debe tener una conversión lo más sencilla posible. Que la conversión entre productos sea sencilla e intuitiva. (O)
- 46. Sería deseable que el cambio de posición se produzca sin herramientas. (D)
- 47. Que el usuario esté cómodo al utilizarlo. Que sea cómodo. (O)
- 48. Que sea seguro. (R y O)
- 49. Que sea resistente a golpes y al uso diario. (R)
- 50. Que no se desmonte ante los movimientos bruscos del usuario. (R)
- 51. Que ocupe el menor espacio posible, para que se acople a espacios pequeños. (O)

### 1.6.1.4. Objetivos del distribuidor

- 52. Que se pueda transportar fácilmente. (O)
- 53. Que desmontado ocupe lo menos posible. (O)
- 54. Sería deseable que el packaging tenga una estética agradable. (D)
- 55. Sería deseable que el packaging permita reconocer el producto y sus variaciones. (D)

## 1.6.2. LISTADO DE ESPECIFICACIONES FINALES

Una vez se han establecido los objetivos iniciales, se ha realizado un análisis basado en la relación causa-efecto entre ellos ya que pueden existir objetivos repetidos, mal definidos y objetivos de diferente importancia. Con esto se pretende conseguir el menor número de objetivos que definan correcta y concisamente el problema planteado en este proyecto. En el documento 5. Anexos se encuentra la metodóloga usada, tras seguir este proceso se han obtenido las especificaciones, deseos y restricciones que se muestran a continuación.

### ESPECIFICACIONES

Objetivo	Especificación	Variable	Escala	Criterio
2	Que el tiempo para averiguar cómo realizar las transformaciones sea el menor y menos de 10 min	Tiempo	Proporcional (minutos)	Menor nº de minutos para averiguar la forma de realizar las transformaciones
26	Que soporte como mínimo un peso de 50 kg.	Resistencia	Multidimensional	Que soporte como mínimo un peso de 50

27	Que el material elegido tenga un valor mayor de 3 en la escala de dureza de Brinell	Dureza	Multidimensional	Que tenga un valor mayor de 3 en la escala Brinell
33	Que el máximo posible de niños y como mínimo el 95% estén cómodos usando la pizarra	Dimensión	Proporcional (mm)	Que el máximo posible de niños y como mínimo el 95% estén cómodos usándola
35	Que la altura coincida con el máximo % posible y como mínimo 95%	Dimensión	Proporcional (mm)	Que la altura coincida con el máximo % posible y como mínimo 95%
37	Que su limpieza y mantenimiento sea lo más rápido posible	Tiempo	Proporcional (minutos)	Menor nº de minutos para limpiarlo
49	Que la tensión de uso sea lo menos posible y siempre menor que la admisible	Resistencia	Multidimensional	Que la tensión de uso sea lo menos posible y siempre menor que la admisible
19-21	Que tenga el menor número de piezas posibles	Nº de piezas	Proporcional (nº piezas)	Menor nº de piezas, mayor valoración
28	Sería deseable que su diseño permita incorporar el mayor número de piezas estándar	Nº de piezas estándar	Proporcional (nº de piezas)	Mayor número de piezas estándar
8	Que sea multifuncional	Funciones	Proporcional (nº funciones)	Más funciones, mayor valoración
47	Que se cambie de posición en el menor número de pasos posible	Nº de pasos	Proporcional (nº de pasos)	Menos pasos, mayor valoración
52	Que desmontado ocupe lo menos posible para su fácil transporte.	Volumen	Proporcional (cm <sup>3</sup> )	Menos volumen, mayor valoración
23	Que el tamaño del tablero sea como máximo de 120x80cm	Dimensiones	Proporcional (mm)	Menos tamaño, mayor valoración
14	Que en el cuestionario la puntuación sea lo más alta posible. Como mínimo 4 en una escala del 1 al 5.	Usuarios (grado de atractivo)	Proporcional	Mayor valoración positivas, mayor valoración
12	Que en el cuestionario la puntuación sea lo más alta posible. Como mínimo 4 en una escala del 1 al 5.	Usuarios (puntuación sobre el grado de innovación)	Proporcional	Mas valoraciones altas, mayor innovación
36	Que en el cuestionario la puntuación sea lo más alta posible. Como mínimo 4 en una escala del 1 al 5.	Estética	Proporcional	Mas valoraciones altas, mayor innovación

Tabla M.6. Listado de especificaciones finales

## DESEOS

Objetivo
7. Sería deseable que contara con opciones para complementar el diseño (diferentes al color). (D)
12. Innovador. (D)
14. Sería deseable que el empaquetado sea estéticamente atractivo. (D)
28. Sería deseable que su diseño permita incorporar el mayor número de piezas estándar. (D)
46. Sería deseable que el cambio de posición se produzca sin htas. (D)

Tabla M.7. Deseos

## RESTRICCIONES

Objetivo
4. Que sea regulable (mínimo 3 posiciones). (R)
5. Que sea viable técnicamente. (R)
6. Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores. (R)
11. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)
15. Que se fabrique en su mayoría de madera y algunas partes de plástico. (R)
25. Que cumpla con la normativa vigente. (R)
26. Que utilice materiales resistentes aguantando un determinado peso. (R y O)
30. Que se utilice la maquinaria ya existente en la fábrica. (R)
32. Que su diseño no ponga en peligro a los niños. (R)
34. Que el tamaño del tablero del escritorio sea práctico para el estudio. (R)
49. Que soporte los golpes y movimientos propios del uso. (R y O)

Tabla M.8. Restricciones

En el punto A.3.5.4. *Justificación de los criterios de diseño* de los anexos, se definen particularmente los criterios que se deben seguir para el cumplimiento de cada uno de los objetivos.

## 1.7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Para coger inspiración antes de realizar los primeros bocetos se realizó una búsqueda de información relacionada con el tipo de diseño a desarrollar.

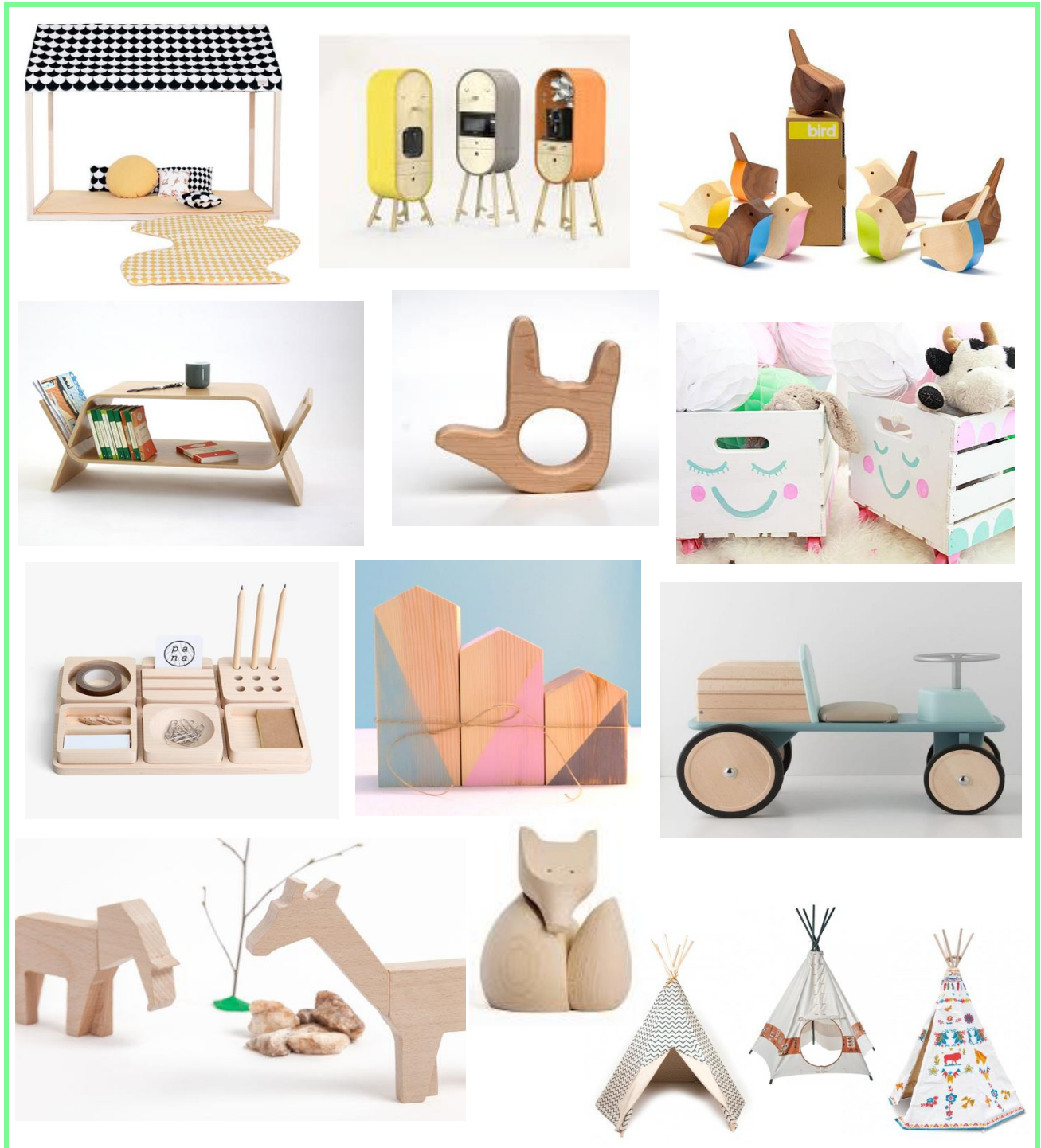
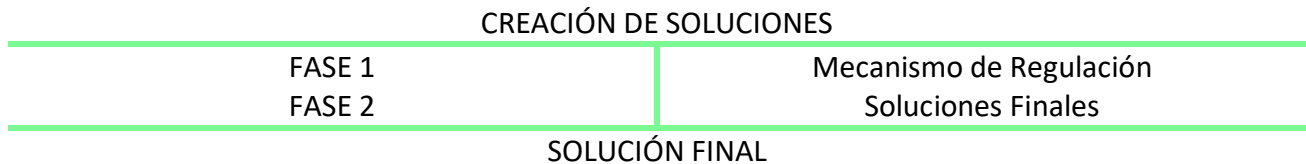


Tabla M.9. Diseños de inspiración

El análisis de soluciones se va a dividir en dos partes, una primera parte relacionada con dos de las restricciones que se consideran imprescindibles para el diseño que se quiere desarrollar; teniendo en cuenta que debe ser regulable en altura y que el cambio de posición debe realizarse manualmente, y una segunda fase de creación de soluciones finales teniendo en cuenta el mecanismo de regulación más correcto.



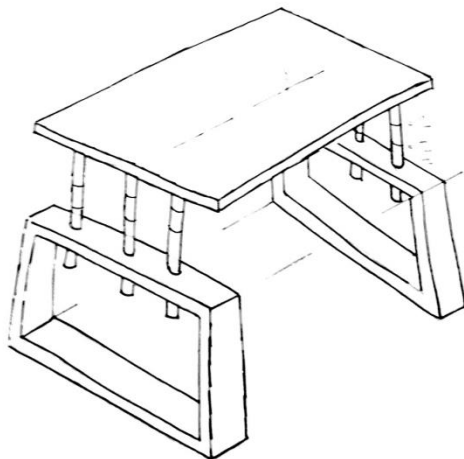
## 1.7.1. MECANISMO DE REGULACIÓN

Uno de los puntos más importante a cumplir es que al ser regulable el cambio de posición sea lo más cómodo posible y si es posible que estos cambios se realicen sin herramientas, cumpliendo así la restricción 4. *Que sea regulable* y el deseo 46. *Sería deseable que el cambio de posición se produzca sin htas.*

### 1.7.1.1. Alternativas

Una vez estudiado las diferentes formas en que los productos existentes realizan esta acción, nos hemos quedado con 3 formas diferentes:

#### REGULACIÓN DE ALTURA 1 (R1)

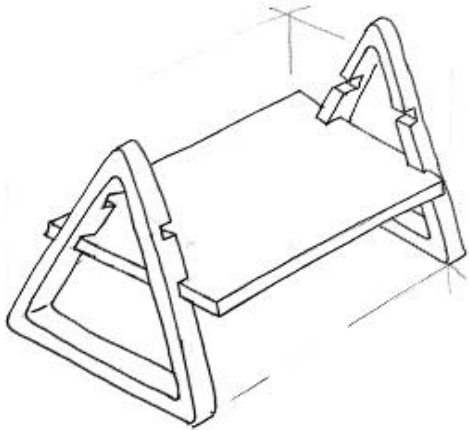


- Regulación mediante cilindros con ranuras
- Mínimo de piezas requeridas: 7
- Los cilindros con regulaciones van unidos al tablero escritorio



M.7. Regulación en altura 1

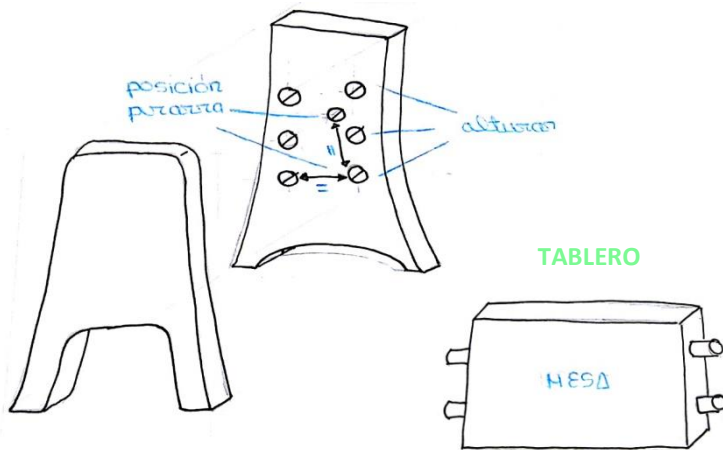
### REGULACIÓN DE ALTURA 2 (R2)



M.8. Regulación en altura 2

- Regulación mediante ranuras
- Mínimo piezas requeridas: 3
- Forma de regular simple basada en encajar el tablero escritorio en la ranura de altura que se desea.

### REGULACIÓN DE ALTURA 3 (R3)



M.9. Regulación en altura 3

- Regulación mediante pistones
- Mínimo de piezas requeridas: 3 (sin contar con los pistones)
- Las patas son más robustas, para soportar mejor al tablero.

### REGULACIÓN DE ALTURA 4 (R4)



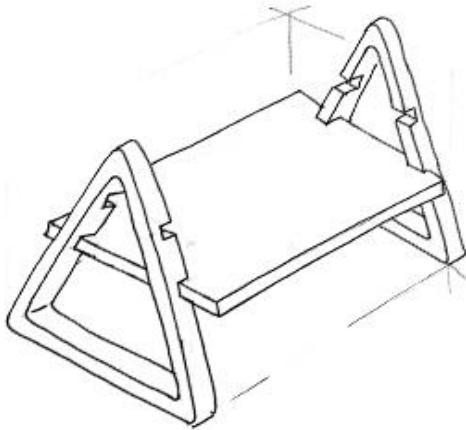
M.10. Regulación en altura 4

- Regulación mediante caballetes
- Necesarios dos caballetes
- Mínimo de piezas requeridas: 5
- Modo de regulación en altura muy extendido hoy en día



### 1.7.1.2. Evaluación de soluciones

Estas tres soluciones han sido evaluadas mediante el método cualitativo DATUM como se puede observar en el punto A.3.2.1.2. *Evaluación de soluciones* del documento 5. *Anexos*. Tras realizar dicha evaluación se ha obtenido que el mejor mecanismo de regulación para este proyecto es la **PROPUESTA 2**.



- Regulación mediante ranuras
- Mínimo piezas requeridas: 3
- Forma de regular simple basada en encajar el tablero escritorio en la ranura de altura que se desea.

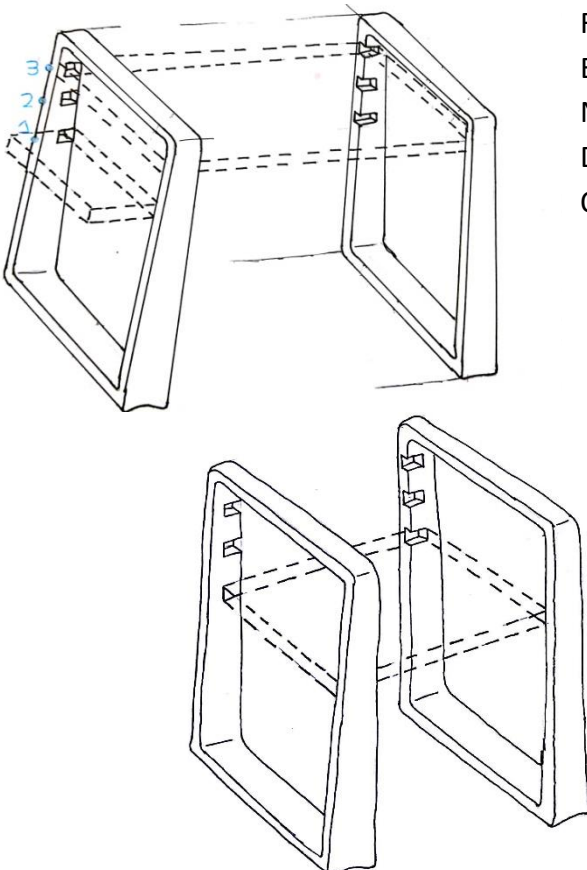
M.11. Regulación de altura escogida.

## 1.7.2. SOLUCIONES FINALES

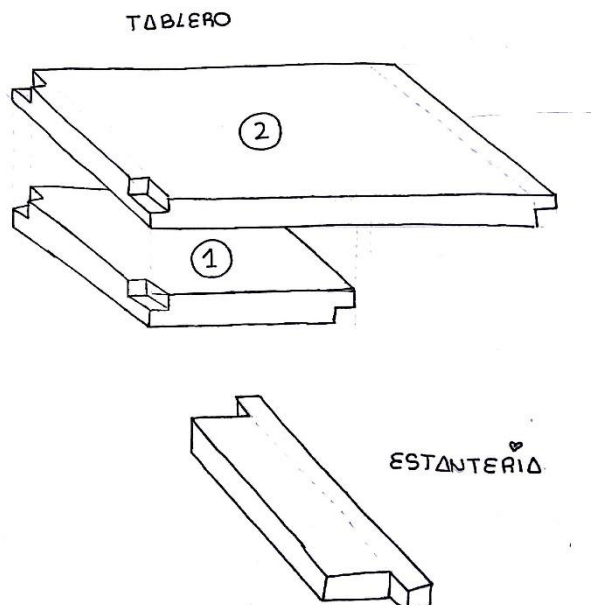
Una vez seleccionado el mecanismo de regulación más adecuado para el diseño a desarrollar llega el momento de trabajar el diseño conceptual de las soluciones finales a evaluar.

### 1.7.2.1. Alternativas

#### PROPUESTA 1



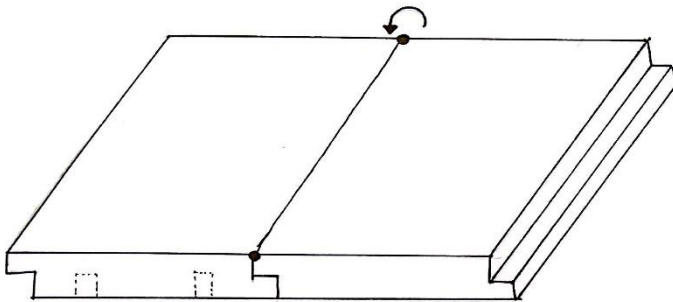
- Forma rectangular
- Estanterías
- No pizarra
- Dos tablonces para los tamaños de la mesa
- Opción de pie





PROPUESTA 2

TABLERO GRANDE



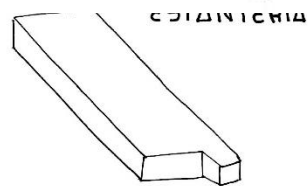
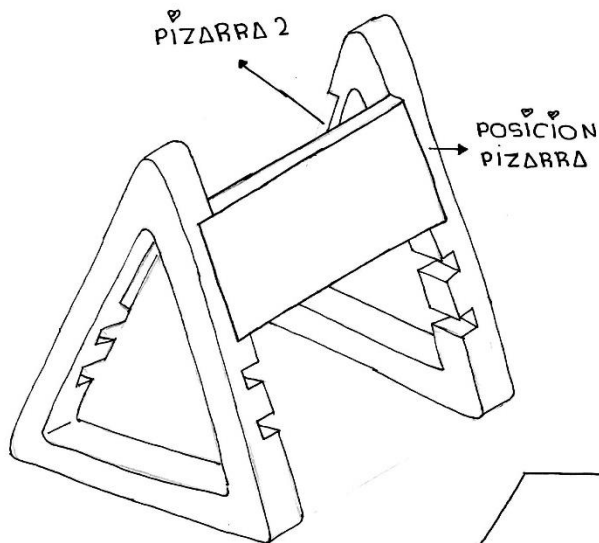
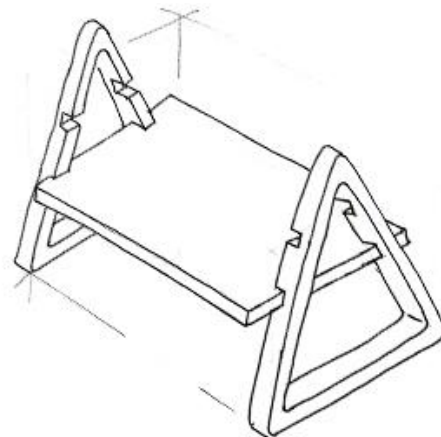
Forma en X  
Un tablón con bisagra  
Una pizarra  
Opción de pie



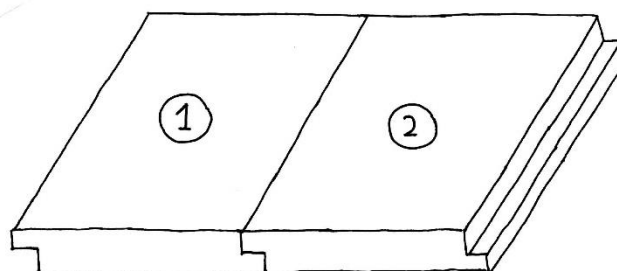
TABLERO PEQUEÑO

PROPUESTA 3

Forma triangular  
Esteras  
Dos pizarras  
Dos tableros  
No opción de pie



TABLEROS



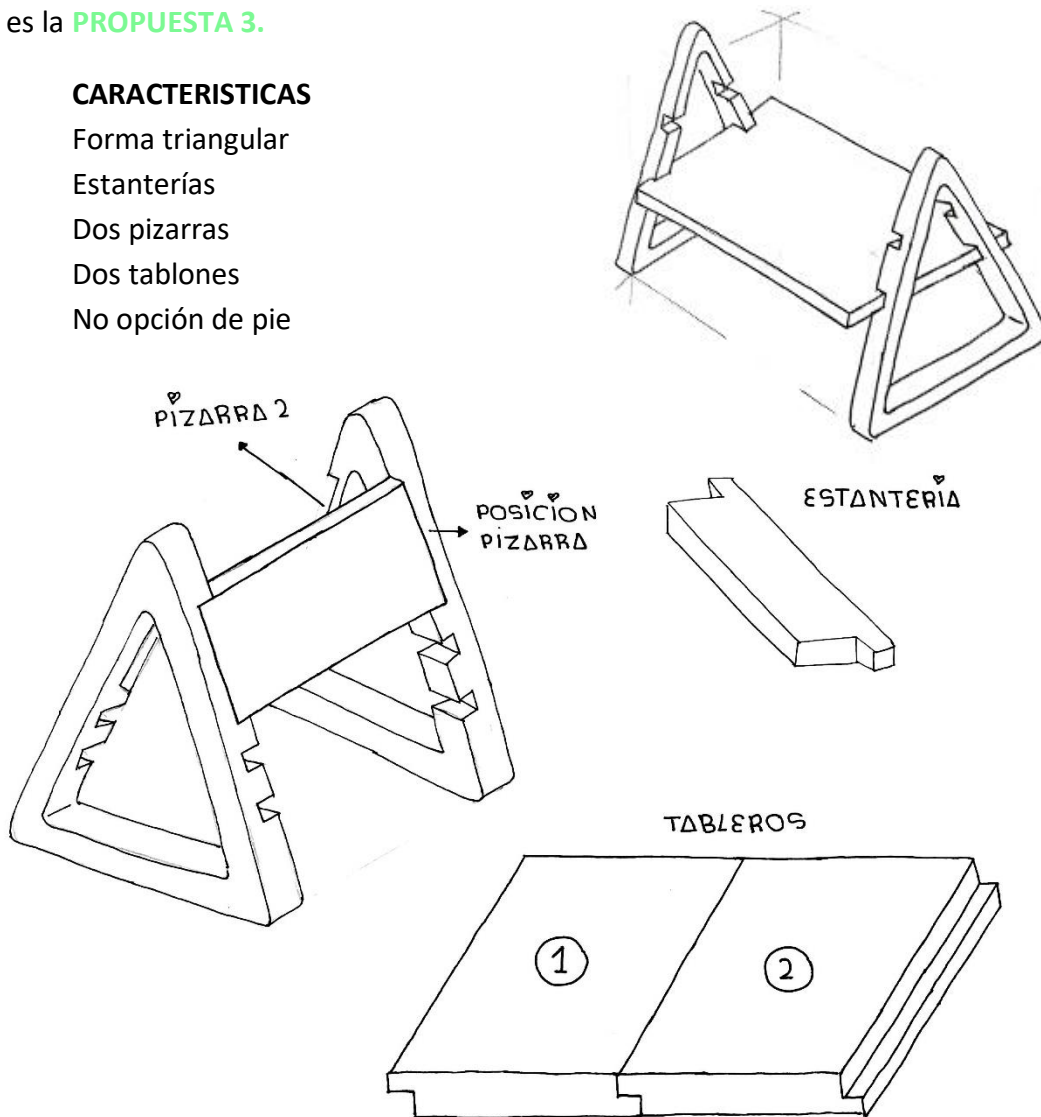
### 1.7.2.2. Evaluación de soluciones finales

Para justificar la elección del diseño conceptual final. Como método cualitativo se ha realizado un DATUM, que se puede observar en el punto A.3.3.1.2. *Evaluación de soluciones finales* del documento 5. Anexos, este método ira respaldado por los resultados del cuestionario realizado a posibles usuarios. (4. Cuestionario en 5. Anexos).

Tras realizar dicha evaluación se ha obtenido que el mejor mecanismo de regulación para este proyecto es la **PROPUESTA 3**.

#### CARACTERÍSTICAS

- Forma triangular
- Estanterías
- Dos pizarras
- Dos tableros
- No opción de pie



M.12. Propuesta seleccionada

### 1.7.3. DISEÑO FINAL

Posteriormente a la elección de la propuesta final, se ha realizado un estudio ergonómico para determinar cuáles serán las medidas del escritorio evolutivo, siempre de acuerdo con la normativa vigente correspondiente · **UNE-EN 527-2:2011** - Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 2\_ Seguridad y **UNE-EN ISO 6385:2004** - Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo.

Los resultados obtenidos son los mostrados en la siguiente *Tabla M.11*.

DIMENSIÓN	VALOR
Altura de la mesa 1	A1≥388mm
Altura de la mesa 2	A2≥460mm
Altura de mesa 3	A3≥524mm
Altura de mesa 4	A4≥615mm
Altura de mesa 5	A5≥854mm
Tamaño tablero 1	T1= 600x800mm
Tamaño tablero 2	T2= 1200x800mm
Altura de la pizarra	AP≥760mm
Inclinación de la pizarra	15°≤α≤20°

*Tabla M.11. Dimensiones ergonómicas del escritorio*

Tras realizar los cálculos correspondientes se han estudiado cuáles son las medidas antropométricas más críticas para el diseño del escritorio para garantizar la seguridad del usuario.

Finalmente, se han realizado una serie de cálculos para asegurar el buen funcionamiento del escritorio, estos cálculos se muestran en el punto *A.6.3.Cálculo estructural* del documento 5.Anexos y los resultados son los siguientes:

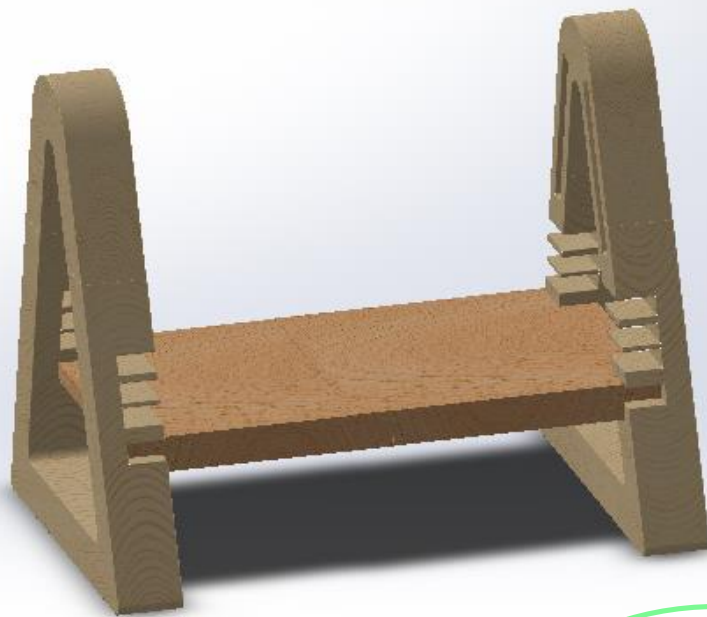
- Para asegurar que en la posición de adulto los tableros soporten el uso, finalmente no se unirán dos tableros pequeños mediante machihembrado como se mostraba en la propuesta escogida. Sino que se fabricara un tablero del tamaño grande directamente. Ya que la unión mediante machihembrado no soportaría de forma segura el uso pidiendo producir rotura.
- Cálculo del peso máximo que aguantará el tablero, que será de 937,5 Kg.
- Comprobación de las estanterías a cortante, que funcionarán correctamente.
- Comprobación de las uniones machihembrados/ranuras de las alturas a cortante, que funcionarán correctamente.
- Además para asegurar la estabilidad del escritorio, se ha decidido colocar un tornillo envedido en cada una de las zonas en que se unen los tableros con las patas

## 1.8. RESULTADOS FINALES

### 1.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

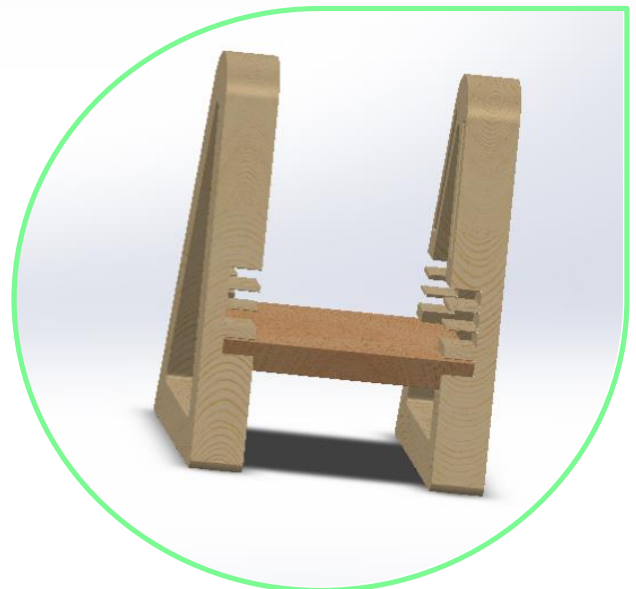
Como ya se ha comentado en los apartados anteriores, el escritorio que se diseña en este proyecto es regulable en altura, teniendo posición infantil, de adulto y de pie, y se convierte en pizarra. Basándose en la propuesta seleccionada, la 3, se han realizado todas las mejoras necesarias para definir correctamente el diseño teniendo en cuenta los materiales seleccionados y los cálculos estructurales.

Finalmente, el escritorio está compuesto por 5 piezas principales, 4 tornillos que se podrán colocar con una llave Allen y 4 tacos para evitar rayar el suelo.



*M.13. Posición escritorio adulto.*

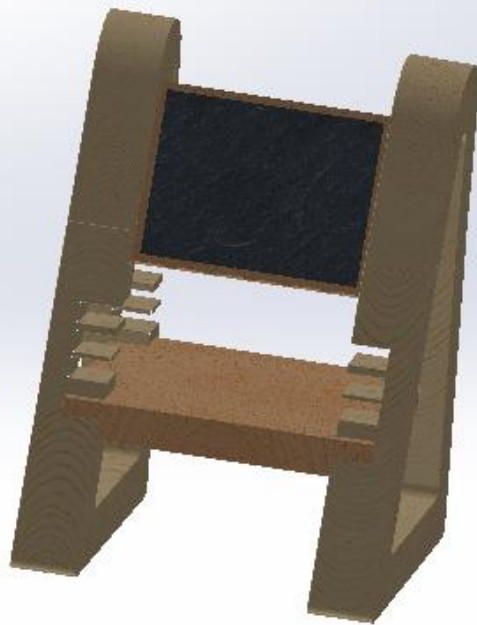
La función de escritorio tiene 5 alturas (4 de escritorio en posición sentada y una quinta en posición de pie) y cuenta con dos tableros uno pequeño para la posición infantil y de pie y otro más grande para la posición de adulto.



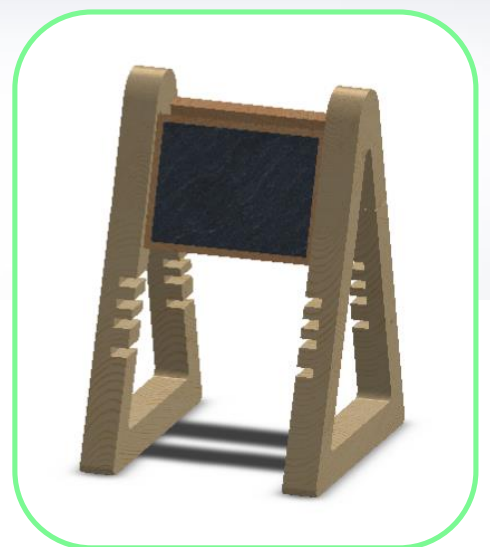
*M.14. Posición escritorio infantil.*



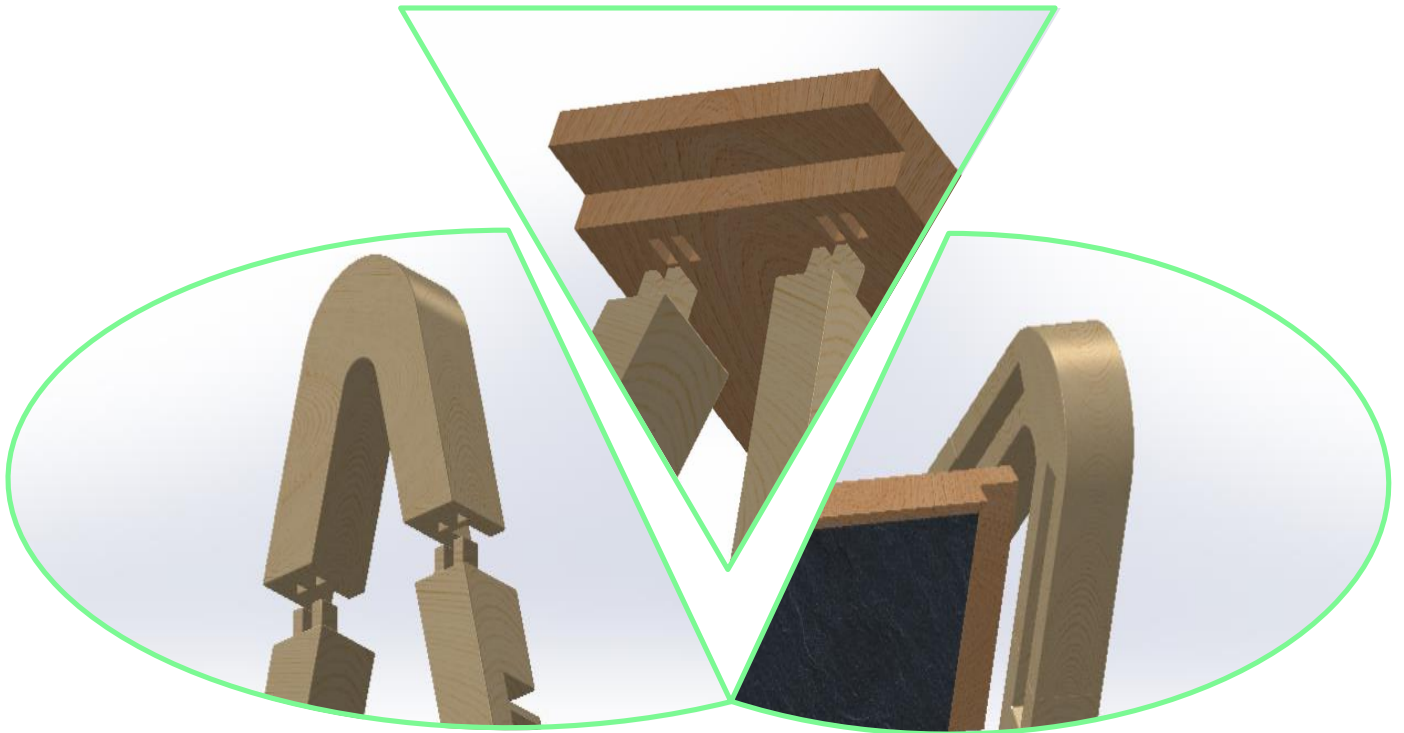
M.15. Posición de pie.



M.16. Posición pizarra con mesa y sin mesa.

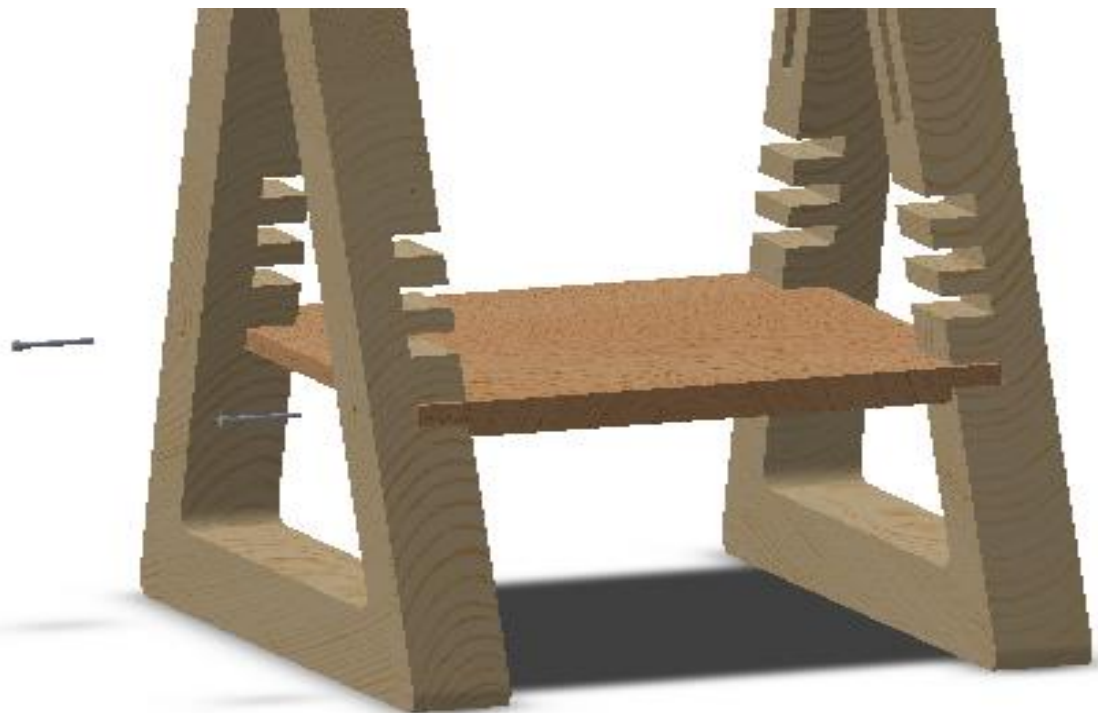


Tal y como se ha concretado anteriormente las uniones para los cambios de posición se realizan manualmente.



*M.17. Unión de las patas y la pizarra.*

Para asegurar la estabilidad del escritorio se colocan 4 tornillos que unen las patas con el tablero, con este se previene que las patas no se deslicen y se vayan abriendo durante el uso.



*M.18. Unión mediante machihembrado y tornillos del tablero con las patas.*



## 1.8.2. PROCESO DE FABRICACIÓN

Para la obtención del producto final, se han seguido una serie de procesos de fabricación que han sido detallados en el punto 2.3. *Condiciones de fabricación* en el documento 2. *Pliego de condiciones*.

En la *Tabla M.12.* se muestra una tabla explicativa con el fin de poder observar correctamente y de forma concisa los procedimientos seguidos para la fabricación de cada componente del diseño.


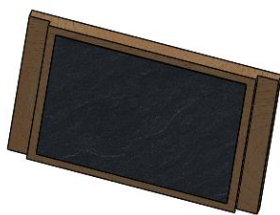
Nombre	Forma	Material	Proceso	
Base patas		Abedul laminado	Corte	
			<u>LISTON 2</u>	<u>LISTON 1 Y 3</u>
			Taladrado Fresado Taladrado	Taladrado Fresado Taladrado
			1. Encolado 2. Taladrado 3. Fresado 4. Fresado 5. Fresado 6. Taladrado	7. Fresado 8. Fresado 9. Lijado 10. Lijado 11. Imprimación 12. Lacado
Parte sup. patas		Abedul laminado	1. Corte 2. Taladrado 3. Encolado 4. Fresado 5. Fresado	6. Lijado 7. Lijado 8. Imprimación 9. Lacado
Tablero infantil/pie		Abedul macizo	1. Corte 2. Fresado 3. Fresado 4. Taladrado	5. Lijado 6. Lijado 7. Pulverizado
Tablero adulto		Abedul macizo	1. Corte 2. Fresado 3. Taladrado 4. Lijado 5. Pulverizado	
Tablero pizarra		Abedul macizo	1. Corte 2. Fresado 3. Lijado 4. Pulverizado 5. Corte 6. Pegado	

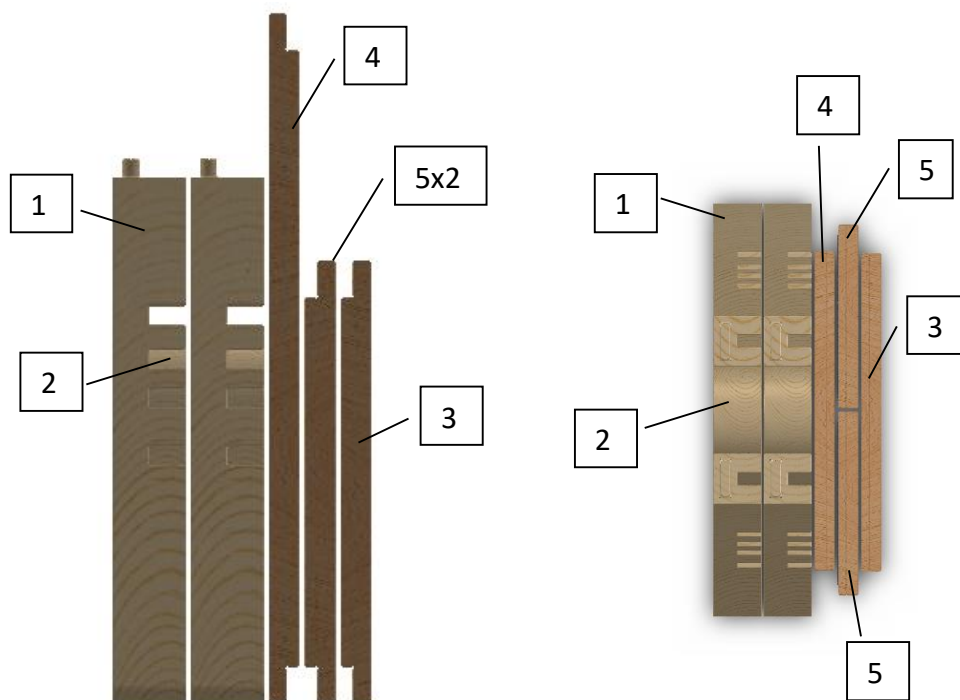
Tabla M.12. Procesos de fabricación

## 1.8.3. EMBALAJE

### 1.8.3.1. Secuencia de embalaje

La secuencia para montar en embalaje correctamente es:

1. Colocar la caja de cartón en posición vertical y abrir las pestañas de la parte superior.
2. Envolver cada una de las piezas con el plástico de burbujas.
3. A continuación se colocan las dos partes del soporte triangular, colocando primero las bases (componente 1) y después las cúspides (componente 2) de cada uno en la posición que se observa en la *imagen M.19*.
4. Colocar los tableros (componente 3,4 y 5) tal y como se muestra en la *imagen M.19*.
5. Se colocan las instrucciones y se cierran las pestañas superiores de la caja con la cinta adhesiva.
6. Finalmente, se pegara la pegatina con las características del mismo y la marca de forma que se lea verticalmente en una de las partes exteriores de la caja.



M.19. Colocación piezas en el embalaje



### 1.8.3.2. Diseño del packaging

Por lo que respecta al diseño de la parte exterior de la caja en la que se transportara el escritorio, se incorporaran las diferentes etiquetas. Estas etiquetas ayudaran a la identificación y manipulación del producto.

Para ellos se añadirán estas etiquetas (componente 9 y 10) tal y como se observa en la siguiente imagen:



M.20. Diseño del packaging.

### 1.8.4. CONDICIONES DE MONTAJE

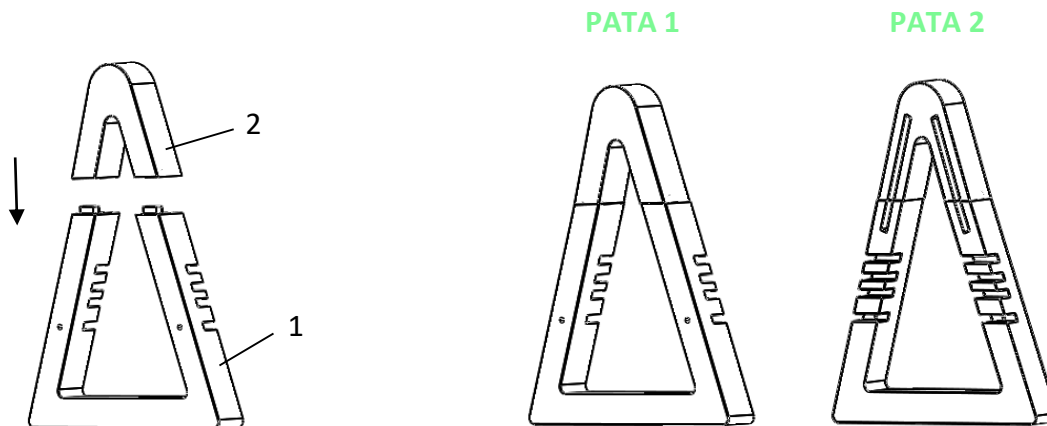
Uno de los puntos importantes a cumplir es que el montaje y el cambio de posición sean intuitivos. Para que sea más fácil la comprensión de las diferentes posiciones se incluye un manual de instrucciones de uso del escritorio.

A continuación, se muestran los diferentes pasos a seguir para el montaje de las diferentes funciones:

### 1.8.4.1. Montaje de las patas

El primer paso para el montaje del escritorio es el montaje de las dos patas.

Paso 1: Encajar el componente 2 en el componente 1 mediante la ranura, este paso se repite con las piezas repetidas.



M.21. Montaje patas

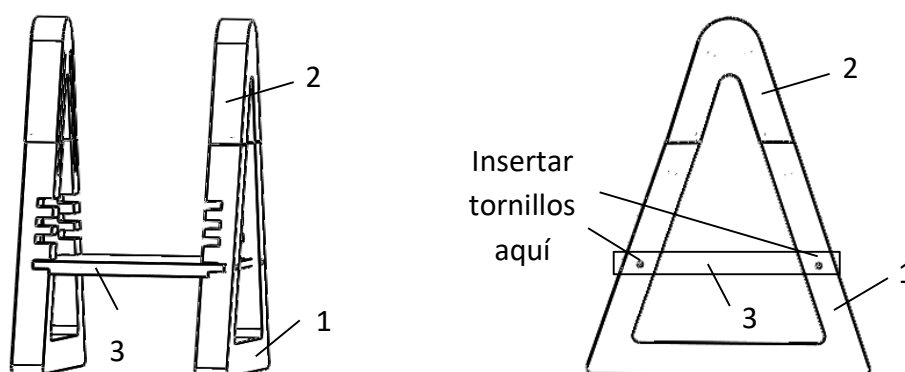
### 1.8.4.2. Uso como escritorio

Una vez montadas las dos patas triangulares, para montarlo de forma que funciones como escritorio necesitamos incorporar uno de los tableros (componente 3 o 4).

#### ESCRITORIO INFANTIL

Paso 1: colocación del tablero (componente 3) a la altura deseada.

Paso 2: atornillar con la llave Allen el tablero a las patas con los tornillos largos.



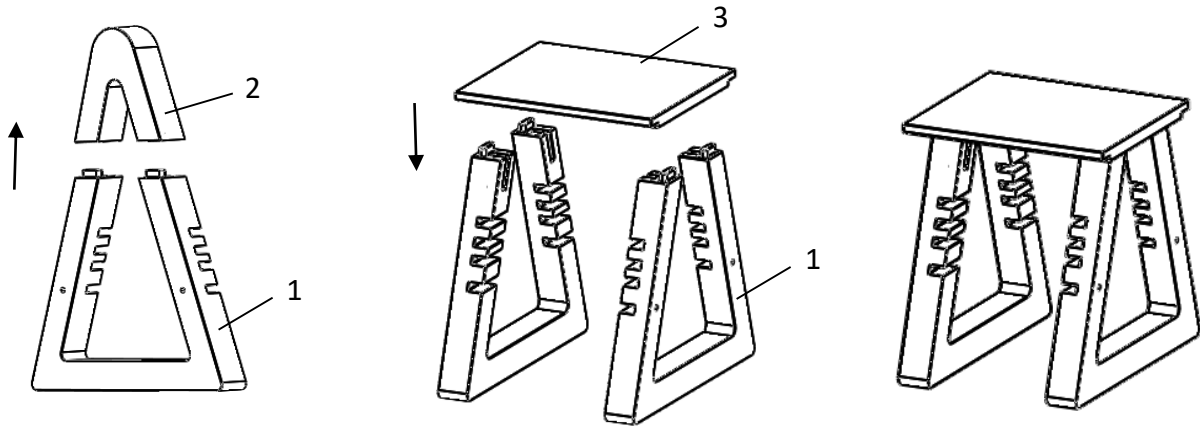
M.22. Montaje posición escritorio infantil

### ESCRITORIO DE PIE

Para este uso se necesitan el componen 3 y los dos componentes 1.

Paso 1: quitar el componente 2 de las patas.

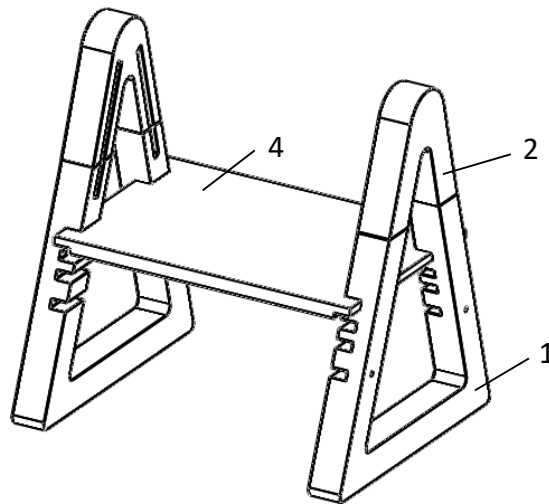
Paso 2: Colocar el componente 3 encima de los componentes 1 mediante las ranuras.



M.23. Montaje posición escritorio de pie

### ESCRITORIO ADULTO

Paso 1: colocación del tablero (componente 4) en la altura más elevada.

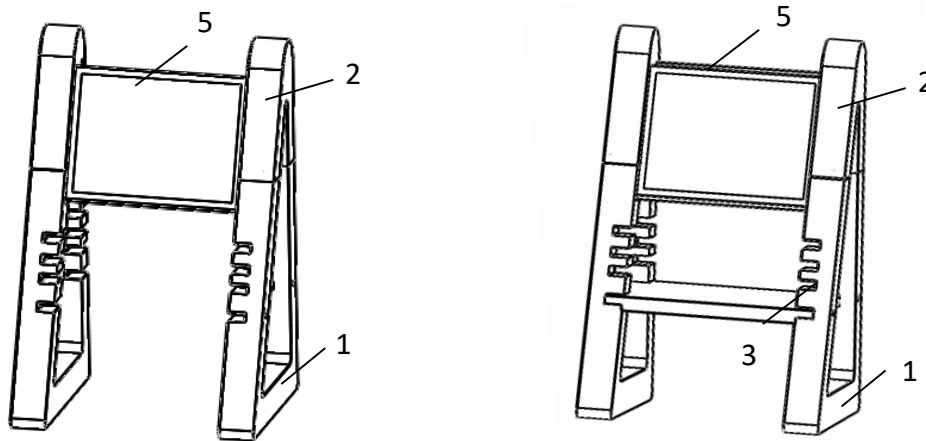


M.24. Montaje posición escritorio de adulto

#### 1.8.4.3. Uso como pizarra

Paso 1: colocación del tablero (componente 5) en las ranuras inclinadas. Se pueden usar dos pizarras a la vez.

Existe la opción de dejar el tablero infantil (componente 3) para usarlo de sobremesa.



M.25. Montaje posición pizarra

## 1.8.5. PRESUPUESTO

Una vez calculados todos los valores necesarios para poder determinar el coste del proyecto en su conjunto, se ha obtenido como se puede observar más detalladamente en el documento *4.Presupuesto*, el precio de venta al público que tendrá el escritorio evolutivo. En la siguiente tabla se observa el listado de costes necesarios para la obtención del PVP.

Coste de los materiales	77.54 €
Otros costes de fabricación ( <b>20%</b> )	15.51 €
Costes de mano de obra directa	24.53 €
Coste indirecto ( <b>35%</b> )	41.15 €
Margen beneficios ( <b>21%</b> )	23.81 €
I.V.A. ( <b>21%</b> )	38.33 €
Precio de venta de fábrica	220.87
Margen beneficios de la tienda ( <b>10%</b> )	22,09 €
Coste de la tienda ( <b>10%</b> )	24,30 €
I.V.A. ( <b>21%</b> )	56,12 €
<b>P.V.P</b>	<b>325 €</b>

Tabla M.13. Costes del escritorio

Por separado de calculara también el precio de los complementos. . En la siguiente tabla se observa el listado de costes necesarios para la obtención del PVP.

Coste de los materiales	9.2 €
Otros costes de fabricación (20%)	1.64 €
Costes de mano de obra directa (20%)	1.64 €
Costes indirectos (30%)	3.74
Margen beneficios (21%)	3.4
I.V.A. (21%)	4.12
Margen beneficios de la tienda (10%)	2.37 €
Coste de la tienda (10%)	2.4 €
I.V.A. (21%)	5.98 €
<b>P.V.P COMPLEMENTOS</b>	<b>35€</b>

#### ESCRITORIO CONVERTIBLE + COMPLEMENTOS

325€	35 €
------	------

**360 €**

Finalmente, al tener el PVP, es necesario comprobar la viabilidad económica del proyecto. En la *Tabla M.14.* se muestran los resultados del estudio de la rentabilidad del proyecto realizados en el documento 4. *Presupuesto.*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión</b>	-1650					
<b>Unidades vendidas</b>		500	750	1000	1000	750
<b>Gastos</b>		79365,0	119047,5	158730,0	158730	119047,5
<b>Ingresos</b>		110435,0	165652,5	220870,0	220870,0	165652,5
<b>Beneficios</b>		31070,0	46605,0	62140,0	62140,0	46605,0
<b>Flujo de caja</b>	-1650	31070,0	46605,0	62140,0	62140,0	46605,0
<b>VAN</b>	-	<b>30165,0485</b>	<b>74094,7309</b>	<b>130961,634</b>	<b>186172,219</b>	<b>226374,101</b>

*Tabla M14. VAN*

Tras realizar los cálculos necesarios en el documento 5. *Presupuesto,* se obtiene que la venta del producto es rentable, además de que será durante el primer mes de venta en el mercado. Por tanto, el presente proyecto es viable tanto económica como técnicamente, tal y como se demuestra en todos los apartados del mismo

## 1.8.6. MEDIO DE COMERCIALIZACIÓN

El escritorio evolutivo que se diseña en este proyecto se venderá posteriormente en dos medios diferentes. Contará con un medio de comercialización directo, como grandes almacenes, y el otro medio de venta será online. Los grandes almacenes de muebles fomentaran que el usuario pueda probar el producto de primera mano, en cambio, la venta online facilita comprar cómodamente desde casa y no solo eso, también fortalece el marketing del producto ya que también puede usarse como medio de publicidad y comunicación ya que hoy en día internet convive con los usuarios en todo momento. Estos dos medios conviven complementándose recíprocamente y esto conlleva un abaratamiento en los costes de distribución finales, evitando los costes de una tienda propia. Esto se observará en el apartado *4.2 Precio de venta.* del documento *4.Anexos.*

## 1.8.7. DISEÑO GRÁFICO

Para acabar de definir el producto requiere su identidad propia con el que se le reconozca, por lo que se va a definir el branding dotando al producto con un nombre comercial y un logotipo relacionado con el diseño del producto.

Tras realizar un estudio de posibles alternativas de nombres en el punto *A.7. Diseño Gráfico* en el documento *5. Anexos*, el nombre escogido para el escritorio es VITA. Tras estudiar posibles colores corporativos se ha escogido un tono neutro como el blanco combinando un tono pastel para crear un logotipo. Se han realizado varios diseños que se muestran en el punto *A.7.1.2.Logotipo*, y finalmente el escogido se muestra a continuación.



M.26. Logotipo

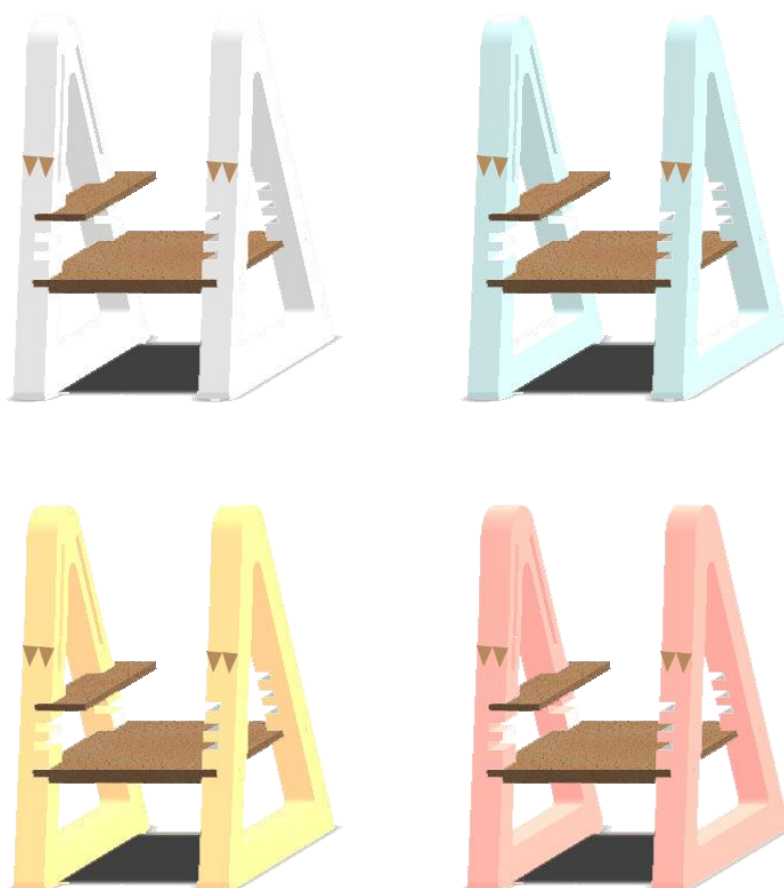
## 1.8.8. OPCIONES DE DISEÑO

Queremos que el cliente se lleve a su casa el escritorio que más se acople a sus necesidades, gustos y el interiorismo donde se colocara el escritorio. Para conseguirlo se han diseñado varias opciones para complementar el diseño que el cliente podrá adquirir junto al escritorio. Así cumplimos el *Objetivo 7: Sería deseable que contara con opciones de diseño (diferentes al color)* y la *Restricción 6: Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores*, complementando el diseño y haciéndolo más funcional y atractivo para los clientes

La primera opción se incluye en el pack básico y se debe elegir al adquirirlo:

### 1.8.8.1. Opción 1. Colores

El diseño se basa en dos tonos, uno para las patas y otro diferente para los tableros. El color de los tableros es el tono de la madera lacada, y el de las patas es un tono pastel a elegir entre los siguientes tonos: blanco, azul, amarillo y rosa.



M.27. Diferentes colores para el escritorio.

Las otras dos opciones son opcionales, el cliente deberá elegir si quiere incluir estos elementos incrementando el precio final del producto.

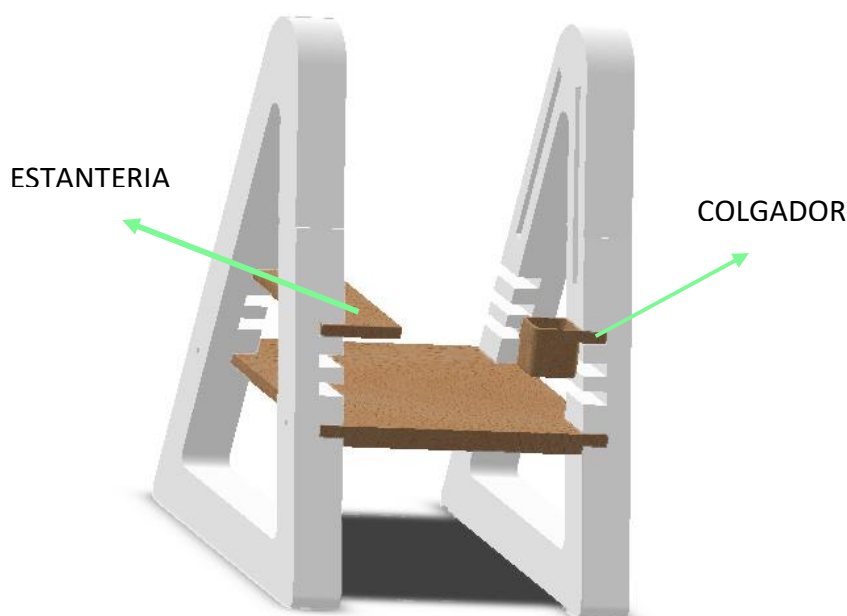
### 1.8.8.2. Opción 2. Complementos: estantería y colgador lapicero

#### *ESTANTERIA (pieza 25)*

Esta opción incluye dos tabloncillos para usar como estantería, para colocarlo en el escritorio se usarán las ranuras de las patas que estén libres. En la *imagen M.8.* se puede observar su forma y el modo de colocación. En el plano 13 se muestran las dimensiones.

#### *COLGADOR (pieza 26)*

Esta opción incluye dos cestas colgantes para poder colocar material y tenerlo más a mano. Este colgador se coloca en la ranura de la base de las patas como se puede observar en la *imagen M.8.* En el plano 13 se muestran las dimensiones.



M.28. Opción 2 de diseño.

En el punto 2.3. *Condiciones de fabricación* del documento 2. Pliego de condiciones se detalla el proceso de fabricación de estos dos componentes.

Si el cliente desea adquirir los complementos, el PVP es de **35 €**, costando el escritorio un total de **335 €**. En el punto 4.3. *Coste de los complementos* se desarrolla los cálculos que definen esta cifra.



## 1.8.9. AMBIENTACIONES

En las siguientes imágenes se puede observar el resultado final de los tres productos que se han desarrollado en este proyecto.

### AMBIENTACIÓN 1±



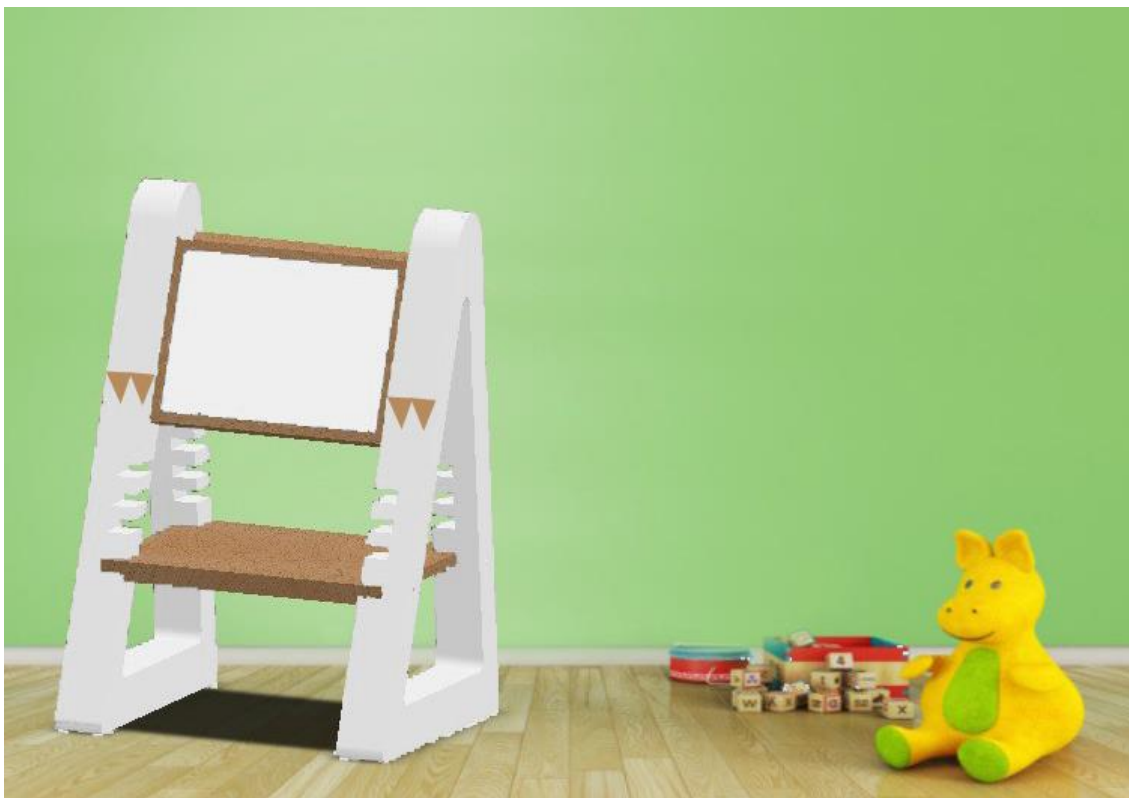
M.29. Ambientación posición de pie

### AMBIENTACIÓN 2



M.30. Ambientación posición escritorio infantil

### AMBIENTACIÓN 3



M.31. Ambientación posición pizarra



# PLIEGO DE CONDICIONES

PC.

DOCUMENTO  
2



# INDICE

2.1. INTRODUCCIÓN.....	65
2.2. CALIDADES MINIMAS .....	67
2.2.1. MATERIALES PARA FABRICACIÓN.....	67
2.2.2. MATERIALES ADQUIRIDOS A PROVEEDORES .....	68
2.3. CONDICIONES DE FABRICACIÓN .....	69
2.3.1. COMPONENTE 1: BASE PATAS (x2).....	69
2.3.2. COMPONENTE 2: PARTE SUPERIOR PATAS.....	76
2.3.3. COMPONENTE 3: TABLERO INFANTIL.....	79
2.3.4. COMPONENTE 4: TABLERO DE ADULTO .....	82
2.3.5. COMPONENTE 5 y 6: TABLERO DE LA PIZARRA (x2).....	84
A.6.3.6. COMPONENTE 25: TABLERO ESTANTERIA.....	85
A.6.3.7. COMPONENTE 26: COLGADOR LAPICERO .....	87
2.3.6. CONCLUSIÓN .....	89
2.4. EMBALAJE .....	90
2.4.1. ELEMENTOS DEL EMBALAJE .....	90
2.4.2. SEQUENCIA DE EMBALAJE .....	91
2.5. CONDICIONES DE MONTAJE .....	92
2.5.1. MONTAJE DE LAS PATAS .....	92
.....	93
2.5.2. USO COMO ESCRITORIO .....	93
2.5.3. USO COMO PIZARRA.....	95
2.6. MANTENIMIENTO .....	95



## 2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se ha diseñado un escritorio evolutivo multifuncional. Este nuevo diseño, permite al usuario hacer uso del escritorio durante el periodo de crecimiento tanto como escritorio como pizarra y posteriormente se podrá usar como escritorio para adulto o mesa de pie. Teniendo un periodo de vida útil superior a otros escritorios.

En el siguiente documento se va a definir como se tiene que materializar el proyecto. Tras llevar a cabo el proceso de diseño necesario, se ha obtenido la solución definitiva que se muestra en la *imagen PC.1* en sus 4 funciones.



PC.1.

Para la fabricación del escritorio, son necesarios componentes que se procesan en la fábrica y también se adquirirán otros componentes de empresas proveedoras, los cuales se ensamblarán al resto de componentes fabricados previamente en fábrica. En la *Tabla PC.1.* se muestran tanto estos componentes como las materias primas.

Nº de comp.	Nombre elemento	Material	Cantidad	Dimensión	Proveedor	Ref.
1 y 2	Base patas Parte sup. patas	Abedul maciza	2	-	Servera	-



3 y 4	Tablero infantil Tablero adulto	Abedul laminada	1	72x80x5 cm 112x80x5 cm	Servera	-
5	Tablero pizarra	Abedul laminada	2	72x46x5 cm	Servera	-
6	Pletinas	Hierro cincado	4	10x1x1 cm	Leroy	11257281
7	Tornillo 5x50mm	Hierra cincado	32	Ø5x50 mm	Leroy	11278134
8	Tubillones	Haya	20	Ø10x40 mm	Leroy	12228860
9	Tornillo M8x90	Acero inoxidable	4	M8x90mm	Balearic	1192
10	Tacos	Caucho	4	5x5x4cm	Mecacaucho	152005
11	Vinilo pizarra tiza	Vinilo adhesivo	1	55cm x 1,25m	Amazon	-
12	Vinilo pizarra rotulador	Vinilo adhesivo	1	55cm x 1,25m	Amazon	-
13	Barniz	Barniz al agua	0.338 l	5 L	Solostocks	-
14	Laca	Acrílica mate	0.2838 l	5 L	Solostocks	-
15	Cola	Cola blanca	0.061545 l	5 L	Solostocks	-
16	Imprimación	Imprimación	0.3175 l	5 L	Solostocks	-
17	Cinta adhesiva	Caucho	3 m	48mmx66m	Cajadecarton	-
18	Caja cartón	Cartón doble canal	1	120x80x100cm	Kartox	-
19	Pegatina grande	Papel adhesivo	1	10x21cm	Cajadecarton	-
20	Pegatina logo	Papel adhesivo	1	31x31cm	Cajadecarton	-
21	Papel burbujas	Film alveolar	14.8 m	1.2x150m	Cajadecarton	-
22	Instrucciones	Papel	2	A4		
23	Llave allen 6	Cromo vanadio	1	Allen 6	Leroy	13298922
24	Plantilla triángulos	Stencil	1	40x6cm	Todostencil	-

PC.1.Listado componentes escritorio y sus características técnicas

De estos componentes los 5 primeros serán fabricados en la fábrica, en la siguiente tabla se muestran sus características técnicas:

N° comp.	Componente	Material	Cantidad	Dimensión	Tolerancia
1	Base patas	Abedul maciza	2		±0,3 mm
2	Parte sup. patas	Abedul maciza	2		±0,3 mm
3	Tablero infantil	Abedul laminada	1	72x80x5 cm	±0,2 mm
4	Tablero adulto	Abedul laminada	1	112x80x5 cm	±0,2 mm
5	Tablero pizarra	Abedul laminada	2	72x46x5 cm	±0,2 mm

*PC.2.Listado de componentes a fabricar*

## 2.2. CALIDADES MINIMAS

### 2.2.1. MATERIALES PARA FABRICACIÓN

El material para la fabricación de los componentes que se fabrican en la fábrica es la madera de abedul. La madera de abedul se adquirirá en <http://www.maderasservera.com/>, esta empresa cuenta con madera de buena calidad y realiza pedidos personalizados por encargo.

Se adquirirá madera en dos formatos diferentes, siempre un buen acabado superficial por lo que se comprara con un primer lijado del proveedor. Los dos formatos personalizados que se adquirirán son:

- Maciza (listones)

Con este formato se busca lograr una pieza resistente, segura y que se acople a las necesidades para la fabricación de los dos componentes que la usan, estos componentes son la base de las pates y la parte superior. Su tamaño será de 260x12.5x12.5 cm y a las piezas fabricadas con este material se les asignara una tolerancia de **±0,3 mm**

- Laminada (tablero)

Se ha optado por este formato para los diferentes tableros de los que se compone este diseño principalmente por su elevada resistencia a compresión y su menor densidad. Su tamaño será de 115x80x5.5 cm y a las piezas fabricadas con este material se les asignara una tolerancia de **±0,2 mm**

Antes de mecanizar la madera, siempre se comprobará el estado previo de la materia prima de modo que estén en perfecto estado y no sufran ningún tipo de desperfecto.

## 2.2.2. MATERIALES ADQUIRIDOS A PROVEEDORES

En general, previamente del mecanizado y ensamblaje de los diferentes componentes comprados se comprobara que no sufran ningún tipo de imperfección.

### ACABADOS SUPERFICIALES

Con el uso de los acabados superficiales de la madera se pretende ante todo, dotar a la superficie de este material de un tono, tacto, brillo y propiedades químicas idóneas para garantizar su resistencia durante su uso por mucho tiempo. A su vez, deberá ser resistente al contacto con la luz de las distintas estancias del hogar y a la luz solar que pueda entrar por las ventanas, a las variaciones térmicas o de la humedad, así como pequeños golpes o rozaduras. Se debe tener en cuenta que se trata de un producto que estará en permanente contacto con bebés y niños, por lo que dichos acabados no deben ser tóxicos.

Los materiales para lograr un buen acabado superficial se adquirirán en [www.solostocks.com](http://www.solostocks.com).

- IMPRIMACIÓN

Previamente a barnizar o pintar cualquiera de los componentes fabricados, será necesario el empleo de imprimación. La imprimación es necesaria antes de pintar o barnizar un componente, servirá para preparar las superficies facilitando así la posterior adhesión de la pintura. Las principales funciones de la imprimación son la de selladora, fijadora, aislante y la protectora.

- BARNIZ Y LACA

Al ser la capa exterior que queda en los diferentes componentes es muy importante que se empleen productos no tóxicos, teniendo en cuenta que es un mueble infantil. Por lo que usara barniz y laca al agua ya que son menos tóxicos.

El barniz se usara para las piezas que se quiere que tengan un acabado natural (tableros) y la laca para las piezas que se quieren pintar (patas).

## 2.3. CONDICIONES DE FABRICACIÓN

En este apartado se mostrarán los procesos de fabricación mediante los cuales se fabricarán cada uno de los componentes del escritorio, así como la justificación de la elección de los mismos. No se detallarán los procesos de aquellas piezas que ya se adquieran fabricadas a través de distintos proveedores. Para la adecuada comprensión del proceso de fabricación de cada componente es necesario consultar el plano correspondiente, y se deberá tener en cuenta al mecanizar la necesidad de dejar un mínimo de 2mm de creces para posteriores mecanizados.

También, es necesario especificar las tolerancias para los componentes que se encuentran encajados durante el uso que son las uniones mediante machihembrados. En concreto, se ha establecido un ajuste con apriete estándar entre las piezas empleando posiciones normalizadas que conlleva al uso de una tolerancia H11. Debido a que en todos los encajes son de madera, es necesario asignar un índice de tolerancia elevado.

### 2.3.1. COMPONENTE 1: BASE PATAS (x2)

Para la adecuada comprensión del proceso de fabricación se recomienda consultar el *Plano 9*.

<b>Material</b>	Abedul en listón
<b>Dimensión de partida</b>	260x12.5x12.5 cm

#### CORTE

El primer paso para conseguir la pieza final es cortar el listón. Se tendrá en cuenta al mecanizar la necesidad de dejar 2mm de creces en cada listón final para posteriores mecanizados.

Maquina	Condiciones del proceso	Pasadas necesarias
Ingletadora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$	1 para cada corte
Para poder cortar ángulos	$\varnothing$ sierra = 25 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Longitud a mecanizar = $12.5+13.2+13.2=38.9 \text{ cm}$	
Sierra circular		

CORTE 1

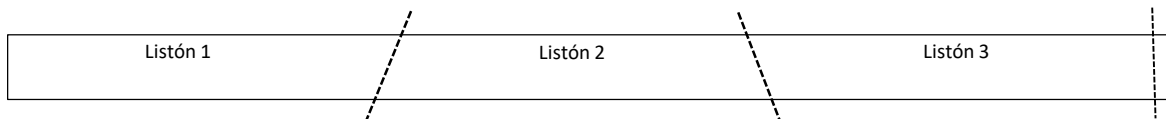
CORTE 2

CORTE 3

A 929 mm | Angulo de 19°

A 1653 mm | Angulo de 161°

A 2582 mm | Angulo recto



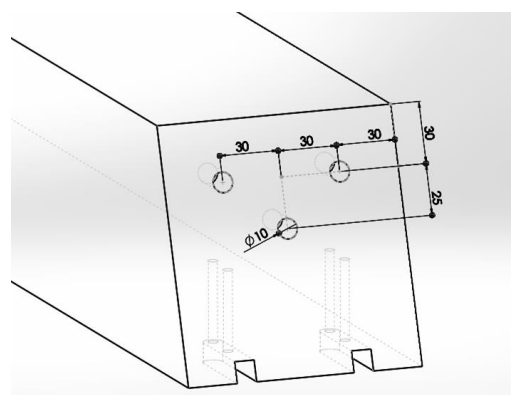
Para conseguir la forma final se debe dividir el proceso en dos, por un lado se mecanizara la pieza central (listón 2) que será la base del ensamblaje y por otro las dos piezas laterales que son iguales (listón 1 y 3).

## LISTON 2

### TALADRADO

Se realizaran 3 taladros ciegos para la colocación de los tubillones. En la imagen de la derecha se muestra la situación de los diferentes taladros.

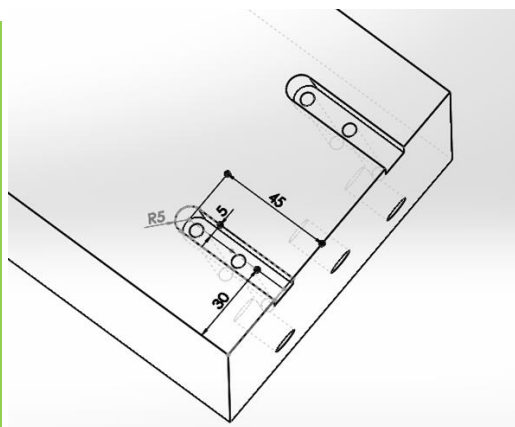
Maquina	Condiciones del proceso
Taladradora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ broca = 10 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Profundidad= 20 mm
Broca helicoidal	Longitud a mecanizar = 0,06 m



### FRESADO

Una vez amarrada la pieza, ahora se realizara la cajera donde ira colocada la pletina metálica que tiene una profundidad de 10 mm. En la imagen de la derecha se muestra la situación de las pletinas.

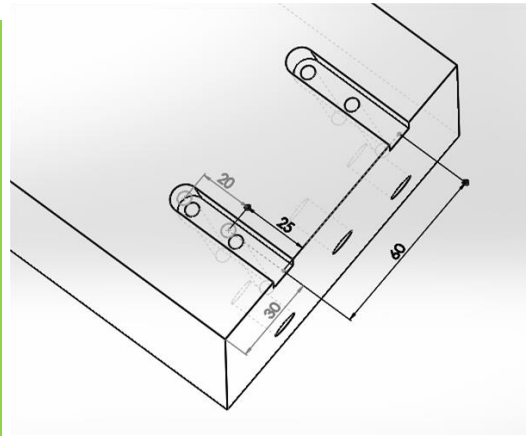
Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	$V_c = 0,6 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ fresa = 5 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 10 mm
Fresa de disco	Longitud a mecanizar = 0,045 m



### TALADRADO

Se realizarán 4 taladros ciegos de M5 para la colocación de los tornillos para las pletinas. En la imagen de la derecha se muestra la situación de los diferentes taladros.

Maquina	Condiciones del proceso
Taladradora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$
	$\varnothing \text{ broca} = 5 \text{ mm}$
<b>Tipo de hta.</b>	Profundidad= 50 mm
Broca helicoidal	Longitud a mecanizar = 0,2 m



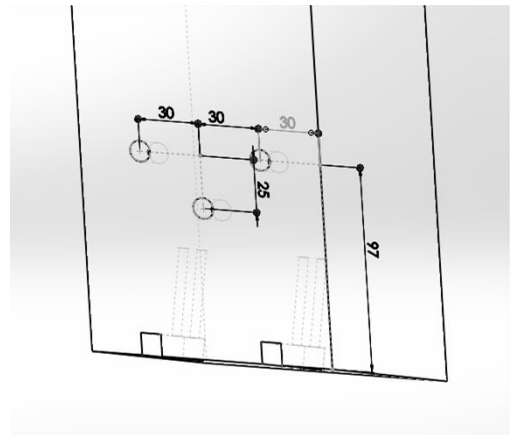
Se repetirá el proceso completa para la cara opuesta.

### LISTON 1=3

### TALADRADO

Se realizarán 3 taladros ciegos para la colocación de los tubillones. En la imagen de la derecha se muestra la situación de los diferentes taladros.

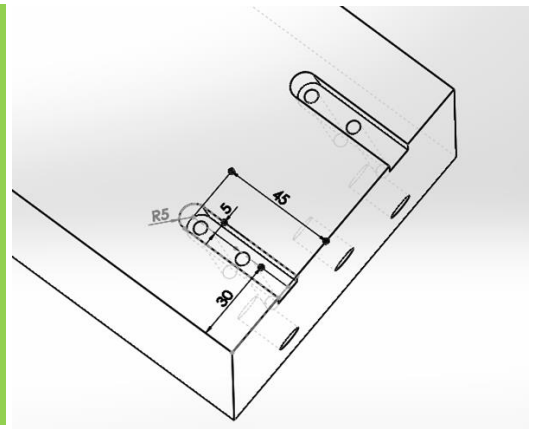
Maquina	Condiciones del proceso
Taladradora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$
	$\varnothing \text{ broca} = 10 \text{ mm}$
<b>Tipo de hta.</b>	Profundidad= 20 mm
Broca helicoidal	Longitud a mecanizar = 0,06 m



### FRESADO

Una vez amarrada la pieza, ahora se realizara la cajera donde ira colocada la pletina metálica que tiene una profundidad de 10 mm. En la imagen de la derecha se muestra la situación de las pletinas.

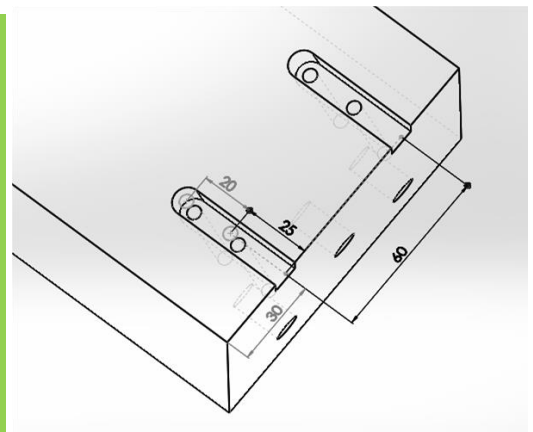
Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	$V_c = 0,6 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ fresa = 5 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 10 mm
Fresa de disco	Longitud a mecanizar = 0,045 m



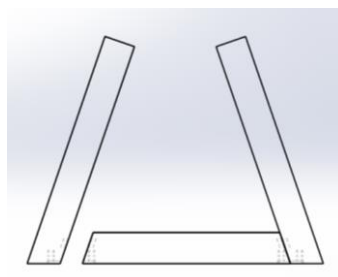
### TALADRADO

Se realizaran 4 taladros ciegos de M5 para la colocación de los tornillos para las pletinas. En la imagen de la derecha se muestra la situación de los diferentes taladros.

Maquina	Condiciones del proceso
Taladradora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ broca = 5 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Profundidad= 50 mm
Broca helicoidal	Longitud a mecanizar = 0,2 m



Ya tenemos mecanizado lo necesario para realizar el ensamblaje de los 3 listones, la posición es:



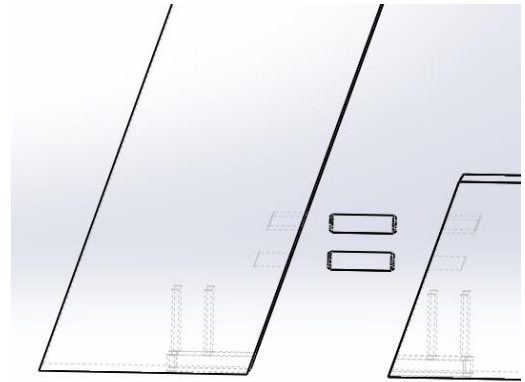
### ENCOLADO

Primero se unirán los listones 1-2,2-3 mediante 3 tubillones con cola.

Superficie a encolar=  $1162 \times 3 = 3486 \text{ mm}^2$

### TALADRADO

Finalmente, se unirán los listones 1-2,2-3 con 8 tornillos M5 de 50mm y dos pletinas metálicas para que la unión sea más fuerte.



**El proceso de unión se repetirá en la cara opuesta del listón 2.**

### FRESADO

Ranurado de las diferentes alturas.

Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	$V_c = 0,6 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ fresa = 30 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 15 mm Nº de pasadas= 4
Fresa cilíndrico frontal	Longitud a mecanizar = $127 \times 4 = 508 \text{ mm} = 0.508 \text{ m}$

### FRESADO

Ranurado para la colocación de la pizarra

Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	$V_c = 0,6 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ fresa = 30 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 15 mm Nº de pasadas= 4
Fresa cilíndrico frontal	Longitud a mecanizar= 160 mm= 0.16 m



### FRESADO

Fresado para la altura de pie

Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	Vc = 0,6 m/s
	Ø fresa = 25 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 10 mm Nº de pasadas= 3
Fresa cilíndrico frontal	Longitud a mecanizar= 12.88 cm= 0.1288 m

### TALADRADO

Mecanizado de 4 taladros pasantes M8.

Maquina	Condiciones del proceso
Taladradora	Vc = 0,5 m/s
	Ø broca = 8 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Profundidad= 60 mm
Broca helicoidal	Longitud a mecanizar = 0.24 m

### FRESADO

Lamado

Ø = 15 mm

Profundidad= 10 mm

### FRESADO

Desbarbado final con fresadora CNC con el fin de aproximarse a las medidas finales del producto. Se eliminará el material correspondiente a las esquinas obteniendo unos radios de acuerdo de 25 mm.

**Esta pieza es simétrica por lo que se repetirán los últimos 6 procesos para mecanizar el listón**

**3.**

### LIJADO

A continuación, será necesario realizar el lijado de todas las caras de la pieza, además de todas las aristas. Para ello se empleará una lijadora eléctrica de banda con la que se obtendrán muy buenos acabados superficiales.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora de banda ancha	Tamaño grano= 150
	Sup. a mecanizar= 1,39 m <sup>2</sup>

### LIJADO

Se empleará una lijadora eléctrica manual para los cantos de toda la base de la minicuna debido a su buen acabado y a su buena accesibilidad a las ranuras.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora eléctrica manual	Tamaño grano= 150
	Longitud a mecanizar= 15.12 m

### IMPRIMACIÓN

Sup. a imprimir= 1,37 m<sup>2</sup>

### LACADO

Plantilla triángulos

Sup. a lacar= 1,35 m<sup>2</sup>

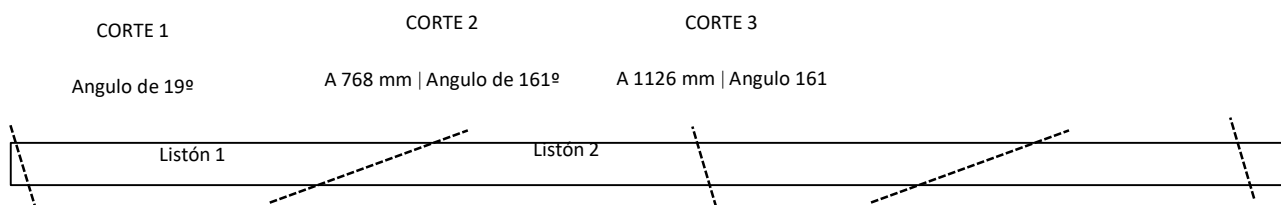
## 2.3.2. COMPONENTE 2: PARTE SUPERIOR PATAS

Para la adecuada compresión del proceso de fabricación se recomienda consultar el *Plano 10*.

<b>Material</b>	Abedul en listón
<b>Dimensión de partida</b>	260x12.5x12.5 cm

### CORTE

Maquina	Condiciones del proceso	Pasadas necesarias
Ingletadora	Vc = 0,5 m/s	1 para cada corte
Para poder cortar ángulos	∅ sierra = 25 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Longitud a mecanizar = $12.67 \times 3 + 38.95 \times 2 = 115.91$ cm	
Sierra circular		



### TALADRADO (x2)

Se realizarán 4 taladros ciegos para colocar los tubillones en cada listón para después unirlos con 4 tubillones.

Maquina	Condiciones del proceso
Taladradora	Vc = 0,5 m/s
	∅ broca = 10 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Profundidad= 20 mm
Broca helicoidal	Longitud a mecanizar = 0,08 m

### ENCOLADO (x2)

Primero se unirán los listones 1-2, mediante 4 tubillones con cola.

Superficie a encolar=  $1162 \times 4 = 4648 \text{ mm}^2$

### FRESADO (x2)

Después se realizara la ranura para la posición de pie.

Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	Vc = 0,6 m/s
	∅ fresa = 25 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 10 mm Nº de pasadas= 3
Fresa cilíndrico frontal	Longitud a mecanizar= 67 mm= 0.067 m

### FRESADO (x2)

Se realizara la ranura para colocar la pizarra.

Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	Vc = 0,6 m/s
	∅ fresa = 30 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 15 mm Nº de pasadas= 4
Fresa cilíndrico frontal	Longitud a mecanizar= 350 mm= 0.35 m

### LIJADO (x2)

A continuación, será necesario realizar el lijado de todas las caras de la pieza, además de todas las aristas. Para ello se empleará una lijadora eléctrica de banda con la que se obtendrán muy buenos acabados superficiales.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora ancha de banda ancha	Tamaño grano= 150
	Sup. a mecanizar= 0,544 m <sup>2</sup>

### LIJADO (x2)

Se empleará una lijadora eléctrica manual para los cantos de toda la base de la minicuna debido a su buen acabado y a su buena accesibilidad a las ranuras.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora eléctrica manual	Tamaño grano= 150
	Longitud. a mecanizar= 7.1 m

### IMPRIMACIÓN (x2)

Sup. a imprimir= 0,535 m<sup>2</sup>

### LACADO (x2)

Sup. a lacar= 0,535 m<sup>2</sup>

## 2.3.3. COMPONENTE 3: TABLERO INFANTIL

Para la adecuada compresión del proceso de fabricación se recomienda consultar el *Plano 11*.

<b>Material</b>	Tablero laminado de abedul
<b>Dimensión de partida</b>	115x80x5.5cm
<b>Dimensión final</b>	72x80x5 cm

### CORTE

El primer paso para conseguir la pieza final es cortar el tablero. Se tendrá en cuenta al mecanizar la necesidad de dejar 2mm de creces en cada listón final para posteriores mecanizados.

<b>Maquina</b>	<b>Condiciones del proceso</b>	<b>Pasadas necesarias</b>
Tronzadora	Vc = 0,5 m/s	1
	∅ sierra = 25 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Longitud a mecanizar = 80 cm	
Sierra circular		

### FRESADO

Después, se realizara el machihembrado de los dos lados del tablero.

Maquina	Condiciones del proceso	Pasadas necesarias
Fresadora CNC	$V_c = 0,88 \text{ m/s}$	2
	$\varnothing$ Fresa = 10 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada = 10mm	
Plato de cuchillas	Longitud a mecanizar = $0.8 \times 2 = 1.6 \text{ m}$	

### FRESADO

Ranura para colocar el tablero en la posición de pie

Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	$V_c = 0,6 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ fresa = 25 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 10 mm Nº de pasadas= 3
Fresa cilíndrico frontal	Longitud a mecanizar= $67 \times 4 \text{ mm} = 0.268 \text{ m}$

### TALADRADO

Se mecanizaran 4 taladros ciego de profundidad 40mm métrica M8

Maquina	Condiciones del proceso
Taladradora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ broca = 8 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Profundidad= 40 mm
Broca helicoidal	Longitud a mecanizar = 0.16 m

### LIJADO

A continuación, será necesario realizar el lijado de todas las caras de la pieza, además de todas las aristas. Para ello se empleará una lijadora eléctrica de banda con la que se obtendrán muy buenos acabados superficiales.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora ancha de banda ancha	Tamaño grano= 150
	Sup. a mecanizar= 1,327 m <sup>2</sup>

### LIJADO

Se empleará una lijadora eléctrica manual para los cantos de toda la base de la minicuna debido a su buen acabado y a su buena accesibilidad a las ranuras.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora eléctrica manual	Tamaño grano= 150
	Longitud. a mecanizar= 10.28 m

### PULVERIZADO

Sup. a pulverizar= 1.315 m<sup>2</sup>



## 2.3.4. COMPONENTE 4: TABLERO DE ADULTO

Para la adecuada compresión del proceso de fabricación se recomienda consultar el *Plano 12*.

<b>Material</b>	Tablero laminado de abedul
<b>Dimensión de partida</b>	115x80x5.5cm
<b>Dimensión final</b>	112x80x5 cm

### CORTE

El primer paso para conseguir la pieza final es cortar el tablero. Se tendrá en cuenta al mecanizar la necesidad de dejar 2mm de creces en cada listón final para posteriores mecanizados.

Maquina	Condiciones del proceso	Pasadas necesarias
Tronzadora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$	1
	$\varnothing$ sierra = 25 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Longitud a mecanizar = 80 cm	
Sierra circular		

### FRESADO

Después, se realizara el machihembrado de los dos lados del tablero.

Maquina	Condiciones del proceso	Pasadas necesarias
Fresadora CNC	$V_c = 0,88 \text{ m/s}$	2
	$\varnothing$ Fresa = 10 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada = 10mm	
Plato de cuchillas	Longitud a mecanizar = $0.8 \times 2 = 1.6 \text{ m}$	

### TALADRADO

Se mecanizaran los 4 taladros ciegos M8.

Maquina	Condiciones del proceso
Taladradora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$
	$\varnothing$ broca = 8 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Profundidad= 40 mm
Broca helicoidal	Longitud a mecanizar = 0.16 m

### LIJADO

A continuación, será necesario realizar el lijado de todas las caras de la pieza, además de todas las aristas. Para ello se empleará una lijadora eléctrica de banda con la que se obtendrán muy buenos acabados superficiales.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora ancha de banda ancha	Tamaño grano= 150
	Sup. a mecanizar= 2.15 m <sup>2</sup>

### PULVERIZADO

Sup. a pulverizar= 2,137 m<sup>2</sup>

## 2.3.5. COMPONENTE 5 y 6: TABLERO DE LA PIZARRA (x2)

Para la adecuada compresión del proceso de fabricación se recomienda consultar el *Plano 10*.

<b>Material</b>	Tablero laminado de abedul
<b>Dimensión de partida</b>	115x80x5.5cm
<b>Dimensión final</b>	72x46x5 cm

### CORTE

El primer paso para conseguir la pieza final es cortar el tablero. Se tendrá en cuenta al mecanizar la necesidad de dejar 2mm de creces en cada listón final para posteriores mecanizados.

<b>Maquina</b>	<b>Condiciones del proceso</b>	<b>Pasadas necesarias</b>
Tronzadora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$	1
	$\varnothing$ sierra = 25 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Longitud a mecanizar = $720 + 460\text{mm} = 1180 \text{ mm} = 118 \text{ cm}$	
Sierra circular		

### FRESADO

Primero se va mecanizar el machihembrado con un fresado frontal.

<b>Maquina</b>	<b>Condiciones del proceso</b>	<b>Pasadas necesarias</b>
Fresadora CNC	$V_c = 0,88 \text{ m/s}$	2
	$\varnothing$ Fresa = 10 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada = 10mm	
Plato de cuchillas	Longitud a mecanizar = $0.46 \times 2 = 0.92 \text{ m}$	

### LIJADO

Proceso con el que se redondeara los cantos de todas las aristas y se lijaran las caras para conseguir un buen acabado sin imperfecciones y las dimensiones deseadas.

Maquina/tipo de hta.	Condiciones del proceso	Pasadas necesarias
Lijadora de banda ancha (manual)	Tamaño del grano= 150	1
	Longitud a mecanizar = 0,7756 m	

### PULVERIZADO

Sup. a pulverizar= 0,7683 m<sup>2</sup>

### CORTE (del vinilo)

El vinilo que se ha comprado se cortara en tres por la parte más larga ya que su ancho se ha comprado para que encaje con el tablero. Se cortara cada 410 mm.

### PEGADO (colocación del vinilo)

Antes de colocar el vinilo se marcara donde ira colocado, a 25 mm de las aristas de la cara. El vinilo es adhesivo por lo que se colocara cuidadosamente a mano en la zona marcada.

## A.6.3.6. COMPONENTE 25: TABLERO ESTANTERIA

Para fabricar el tablón de estantería se usaran la madera de abedul laminada que sobra una vez realizados los componentes principales del escritorio. Para la adecuada compresión del proceso de fabricación se recomienda consultar el *Plano 13*.

Material	Tablero laminado de abedul
Dimensión de partida	21x75x5.5cm
Dimensión final	20x70x3 cm

### CORTE

El primer paso para conseguir la pieza final es cortar el tablero. Se tendrá en cuenta al mecanizar la necesidad de dejar 2mm de creces en cada listón final para posteriores mecanizados.

Maquina	Condiciones del proceso	Pasadas necesarias
Tronzadora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$	1 para cada corte
	$\varnothing$ sierra = 25 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Longitud a mecanizar = $704+204= 90,8 \text{ cm}$	
Sierra circular		

### LIJADO

A continuación, será necesario realizar el lijado de todas las caras de la pieza para reducir el grosor del tablón, además de todas las aristas. Para ello se empleará una lijadora eléctrica de banda con la que se obtendrán muy buenos acabados superficiales.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora ancha de banda ancha	Tamaño grano= 150
	Sup. a mecanizar= $0.334 \text{ m}^2$

### PULVERIZADO

Sup. a pulverizar=  $0,330 \text{ m}^2$

### A.6.3.7. COMPONENTE 26: COLGADOR LAPICERO

Para fabricar este recipiente se usaran la madera de abedul en listón (maciza) que sobra una vez realizados los componentes principales del escritorio, es decir, los componentes 1 y 2. Para la adecuada compresión del proceso de fabricación se recomienda consultar el *Plano 13*.

<b>Material</b>	Madera de abedul maciza
<b>Dimensión de partida</b>	22,5x12.5x12.5cm
<b>Dimensión final</b>	22x12x12cm cm

El orden de las operaciones es:

#### CORTE

Primero se cortara el listón a la medida necesaria.

<b>Maquina</b>	<b>Condiciones del proceso</b>	<b>Pasadas necesarias</b>
Ingletadora	$V_c = 0,5 \text{ m/s}$	1 para cada corte
Para poder cortar ángulos	$\emptyset$ sierra = 25 cm	
<b>Tipo de hta.</b>	Longitud a mecanizar = 12.67 cm	
Sierra circular		

#### FRESADO

<b>Maquina</b>	<b>Condiciones del proceso</b>
Fresadora CNC	$V_c = 0,6 \text{ m/s}$
	$\emptyset$ fresa = 30 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 15 mm Nº de pasadas= 6
Fresa cilíndrico frontal	Longitud a mecanizar= 120 mm= 0.12 m

### FRESADO

Fresado para realizar el hueco del lapicero.

Maquina	Condiciones del proceso
Fresadora CNC	Vc = 0,6 m/s
	∅ fresa = 30 mm
<b>Tipo de hta.</b>	Prof. de pasada= 15 mm
Fresa cilíndrico frontal	Longitud a mecanizar= 100x100 mm

### LIJADO

A continuación, será necesario realizar el lijado de todas las caras de la pieza, además de todas las aristas. Para ello se empleará una lijadora eléctrica de banda con la que se obtendrán muy buenos acabados superficiales.

Maquina/hta	Condiciones del proceso
Lijadora ancha de banda ancha	Tamaño grano= 150
	Sup. a mecanizar= 0,137 m <sup>2</sup>

### PULVERIZADO

Sup. a pulverizar= 0,131 m<sup>2</sup>

## 2.3.6. CONCLUSIÓN

Tras haber explicado cada uno de los distintos procesos de fabricación, a continuación, en la *Tabla PC.3* se muestra una tabla explicativa con el fin de poder observar correctamente y de forma concisa los procedimientos seguidos para la fabricación de cada componente del diseño.


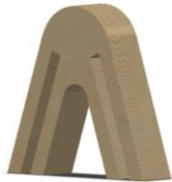


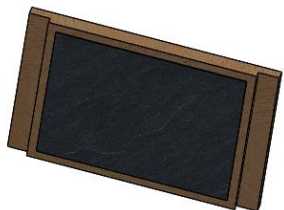
Nombre	Forma	Material	Proceso	
Base patas		Abedul laminado	Corte	
			<u>LISTON 2</u>	<u>LISTON 1 Y 3</u>
			Taladrado Fresado Taladrado	Taladrado Fresado Taladrado
			1. Encolado 2. Taladrado 3. Fresado 4. Fresado 5. Fresado 6. Taladrado	7. Fresado 8. Fresado 9. Lijado 10. Lijado 11. Imprimación 12. Lacado
Parte sup. patas		Abedul laminado	1. Corte 2. Taladrado 3. Encolado 4. Fresado 5. Fresado	6. Lijado 7. Lijado 8. Imprimación 9. Lacado
Tablero infantil		Abedul macizo	1. Corte 2. Fresado 3. Fresado 4. Taladrado	5. Lijado 6. Lijado 7. Pulverizado
Tablero adulto		Abedul macizo	1. Corte 2. Fresado 3. Taladrado 4. Lijado 5. Pulverizado	
Tablero pizarra		Abedul macizo	1. Corte 2. Fresado 3. Lijado 4. Pulverizado 5. Corte 6. Pegado	

Tabla PC.3. Procesos de fabricación



## 2.4. EMBALAJE

En el siguiente apartado se detallará cuál será el embalaje para realizar el empaquetado del conjunto de piezas que componen el escritorio. Todo el estudio de su diseño se reflejara posteriormente en la facilidad de su distribución, almacenamiento y posterior venta.

### 2.4.1. ELEMENTOS DEL EMBALAJE

El embalaje estará formado por varios componentes que cumplirán la función tanto de envolver el producto final como de protegerlo.

Todos los elementos excepto la caja de cartón se compraran en la tienda online [www.cajadecarton.com](http://www.cajadecarton.com) con lo que abarataremos los costes tanto de transporte como del propio elemento. En cambio la caja de cartón se comprara en una tienda más específica ya que se requiere un tamaño diferente y queremos que se acople a un pallet estándar para facilitar el transporte. Los elementos que incorporara son:

#### CAJA DE CARTON

Caja con solapas medida pallet estándar 120x80x100 fabricada en cartón ondulada con medidas que se ajustan al tamaño del palé europeo de la empresa *KARTOX* ([www.kartox.com](http://www.kartox.com)). La elección de este tipo de embalaje se basa en que la calidad del cartón ofrece gran protección a los impactos y gran resistencia a la perforación y el apilamiento (reforzada con dos tiras de grapas) por lo que es adecuada para el envío de productos pesados y de gran volumen y para almacenar productos durante largo tiempo. Además ofrece un montaje fácil y rápido.



PC.2. Caja de cartón.

#### CINTA ADHESIVA

Este componente cerrara las solapas de las cajas. Sera precinto transparente de polipropileno con adhesivo acrílico de alta calidad de 48 mm de ancho y de 66 metros de largo, es ideal para cierre de cajas pesadas por su fuerza de agarre. Para el embalaje de cada paquete serán necesarios 3 metros.



PC.3. Cinta adhesiva

### PLASTICO DE BURBUJAS

Este material se usara para proteger las diferentes piezas dentro de la caja de cartón y que queden fijas rellenando vacíos ya que es adaptable a cualquier forma y superficie. El plástico es polietileno de baja densidad de baja densidad (50gr/m<sup>2</sup>) y es reciclable, su tamaño es de 1,2 metros de ancho por 150 metros de largo



PC.4. Plástico de burbujas

### PEGATINAS

Etiqueta personalizada con impresión digital en papel adhesivo blanco estucado brillante, se diseñaran dos etiquetas diferentes:

Etiqueta adhesiva personalizada grande

Su medida es de 10 x 21 cm. Contendrá información sobre el producto que contiene e información específica del transporte. Se compraran en paquetes de 200.

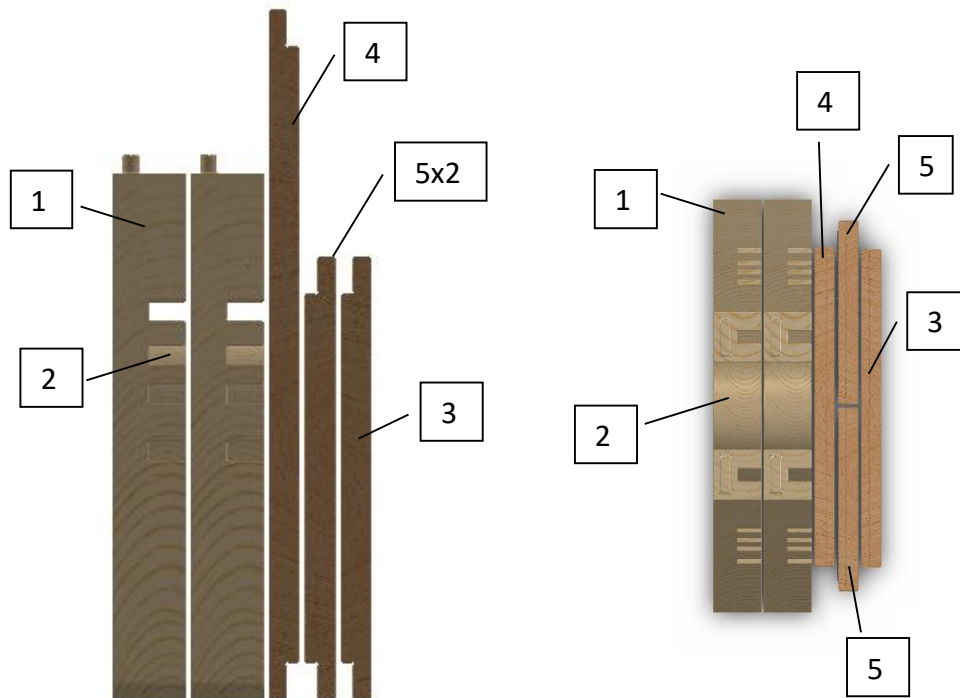
Etiqueta adhesiva personalizada con el logo

Esta etiqueta se personalizara con el diseño del logo de la marca. Su tamaño será de 31 x 31 cm. Se compraran en paquetes de 200.

## 2.4.2. SEQUENCIA DE EMBALAJE

La secuencia para montar en embalaje correctamente es:

1. Colocar la caja de cartón en posición vertical y abrir las pestañas de la parte superior.
2. Envolver cada una de las piezas con el plástico de burbujas.
3. A continuación se coloran las dos partes del soporte triangular, colocando primero las bases (componente 1) y después las cúspides (componente 2) de cada uno en la posición que se observa en la *imagen PC.5*.
4. Colocar los tableros (componente 3,4 y 5) tal y como se muestra en la *imagen PC.6*.
5. Se colocan las instrucciones y se cierran las pestañas superiores de la caja con la cinta adhesiva.
6. Finalmente, se pegara la pegatina con las características del mismo y la marca de forma que se lea verticalmente en una de las partes exteriores de la caja.



PC.5. Colocación piezas en el embalaje

## 2.5. CONDICIONES DE MONTAJE

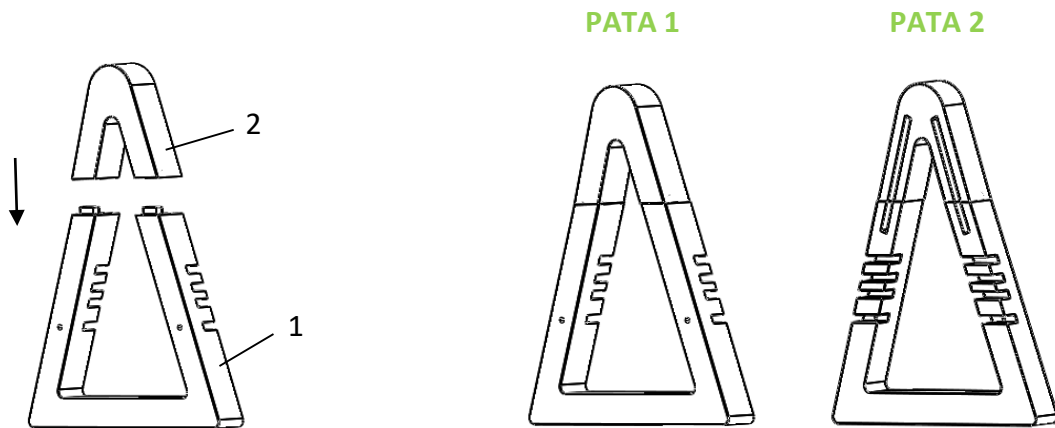
Uno de los puntos importantes a cumplir es que el montaje y el cambio de posición sean intuitivos. Para que sea más fácil la comprensión de las diferentes posiciones se incluye un manual de instrucciones de uso del escritorio.

A continuación, se muestran los diferentes pasos a seguir para el montaje de las diferentes funciones:

### 2.5.1. MONTAJE DE LAS PATAS

El primer paso para el montaje del escritorio es el montaje de las dos patas.

Paso 1: Encajar el componente 2 en el componente 1 mediante la ranura, este paso se repite con las piezas repetidas.



PC.6.Montaje patas

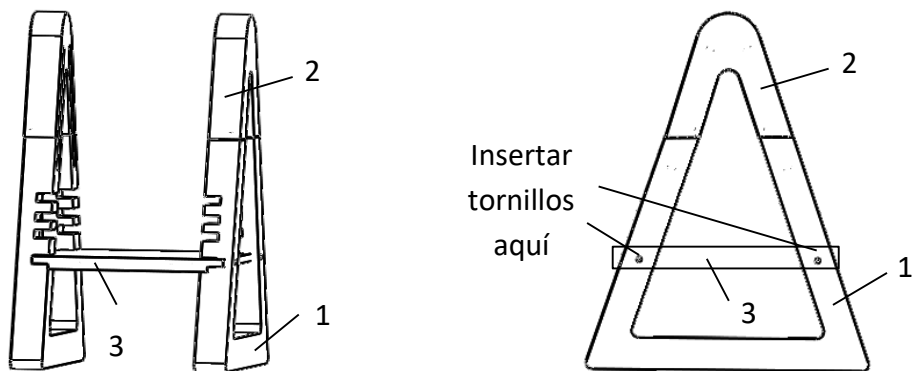
## 2.5.2. USO COMO ESCRITORIO

Una vez montadas las dos patas triangulares, para montarlo de forma que funciones como escritorio necesitamos incorporar uno de los tablonces (componente 3 o 4).

### ESCRITORIO INFANTIL

Paso 1: colocación del tablero (componente 3) a la altura deseada.

Paso 2: atornillar con la llave allen el tablero a las patas con los tornillos largos.



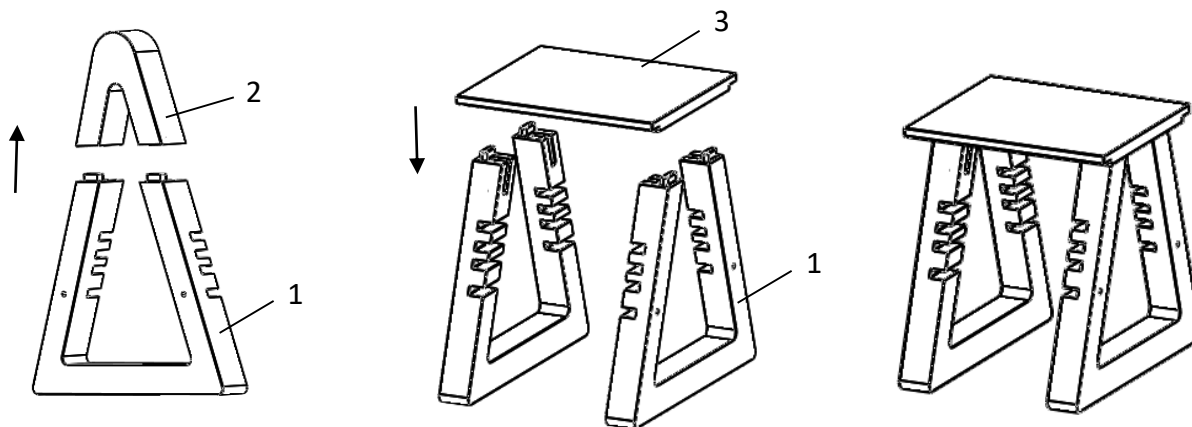
PC.7.Montaje posición escritorio infantil

### ESCRITORIO DE PIE

Para este uso se necesitan el componen 3 y los dos componentes 1.

Paso 1: quitar el componente 2 de las patas.

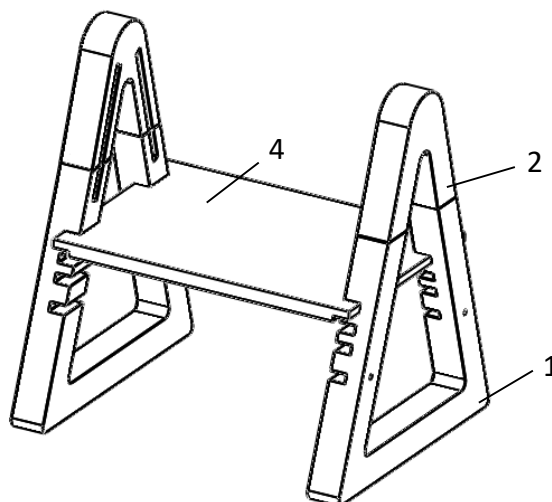
Paso 2: Colocar el componente 3 encima de los componentes 1 mediante las ranuras.



PC.8.Montaje posición escritorio de pie

### ESCRITORIO ADULTO

Paso 1: colocación del tablero (componente 4) en la altura más elevada.

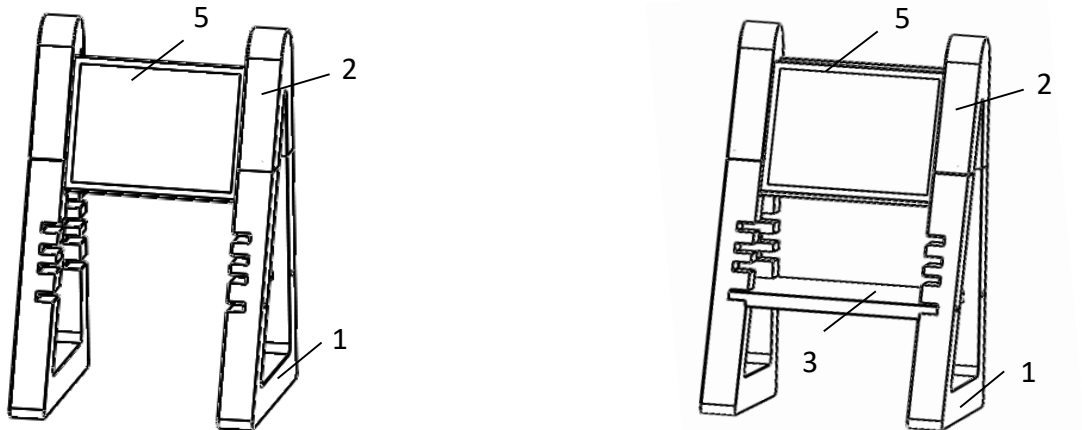


PC.9.Montaje posición escritorio de adulto

### 2.5.3. USO COMO PIZARRA

Paso 1: colocación del tablero (componente 5) en las ranuras inclinadas. Se pueden usar dos pizarras a la vez.

Existe la opción de dejar el tablero infantil (componente 3) para usarlo de sobremesa.



PC.10.Montaje posición pizarra

## 2.6. MANTENIMIENTO

El producto diseñado no requiere de un mantenimiento específico ya que los materiales elegidos son resistentes al uso diario como rozaduras y golpes. El único manteniendo que se aconseja llevar a cabo es la limpieza con un paño húmedo de vez en cuando para mantener un buen acabado estético.

Se recomienda no usar productos de limpieza muy abrasivos y mantener el escritorio en zonas donde no este excesivamente expuesto a la radiación solar para mantener el tono de la madera.









# PLANOS

PL.

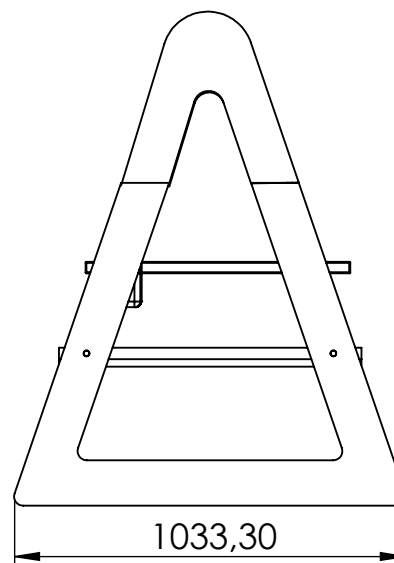
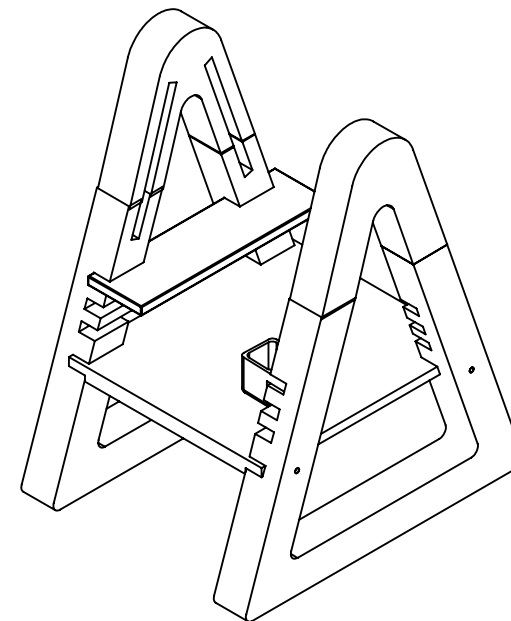
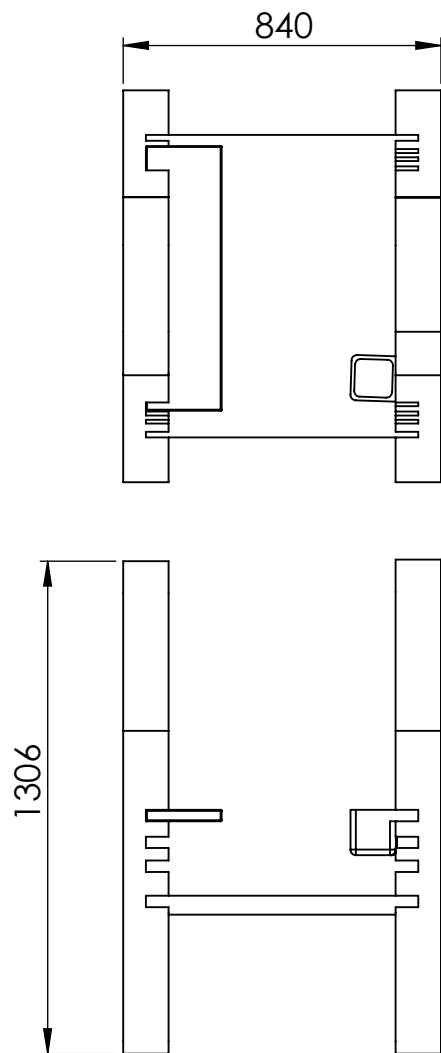
3  
DOCUMENTO


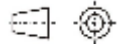


# INDICE

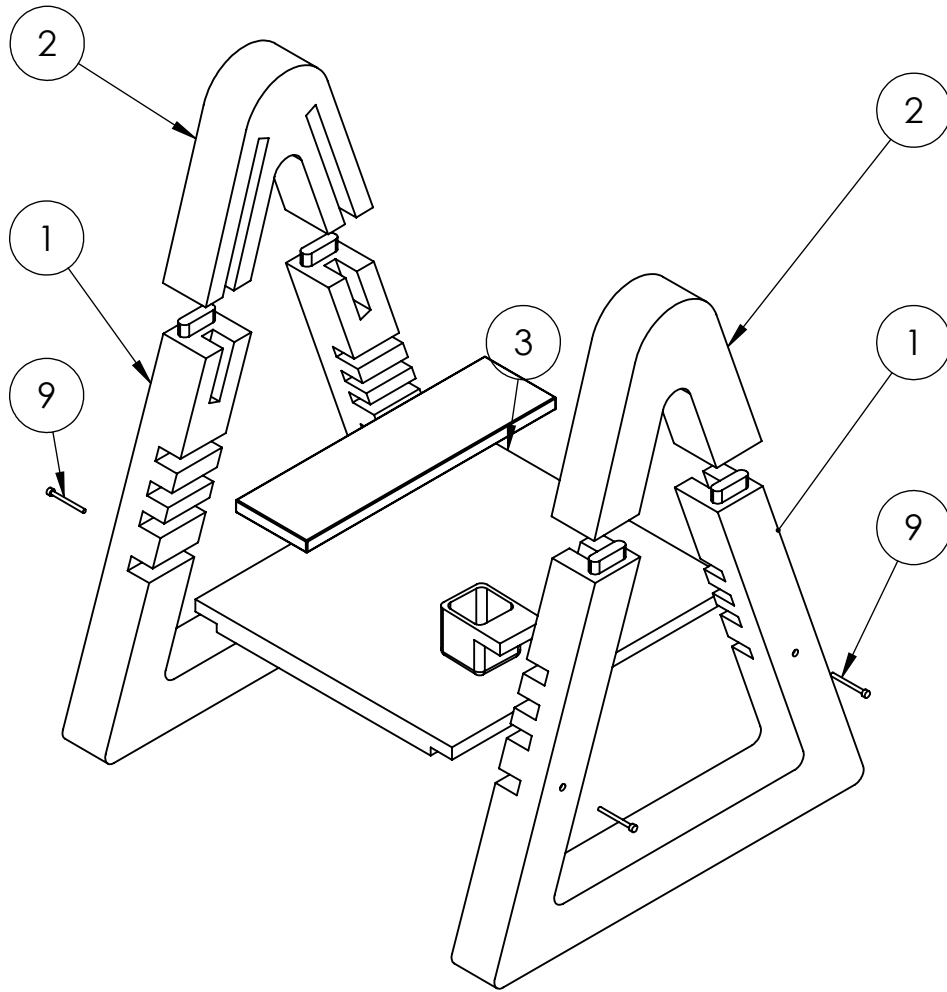
3.1. PLANO 1: Conjunto escritorio infantil.....	103
3.2. PLANO 2: Explosión escritorio infantil.....	105
3.3. PLANO 3: Conjunto función pizarra.....	107
3.4. PLANO 4: Explosión función pizarra.....	109
3.5. PLANO 5: Conjunto escritorio de pie.....	111
3.6. PLANO 5: Explosión escritorio de pie.....	113
3.7. PLANO 7: Conjunto escritorio adulto.....	115
3.8. PLANO 8: Explosión escritorio adulto.....	117
3.9. PLANO 9: PZA1. Base de las patas.....	119
3.10. PLANO 10: PZA2. Parte superior de las patas y PZA5. Tablero pizarra.....	121
3.11. PLANO 11: Tablero infantil/pie.....	123
3.12. PLANO 12: Tablero adulto.....	125
3.13. PLANO 13: Complementos.....	127




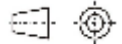


Observaciones		Título: Conjunto de mesa infantil		Plano nº: 1
				Hoja nº: 101
Escala 1:20	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 11/2016



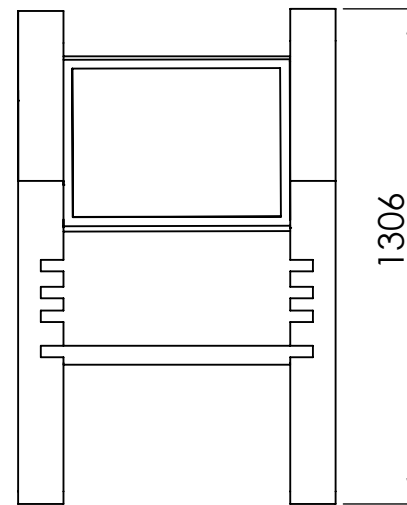
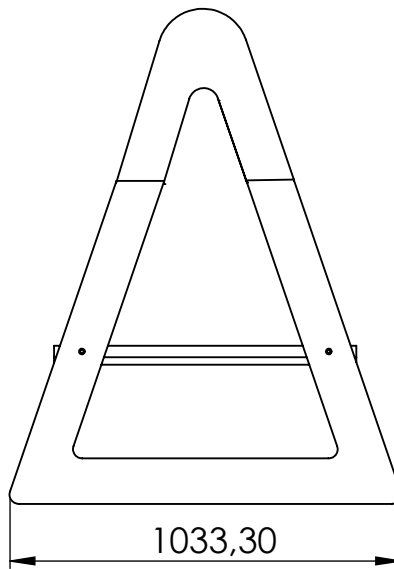
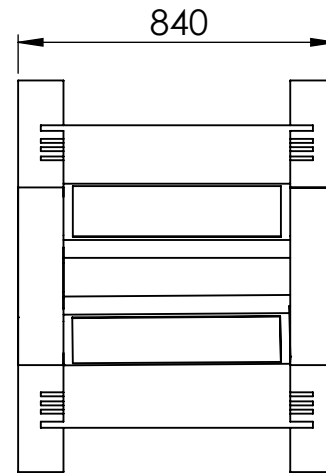
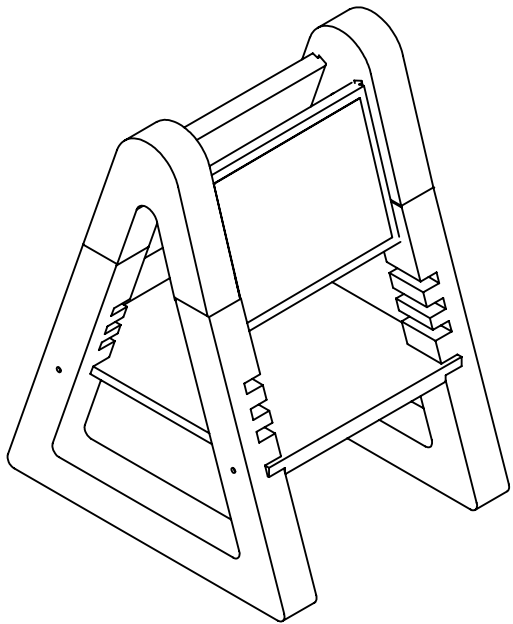



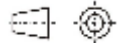
9	Tornillo M8X90	Acero inoxidable	-	4
3	Tablero infantil/pie	Abedul laminado	11	1
2	Parte superior patas	Abedul maciza	10	2
1	Base pata	Abedul maciza	9	2
Nº de pieza	Componente	Material	Plano	Cantidad

Observaciones		Título: Explosión posición infantil		Plano nº: 2
				Hoja nº: 103
Escala 1:15	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	
			Comprobado por:	
			Fecha: 11/2016	

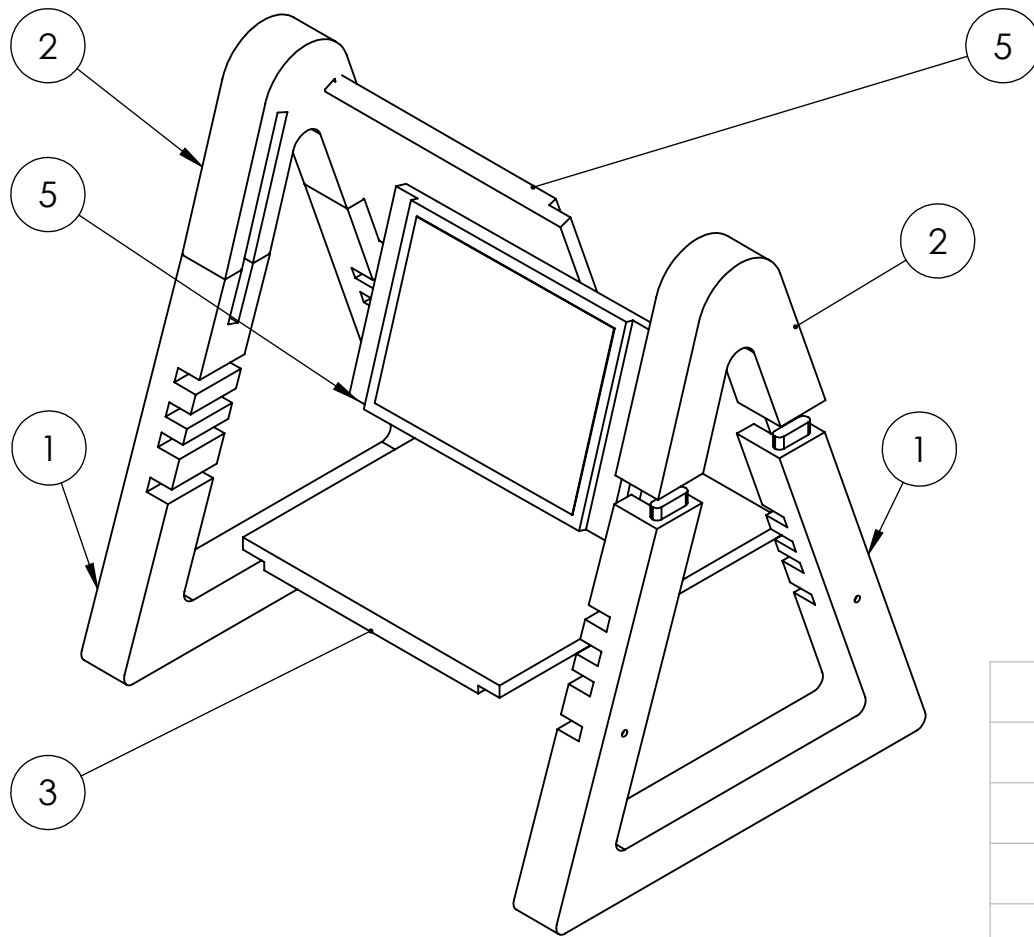





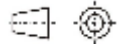


Observaciones		Título: Conjunto posición pizarra		Plano nº: 3
				Hoja nº: 105
Escala 1:20	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 11/2016

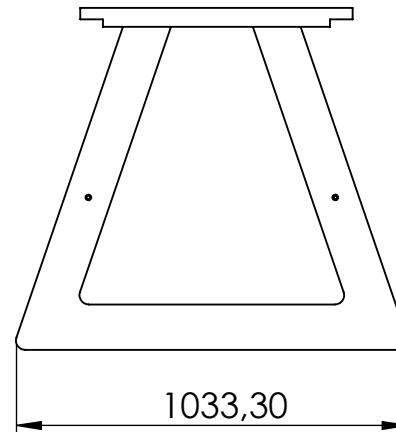
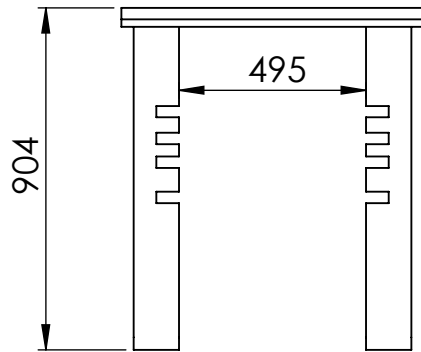
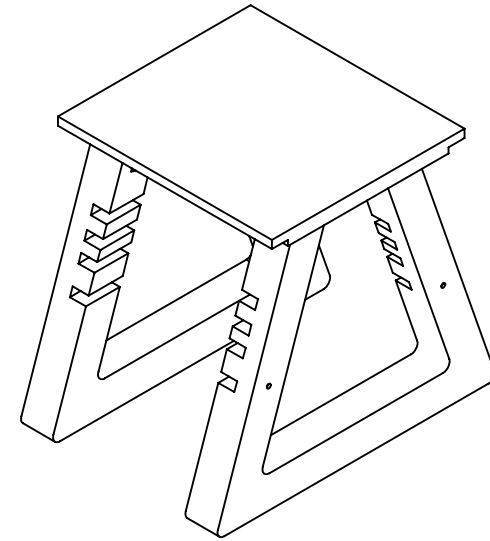
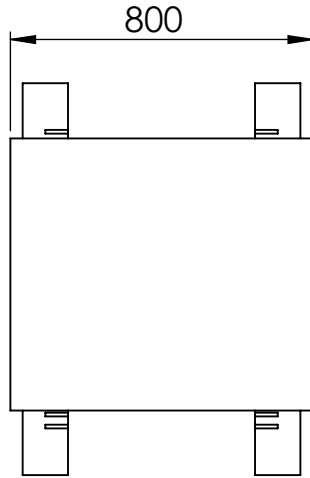



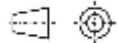


6	Pizarra rotulador	Abedul laminada	10	1
5	Pizarra tiza	Abedul laminada	10	1
3	Tablero infantil/pie	Abedul laminada	11	1
2	Parte superior pata	Abedul macizo	9	2
1	Base pata	Abedul macizo	10	2
Nº de pieza	Componente	Material	Plano	Cantidad

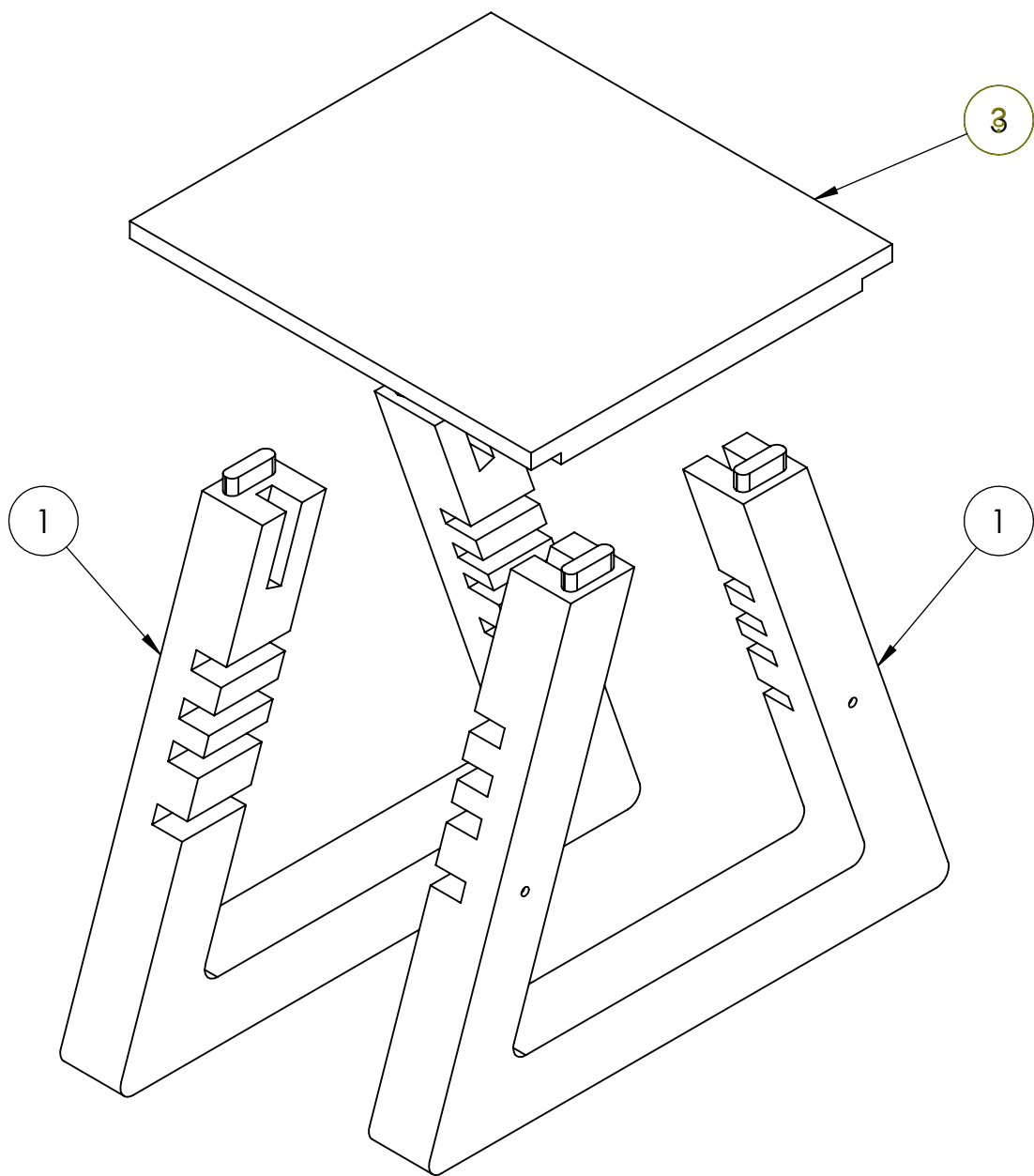
Observaciones		Título: Explosión posición pizarra		Plano nº: 4
				Hoja nº: 107
Escala 1:15	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica F.dez Bacas	
			Comprobado por:	
			Fecha: 11/2016	





Observaciones		Título: Conjunto de la posición de pie		Plano nº: 5
				Hoja nº: 109
Escala 1:20	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fd.ez Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 11/2016





3	Tablero infantil/pie	Abedul laminado	11	1
1	Base patas	Abedul macizo	9	2
Nº de pieza	Componente	Material	Plano	Cantidad

Observaciones

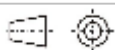
Título: Explosión de pie


Plano nº: 6

Hoja nº: 111

Escala  
1:10

Un. dim. mm



 Escuela Superior  
de Tecnología

Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas

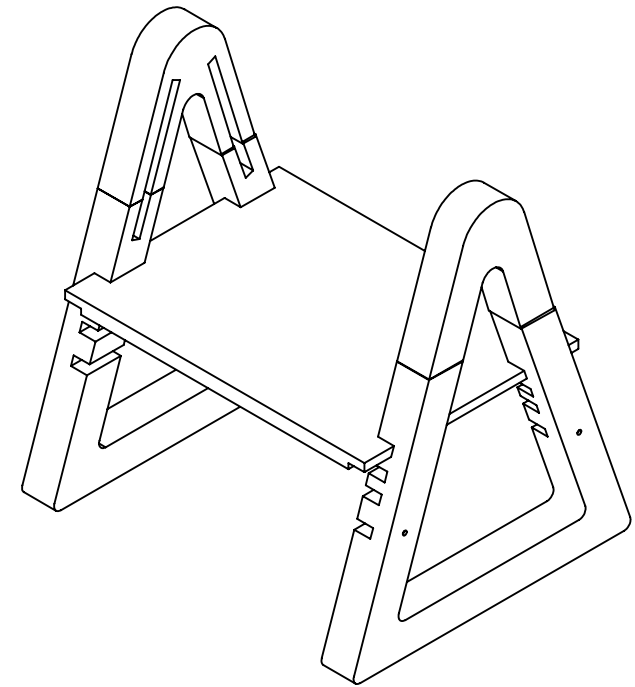
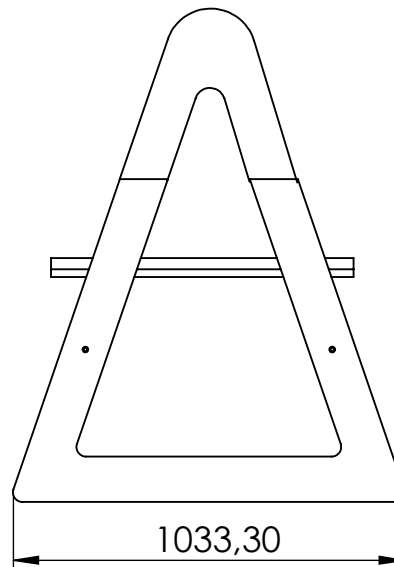
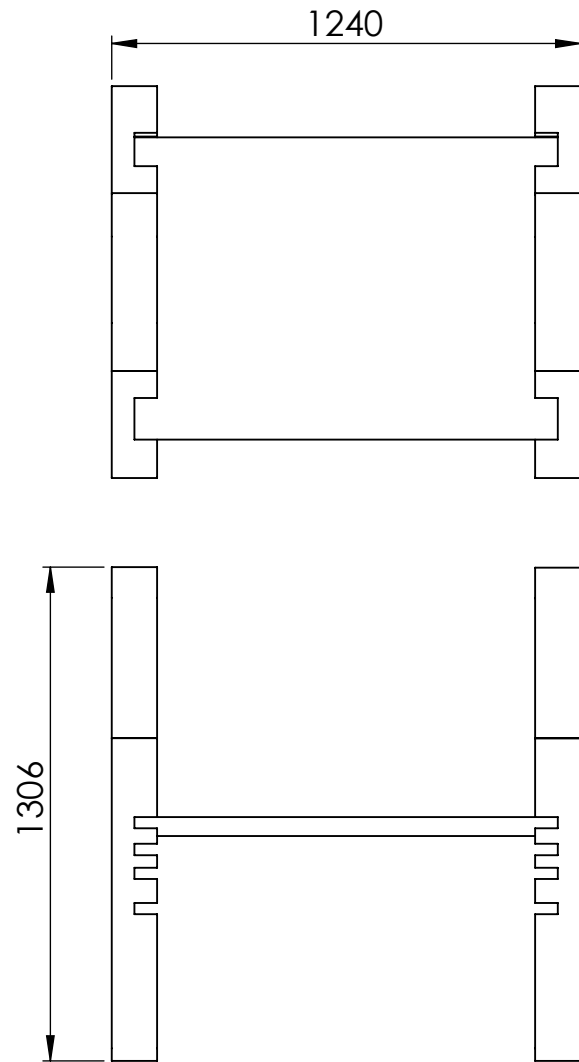
Comprobado por:


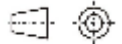
Fecha:

Fecha: 11/2016

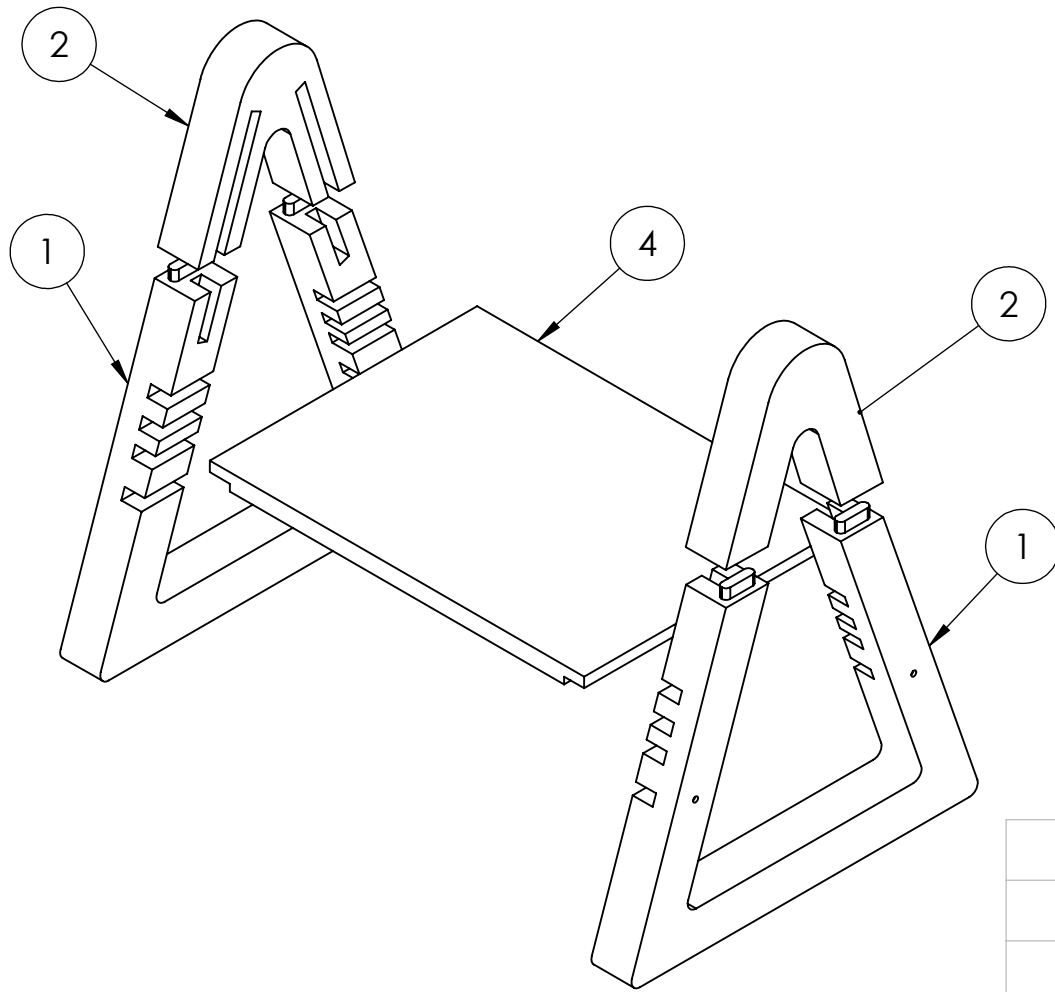





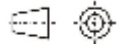


Observaciones		Título: Conjunto posición de adulto		Plano nº: 7
				Hoja nº: 113
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 11/2016

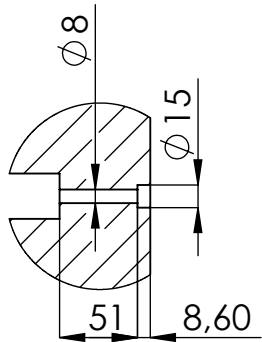




4	Tablero adulto	Abedul laminado	12	1
2	Parte superior patas	Abedul macizo	10	2
1	Base pata	Abedul macizo	9	2
Nº de pieza	Componente	Material	Plano	Cantidad

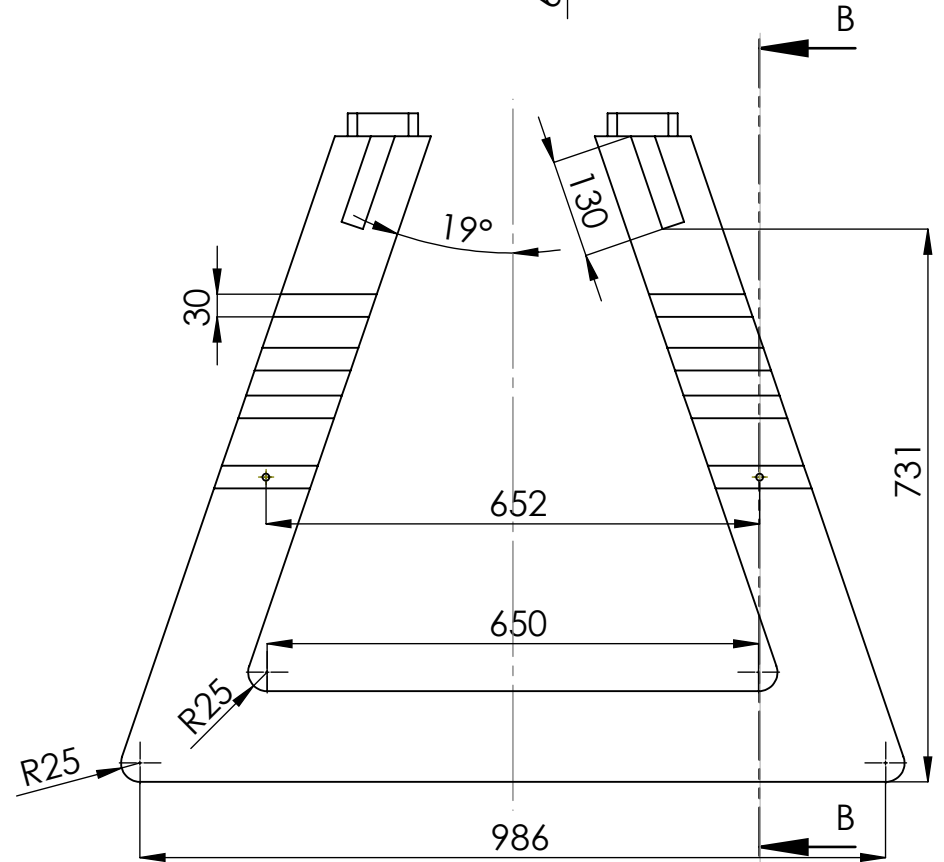
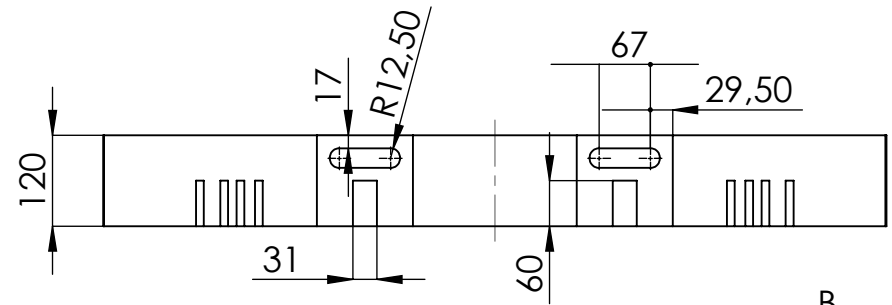
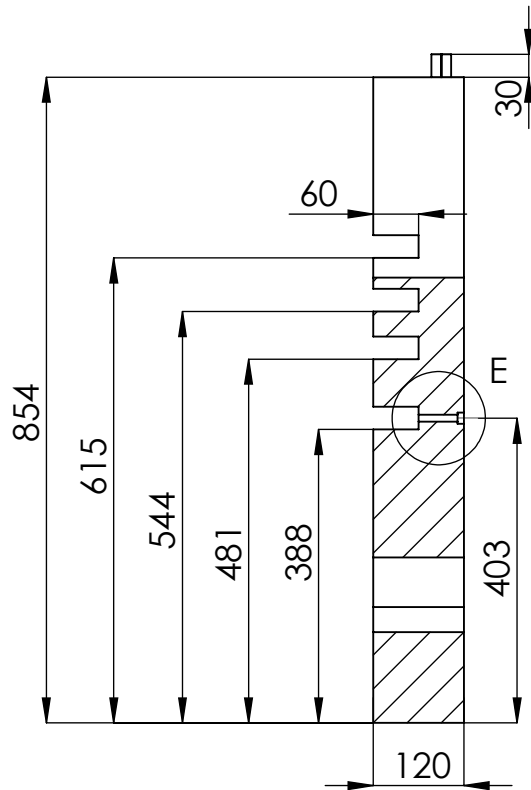
Observaciones		Título: Explosión posición adulto		Plano nº: 8
				Hoja nº: 115
Escala 1:16	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 11/2016





DETALLE E  
ESCALA 1 : 5

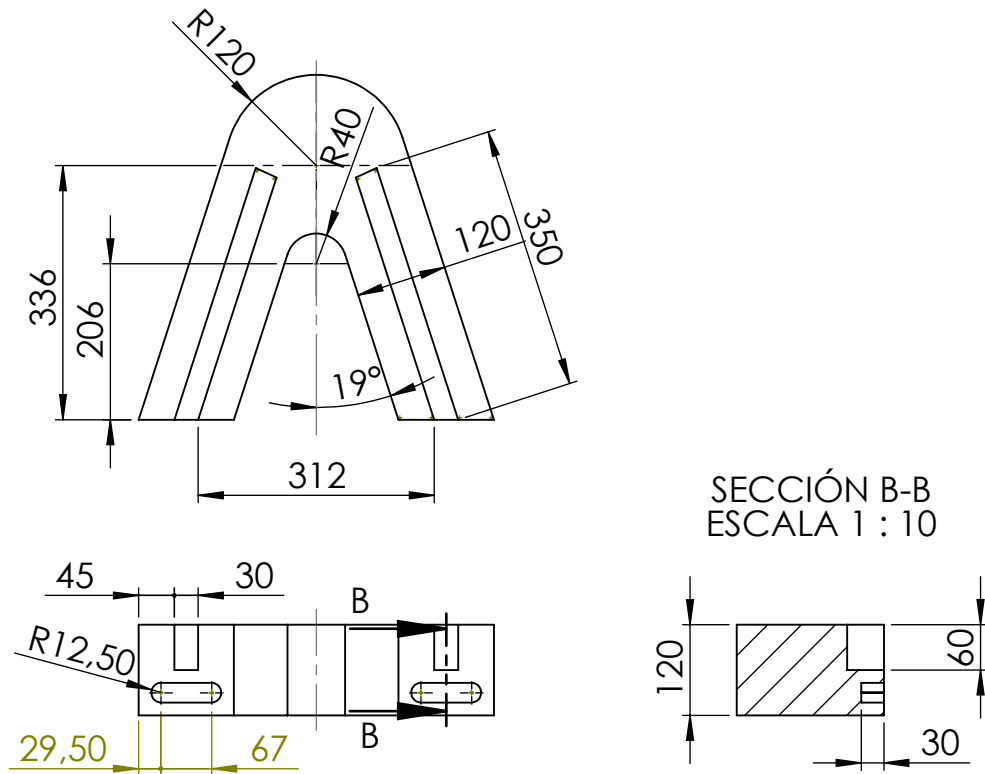
SECCIÓN B-B  
ESCALA 1 : 10



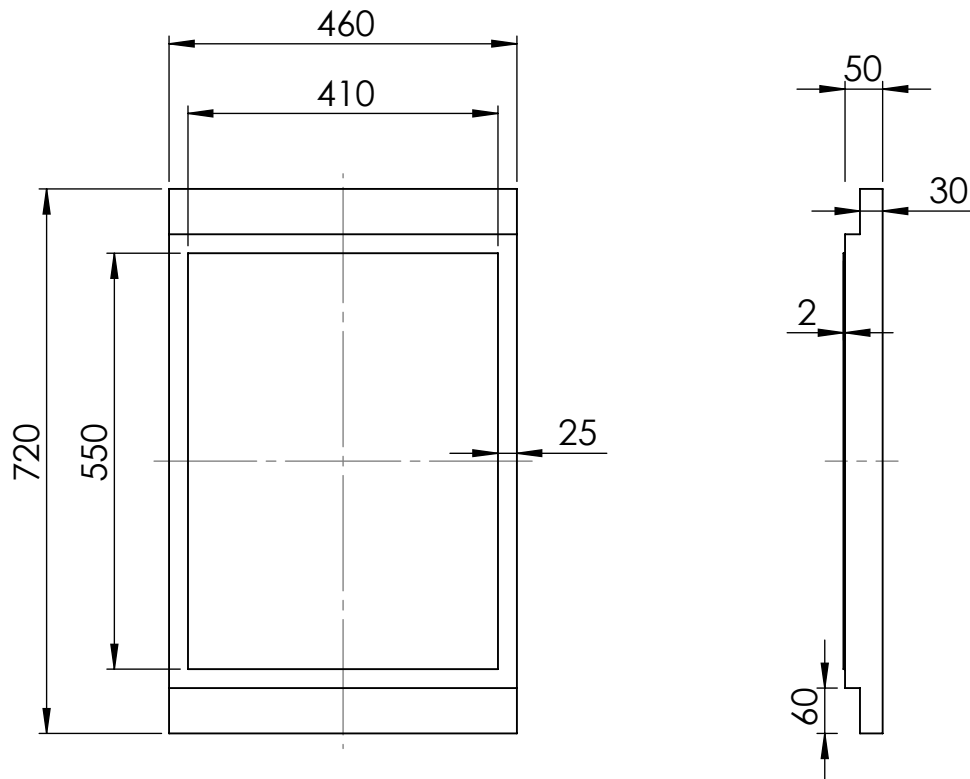
Observaciones Tolerancia $\pm 0,3$ mm		Título: PZA1_Base patas		Plano n°: 9
Escala 1:10		Escuela Superior de Tecnología		Hoja n°: 117
Un. dim. mm		Dirigido por: Verónica F.dez Bacas		Fecha:
		Comprobado por:		Fecha: 11/2016



PZA2: Parte superior patas



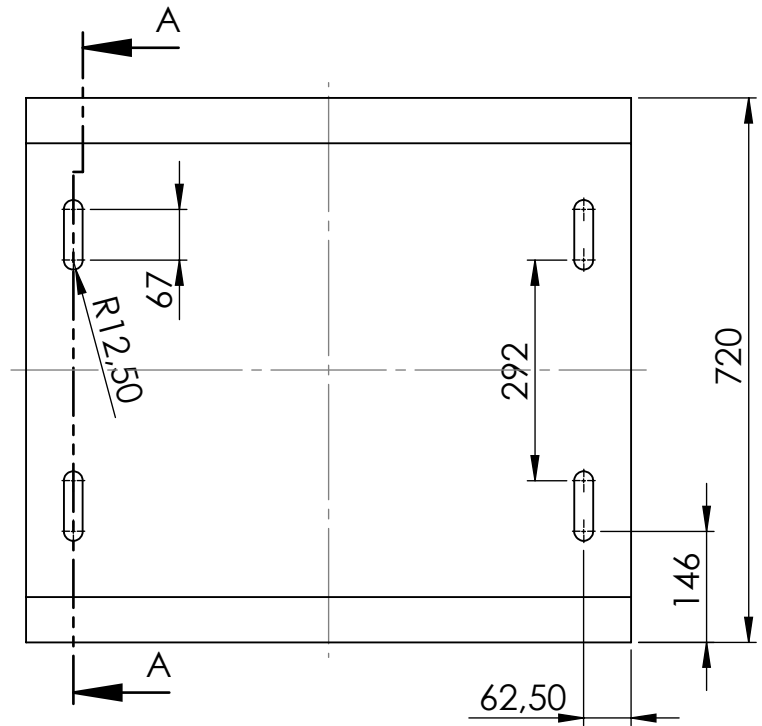
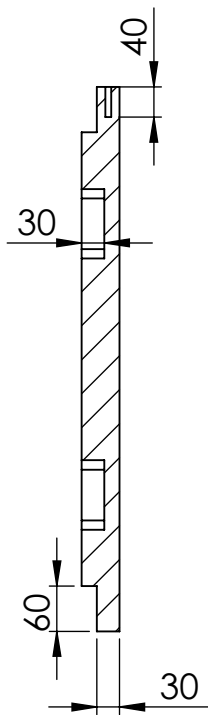
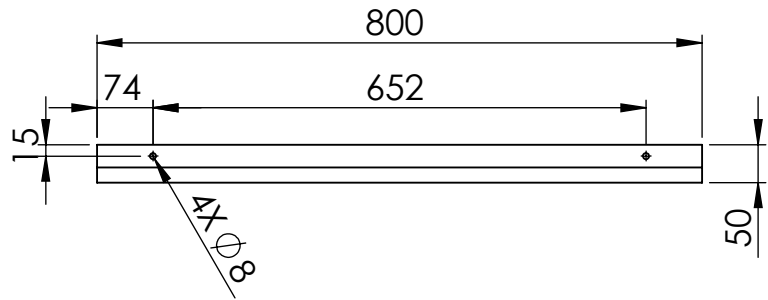
PZA5: Tablero pizarra



Observaciones PZA2: $\pm 0,3$ mm PZA5: $\pm 0,2$ mm		Título: PZA2_Parte superior patas PZA5_Tablero pizarra		Plano nº: 10
				Hoja nº: 119
Escala 1:10	Un. dim. mm		Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 11/2016



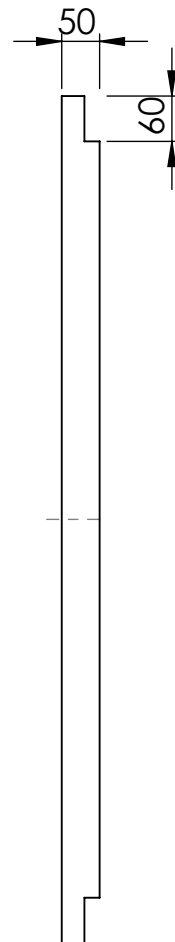
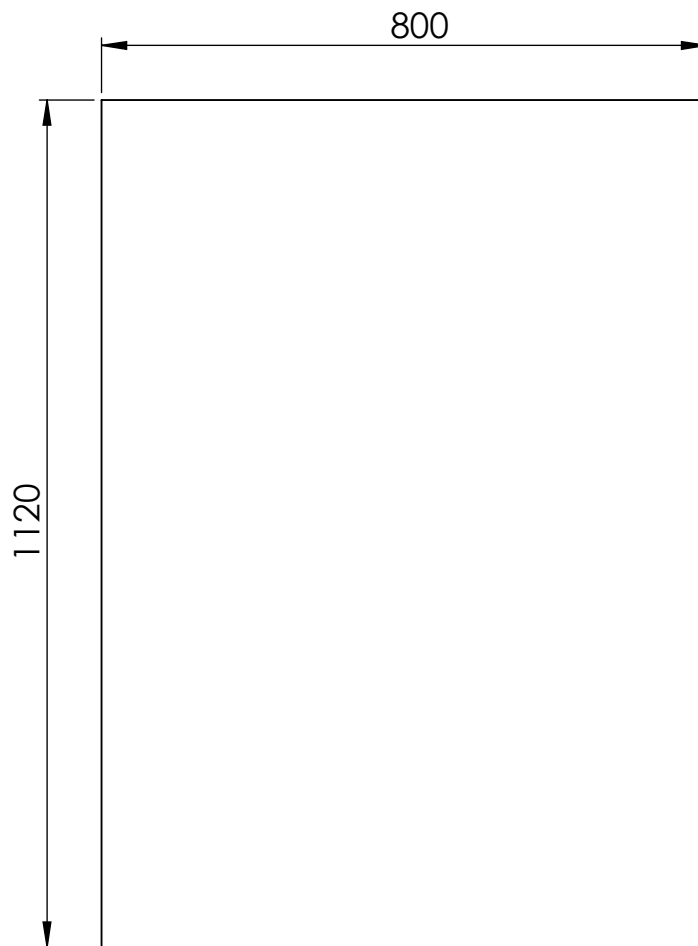



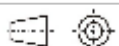


SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 10

Observaciones Tolerancia $\pm 0,2$ mm		Título: PZA3_Tablero infantil/pie		Plano nº: 11
				Hoja nº: 121
Escala 1:10	Un. dim. mm	Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 11/2016

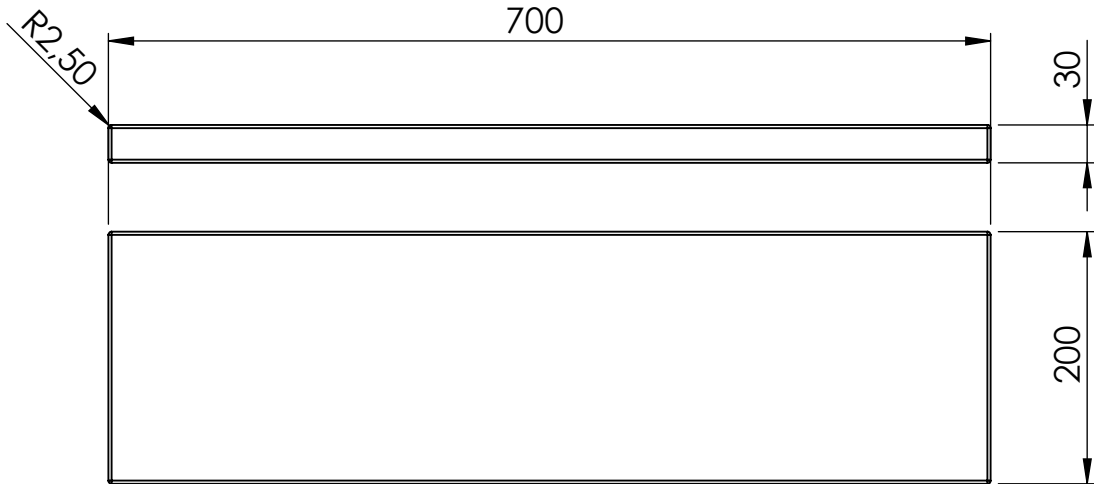




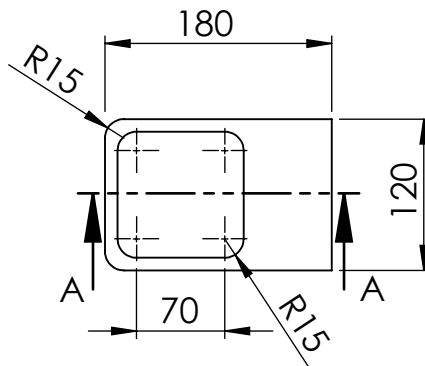
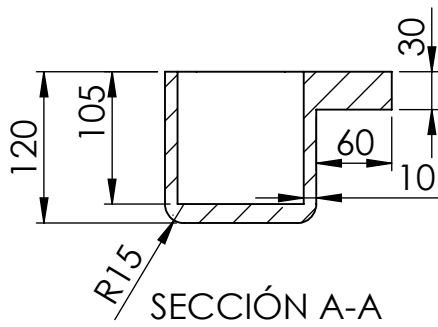
Observaciones Tolerancia $\pm 0,2$ mm		Título: PZA4_Tablero adulto		Plano nº: 12
				Hoja nº: 123
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 09/11


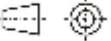


Pieza 25: Estanteria



Pieza 26: Colgador



Observaciones Tolerancia $\pm 0.2$ mm		Título: Pza25_Estanteria Pza26_Lapicero		Plano nº: 13
				Hoja nº:125
Escala 1:6	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Verónica Fdez. Bacas	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha: 09/11



# PRESUPUESTO

PR.

DOCUMENTO  
4





# INDICE

4.1. COSTE DE LOS ELEMENTOS .....	135
4.1.1. COSTE DE LOS MATERIALES PARA FABRICACIÓN.....	135
4.1.2. COSTE DE LOS ELEMENTOS COMPRADOS .....	136
4.1.3. COSTE DE MATERIALES POR PRODUCTO .....	137
4.1.4. COSTE DE FABRICACIÓN.....	138
COSTE DE MANO DE OBRA.....	138
4.1.5. COSTE DIRECTO .....	139
4.1.6. COSTE INDIRECTO .....	140
4.1.7. COSTE TOTAL .....	140
4.2. PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO .....	140
4.3. COSTES DE LOS COMPLEMENTOS.....	142
4.4. VIABILIDAD.....	145



## 4.1. COSTE DE LOS ELEMENTOS

Para el cálculo total de los costes de los elementos que constituyen este escritorio se trabajara con precios que incluyen ya el 21% de I.V.A.

### 4.1.1. COSTE DE LOS MATERIALES PARA FABRICACIÓN

En este caso solo se transformaran dos materiales, la madera de abedul (laminada y maciza) y el vinilo para la pizarra, en este apartado se desglosará el precio unitario y el formato adquirido al proveedor.

<b>Material</b>	<b>Dimensión comercial</b>	<b>Precio ud. comercial</b>	<b>Precio/ud.</b>
Madera de abedul (laminada = tablero)	115x80x5.5cm	9,75 €	10.60 €/m <sup>2</sup>
Madera de abedul (maciza = listón)	260x12.5x12.5cm	12.72 €	4.89 €/m
Vinilo pizarra negro	55cm x 1,25m	1.97	0.65 €/ud
Vinilo pizarra blanco	55cm x 1,25m	2.83	0.94 €/ud

*Tabla PR.1. Coste de las materias primas para la fabricación.*

## 4.1.2. COSTE DE LOS ELEMENTOS COMPRADOS

En este apartado se desglosará el precio unitario y el formato adquirido, de todos los materiales necesarios que no serán fabricados en la empresa, es decir, que se adquirirán directamente de proveedor.

Material	Dimensión comercial	Precio ud. comercial	Precio/ud.
Pletina	1 ud	0.28 €/3	0.093 €/ud
Tornillo 5x50mm	50 ud	5.40 €/3	0.036 €/ud
Tubillones	30 ud	2.05 €/3	0.023 €/ud
Tornillo M8x90mm	1 ud	2.87 €/3	0.957 €/ud
Tacos	4 ud	1.74 €/3	0.145 €/ud
Barniz	5 litros	31.5 €/3	2.100 €/l
Laca	5 litros	15.20 €/3	1.013 €/l
Cola	5 litros	21.9 €/3	1.460 €/l
Imprimación	5 litros	12.3 €/3	0.820 €/l
Cinta adhesiva	0.048 x 66 m	1.81 €/3	0.009 €/m
Caja cartón	40 ud	635.6 €/3	5.297 €/ud
Pegatina info	200 ud	114 €/3	0.190 €/ud
Pegatina logo	200 ud	138 €/3	0.230 €/ud
Papel burbujas	1.2m x 150 m	71.39 €/3	0.159 €/m
Folios DIN A4	500 ud	5.70 €	0.011 €/ud
Plantilla triángulos	1 ud	2.14 €/3	0.713 €/ud
Llave allen 6	1 ud	1.45 €/3	0.483 €/ud

Tabla PR.2. Costes de los materiales adquiridos al proveedor.

### 4.1.3. COSTE DE MATERIALES POR PRODUCTO

En este apartado se recopilara el precio de cada componente necesario para obtener el producto final, en la *Tabla PR.3.* se muestran los costes de los materiales empleados en un escritorio multifuncional.

Comp.	Elemento	Cantidad	Coste ud.	Nº piezas	Coste final (€)
1	Base patas	2.582 m	4.89 €/m	2	25.257 €
2	Parte superior patas	1.126 m	4.89 €/m	2	11.015 €
3	Tablero infantil	0.524 m <sup>2</sup>	10.60 €/m <sup>2</sup>	1	6,104 €
4	Tablero adulto	0.815 m <sup>2</sup>	10.60 €/m <sup>2</sup>	1	9,496 €
5	Tablero pizarra	0.301 m <sup>2</sup>	10.60 €/m <sup>2</sup>	2	7,020 €
6	Pletinas	4	0.093 €/ud	-	0,373 €
7	Tornillo 5x50mm	32	0.036 €/ud	-	1,152 €
8	Tubillones	20	0.023 €/ud	-	0,456 €
9	Tornillo M8x90mm	4	0.957 €/ud	-	3,827 €
10	Tacos	4	0.145 €/ud	-	0,580 €
11	Vinilo pizarra tiza	1	2.100 €/l	-	0,656 €
12	Vinilo pizarra rotulador	1	1.013 €/l	-	0,944 €
13	Barniz	0.338 l	1.460 €/l	-	0,710 €
14	Laca	0.2838 l	0.820 €/l	-	0,288 €
15	Cola	0.061545 l	0.009 €/m	-	0,090 €
16	Imprimación	0.3175 l	5.297 €/ud	-	0,260 €
17	Cinta adhesiva	3 m	0.190 €/ud	-	0,027 €

Comp.	Elemento	Cantidad	Coste ud.	Nº piezas	Coste final (€)
18	Caja cartón	1	5.297 €/ud	-	5,297 €
19	Pegatina info	1	0.190 €/ud	-	0,190 €
20	Pegatina logo	1	0.230 €/ud	-	0,230 €
21	Papel burbujas	14.8 m	0.159 €/m	-	2,348 €
22	Instrucciones	2	0.011 €/ud	-	0,023 €
23	Llave allen	1	0.483 €/ud	1	0,483 €
24	Plantilla triángulos	1	0.71 €/ud	-	0,713 €
<b>COSTE TOTAL DE LOS MATERIALES</b>					<b>77.54 €</b>

Tabla PR.3. Coste total de los materiales por escritorio.

#### 4.1.4. COSTE DE FABRICACIÓN

En este apartado se obtendrá el coste de fabricar un solo escritorio. Para realizar este cálculo será necesario tener en cuenta el coste de los materiales que se procesa y el coste de la mano de obra, con esto se obtendrá el coste final de fabricación.

#### COSTE DE MANO DE OBRA

Para poder calcular el coste de mano de obra son necesarios varios cálculos e información previos por lo que hay que tener en cuenta:

- Las horas de trabajo de los operarios.
- Las horas para la realización de los procesos de cada pieza.
- El coste de los operarios.
- Los operarios necesarios.

Los tres primeros puntos se han obtenido en el apartado A.8.2. *Calculo de tiempos* en el documento 5. *Anexos*, el coste de los operarios se obtiene después de realizar una búsqueda de información y se considera a un operario en cada una de las operaciones. Además, se va a tener en cuenta que en operaciones de larga duración el operario podrá realizar otras tareas mientras las maquinas realizan los procesos por lo que solo se tendrá en cuenta el tiempo necesario para la preparación de la pertinente operación.

Operación	Nº operarios	Coste operario/h (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste final operación (€)
Corte	1	13,00 €	0.1125	1,463 €
Fresado	1	15,00 €	0.4377	6,566 €
Taladrado	1	13,00 €	0.109	1,417 €
Lijado	1	12,00 €	0.58	6,960 €
Pulverizado	1	12,00 €	0.1	1,200 €
Imprimación	1	12,00 €	0.0762	0,914 €
Lacado	1	12,00 €	0.103	1,236 €
Ensamblaje	1	11,00 €	0.325	3,575 €
Empaquetado	1	10,00 €	0.12	1,200 €
<b>COSTE MANO DE OBRA</b>				<b>24.53 €</b>

Tabla PR.4. Costes de mano obra.

#### 4.1.5. COSTE DIRECTO

El coste directo del producto es el resultado de la suma de los costes del material y de fabricación, se añadirá un tercer parámetro con un ratio del 20% para tener en cuenta otros costes de fabricación.

Tipo de coste	Coste unitario
Coste del material	77,54 €
Otros costes de fabricación (20%)	15,51 €
Costes de mano de obra directa	24,53 €
<b>COSTE DIRECTO</b>	<b>117,58 €</b>

Tabla PR.5. Costes directos



## 4.1.6. COSTE INDIRECTO

Para el cálculo de los costes indirectos es necesario realizar una estimación, estos costes afectan al proceso productivo y al funcionamiento general de la empresa. Este coste engloba algunos costes que no se han tenido en cuenta durante los cálculos de este escritorio como: el coste de distribución a los diferentes puntos de venta, el marketing y la publicidad... Este ratio se ha estimado finalmente en un 35% del coste directo.

Coste directo	117.58
Ratio	35%
<b>COSTE INDIRECTO</b>	<b>41.15 €</b>

Tabla PR.6. Costes indirectos.

## 4.1.7. COSTE TOTAL

El coste total del producto durante todo el proceso de fabricación se muestra en la siguiente tabla:

Coste directo	117.58
Coste indirecto	41.15
<b>COSTE TOTAL</b>	<b>158.73€</b>

Tabla PR.7. Coste total.

## 4.2. PRECIO DE VENTA DE FABRICA

Para obtener el precio al que se venderá el producto final hay que estimar un margen de beneficio, que se considera de un 21%, y el impuesto de valor añadido de un 21%, I.V.A, que se sumara al total. En la siguiente tabla se observa el cálculo para obtener el P.V.P.

Coste total	158,73 €
Margen beneficios (21%)	23,81 €
Total	182,54 €
I.V.A. (21%)	38,33 €
<b>PRECIO DE VENTA EN FABRICA</b>	<b>220,87 €</b>

Tabla PR.8. Precio de venta de fábrica

## 4.2. PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO

Para obtener el precio al que se venderá el producto final hay que estimar un margen de beneficio para la tienda y unos costes, que se considera de un 10%, y el impuesto de valor añadido de un 21%, I.V.A, que se sumara al total. En la siguiente tabla se observa el cálculo para obtener el P.V.P.

Precio de venta en fábrica	220,87 €
Margen beneficios de la tienda (10%)	22,09 €
Coste de la tienda (10%)	24,30 €
I.V.A. (21%)	56,12 €
<b>P.V.P</b>	<b>323,38 €</b>

Tabla PR.8. Precio de venta al público.

Tras realizar todos los cálculos se ha obtenido que el precio de venta al público es de 323.38 €. Si el escritorio convertible se introdujera en el mercado con este precio, no sería muy “atractivo” en cuanto a marketing se refiere. Se debe estudiar entre los distintos precios psicológicos, cuál de ellos es el más adecuado para este tipo de productos. Este tipo de precios se basa en la percepción que tiene el usuario sobre los mismos.

Para este producto concretamente, habiendo estudiado previamente en el punto xx. Búsqueda de información del documento, cuáles son los precios habituales en el mercado de un escritorio, se han escogido los precios redondeados de modo que muestre una calidad superior en vez de mostrar al producto como algo promocional y de menor calidad.

Por tanto, el precio que tendrá el escritorio convertible en el mercado será de **325€**.

Este precio sitúa al escritorio VITA por debajo de los escritorios que existen en la actualidad, contando además con el plus de 4 funciones en 1.

### 4.3. COSTES DE LOS COMPLEMENTOS

En este apartado se realizara un cálculo orientativo del precio que costara obtener los complementos que se pueden obtener opcionalmente. Por lo que supondría un suplemento en el PVP obtenido en el punto anterior.

#### COSTE DE LOS MATERIALES

Para fabricar estos componentes se usan restos de la madera procesada para realizar los 5 componentes principales del escritorio.

Material	Dimensión comercial	Precio ud. comercial	Precio/ud.
Madera de abedul (laminada = tablero)	115x80x5.5cm	9,75 €	10.60 €/m <sup>2</sup>
Madera de abedul (maciza = listón)	260x12.5x12.5cm	12.72 €	4.89 €/m

Tabla PR.9. Coste de materiales

#### COSTE DE MATERIALES POR PRODUCTO

Se realizaran 2 piezas de cada componente.

Comp.	Elemento	Cantidad	Coste ud.	Nº piezas	Coste final (€)
25	Estantería	0.33	10.60 €/m <sup>2</sup>	2	6.99
26	Lapicero	0.225	4.89 €/m	2	2.21
<b>COSTE TOTAL DE LOS MATERIALES</b>					<b>9.2 €</b>

Tabla PR.10. Coste de material pro producto

## COSTE DIRECTO

El coste directo del producto es el resultado de la suma de los costes del material y de fabricación, el coste de fabricación se dividirá en dos, con un ratio del 25% cada uno para tener en cuenta todos los parámetros de fabricación.

Tipo de coste	Coste unitario
Coste del material	9.2 €
Otros costes de fabricación (20%)	1.64€
Costes de mano de obra directa (20%)	1.64 €
<b>COSTE DIRECTO</b>	<b>12.48 €</b>

Tabla PR.11. Coste directo

## COSTE INDIRECTO

Para el cálculo de los costes indirectos es necesario realizar una estimación, este coste engloba algunos costes que no se han tenido en cuenta durante los cálculos anteriores. Este ratio se ha estimado finalmente en un 30% del coste directo.

Coste directo	12.48 €
Ratio (30%)	3.74
<b>COSTE INDIRECTO</b>	<b>3.74</b>

Tabla PR.1.1 Costes indirectos.

## COSTE TOTAL

El coste total del producto durante todo el proceso de fabricación se muestra en la siguiente tabla:

Coste directo	12.48
Coste indirecto	3.74
<b>COSTE TOTAL</b>	<b>16.22 €</b>

Tabla PR.12. Coste total.

## PRECIO DE VENTA DE FÁBRICA

Para obtener el precio al que se venderá el producto final hay que estimar un margen de beneficio, que se considera de un 21%, y el impuesto de valor añadido de un 21%, I.V.A, que se sumara al total. En la siguiente tabla se observa el cálculo para obtener el P.V.P.

Coste total	16.22
Margen beneficios (21%)	3.4
Total	19.62
I.V.A. (21%)	4.12
<b>PRECIO DE VENTA DE FÁBRICA</b>	<b>23.74 €</b>

Tabla PR.13. Precio de venta de fábrica

## PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO

Para obtener el precio al que se venderá el producto final hay que estimar un margen de beneficio para la tienda y unos costes, que se considera de un 10%, y el impuesto de valor añadido de un 21%, I.V.A, que se sumara al total. En la siguiente tabla se observa el cálculo para obtener el P.V.P.

Precio de venta en fábrica	23.74 €
Margen beneficios de la tienda (10%)	2.37 €
Coste de la tienda (10%)	2.4 €
I.V.A. (21%)	5.98 €
<b>PRECIO DE VENTA EN FABRICA</b>	<b>34.49 €</b>

Tabla PR.8. Precio de venta al público.

El precio al que se podrá adquirir estos complementos junto al escritorio será de **35 €**.

ESCRITORIO CONVERTIBLE + COMPLEMENTOS	
325 €	35 €
<b>360 €</b>	

## 4.4. VIABILIDAD

Para comprobar la viabilidad primero se realizara una correcta previsión de ventas, esta previsión de ventas se basara en el número de niños que se escolarizan en infantil al año en España, ya que el uso del escritorio se recomienda a niños mayores de 3 años. El número de escolarizados en el pasado año fue de 440.000 alumnos. A partir de este dato, se ha estimado que el 0,1% de los padres comprarían el escritorio evolutivo, resultando así una previsión de ventas para el primer año de unas 500 unidades. El segundo año se supondrá un pequeño aumento a 750.

Durante el tercer y cuarto año de venta, se parte de que la marca ya será más conocida entre los usuarios, de modo que la previsión de ventas se estima que aumentará a 1.000 unidades anuales. Por último, durante el quinto año se estima que las ventas descenderán, llegando a la cifra lograda durante el segundo año de 750 unidades.

En este apartado se comprobará la rentabilidad del diseño planteado en este proyecto, no se tendrá en cuenta la venta de los complementos ya que se plantea como una venta adicional, si el escritorio es rentable se supondrá que dichos complementos también lo son. Debido a que la empresa ya dispone de toda la maquinaria necesaria para ensamblar todos los componentes del escritorio que se va a fabricar y las infraestructuras necesarias en cuanto a transporte y distribución, solo se plantea una inversión inicial de 1650 € (450 de prototipos y 1200 de sueldo del diseñador).

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

$$\begin{aligned} \text{Beneficio Neto} &= \text{Ingresos por ventas} - \text{Costes totales} \\ \text{Ingresos por ventas} &= \text{volumen de ventas} \times \text{precio de venta} \end{aligned}$$

Volumen de venta	500
Precio de venta al publico	325
Coste unitario de fabricación	220.87
Coste total de fabricación (500)	110435
Inversión	1650
Ingresos por venta	162500
Beneficio bruto	52065
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>31.55</b>

Tabla PR.14. Calculo de la rentabilidad

Con estos cálculos queda demostrado que la venta del escritorio es viable económicamente ya que posee una rentabilidad del **31.55**.

A continuación, se realizará el cálculo correspondiente para obtener el Valor Actual Neto (VAN). Para ello se empleará las siguientes fórmulas:

$$\sum_{j=1}^n \frac{\Delta \text{Flujo Caja}_j}{(1+i)^j} - \text{inversión}$$

Teniendo en cuenta que se supone una inflación anual de 3% en la *Tabla PR.15*. se observan los resultados.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión</b>	-1650					
<b>Unidades vendidas</b>		500	750	1000	1000	750
<b>Gastos</b>		79365,0	119047,5	158730,0	158730	119047,5
<b>Ingresos</b>		110435,0	165652,5	220870,0	220870,0	165652,5
<b>Beneficios</b>		31070,0	46605,0	62140,0	62140,0	46605,0
<b>Flujo de caja</b>	-1650	31070,0	46605,0	62140,0	62140,0	46605,0
<b>VAN</b>	-	<b>30165,0485</b>	<b>74094,7309</b>	<b>130961,634</b>	<b>186172,219</b>	<b>226374,101</b>

*Tabla PR.15. VAN*

Por último, es necesario comprobar el **Tiempo de Retorno (TR)**, es decir, es necesario comprobar la aceptación o rechazo que habrá tenido el escritorio una vez se encuentre en el mercado. Como bien se observa en la *Tabla P.15.*, la inversión inicial realizada se recuperaría antes de finalizar el primer año de venta del producto en el mercado. A partir de este primer año se esperan los beneficios de forma continuada, con lo que la financiación necesaria para llevar a cabo el proyecto será muy reducida.







# ANEXOS

A.

DOCUMENTO  
5



# INDICE GENERAL

<i>ANEXO 1: ESTUDIO DE MERCADO</i> .....	153
<i>ANEXO 2: PATENTES Y MARCAS</i> .....	178
<i>ANEXO 3:</i>	
PARTE 1: DISEÑO CONCEPTUAL.....	182
PARTE 2: GENERACIÓN DE BOCETOS E IDEAS.....	200
<i>ANEXO 4: CUESTIONARIO</i> .....	212
<i>ANEXO 5: ESTUDIO ERGONÓMICO</i> .....	220
<i>ANEXO 6: DISEÑO DE DETALLE</i> .....	226
<i>ANEXO 7: DISEÑO GRÁFICO</i> .....	234
<i>ANEXO 8: ESTADO DE MEDICIONES</i> .....	241



# INDICE COMPLETO

A1	A.1.1. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN .....	157
	A.1.1.1. Datos de mercado: tendencias .....	157
	A.1.1.2. Análisis de los usuarios: identificación .....	166
	A.1.1.3. Empresas competidoras .....	167
	A.1.1.4. Mobiliario existente.....	168
	A.1.1.4.1. Escritorios .....	168
	A.1.1.4.2. Otro mobiliario de inspiración .....	174
	A.1.1.5. Conclusión búsqueda información .....	179
	A.1.2. MEDIO DE COMERCIALIZACIÓN.....	180
A2	A.2.1. PATENTE ES2024 289: Conjunto de mueble infantil convertible.....	181
	A.2.2. PATENTE D0520602-02: Escritorio.....	181
	A.2.3. PATENTE ES-1040536_U: Conjunto plegable de mesa escritorio con silla incorporada.....	182
	A.2.4. PATENTE ES-2375158: Cuna transformable en mesa escritorio juvenil.....	182
	A.2.5. PATENTE ES-0089370_U: Escritorio transformable.....	183
	A.2.6. PATENTE ES-0115415_U: Escritorio convertible.....	183
A3	A.3.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....	185
	A.3.1.1. Nivel de generalidad .....	185
	A.3.1.2. Estudio de las expectativas y razones del diseñador .....	186
	A.3.1.3. Estudio de las circunstancias que rodean al diseño .....	186
	A.3.1.4. Estudio de los recursos disponibles .....	187
	A.3.1.5. Establecimiento de los objetivos esenciales y deseos .....	187
	A.3.2. LISTADO INICIAL DE OBJETIVOS .....	188
	A.3.2.1. Objetivos del promotor/diseñador .....	188
	A.3.2.2. Objetivos de fabricación .....	188
	A.3.2.3. Objetivos de uso/funcionamiento.....	189
	A.3.2.4. Objetivos del distribuidor .....	189
	A.3.3. ANÁLISIS DE OBJETIVOS .....	190

A.3.4. ÁRBOLES DE OBJETIVOS .....	190
A.3.5. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES.....	198
A.3.5.1. ESPECIFICACIONES.....	198
A.3.5.2. DESEOS.....	199
A.3.5.3. RESTRICCIONES .....	200
A.3.5.4. Justificación de los criterios de diseño .....	200
A.3.1. INSPIRACIÓN.....	203
A.3.2. ANALISIS DE SOLUCIONES .....	204
A.3.2.1.MECANISMO DE REGULACIÓN.....	204
A.3.2.1.1. CREACIÓN DE SOLUCIONES .....	204
A.3.2.1.2. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES.....	206
Método cualitativo (DATUM).....	206
A.3.2.1.2.1 Alternativas a analizar .....	206
A.3.2.1.2.2 Objetivos a cumplir .....	206
A.3.2.1.2.3. DATUM .....	207
A.3.2.1.2.4.Mecanismo de regulación final .....	208
A.3.3.1.SOLUCIONES FINALES .....	208
A.3.3.1.1. CREACIÓN DE SOLUCIONES FINALES .....	208
A.3.3.1.2. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES FINALES .....	210
Método cualitativo (DATUM).....	210
A.3.3.1.2.1.Alternativas a analizar .....	210
A.3.3.1.2.2.Objetivos a analizar .....	210
A.3.3.1.2.3.DATUM .....	211
A.3.3.1.2.4.Solución final .....	212
A.3.5.1. Resultado del cuestionario .....	213
A.3.6. JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO .....	213
A4 A.4.1. OBJETIVO DEL CUESTIONARIO.....	215
A.4.2. PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDO .....	215
A.4.3. PREGUNTAS PLANTEADAS Y RESULTADOS .....	215
A.4.4. MODELO DE CUESTIONARIO .....	220
A.4.5. CONCLUSIÓN FINAL .....	221

A5	A.5.1. PLANTEAMIENTO .....	223
	A.5.2. CÁLCULOS ANTROPOMÉTRICOS .....	223
	A.5.2.1. Longitud del tablero .....	223
	A.5.2.2. Altura de las diferentes regulaciones .....	224
	A.5.2.3. Posición de la pizarra .....	226
	A.5.3. CONCLUSIONES.....	227
A6	A.6.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	228
	A.6.2. SELECCIÓN DE MATERIALES .....	231
	A.6.2.1. Tablero escritorio y patas .....	231
	A.6.2.2. Pizarra .....	232
	A.6.3. CÁLCULO ESTRUCTURAL .....	233
	A.6.3.1. Carga máxima que soportará el tablero .....	233
	A.6.3.2. Comprobación soporte estanterías .....	234
	A.6.3.3. Comprobación uniones mediante machihembrado.....	234
	A.6.3.4. Otros.....	235
A7	A.7.1. BRANDING .....	236
	A.7.1.1. NOMBRE COMERCIAL .....	236
	A.7.1.2. LOGOTIPO .....	238
	A.7.2. DISEÑO DEL PACKAGING .....	240
A8	A.8.1. CALCULO DEL PESO .....	243
	A.8.2. CALCULO DE TIEMPOS .....	245
	A.8.2.1. TIEMPOS DE FABRICACIÓN .....	245
	CONCLUSIÓN .....	252
	A.8.2.2. TIEMPOS DE MONTAJE .....	253
	CONCLUSIÓN .....	255
	A.8.2.3. TIEMPOS DE EMBALAJE .....	255
	A.8.2.4. TIEMPO TOTAL .....	256





---

## ANEXO 1: ESTUDIO DE MERCADO

---

Realizar un estudio de mercado es importante para conocer la viabilidad del producto que se quiere diseñar, tratando de determinar el espacio que ocupa. Es importante conocer tres áreas diferentes:

- Datos de mercado
- Datos sobre los consumidores
- Datos sobre la competencia

Para esto se realiza una exhaustiva búsqueda de información.

### A.1.1. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

#### A.1.1.1. Datos de mercado: tendencias

##### TENDENCIAS EN MOBILIARIO INFANTIL Y JUVENIL

###### *Estilo nórdico*

Minimalismo, líneas sencillas, depuración en la decoración, colores pálidos, texturas lisas... definen este estilo. En las últimas décadas en España, este estilo se ha vuelto habitual en todo tipo de estancias, incluidas las habitaciones infantiles y juveniles.



A.1. Ambientación estilo nórdico.

### *Estilo funcional*

La funcionalidad es básica en este tipo de habitaciones, los niños desarrollan distintas actividades en ella y las distintas piezas deberían facilitar dichas actividades. Además, en la actualidad, se buscan muebles con diferentes funciones (multifuncionales) y que evolucionen con el niño, alargando la vida útil de los productos.



*A.2. Ambientación estilo funcional.*

### *Estilo minimalista*

Con piezas sencillas y minimalistas, pero con grandes dosis de diseño y funcionalidad este estilo va de la mano del estilo nórdico plasmando elegancia y sobriedad. Destacando las paredes blancas y complementando el interiorismo con decoración del estilo que más se adecue al gusto de cada uno.



*A.3. Ambientación estilo minimalista.*

### *Estilo ecléctico*

Este estilo es una de las tendencias claves que hay que tener en cuenta. Mezcla muebles de estilo industrial con elementos auxiliares vintage, siempre sin recargar la estancia por lo que las piezas deben ser simples y funcionales para el dormitorio juvenil. Hay que tener en cuenta que para acondicionar la habitación de un niño lo más importante es la comodidad.



*A.4. Ambientación estilo ecléctico.*

### *Materiales: madera*

El mueble de madera se vuelve a imponer en los hogares con niños, pero no desde la perspectiva rústica como antaño, sino desde otra más moderna y minimalista. Detalles en madera manteniendo su toque natural está apareciendo de forma sutil en letras de pared, estanterías, piezas decorativas...



*A.5. Ambientación de madera.*

### *Volvemos a lo esencial con los pasteles*

Los colores suaves y los cuartos de niños van de la mano, así que no es sorpresa que los pasteles estén de vuelta más que nunca. Los colores Pantone del año nos descubren no uno, sino dos pasteles, cuarzo rosa y la serenidad, que confirman esta tendencia.

Junto a esto, podemos ver detalles en oro rosa, engranajes, tornillos... Un toque perfecto totalmente elegante y atractivo.



*A.6. Ambientación con colores pastel.*

### *Technicolor*

Y para los padres más valientes, existe la tendencia contraria, colores vivos, incluso tonos brillantes se imponen en habitaciones, salas de juego... Dejando atrás el mono cromatismo, estos colores fuertes y llamativos van muchas veces junto con madera pintada.



*A.7. Ambientación tendencia Technicolor.*



### *Muebles multifuncionales*

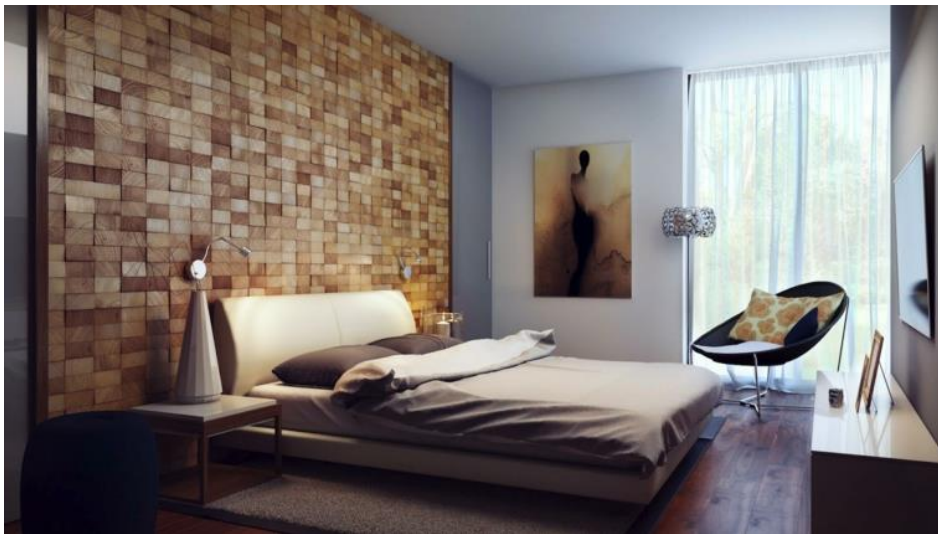
Se está imponiendo cada vez más el sentido práctico a la hora de amueblar los dormitorios de los niños. Espacios pequeños con muebles que incluyen diferentes funciones y que conforme van creciendo se acoplan a las necesidades fundamentales de estudio y vida se venden cada temporada más.

En conclusión, el estilo hoy en día es de líneas sencillas y austeras, primando los colores claros y las formas sencillas que permiten que el resultado final de un cuarto infantil o juvenil dependa de los accesorios y acabados que cada uno quiera añadir según el estilo personal de cada familia.

## TENDENCIAS EN MOBILIARIO 2016

### *Mezclas de texturas y materiales*

Los contrastes en las texturas y materiales utilizados en la decoración de la casa son una de las grandes tendencias del 2016. Acabados rugosos como el cemento se mezclan con materiales aterciopelados como la madera bien pulida y los metales fríos se mezclan con gruesas lanas de crochet o pieles. El equilibrio se crea mediante la contraposición.



*A.8. Ambientación de mezclas de texturas y materiales.*

### *Más estilo nórdico*

Aunque hay nuevas propuestas, el estilo nórdico aún sigue entre las tendencias de moda para el 2016, con su influencia a la hora de introducir maderas al natural y elementos de la naturaleza. Una conexión con el bosque que se viste con tonos blancos, grises, marrones y beige en muebles y complementos.



*A.9. Ambientación estilo nórdico.*

### *Agua y plantas*

Son varias las tendencias de decoración encaminadas a introducir parte de la naturaleza en los hogares. Los complementos en forma de troncos y ramas, diseños inspirados en los azules de lagos, ríos y mares y en los verdes de las plantas para crear ambientes definen esta tendencia. Así como las plantas naturales en cualquier estancia de la casa.



*A.10. Ambientación con decoración de naturaleza.*

### *Muebles de exteriores en el interior*

El exterior también adquiere su espacio dentro de casa gracias a los muebles, con piezas típicamente para jardines o terrazas como un miembro más de los salones o las cocinas. Viendo hamacas, balancines, muebles de mimbre o las típicas tiendas de campañas y cabañas para dormitorios infantiles.



*A.11. Ambientación de muebles de exterior en el interior.*

### *El imperio del mármol*

Vuelve a estar de moda un material clásico y elegante: el mármol. No solo para cocinas, baños o mesas, sino que las nuevas propuestas de diseño de interiores lo incluyen en paredes y en elementos de decoración.



*A.12. Ambientación con mármol.*



### *Sigue el boho chic*

Los aires bohemios continúan estando de moda en 2016. Los estampados étnicos y ambientes de inspiración hippy seguirán dando que hablar.



A.13. Ambientación estilo boho chic.

### *Black is black*

El negro ha llegado pisando fuerte. Paredes dramáticas, cocinas elegantes, complementos de todo tipo crean looks masculinos y sensuales.



A.14. Ambientación black is black.

### Amor por la geometría

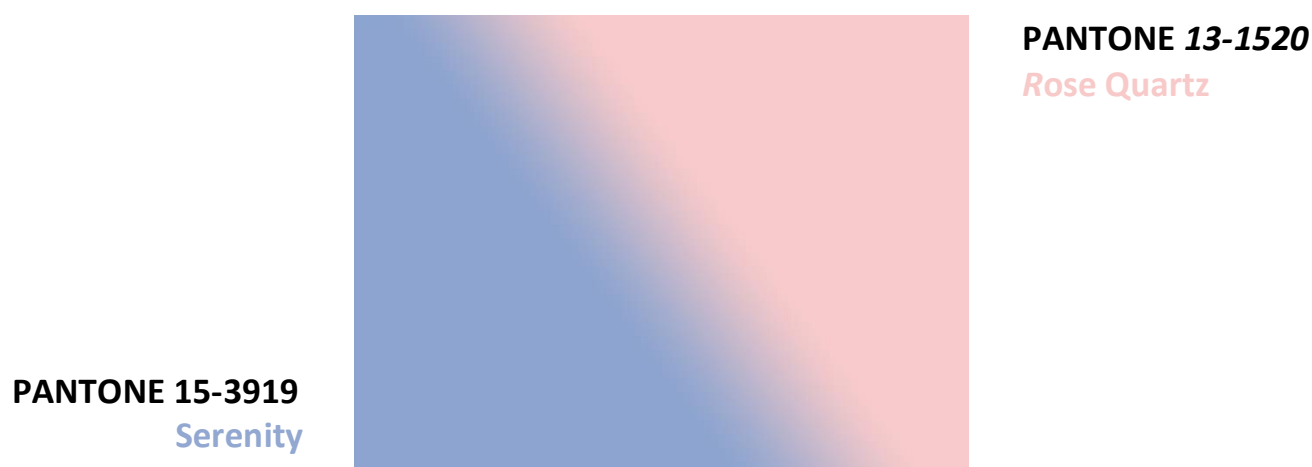
Utilizar formas geométricas en la decoración tampoco es una tendencia nueva. Se han colado en los estampados, en los revestimientos de paredes y suelos, lámparas o espejos... y en 2016 además se incluyen motivos en 3D.



A.15. Ambientación con decoración geométrica.

### COLORES PANTONE 2016

PANTONE este año 2016 ha sorprendido por primera vez con un doblete, eligiendo dos tonos como referentes. El *Rosa Cuarzo* es un tono de rosa cercano al de esta piedra semipreciosa, muy suave. Por otro lado, el *Serenidad* es un tono azulado también muy suave, con toques de gris. Según la firma, "la mezcla de ambos colores supone un antídoto para el estrés del mundo moderno" y definen a este dúo como "una elección simbólica"; definiendo al Rosa Cuarzo como "convinciente aunque moderado, que expresa compasión y un sentido de la compostura", mientras que el Serenidad es "ligero y liviano, como el cielo azul expandiéndose sobre nosotros, trayendo sentimientos de calma y relajación incluso en tiempos turbulentos"



A.16. Colores PANTONE 2016.

## A.1.1.2. Análisis de los usuarios: identificación

El público objetivo al que va orientado el escritorio evolutivo, es de padres y madres a partir de 30 años de edad. Ya que, analizando a los usuarios, estos deben cumplir generalmente unos requisitos mínimos. Estos requisitos son los siguientes:

- Cuentan con nivel económico estable, esta vida estable ayuda a decidir tener un hijo conscientemente.
- Buscan unos valores concretos en los productos que quieren comprar. Prefiriendo adquirir un producto más duradero y funcional, que evolucione con el niño, siendo duradero y reutilizable.
- Optan por productos de gran calidad a bajo precio, con un diseño moderno y con un tamaño adecuado para una casa de tamaño medio/estándar.

### A.1.1.3. Empresas competidoras

#### Nuun Kids Design



Empresa barcelonesa con un mobiliario multifuncional y dinámico que se adapta a las necesidades de cada momento y se recicla y se reutiliza constantemente creando muebles que con sencillos cambios de posiciones crean múltiples funciones. *Nuun* también potencia aspectos como la compacidad, la creatividad y la cooperación.

#### Flexa



*Flexa* desarrolla en su totalidad, interiores escandinavos contemporáneos para la habitación de bebés y niños. Todos los productos están diseñados para crear un ambiente seguro y estimulante que se adapta, crece y transforma para satisfacer sus necesidades de desarrollo. Utilizan su conocimiento en los niños para crear las mejores soluciones funcionales, sostenibles y divertidas para sus habitaciones, a precios asequibles.

#### Stokke AS



*Stokke AS* fue fundada en la costa oeste de Noruega, en 1932. Distribuye mundialmente muebles y equipamiento de excelente calidad para niños, en segmentos del mercado tales como tronas, cochecitos, porta bebés, textiles para el hogar y habitación infantil. Su filosofía se centra en un diseño que garantice funcionalidad, una ergonomía excepcional y un gran confort. Sus tronas son muy interesantes.

#### Perludi



Empresa australiana con una filosofía en armonía con la naturaleza que utiliza solo materiales orgánicos y reciclables, siguiendo el concepto de la cuna a la cuna (*cradle2cradle*). Creen en el desarrollo aventurero de los niños creando diseños que evolucionan con ellos, promoviendo su independencia y fortaleciendo su autoestima.

#### Paidi



El nombre de la empresa " Paidi " de origen griego significa "para el niño". Describiendo su filosofía durante 75 años como: "para que los niños puedan sentirse a gusto en su entorno, tenemos que desarrollar nuestros muebles desde el punto de vista de los niños". Siguiendo esta filosofía diseñan habitación tanto para bebés como para niños.

## A.1.1.4. Mobiliario existente

A continuación se muestran los diferentes diseños ya existentes en el mercado agrupados en distintos grupos en función de su uso y conversiones.

### A.1.1.4.1. Escritorios

#### ESCRITORIOS EVOLUTIVOS

Guillaume Bouvet

AZ desk

##### Características:

- Funciones: pizarra y escritorio
- Crece en 4 pasos:
  - 4-6 años
  - 6-8 años
  - 8-12 años
  - 12 años o más
- Incluye silla a conjunto

##### Información técnica:

- Material: contrachapado de abedul
- Dimensiones generales: 1010x100x575mm
- Dimensiones tablero : 1000x 575x18mm
- Dimensiones asiento: 530x470x450mm



A.16

Precio: 1275€

Imaginarium

Pupitre evolutivo 3 en 1



A17

Precio: 49,95€

##### Características:

- Escritorio, mesa de dibujo y mesa de juegos
- Edad recomendada: de 3 a 6 años
- Incluye taburete, rollo de papel, 2 cubilete y una paleta de pintura

##### Información técnica:

- Material: madera de haya
- Dimensiones:
  - Escritorio: 80x43x75cm
  - Mesa de juegos: 124x38x80cm
  - Altura de la silla: 23,5cm

**Características:**

- Diseño respetuoso con el medio ambiente
- Funciones: asiento infantil, silla y escritorio juvenil
- Crece en 3 pasos:
  - Menos de 3 años -
  - 3-6 años -
  - 6-12 años
- Disponible para gemelos/mellizos

**Información técnica:**

- Material: madera de abedul, acabado con barniz y pintura de pizarra blanca
- Conjunto de 4 elementos que forman el escritorio final



sit



eat



oh play



design

A.18

**Precio:** 448€**Precio:** 600 €**Características:**

- Crece con el niño
- Posición escritorio y dibujo
- Regulable en altura
- Hecho a mano

**Información técnica:**

- Material: madera de haya

A.19



## ESCRITORIOS REGULABLES

Flexa

Escritorio extensible

### Características:

- Funciones: escritorio con inclinación y regulación en altura
- Ruedas para poder desplazarlo

### Información técnica:

- Material: madera de pino de alta calidad
- Disponible en dos acabados: blanco y pino natural.



A.20

Precio: no disponible

Perludi

CASPAR in birch

### Características:

- Funciones: escritorio regulable en altura
- Disponible en cuatro colores (patas): blanco, rojo, azul y verde

### Información técnica:

- Dos tamaños: junior o sénior
- Material a elegir: abeto o abedul o roble
- Una de las patas se ajusta en longitud (para equilibrar irregularidades)



Precio: 400€

A.21

Holmris

X table

### Características:

- Elevación manual con energía cinética
- Disponible en una variedad de versiones
- Superficie suave y resistente, antibacteriana y al rayado
- Posibilidad de comprar un carro espacial hecho para X table para almacenamiento

### Información técnica:

- Dimensiones: Tablón: 160x80 cm  
Elevación: de 63 a 120cm



Precio: 1135€

A.22

**Características:**

- Filosofía: “trabajo dinámico, una ventaja saludable”
- Se puede trabajar de pie, en movimiento y sentado -> Regulación en altura
- Disponible en 6 acabados
- Disponible en múltiples combinaciones de tamaños y formas

**Información técnica:**

- Ajuste electrónico

**Precio:** no disponible

A.23

**Características:**

- Regulable con caballetes
- Con tres cajones
- Hecho a mano (artesanal)

**Información técnica:**

- Material:
  - madera de caoba en el roble
  - resto madera pintada en blanco
- Dimensiones: 152x70x78cm

**Precio:** 535€

A.24

**Características:**

- Incluye estanterías
- Acabado Nobuk y papiro
- Disponible en 3 acabados

**Información técnica:**

- Colocación mediante tornillos
- Posibilidad de cambio de posición

**Precio:** 315

A.25



## ESCRITORIOS CONVERTIBLES

Stokke

Stokke Care



**Precio:** 489€

### Características:

- Crece con el niño
- De cambiador a estantería a un pequeño escritorio.
- Regulable en altura
- Kit de escritorio: 159€

### Información técnica:

- Peso del producto: 24 kg
- Dimensiones del producto: 75x106x67cm
- Materiales: madera de haya

A.26

Florian Jouy

Escritorio y cama modular

### Características:

- Escritorio convertible en cama
- Incluye asiento que posteriormente cumple la función de colchón.
- Ideal para espacios reducidos.

### Información técnica:

- Material: madera de caoba



**Precio:** no disponible

A.27

## Micuna

## Micuna CODODO



**Precio:** 299€

A.28

### Características:

- Regulable en 14 alturas
- Lateral abatible en 4 posiciones
- De micuna a escritorio
- Opción de colocar al lado de la cama para interactuar con él bebe (1ª imagen)
- Incluye colchoneta anti ahogo

### Información técnica:

- Peso del producto
- Dimensiones del producto: 67-88x84x62 cm
- Materiales: madera de haya

## Refold

## Refold



**Precio:** 220€

A.29

### Características:

- Flexible, plegable, transportable y 100% reciclable.
- Posición pie y sentado.
- Esperanza de vida: de 1 a 3 años
- Tamaño pequeño, mediano y grande.

### Información técnica:

- Peso del producto: 6,5kg
- Dimensiones del producto:  
Tamaño mediano= 150x66x110cm
- Materiales: cartón
- Soporta hasta 85 kg
- Tiempo entre transformación: < 2min

## A.1.1.4.2. Otro mobiliario de inspiración

### PIZARRAS

Offi

Mag Table

---

#### Características:

- Mesita infantil con función de pizarra.
- Se transforma en un soporte del ordenador portátil, girando el mueble 90º

#### Información técnica:

- Material: capa moldeado con chapa de madera natural o laminado de alta presión (dependiendo acabado)
- Dimensiones: 75x45x60cm



Precio: 199-249€

A.30

Home Kids

Pizarra Selva

---

#### Características:

- Incluye soporte para colocar rollo de papel y usar como caballete de dibujo
- Doble pizarra

#### Información técnica:

- Material: MDF
- Dimensiones: 97,5x57x48cm



Precio: 199-249€

A.31

**Características:**

- Pizarra blanco por un lado y negra por otro
- Se puede plegar para guardarlo cuando si no se usa
- Ideal para niños a partir de 3 años

**Información técnica:**

- Material:
  - Componente(s) de madera: Pino macizo,
  - Barniz acrílico incoloro
  - Componente de tablero: Pintura acrílica,
  - Tablero de fibras, Plástico amídico
- Dimensiones: 118x43x72cm

**Precio:** 19,99€

A.32

**Características:**

- Ideal para niños a partir de 3 años
- Con pizarra doble, por una parte es de plumón de agua y por la otra es pizarra de gis
- Contiene 2 escenarios para colorear para convertir el caballete en un teatro

**Información técnica:**

- Materiales: pizarra y madera natural



White Board

P'kolino

Paper Roll  
with Extra Storage

Chalkboard



Folds Flat



Puppet Theater

**Precio:** 50 €

A.33

P'kolino

Mesa con tapa reversible

**Características:**

- Recomendada para niños de 3 a 6 años.
- Tapa reversible con pizarra.
- Almacenamiento interior.
- Incluye dos sillas a conjunto

**Información técnica:**

- Dimensiones: mesa 73x53x50.8 h cm)
- sillas: (32 x 27.3 x 41.5 h cm)
- Materiales: pizarra y madera natural



Precio: 229€

A.34

**TRONAS EVOLUTIVAS**

Stokke

Tripp Trapp Silla



Precio: 189€

A.35

**Características:**

- Crece con el niño
- 12 colores disponibles
- Accesorios no incluidos
- Posiciones del asiento y reposapiés ajustable

**Información técnica:**

- Peso del producto: 7 kg
- Dimensiones del producto: 49x79x46cm
- Meses de edad para un uso apropiado: >36
- Material: madera de haya



**Precio:** no disponible

A.36

**Características:**

- Conjunto ajustable con el pie y la placa trasera
- Se convierte en una silla cómoda para adultos
- Disponible en 6 colores

**Información técnica:**

- Dimensiones: 83x55x56cm
- Peso: 5,1 kg
- Material: Madera de haya europea moldeada
- Acabado con barniz a base de agua



**Precio:** 349€

A.37

**Características:**

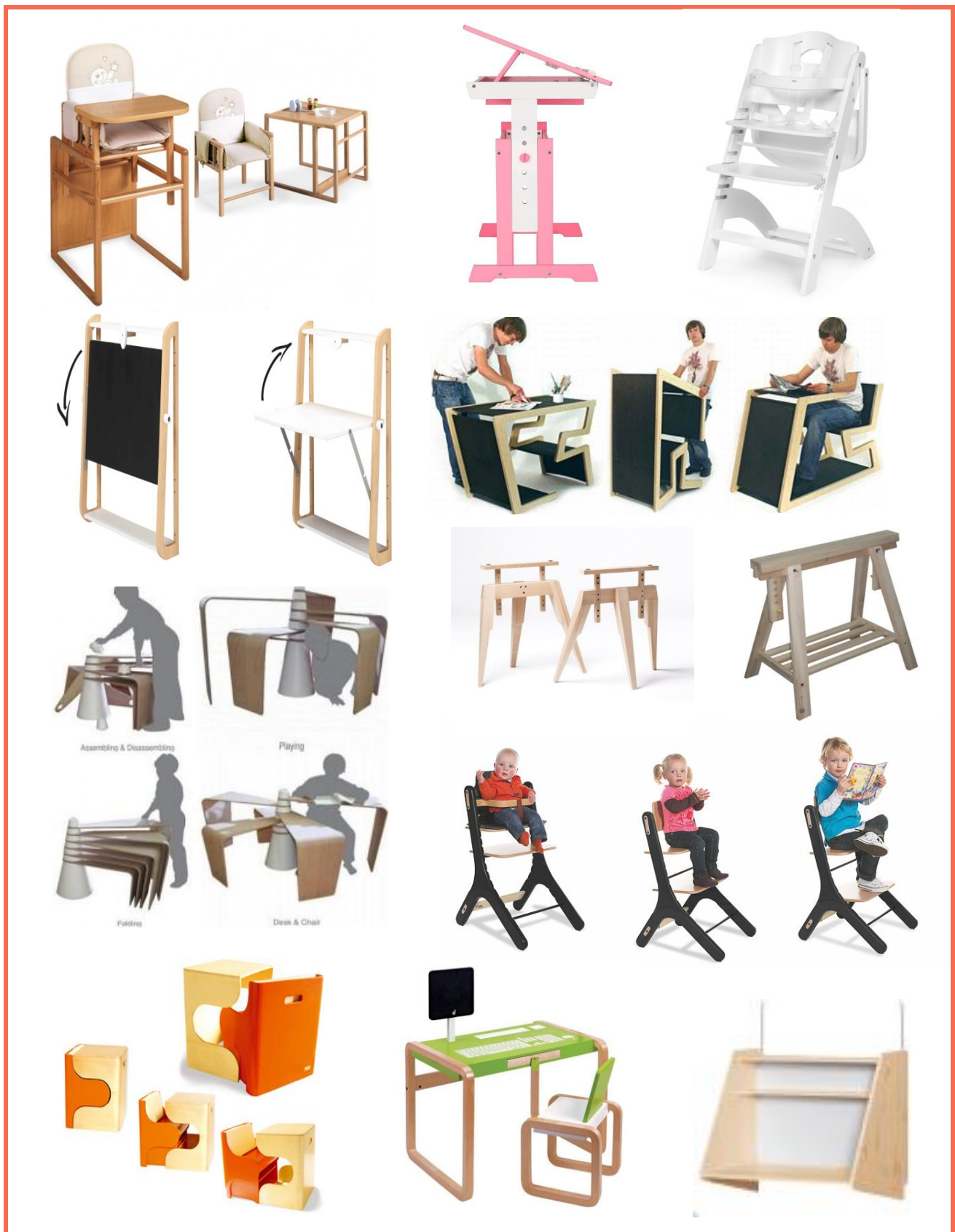
- Las cuatro patas permiten ajustar en dos alturas.
- El arnés de tela cumple con la normativa.
- Packaging con rol de juguetero.
- Su diseño y líneas redondeadas y ergonomía acogen mejor al niño.

**Información técnica:**

- Dimensiones: 84x49x54 cm
- Duración de uso recomendado: de 6 meses a 6 años.
- Materiales: madera de haya maciza  
arnés de poli piel  
asiento es de polietileno  
bandeja de ABS.



## OTROS



A.38: Otro mobiliario.

## A.1.1.5. Conclusión búsqueda información

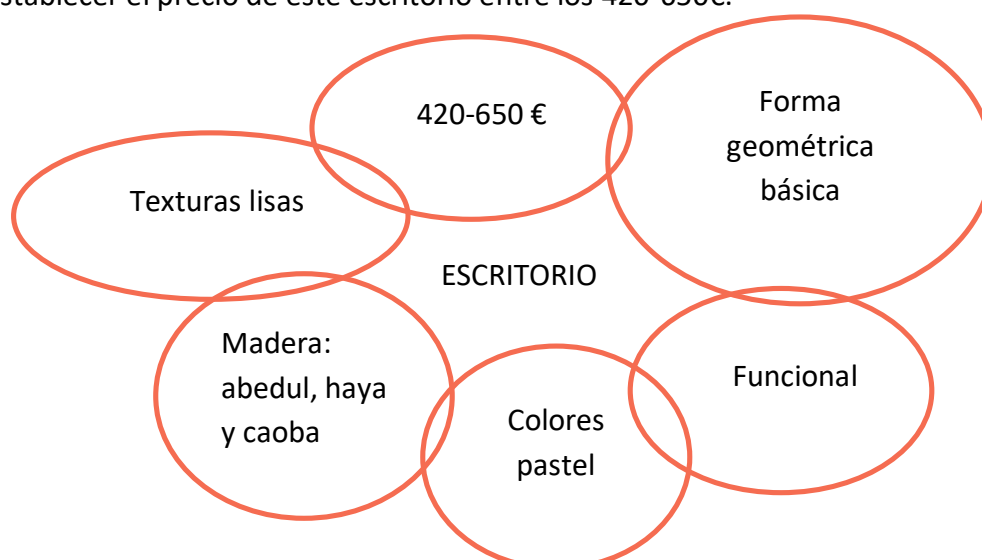
Una vez realizada la búsqueda de información debemos tener en cuenta la información que es más relevante para el desarrollo de este proyecto, por lo que será muy importante la conclusión de este apartado ya que servirá como guía a la hora de desarrollar la estética del escritorio.

Hay que estar al día en lo que se lleva por lo que en todo momento se intentaran seguir las tendencias más actuales, de entre estas se ha decidido combinar varias para conseguir un diseño moderno y acorde con las casas en las que se situara. El primer estilo a seguir es el estilo nórdico; cogiendo de este estilo texturas lisas, colores suaves como el beige y el blanco e incluyendo en él el estilo minimalista con el que con una forma básica y sencilla se pretende conseguir un diseño fuerte y atractivo, en este caso con formas geométricas básicas pero potentes que refuerzan el diseño. Es muy importante para este proyecto seguir el estilo funcional, ya que se está desarrollando un mueble multifuncional con el fin de que dure el máximo tiempo posible y se acople a diferentes funciones y etapas de la vida.

Con esta búsqueda de información se observa un claro ganador entre los posibles materiales con los que podríamos fabricar el escritorio. Tanto en el punto de *A.1.1.1. Tendencias* como en el de *A.1.1.3. Mobiliario existente* observamos que la mayoría de muebles son de madera, en concreto destacan la madera de abedul, la madera de haya y la de caoba, combinando la madera natural con otros colores en diferentes acabados. Además descartamos los colores vivos y nos centraremos en los tonos naturales de la madera, el blanco y los tonos pastel como los colores Pantone del año.

Centrándonos en las empresas competidoras y su mobiliario, destacaremos como punto de partida el escritorio *AZ desk (A16)* por su diseño y la *colección OhU (A17)* por su versatilidad. También tendremos muy en cuenta las tronas de la empresa Stokke ya que serían un complemento perfecto para el escritorio que se está diseñando por lo que sería interesante que el diseño fuera acorde con la trona *Tripp Trapp (A35)*

Por último es necesario establecer un baremo para el precio, del mobiliario estudiado en la búsqueda de información concluimos que los escritorios con funciones similares rondan los 400-600€ y teniendo en cuenta que también contara con la función de pizarra (las básicas rondan los 20-50€) podemos establecer el precio de este escritorio entre los 420-650€.





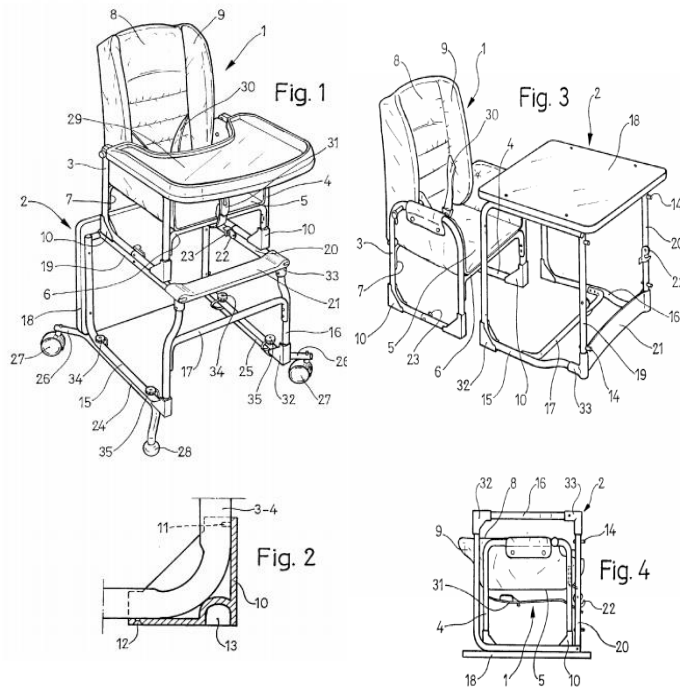
## A.1.2. MEDIO DE COMERCIALIZACIÓN

Las empresas competidoras para vender sus productos usan dos medios de comercialización diferentes, estos medios son la venta en tienda y la venta online. Esta última opción cada vez está más en auge, no solo por la comodidad que supone poder comprar por internet, sino también como modo de comunicación y publicidad de las empresas con futuros clientes; aun así la venta en tienda es necesaria ya que a veces interesa que el cliente pruebe de primera mano el producto, convenciéndose así de la compra que va a realizar.

Estos dos medios pueden contar con tienda y pagina web propia o pueden venderse en grandes almacenes específicos y páginas web de esta clase de producto.

## ANEXO 2: PATENTES Y MARCAS

### A.2.1. PATENTE ES2024 289: Conjunto de mueble infantil convertible.



**Resumen:** Consta de una mesa y de una silla acoplable entre sí para obtener una silla alta y se caracteriza porque la mesa presenta dos bastidores laterales que comprenden los tramos receptores de la silla más cerca entre sí, cuyos tramos se unen con una placa que actúa de reposapiés. La silla también comprende dos bastidores laterales que se acoplan sobre los de la mesa a través de entrantes y salientes de los mismos y que se aseguran con respectivos fiadores.

Cuenta con unos largueros de extremos flexionados hacia afuera, que se acoplan a los bastidores de la mesa cuando sobre ella se acopla la silla; con ello se aumenta la base del conjunto, pudiendo llevar estas ruedas para trasladarse.

**Motivo de su elección:** esta patente llama la atención por la forma en que se realizan las transformaciones entre productos, sin herramientas y de forma muy intuitiva.

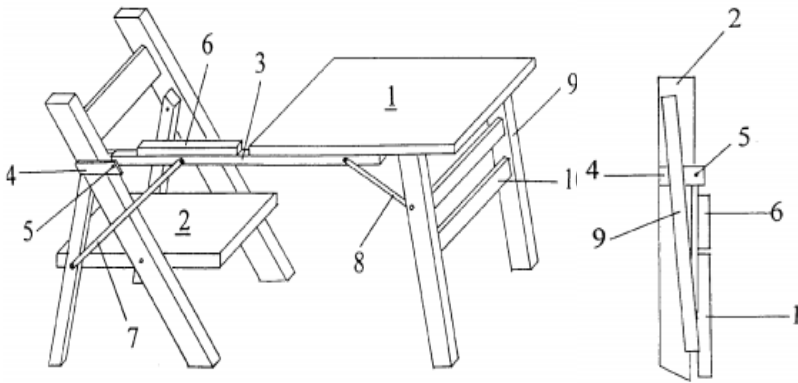
### A.2.2. PATENTE D0520602-02: Escritorio.



**Motivo de su elección:** se trata de un diseño muy atractivo que combina la madera natural con tonos blancos, además llama la atención que el escritorio infantil tenga forma de casita.

A.39

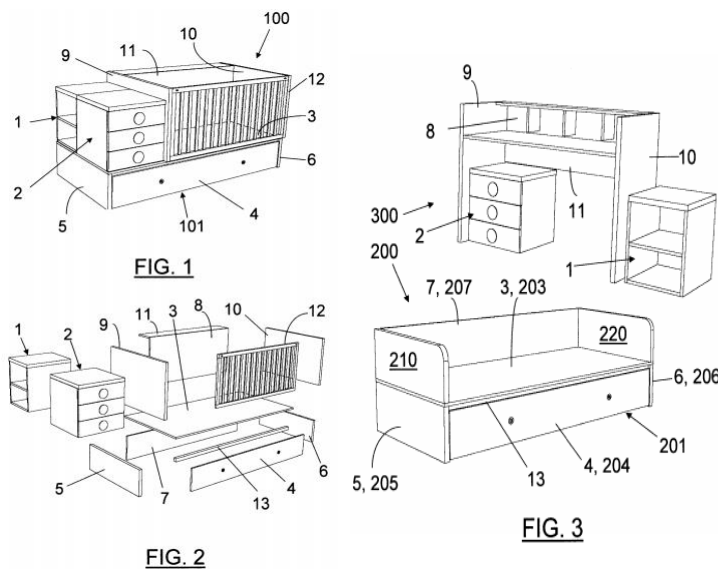
### A.2.3. PATENTE ES-1040536\_U: Conjunto plegable de mesa escritorio con silla incorporada.



**Resumen:** El objeto de la presente invención se refiere, como su título indica, a conjunto de mesa de escritorio con silla incorporada que forma todo ello un elemento plegable. Este tipo de mueble auxiliar centra su principal aplicación en permanecer plegado ocupando un mínimo espacio para ser utilizado en determinadas ocasiones. Aplicable a todo tipo de colegios, auditorios, salas de reuniones, academias, empresas...

**Motivo de su elección:** esta patente se ha elegido por su forma de plegado, ya que pasa de ocupar un mínimo espacio a convertirse en un solo movimiento en silla y escritorio.

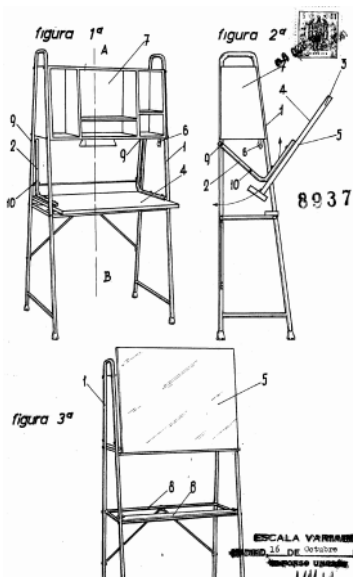
### A.2.4. PATENTE ES-2375158: Cuna transformable en mesa escritorio juvenil.



**Resumen:** Constituida por una pluralidad de elementos rígidos (3 a 11) combinables en disposiciones variables, que permiten construir con ellos optativamente al menos una cuna (100), en un primer modo, o modo cuna, y en una mesa escritorio juvenil (300), en un segundo modo, o modo escritorio. La cuna se transforma además en un sofá (200), y comprende un somier (3) que se convierte en el soporte de bastidor (203) del sofá (200). La presente invención proporciona una realización diferente de un mueble convertible, que permite un uso diferente de los muebles.

**Motivo de su elección:** se ha escogido esta patente por el reaprovechamiento de la cuna, ya que se convierte en cama y escritorio.

### A.2.5. PATENTE ES-0089370\_U: Escritorio transformable.



**Resumen:** El nuevo modelo de escritorio que se desea registrar es de los constituidos por un bastidor en el que existe un tablero que hace de escritorio y en la parte superior una librería.

La principal característica del nuevo modelo de escritorio que lo distingue y diferencia de los demás de su clase conocidos, es el hecho de que el tablero que sirve de escritorio es basculante y cuando toma la posición vertical, sirve como enterado o pizarra.

Los dibujos que se adjuntan son un ejemplo de realización del objeto enunciado y podemos apreciar en la figura 1\*, una perspectiva del objeto en la posición de escritorio. En la figura 2\*, vemos una sección longitudinal según la línea A B. Y en la figura 3\*, vemos una perspectiva del objeto en la posición de pizarra.

**Motivo de su elección:** se considera muy importante esta patente porque en el diseño que se desarrolla en este proyecto va a incluir un escritorio que cuenta con pizarra.

### A.2.6. PATENTE ES-0115415\_U: Escritorio convertible.



**Resumen:** consta de un armario dotado de puertas frontales, provistas de estanterías, cuyo cuerpo central está dotado de un tablero montado corredizo, que adopta una posición eclipsada, para permitir el cierre de las puertas y otra extendido o de uso con las puertas abiertas.

Los dos cuerpos laterales que constituyen las puertas presentan sendos espacios vacíos a la altura del tablero, que permiten cerrar la puerta con el tablero parcialmente en posición extendida, a la vez que con las puertas abiertas el tablero puede extenderse dos alas laterales.

Para la mejor comprensión la figura superior es una vista en perspectiva del escritorio convertible en posición abierta y la inferior es una vista similar con el escritorio cerrado.

**Motivo de su elección:** esta patente llama la atención por su transformación en un escritorio con mucho almacenamiento y espacio.



---

## ANEXO 3: DISEÑO CONCEPTUAL (parte 1)

---

### A.3.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En este proyecto, se diseña un escritorio que además de cumplir su función pueda abarcar una o dos funciones adicionales de modo que el usuario se encuentre satisfecho al poder adquirir un producto que posteriormente pueda reutilizarse y ser útil a lo largo de la etapa de crecimiento del niño.

Para lograr un resultado final que sea del agrado de los usuarios y que además cumpla con sus funciones de forma adecuada, es necesario establecer una serie de objetivos para cumplirlos una vez finalizado el proyecto. De este modo, uno de los puntos a tratar al empezar un proyecto es el *Diseño Conceptual*.

A continuación, se establecen los objetivos a lograr en el diseño final, y se estudian todas las especificaciones y restricciones de diseño a tener en cuenta en las etapas siguientes del proyecto. Estos objetivos han sido definidos mediante el método de *Grupo de afectados*.

#### A.3.1.1. Nivel de generalidad

Antes de empezar con la elaboración del listado de objetivos, se debe conocer el nivel de generalidad en el que se va a mover el proyecto. Los tres posibles niveles son:

Nivel bajo: Características de los escritorios regulables.

Nivel medio: Tipos de escritorios regulables.

Nivel alto: Alternativas de escritorios regulables.

Tomando como base el objetivo impuesto por el promotor, de diseñar un escritorio evolutivo que se adapte a las diferentes etapas de crecimiento de un niño pudiendo incluir otras funciones, cuyas forma y transformaciones sean distintas a las que se puedan encontrar en el mercado, el proyecto se moverá en el nivel MEDIO de generalidad.

### A.3.1.2. Estudio de las expectativas y razones del diseñador

Principalmente, el promotor con este diseño tiene la necesidad y quiere introducirse en el mercado de los escritorios, en concreto el de los escritorios evolutivos, con un producto novedoso para los usuarios consiguiendo finalmente un buen nivel de ventas posicionándose en un buen puesto de este mercado.

Para cumplir con estas expectativas principales cuenta con otros propósitos complementarios, como:

- Conseguir un diseño atractivo, de buena calidad con un coste bajo.
- Promover los productos evolutivos, con la filosofía de la reutilización de productos.
- Destacar por un producto atractivo, tanto por su estética como por sus cambios de posiciones.
- Aumentar los beneficios y el reconocimiento.

### A.3.1.3. Estudio de las circunstancias que rodean al diseño

Es necesario, además de tener en cuenta factores internos y próximos a la empresa, considerar el entorno por el que va a estar rodeado el producto que se va a desarrollar durante su uso. Algunos de los factores que se deben tener en cuenta son:

- **Sociales:** Irá dirigido a personas con un nivel económico bajo-medio, ya que debe cumplir uno de sus objetivos, que es, que sea económico.
- **Culturales:** Principalmente su diseño contara con una estética europea, estando principalmente dirigido a la cultura europea. Esto no impediría que pueda ser vendido fuera de este continente.
- **Uso:** El escritorio se utilizará dentro de hogares, por lo que hay que tener en cuenta el uso de calefacción en invierno y de aire acondicionado en verano, de modo que se tendrá que tener en cuenta esta variable a la hora de escoger los materiales con los que se elaborará el diseño.
- **Normativa:** Existen distintas normativas que regulan el diseño de estos productos para garantizar al usuario la máxima seguridad posible.
- **Mantenimiento:** Será necesario tener en cuenta los productos que se emplearán para el cuidado y limpieza del escritorio a la hora de elegir los materiales para a lo largo de su vida útil no se deteriore.

Las conclusiones que se puedan obtener a partir de estos aspectos, serán imprescindibles para posteriores fases del desarrollo del proyecto.

### A.3.1.4. Estudio de los recursos disponibles

Finalmente para fabricar el producto que se desarrolla en este proyecto, se debe tener en cuenta los recursos que serán necesarios y que hay que tener disponibles. Para que la producción sea viable se tendrá en cuenta que este escritorio se podrá construir con materiales comunes en el sector del mueble y se diseñara para poderse fabricar con maquinaria ya existentes en fábricas de mobiliario.

Es necesario especificar cuáles son los recursos disponibles con los que la empresa debe contar para producir el diseño una vez terminado este proyecto. Los recursos son los siguientes:

- Capital suficiente para realizar la inversión necesaria para poder fabricar los prototipos del proyecto de diseño y finalmente poder fabricar grandes lotes del resultado final a mayor escala.
- Contactos con empresas proveedoras de las materias primas necesarias para la fabricación del producto.
- La maquinaria y tecnología necesaria para trabajar los materiales del producto.
- Personal necesario en fábrica para poder llevar a cabo la producción.

### A.3.1.5. Establecimiento de los objetivos esenciales y deseos

Para que el listado de objetivos sea mayor, nos apoyaremos en el estudio de los grupos de personas afectadas por el diseño que serán:

- Promotor/Diseñador
- Fabricante
- Usuario
- Distribuidor

Dentro del conjunto de los objetivos que se redactarán a continuación, se distinguirá entre:

- Restricciones (R)
- Objetivos optimizables (O)
- Deseos (D)



## A.3.2. LISTADO INICIAL DE OBJETIVOS

A continuación se establece el listado inicial de los objetivos a lograr en el diseño final, y se estudiarán todas las especificaciones y restricciones de diseño a tener en cuenta en las etapas siguientes del proyecto. Estos objetivos han sido definidos mediante el método de *Grupo de afectados*.

### A.3.2.1. Objetivos del promotor/diseñador

1. Que su estética sea del agrado de los usuarios. (O)
2. Montaje sencillo, que su diseño esté pensado para que el cliente lo monte fácilmente. (O)
3. Que tenga un diseño sencillo para que se pueda vender a gran escala. (O)
4. Que sea regulable (mínimo 3 posiciones). (R)
5. Que sea viable técnicamente. (R)
6. Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores. (R)
7. Sería deseable que contara con opciones para complementar el diseño (diferentes al color). (D)
8. Que tenga más de dos funciones (multifuncionalidad). (O)
9. Que sea ergonómico en cada una de sus funciones/transformaciones. (R)
10. El producto debe cumplir de forma adecuada y eficaz su función. (R)
11. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)
12. Innovador. (D)
13. Que sea práctico. (O)
14. Sería deseable que el empaquetado sea estéticamente atractivo. (D)
15. Que se fabrique en su mayoría de madera y algunas partes de plástico. (R)
16. Que esté disponible en el mercado en 10/12 meses. (R)
17. Diseño intuitivo. (O)
18. Sería deseable que el empaquetado sea parte del producto final. (D)
19. Que tenga el menor número de piezas posibles. (O)
20. Que tenga un diseño atractivo. (O)
21. Diseño integrado (en cuanto a sus piezas). (O)
22. Debe adaptarse ergonómicamente a usuarios a partir de 3 años. (R)
23. Es recomendable que ocupe el menor volumen posible. (D)

### A.3.2.2. Objetivos de fabricación

24. Que tenga el menor número de piezas posibles. (O)
25. Que cumpla con la normativa vigente. (R)
26. Que utilice materiales resistentes aguantando un determinado peso. (R)
27. Que utilice materiales que se rayen lo menos posible. (O)
28. Sería deseable que su diseño permita incorporar el mayor número de piezas estándar. (D)
29. Que sea fácil su fabricación. (O)
30. Que se utilice la maquinaria ya existente en la fábrica. (R)

### A.3.2.3. Objetivos de uso/funcionamiento

Dentro de este grupo de objetivos se debe distinguir el usuario inicial (niño) y el usuario final (adolescente).

#### Usuario inicial: niño

- 31. Que haya el menor número de piezas separadas o al alcance del niño. (O)
- 32. Que su diseño no ponga en peligro a los niños. (R)
- 33. Que la pizarra tenga una inclinación adecuada. (O)

#### Usuario final: adolescente

- 34. Que el tamaño del tablero del escritorio sea práctico para el estudio. (R)

#### Objetivos comunes:

- 35. Que el espacio debajo de la mesa sea suficiente para estar cómodo. (O)
- 36. Que su estética sea adecuada tanto para la infancia como para la adolescencia. (O)
- 37. Que tenga una fácil limpieza y mantenimiento. (O)
- 38. Que sea fácil montarlo. (O)
- 39. Que cumpla su función en cada una de sus funciones.
- 40. Que sus dimensiones sean adecuadas para cada función. (O)
- 41. Que sea atractivo para el usuario. (O)
- 42. Que tenga más de dos funciones (multifuncionalidad). (O)
- 43. Innovador. (D)
- 44. Que sea ergonómico. (R)
- 45. Debe tener una conversión lo más sencilla posible. Que la conversión entre productos sea sencilla e intuitiva. (O)
- 46. Sería deseable que el cambio de posición se produzca sin herramientas. (D)
- 47. Que el usuario esté cómodo al utilizarlo. Que sea cómodo. (O)
- 48. Que sea seguro. (R y O)
- 49. Que sea resistente a golpes y al uso diario. (R)
- 50. Que no se desmonte ante los movimientos bruscos del usuario. (R)
- 51. Que ocupe el menor espacio posible, para que se acople a espacios pequeños. (O)

### A.3.2.4. Objetivos del distribuidor

- 52. Que se pueda transportar fácilmente. (O)
- 53. Que desmontado ocupe lo menos posible. (O)
- 54. Sería deseable que el packaging tenga una estética agradable. (D)
- 55. Sería deseable que el packaging permita reconocer el producto y sus variaciones. (D)

### A.3.3. ANÁLISIS DE OBJETIVOS

En este apartado se analiza los objetivos anteriormente expuestos ya que pueden existir objetivos repetidos, mal definidos y objetivos de diferente importancia. Este análisis se basará en la relación causa-efecto que tengan entre ellos cada uno de los objetivos. Con esto se pretende conseguir el menor número de objetivos que definan correcta y concisamente el problema planteado en este proyecto.

Contaremos con objetivos de nivel superior e inferior. Los de nivel inferior se dividirán en diferentes grupos encabezados por un objetivo básico. Los 7 objetivos básicos serán:

- Estética
- Funcionamiento
- Ergonomía
- Seguridad
- Resistencia
- Mantenimiento
- Fabricación
- Precio

Finalmente se generan los arboles de objetivos, con lo que pretendemos encontrar posibles conexiones entre los distintos objetivos y observar de una forma más concisa los niveles jerárquicos, con esta ordenación jerárquica comprobaremos las relaciones causa-efecto y la compatibilidad entre objetivos.

### A.3.4. ÁRBOLES DE OBJETIVOS

A continuación, se desarrollan los diferentes arboles de objetivos planteados:

#### *ESTÉTICA*

1. Que su estética sea del agrado de los usuarios. (O)
3. Que tenga un diseño sencillo para que se pueda vender a gran escala. (O)
6. Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores. (R)
7. Sería deseable que contara con opciones para complementar el diseño (diferentes al color). (D)
12. Innovador. (D)
14. Sería deseable que el empaquetado sea estéticamente atractivo. (D)
18. Sería deseable que el empaquetado sea parte del producto final. (D)
- ~~20. Que tenga un diseño atractivo. (O)~~
21. Diseño integrado (en cuanto a sus piezas). (O)
43. Innovador. (D)
36. Que su estética sea adecuada tanta para la infancia como para la adolescencia. (O)
- ~~41. Que sea atractivo para el usuario. (O)~~
54. Sería deseable que el packaging tenga una estética agradable. (D)
55. Sería deseable que el packaging permita reconocer el producto y sus variaciones. (D)

Los objetivos 1-20-41 son iguales o similares, por lo que eliminaremos dos de ellos y nos quedaremos con:

- 1. Que su estética sea del agrado de los usuarios. (O)

Los objetivos 12 y 43 son idénticos, por lo que uno de ellos se eliminara, quedándonos con:

- 12. Innovador. (D)

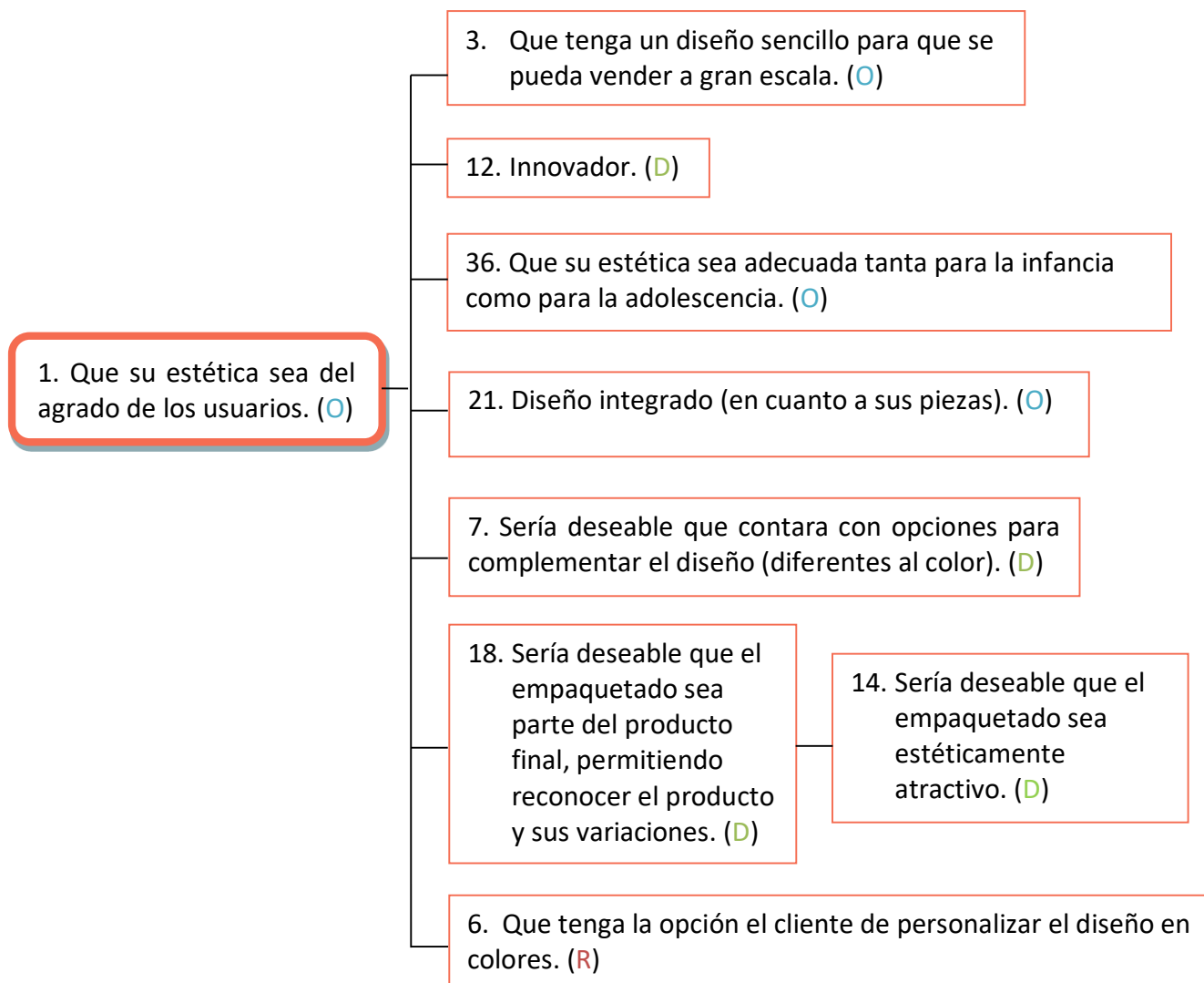
Los objetivos 14 y 54 son similares, por lo que los uniremos y nos quedara el objetivo:

- 14. Sería deseable que el empaquetado sea estéticamente atractivo. (D)

Los objetivos 18 y 55 también son similares, por lo que se combinaran dando lugar a:

18. Sería deseable que el empaquetado sea parte del producto final, permitiendo reconocer el producto y sus variaciones. (D)

La ordenación jerárquica del objetivo básico *ESTÉTICA* es la siguiente:



A.40. Ordenación jerárquica de los objetivos de estética.

## FUNCIONAMIENTO

- 2. Montaje sencillo, que su diseño esté pensado para que el cliente lo monte fácilmente. (O)
- 4. Que sea regulable (mínimo 3 posiciones). (R)
- 8. Que tenga más de dos funciones (multifuncionalidad). (O)
- 13. Que sea práctico. (O)
- 17. Diseño intuitivo. (O)
- 38. Que sea fácil montarlo. (O)
- 39. Que cumpla su función en cada una de sus funciones.
- ~~42. Que tenga más de dos funciones (multifuncionalidad). (O)~~
- 46. Sería deseable que el cambio de posición se produzca sin herramientas. (D)
- 47. Que el usuario esté cómodo al utilizarlo. Que sea cómodo. (O)
- 45. Debe tener una conversión lo más sencilla posible. Que la conversión entre productos sea sencilla e intuitiva. (O)
- 10. El producto debe cumplir de forma adecuada y eficaz su función. (R)
- 23. Es recomendable que ocupe el menor volumen posible. (D)
- 51. Que ocupe el menor espacio posible, para que se acople a espacios pequeños (O)
- 52. Que se pueda transportar fácilmente. (O)
- 53. Que desmontado ocupe lo menos posible. (O)

Los objetivos 8-42 son iguales por lo que eliminaremos uno quedándonos con:

- 8. Que tenga más de dos funciones (multifuncionalidad). (O)

Los objetivos 10-13-39 son similares, por lo que se combinarán y crearán el objetivo:

- 10. El producto debe cumplir de forma adecuada y eficaz su función. (R)

Los objetivos 2-38-45 son iguales o similares, en este caso, vamos a combinarlos de forma que crearemos el objetivo:

- 2. Que su diseño sea sencillo e intuitivo para que el cliente lo monta fácilmente. (O)

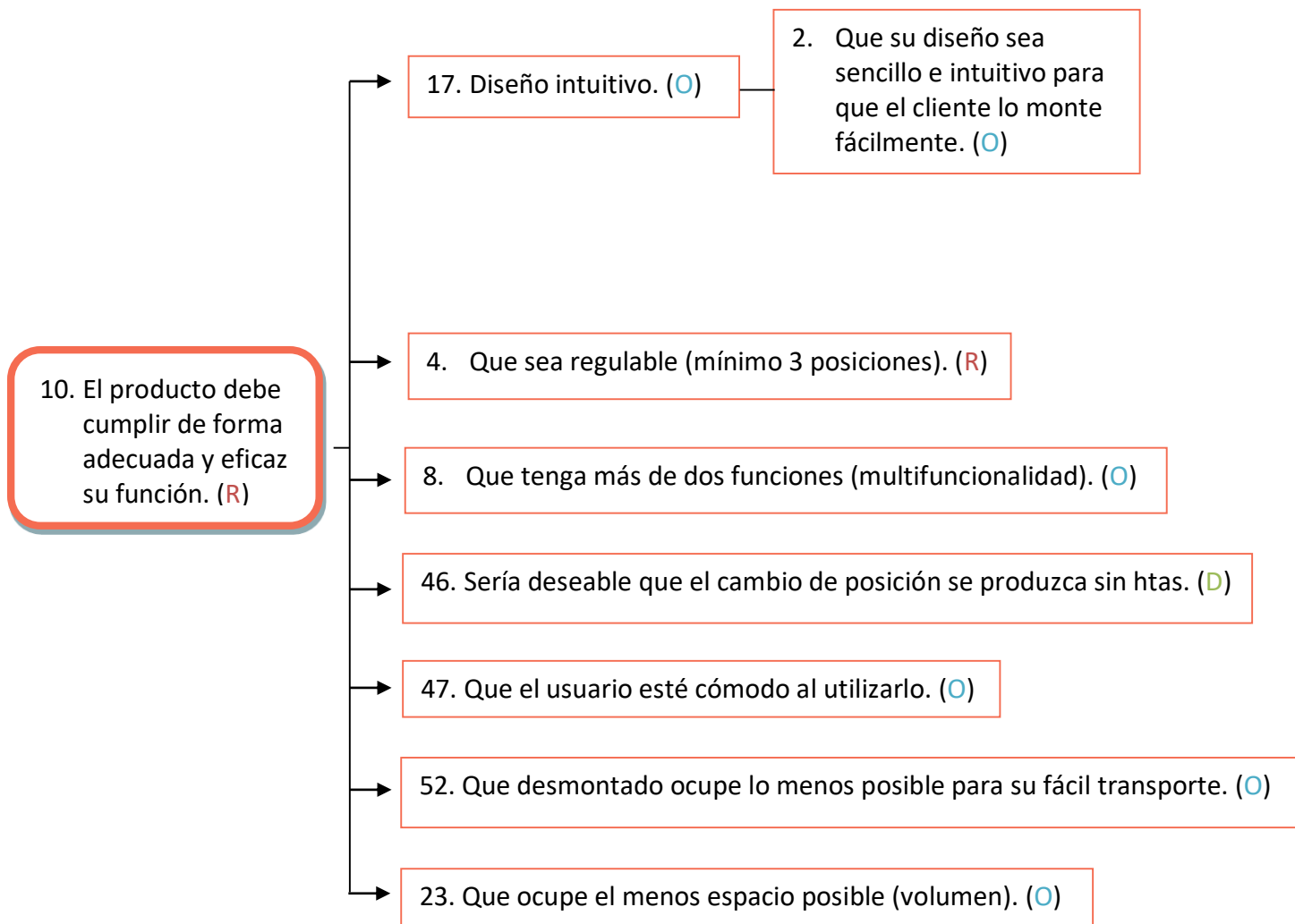
Los objetivos 23-51 son similares, por lo que se combinarán y crearán el objetivo:

- 23. Que ocupe el menos espacio posible (volumen). (O)

Los objetivos 52-53 son similares, por lo que se combinarán y crearán el objetivo:

- 52. Que desmontado ocupe lo menos posible para su fácil transporte. (O)

La ordenación jerárquica del objetivo básico *FUNCIONAMIENTO* es la siguiente:



A.41. Ordenación jerárquica de los objetivos de funcionamiento.

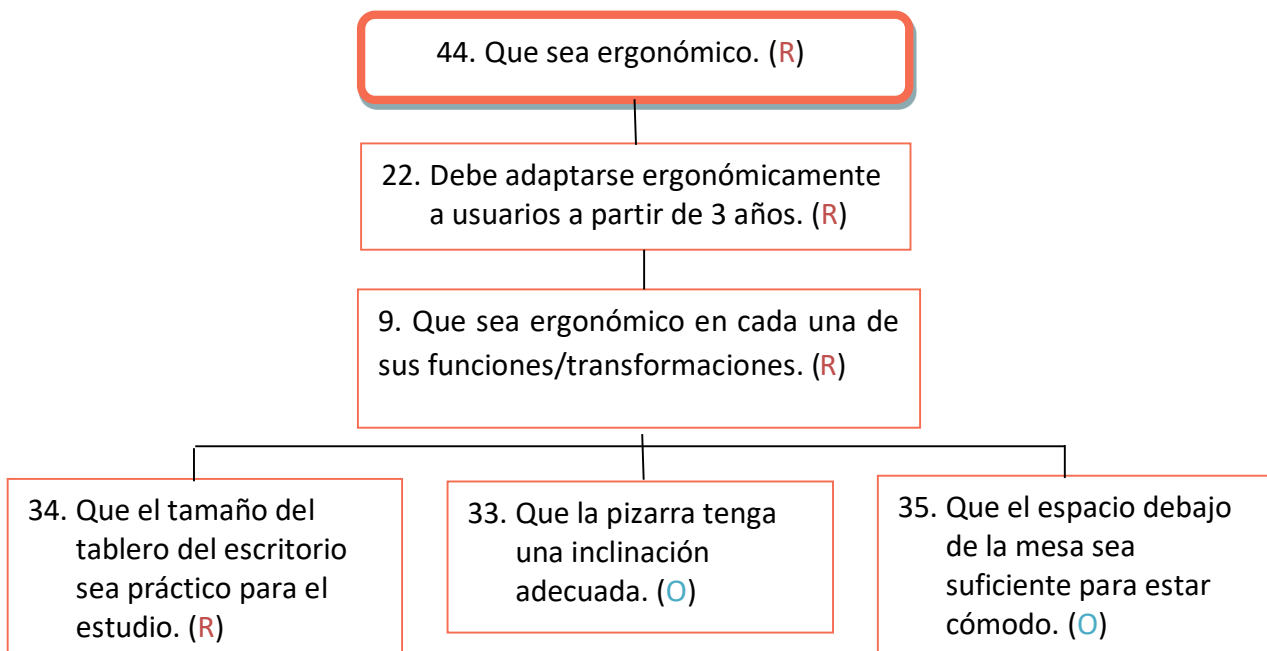
## ERGONOMÍA

- 40. ~~Que sus dimensiones sean adecuadas para cada función.~~ (O)
- 44. Que sea ergonómico. (R)
- 33. Que la pizarra tenga una inclinación adecuada. (O)
- 34. Que el tamaño del tablero del escritorio sea práctico para el estudio. (R)
- 35. Que el espacio debajo de la mesa sea suficiente para estar cómodo. (O)
- 9. Que sea ergonómico en cada una de sus funciones/transformaciones. (R)
- 22. Debe adaptarse ergonómicamente a usuarios a partir de 3 años. (R)

Los objetivos 40 y 9 son similares, por lo que los combinamos y creamos:

- 9. Que sea ergonómico en cada una de sus funciones/transformaciones. (R)

La ordenación jerárquica del objetivo básico *ERGONOMÍA* es la siguiente:

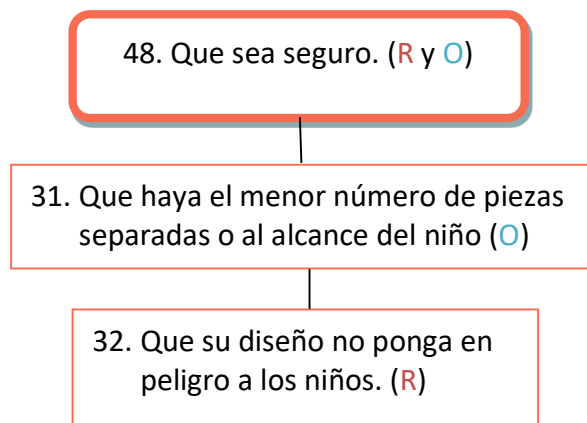


*Ordenación jerárquica de los objetivos de ergonomía.*

### **SEGURIDAD**

- 31. Que haya el menor número de piezas separadas o al alcance del niño (O)
- 32. Que su diseño no ponga en peligro a los niños. (R)
- 48. Que sea seguro. (R y O)

La ordenación jerárquica del objetivo básico *SEGURIDAD* es la siguiente:



*A.42. Ordenación jerárquica objetivos de seguridad.*

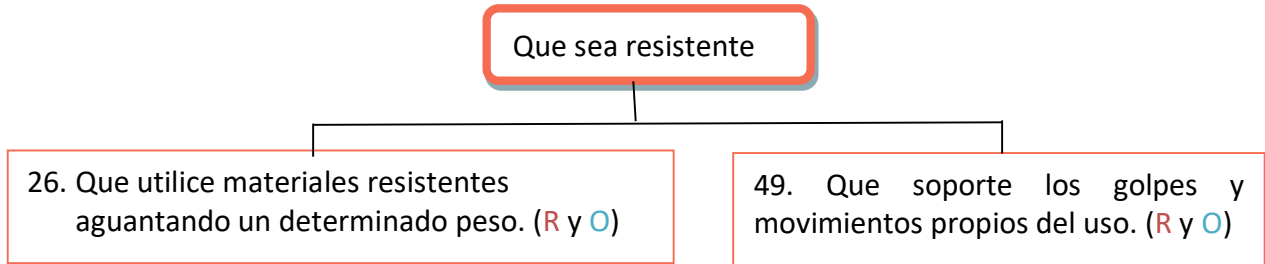
## RESISTENCIA

- 26. Que utilice materiales resistentes aguantando un determinado peso. (R y O)
- 49. Que sea resistente a golpes y al uso diario. (R y O)
- 50. Que no se desmonte ante los movimientos bruscos del usuario. (R y O)

Los objetivos 49-50 son similares por lo que se combinarán, quedando:

- 49. Que soporte los golpes y movimientos propios del uso. (R y O)

Este objetivo básico solo cuenta con dos objetivos optimizables por lo que la ordenación jerárquica es la siguiente:



A.43. Ordenación jerárquica de los objetivos de resistencia.

## MANTENIMIENTO

- 37. Que tenga una fácil limpieza y mantenimiento. (O)

Este objetivo básico solo cuenta con un objetivo optimizable por lo que la ordenación jerárquica es la siguiente:



A.44. Ordenación jerárquica de los objetivos de mantenimiento.

## FABRICACIÓN

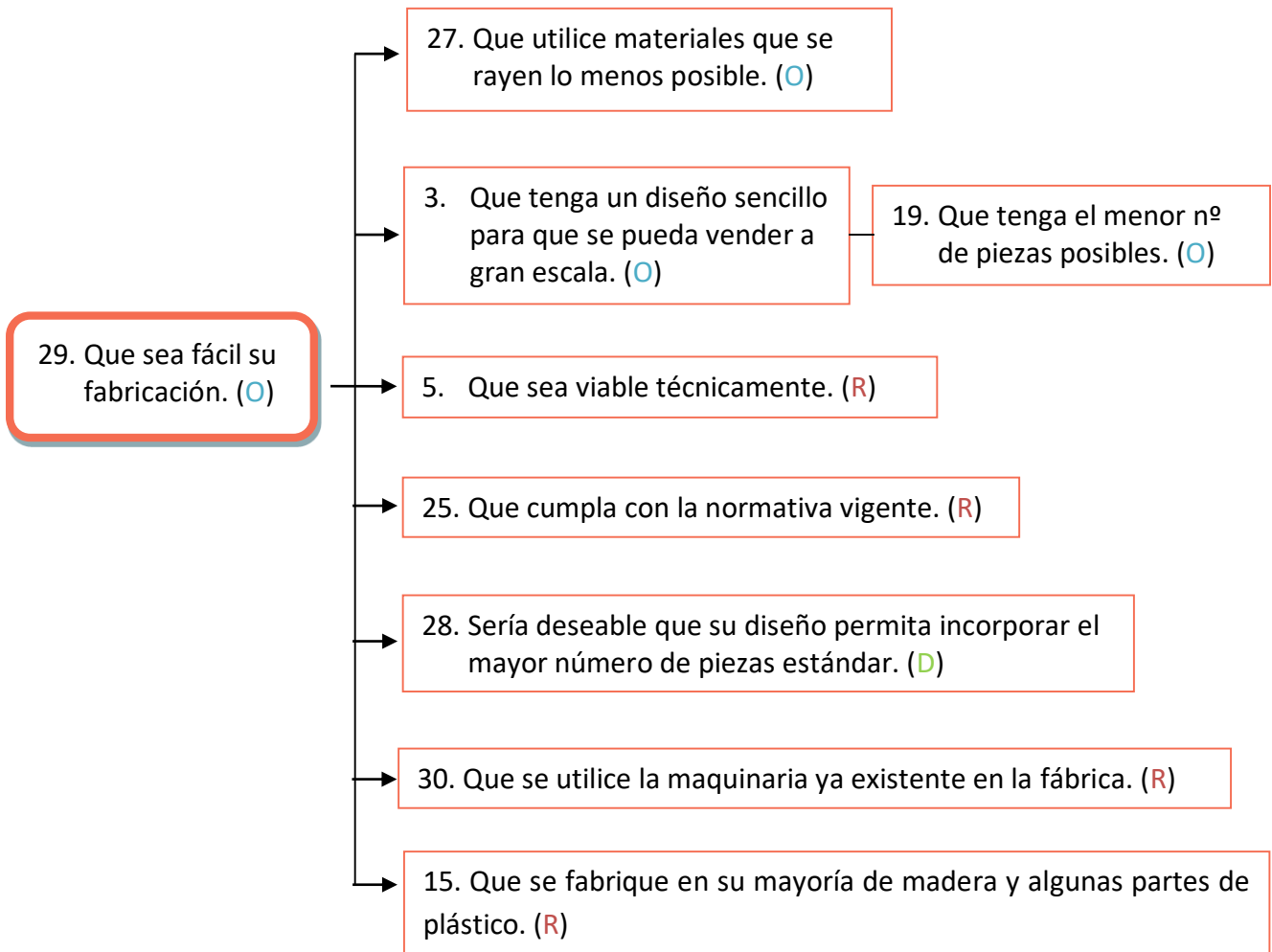
- 3. Que tenga un diseño sencillo para que se pueda vender a gran escala. (O)
- 5. Que sea viable técnicamente. (R)
- 15. Que se fabrique en su mayoría de madera y algunas partes de plástico. (R)
- 19. Que tenga el menor número de piezas posibles. (O)
- 24. Que tenga el menor número de piezas posibles. (O)
- 25. Que cumpla con la normativa vigente. (R)
- 27. Que utilice materiales que se rayen lo menos posible. (O)
- 28. Sería deseable que su diseño permita incorporar el mayor nº de piezas estándar. (D)
- 29. Que sea fácil su fabricación. (O)
- 30. Que se utilice la maquinaria ya existente en la fábrica. (R)

Los objetivos 19-24 son iguales por lo que uno se eliminara, quedando:



19. Que tenga el menor número de piezas posibles. (O)

La ordenación jerárquica del objetivo básico *FABRICACIÓN* es la siguiente:



A.45. Ordenación jerárquica de los objetivos de fabricación.

### PRECIO

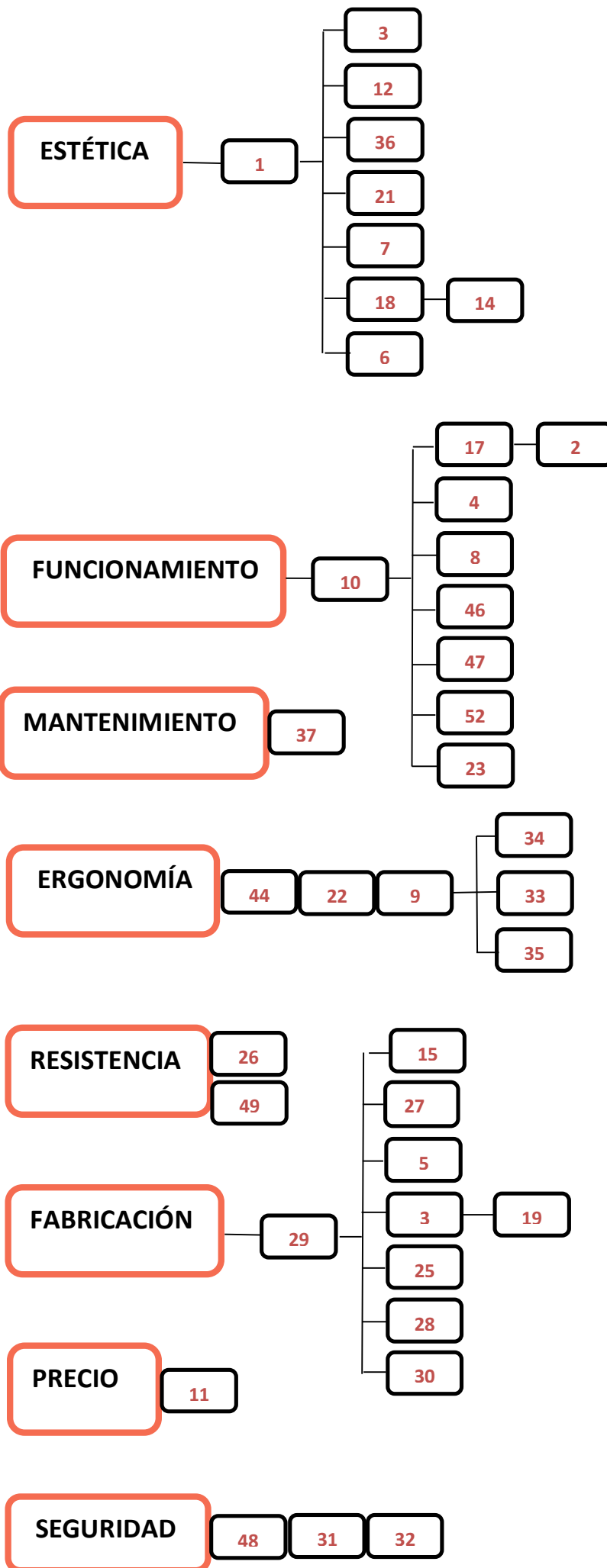
11. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)

Este objetivo básico solo cuenta con un objetivo optimizable por lo que la ordenación jerárquica es la siguiente:

11. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)

A.46. Ordenación jerárquica de los objetivos de precio.

**ESCRITORIO EVOLUTIVO MULTIFUNCIONAL**



A.47. Árbol de especificaciones.

## A.3.5. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES

### A.3.5.1. ESPECIFICACIONES

Objetivo	Especificación	Variable	Escala	Criterio
2	Que el tiempo para averiguar cómo realizar las transformaciones sea el menor y menos de 10 min	Tiempo	Proporcional (minutos)	Menor nº de minutos para averiguar la forma de realizar las transformaciones
26	Que soporte como mínimo un peso de 50 kg.	Resistencia	Multidimensional	Que soporte como mínimo un peso de 50
27	Que el material elegido tenga un valor mayor de 3 en la escala de dureza de Brinell	Dureza	Multidimensional	Que tenga un valor mayor de 3 en la escala Brinell
33	Que el máximo posible de niños y como mínimo el 95% estén cómodos usando la pizarra	Dimensión	Proporcional (mm)	Que el máximo posible de niños y como mínimo el 95% estén cómodos usándola
35	Que la altura coincida con el máximo % posible y como mínimo 95%	Dimensión	Proporcional (mm)	Que la altura coincida con el máximo % posible y como mínimo 95%
37	Que su limpieza y mantenimiento sea lo más rápido posible	Tiempo	Proporcional (minutos)	Menor nº de minutos para limpiarlo
49	Que la tensión de uso sea lo menos posible y siempre menor que la admisible	Resistencia	Multidimensional	Que la tensión de uso sea lo menos posible y siempre menor que la admisible
19-21	Que tenga el menor número de piezas posibles	Nº de piezas	Proporcional (nº piezas)	Menor nº de piezas, mayor valoración
28	Sería deseable que su diseño permita incorporar el mayor número de piezas estándar	Nº de piezas estándar	Proporcional (nº de piezas)	Mayor número de piezas estándar
8	Que sea multifuncional	Funciones	Proporcional (nº funciones)	Más funciones, mayor valoración

47	Que se cambie de posición en el menor número de pasos posible	Nº de pasos	Proporcional (nº de pasos)	Menos pasos, mayor valoración
52	Que desmontado ocupe lo menos posible para su fácil transporte.	Volumen	Proporcional (cm <sup>3</sup> )	Menos volumen, mayor valoración
23	Que el tamaño del tablero sea como máximo de 1200x800cm	Dimensiones	Proporcional (mm)	Menos tamaño, mayor valoración
14	Que en el cuestionario la puntuación sea lo más alta posible. Como mínimo 4 en una escala del 1 al 5.	Usuarios (grado de atractivo)	Proporcional	Mayor valoración positivas, mayor valoración
12	Que en el cuestionario la puntuación sea lo más alta posible. Como mínimo 4 en una escala del 1 al 5.	Usuarios (puntuación sobre el grado de innovación)	Proporcional	Mas valoraciones altas, mayor innovación
36	Que en el cuestionario la puntuación sea lo más alta posible. Como mínimo 4 en una escala del 1 al 5.	Estética	Proporcional	Mas valoraciones altas, mayor innovación

Tabla A.1. Definición de objetivos.

### A.3.5.2. DESEOS

<b>Objetivo</b>
7. Sería deseable que contara con opciones para complementar el diseño (diferentes al color). (D)
12. Innovador. (D)
14. Sería deseable que el empaquetado sea estéticamente atractivo. (D)
28. Sería deseable que su diseño permita incorporar el mayor número de piezas estándar. (D)
46. Sería deseable que el cambio de posición se produzca sin htas. (D)

Tabla A.2. Definición de deseos

Como su nombre indica son deseos o preferencias que se deben tener en cuenta ya que enriquecen el diseño, por lo que es positivo si el diseño final las incluye.

### A.3.5.3. RESTRICCIONES

Objetivo
4. Que sea regulable (mínimo 3 posiciones). (R)
5. Que sea viable técnicamente. (R)
6. Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores. (R)
11. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)
15. Que se fabrique en su mayoría de madera y algunas partes de plástico. (R)
25. Que cumpla con la normativa vigente. (R)
26. Que utilice materiales resistentes aguantando un determinado peso. (R y O)
30. Que se utilice la maquinaria ya existente en la fábrica. (R)
32. Que su diseño no ponga en peligro a los niños. (R)
34. Que el tamaño del tablero del escritorio sea práctico para el estudio. (R)
49. Que soporte los golpes y movimientos propios del uso. (R y O)

Tabla A.3. Definición de restricciones.

### A.3.5.4. Justificación de los criterios de diseño

A continuación se justifican las razones por las que se han elegido los criterios en el apartado anterior (Tabla A.3.) con los que debemos verificar que las diferentes **especificaciones** finalmente se cumplan.

#### *TIEMPO PARA AVERIGUAR CÓMO HACER LAS TRANSFORMACIONES (2)*

El tiempo máximo en el que el usuario debe averiguar cómo realizar las transformaciones y además realizarla cómodamente se ha establecido en 10 minutos. Ya que se considera importante en este diseño que sea intuitivo y que no resulte complicado el cambio de posición y/o función el tiempo requerido elegido es corto para que no se pierda mucho tiempo en realizar estos pasos.

#### *RESISTENCIA (49)*

Para que el escritorio y la pizarra soporte los golpes y el uso diario es necesario que su propia tensión sea menor o igual a la tensión admisible, para calcular esto habrá que tener en cuenta el material, las dimensiones y la estructura del escritorio/pizarra.

#### *ERGONOMÍA (33-35)*

Los objetivos 33 y 35 se establecen a través del estudio ergonómico realizado en el anexo 5. *Estudio ergonómico*.

### **DUREZA (27)**

La dureza al rallado del material elegido debe ser mayor de 3, siempre será mejor que a partir de este valor sea el mayor posible. La escala que sirve de guía es la escala de *dureza Brinell*, que va de 0 a 10, se ha establecido este valor teniendo en cuenta a partir de qué valor la madera es semidura.

Este objetivo se especificara más adelante en el apartado A.6.3. *Cálculo estructural*.

### **ESTÉTICA (12 y 36)**

Para poder cuantificar los objetivos relacionados con la estética se realizara un cuestionario (4. *cuestionario*) a posibles usuarios del escritorio. Sera necesario que la puntuación de los criterios a valorar sea como mínimo de 4, siendo la escala de dicho cuestionario de 1 a 5.

### **COMODIDAD (47)**

En este diseño es muy importante la forma de realizar el cambio de posiciones, por lo que creemos que este paso debe de ser lo más cómodo posible. Para medir este objetivo estableceremos que como menos pasos sean necesarios para realizar las transformaciones más cómodo resultara para el usuario.

### **ESPACIO QUE OCUPA DESMONTADO Y TAMAÑO EN USO (52 - 23 y 34)**

Para que el transporte sea lo más fácil y económico posible es necesario que el producto ocupe el mínimo volumen posible desmontado. Esto va relacionado con el tamaño en uso, como más ajustado este más fácil será que ocupe poco desmontado, estudiando diseños de escritorio ya existentes y medidas ergonómicas se ha establecido un tamaño máximo del tablero de escritura de 1000x800mm, siendo un tamaño adecuado para el estudio. Al diseño basarse solo en unas patas de base y este tablero con su medida podemos comparar el tamaño en general que ocupa en uso.

La especificación 34 coincide con la 23.

Las **restricciones** son de obligatorio cumplimiento para que el diseño final sea correcto, ahora se justificara la forma en que se definen:

### **REGULABLE (4)**

Esta restricción es la base en la que se construye el diseño conceptual de este producto, por lo que en el apartado anexos 3. *Diseño conceptual* se tendrá en cuenta que cumpla este requisito desde el principio y se trabajara a partir del mismo.

### **VIABILIDAD TECNICA (5)**

Para que sea viable técnicamente se deberán diseñar piezas que se puedan fabricar con los procesos estudiados en la asignatura *Procesos I y II* cumpliendo con los requisitos de diseño específicos de cada proceso.

### *PERSONALIZAR EN COLORES (6)*

Para que cada usuario pueda escoger los colores que más se adecuan al interiorismo que tiene la habitación donde ira colocado el escritorio diseñado en el apartado *1.8.8.Opciones de diseño* se desarrollan diferentes formas de personalizarlo, siendo una de ellas dos gamas diferentes de colores, una para el tablero y otra gama diferente para las patas.

### *PRECIO (11)*

Para establecer este criterio se han tenido en cuenta el precio al que se venden productos similares. En la búsqueda de información realizada en el apartado *A.1.1.3. Mobiliario existente* observamos que hay precios desde los 49,95 hasta los 1275 euros, siendo este primero un diseño dirigido solo a niños de entre 3 y 6 años (por eso su precio económico) y el último de precio muy elevado por su diseño. Así que establecemos que el precio sea menor de los escritorios con características similares. Siendo el más económico de 400 €.

### *MATERIAL DE FABRICACIÓN (15)*

La elección del material para fabricar el escritorio (6.2. Selección de materiales) se basara en esta restricción, enfocando la búsqueda en la madera comparando diferentes y escogiendo la más adecuada entre los requisitos a cumplir.

### *NORMATIVA VIGENTE (25)*

Que cumpla con las normas especificadas en el apartado 1.4. Normas y referencias.

### *RESISTENCIA (49-26)*

*26. Que utilice materiales resistentes aguantando un determinado peso.*

*49. Que soporte los golpes y movimientos propios del uso.*

Después de haber estudiado el peso de los adultos se ha considerado que el peso mínimo que debe soportar es de 50 kg.

Estas dos restricciones no se pueden cuantificar en esta etapa del proyecto, la conceptual, por lo que se especificaran más adelante en el apartado *A.6.3.Cálculo estructural*.

### *USO DE MAQUINARIA YA EXISTENTE EN LA FÁBRICA (30)*

En el apartado *2.3. Condiciones de fabricación*, se escogen procesos habituales de mecanizado que se encuentran en cualquier fábrica de muebles.

### *SEGURIDAD INFANTIL (32)*

Hay que tener en cuenta a la hora de diseñar el conjunto del escritorio y la pizarra que este producto va a ser usado por niños por lo que debe ser seguro para ellos. Sera muy importante que: todos los ángulos con los que el usuario pueda entrar en contacto sean redondos (recomendándose un radio mínimo de 2mm); que los huecos accesibles no sean menores de 8 mm o mayores de 25 mm y que cuente con el mínimo de piezas sueltas (*objetivo 21*). Estas características se tendrán que tener en cuenta en el proceso de fabricación del diseño final del producto.

## ANEXO 3: GENERACIÓN DE IDEAS Y BOCETOS (parte 2)

### A.3.1. INSPIRACIÓN

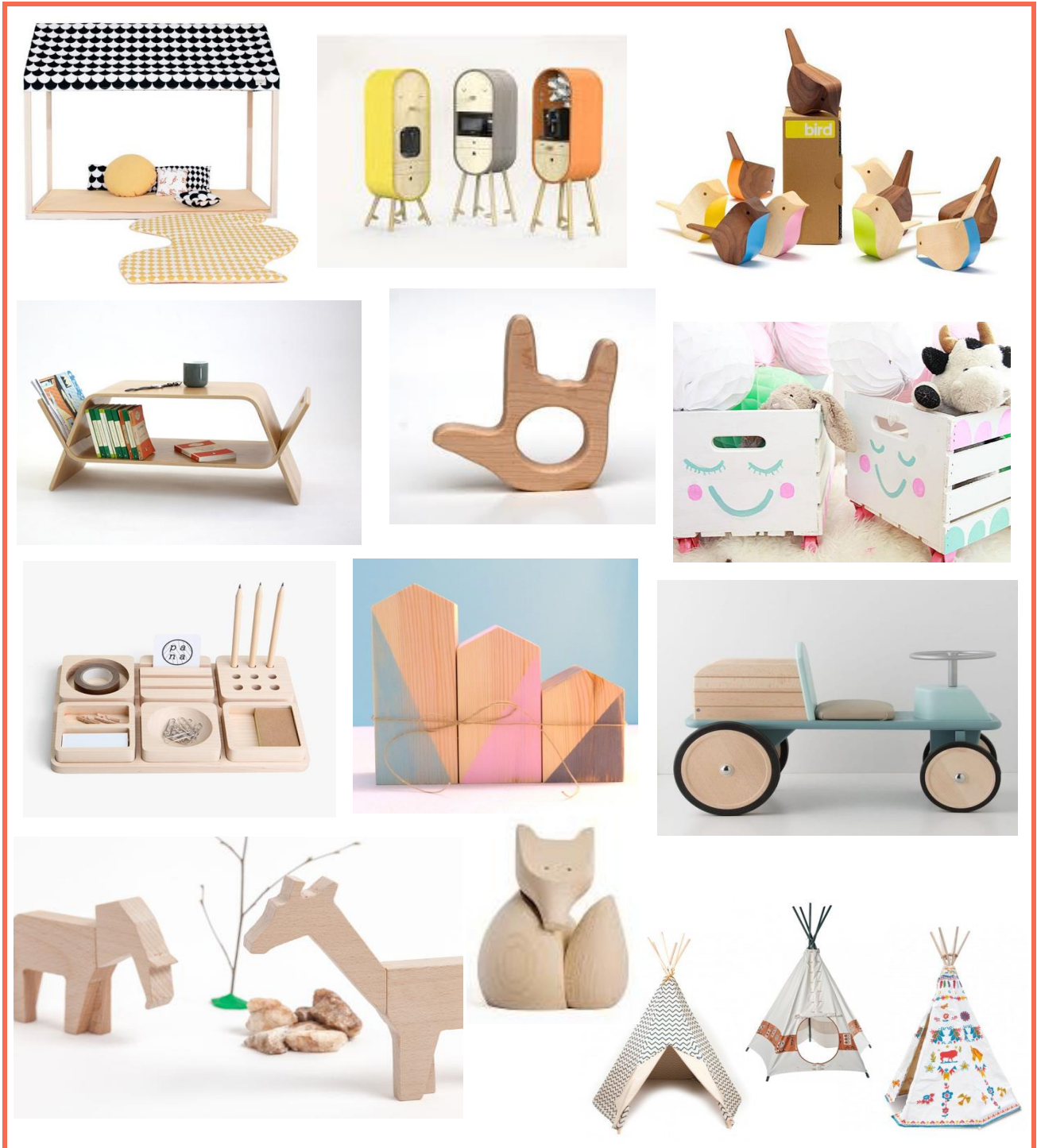
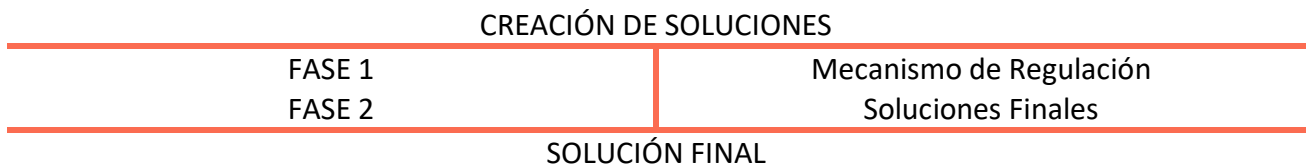


Tabla A.4. Diseños de inspiración



## A.3.2. ANALISIS DE SOLUCIONES

El análisis de soluciones se va a dividir en dos partes, una primera parte relacionada con dos de las restricciones que se consideran imprescindibles para el diseño que se quiere desarrollar; teniendo en cuenta que debe ser regulable en altura y que el cambio de posición debe realizarse manualmente, y una segunda fase de creación de soluciones finales teniendo en cuenta el mecanismo de regulación más correcto.

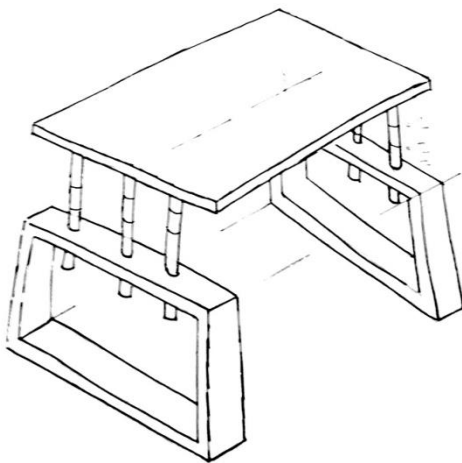


### A.3.2.1.MECANISMO DE REGULACIÓN

#### A.3.2.1.1. CREACIÓN DE SOLUCIONES

Una de los puntos más importante a cumplir es que el cambio de posición y de altura sean lo más cómodo posible y si es posible que estos cambios se realicen sin herramientas. Una vez estudiado las diferentes formas en que los productos existentes realizan esta acción, nos hemos quedado con 3 formas diferentes:

##### REGULACIÓN DE ALTURA 1 (R1)

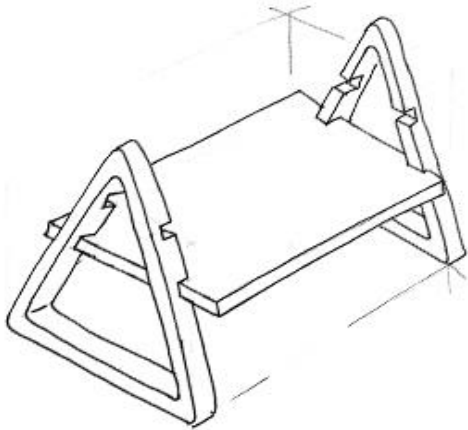


- Regulación mediante cilindros con ranuras
- Mínimo de piezas requeridas: 7
- Los cilindros con regulaciones van unidos al tablero escritorio



A.48. Regulación en altura 1

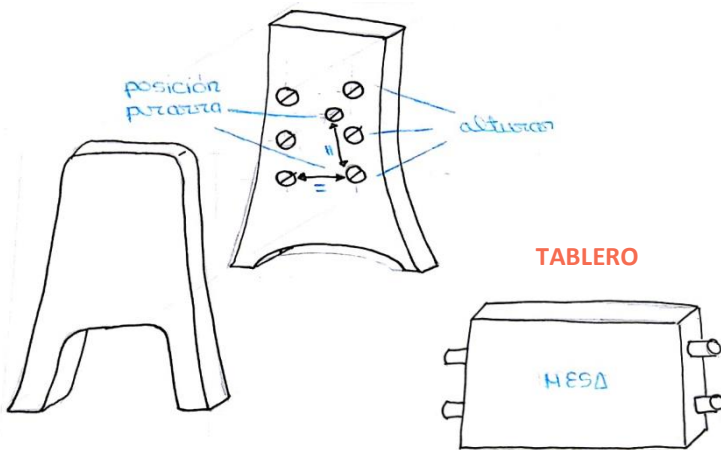
### REGULACIÓN DE ALTURA 2 (R2)



A.49. Regulación en altura 2

- Regulación mediante ranuras
- Mínimo piezas requeridas: 3
- Forma de regular simple basada en encajar el tablero escritorio en la ranura de altura que se desea.

### REGULACIÓN DE ALTURA 3 (R3)



A.50. Regulación en altura 3

- Regulación mediante pistones
- Mínimo de piezas requeridas: 3 (sin contar con los pistones)
- Las patas son más robustas, para soportar mejor al tablero.

### REGULACIÓN DE ALTURA 4 (R4)



A.51. Regulación en altura 4

- Regulación mediante caballetes
- Necesarios dos caballetes
- Mínimo de piezas requeridas: 5
- Modo de regulación en altura muy extendido hoy en día

## A.3.2.1.2. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

Primeramente se va a evaluar cuál es la mejor opción para la regulación de altura, ya que es uno de los puntos más importantes e imprescindibles para desarrollar este diseño. Como método cualitativo se ha realizado un DATUM.

### Método cualitativo (DATUM)

#### A.3.2.1.2.1 Alternativas a analizar

Las alternativas que se van a tener en cuenta para la realización del DATUM son las 4 propuestas que se han desarrollado en el apartado de A.3.2.1.1. *Creación de soluciones*. De estas alternativas se elegirá como DATUM la propuesta 2. Su código de identificación es:

R1: Regulación en altura 1

R2: Regulación en altura 2

R3: Regulación en altura 3

R4: Regulación en altura 4

#### A.3.2.1.2.2 Objetivos a cumplir

Los objetivos que se deben cumplir son los optimizables que hemos establecido en el apartado A.3.5 Establecimiento de especificaciones y restricciones, que se encuentran en el último nivel del árbol general de objetivos A.47. *Árbol general de objetivos* por lo que si se cumplen definirán completamente el producto que se desarrolla. En este caso se deben comparar solo los objetivos relacionados con el mecanismo de regulación, después de estudiar todos los objetivos se ha decidido que los objetivos a comparar en el método DATUM son:

O19: Objetivos 19. Que tenga el menor número de piezas posibles

O52: Objetivo 52. Que desmontado ocupe lo menos posible para su fácil transporte

O2: Objetivo 2. Que el tiempo para averiguar cómo realizar las transformaciones sea el menor y menos de 10 min

O37: Objetivo 37. Que su limpieza y mantenimiento sea lo más rápido posible

O47: Objetivo 47. Que se cambie de posición en el menor número de pasos posible

Para comparar las diferentes opciones a continuación se aproximan los valores de las especificaciones elegidas:

	O19 (piezas)	O52 (cm <sup>3</sup> )	O2 (min)	O37 (min)	O47 (pasos)
R1	7	76800	7-8	10	4
R2	3	57600	4	5	2
R3	4	57600	7-8	5	2
R4	5	76800	7-8	10	4

### A. 3.2.1.2.3. DATUM

	R1	R2	R3	R4
<b>O19</b>	-	D	-	-
<b>O52</b>	-	A	-	S
<b>O2</b>	-	T	S	-
<b>O37</b>	-	U	S	-
<b>O47</b>	-	M	S	-
<b>Σ(+)</b>	0		0	0
<b>Σ(-)</b>	5		2	4
<b>Σ(s)</b>	0		3	1
<b>TOTAL</b>	-5		-2	-4

Tabla A.5. DATUM regulación en altura

Según este primer DATUM se puede observar que la opción R1 es la que menos cumple con los objetivos comparados y que las opciones R2 es la mejor valorada con solo dos puntos negativos, ahora es necesario un segundo DATUM para poder comparar la opción R2 que ha hecho de DATUM en esta ocasión.

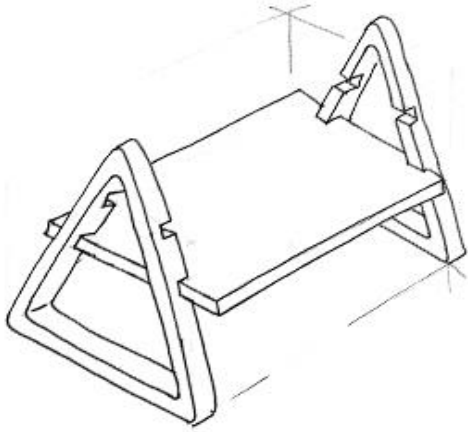
Para esta segunda evaluación usaremos como DATUM la opción R3, ya que ha sido la mejor valorada anteriormente.

	R1	R2	R3	R4
<b>O19</b>	-	+	D	-
<b>O52</b>	-	+	A	+
<b>O2</b>	S	+	T	S
<b>O37</b>	-	S	U	-
<b>O47</b>	-	S	M	-
<b>Σ(+)</b>	0	3		1
<b>Σ(-)</b>	4	0		3
<b>Σ(s)</b>	1	2		1
<b>TOTAL</b>	-4	3		-2

Tabla A.6. DATUM 2 regulación en altura

Con este segundo DATUM se reafirma que la opción R1 es la menos adecuada, así como que las opciones R3 y R4 cumplen los objetivos de forma bastante igualitaria y vemos que la opción **R2** resalta claramente entre las otras, por lo que será la opción elegida.

#### A.3.2.1.2.4. Mecanismo de regulación final



- Regulación mediante ranuras
- Mínimo piezas requeridas: 3
- Forma de regular simple basada en encajar el tablero escritorio en la ranura de altura que se desea.

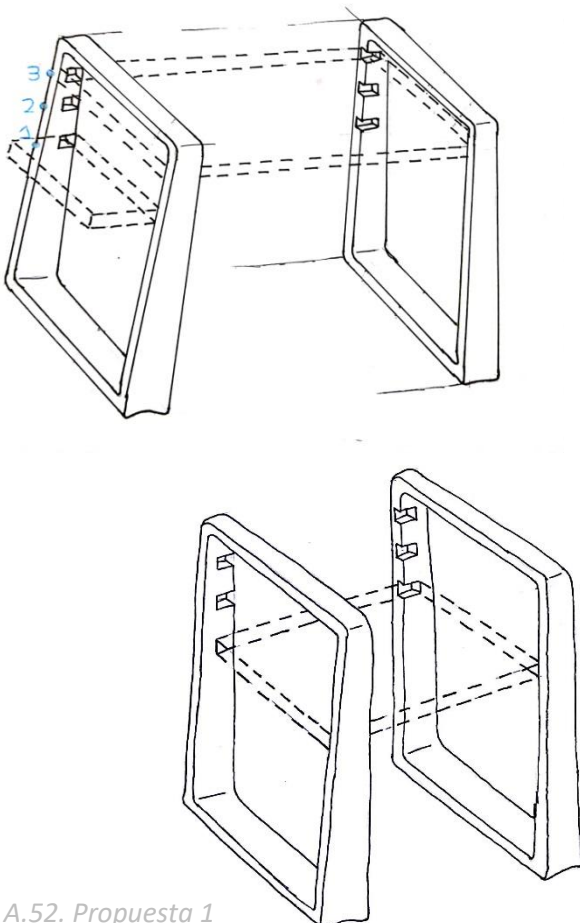
A.49.

### A.3.3.1. SOLUCIONES FINALES

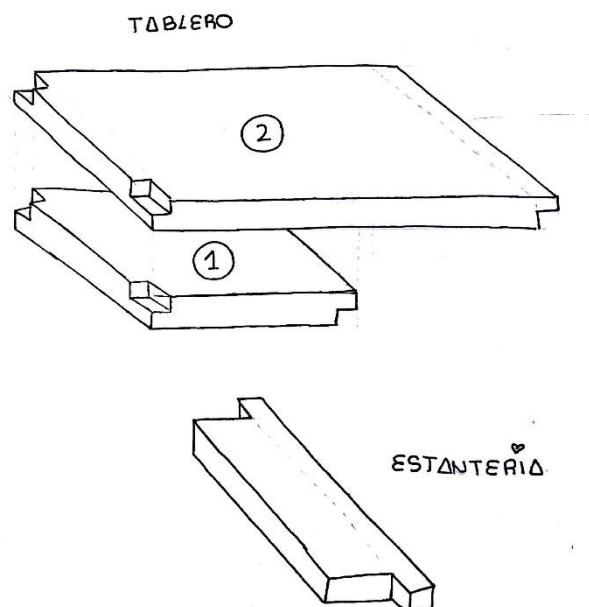
Una vez seleccionado el mecanismo de regulación más adecuado para el diseño a desarrollar llega el momento de trabajar el diseño conceptual de las soluciones finales a evaluar.

#### A.3.3.1.1. CREACIÓN DE SOLUCIONES FINALES

##### PROPUESTA 1



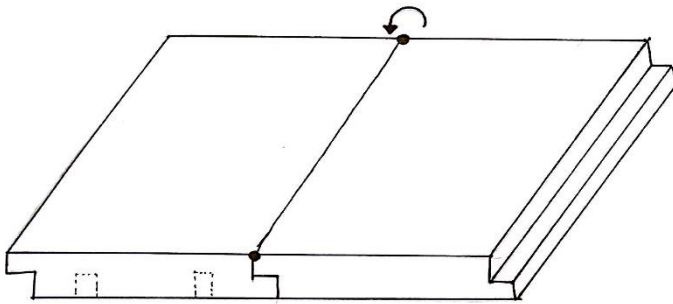
- Forma rectangular
- Estanterías
- No pizarra
- Dos tableros para los tamaños de la mesa
- Opción de pie



A.52. Propuesta 1

PROPUESTA 2

TABLERO GRANDE



Forma en X  
Un tablón con bisagra  
Una pizarra  
Opción de pie

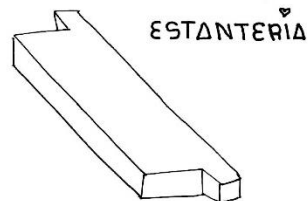
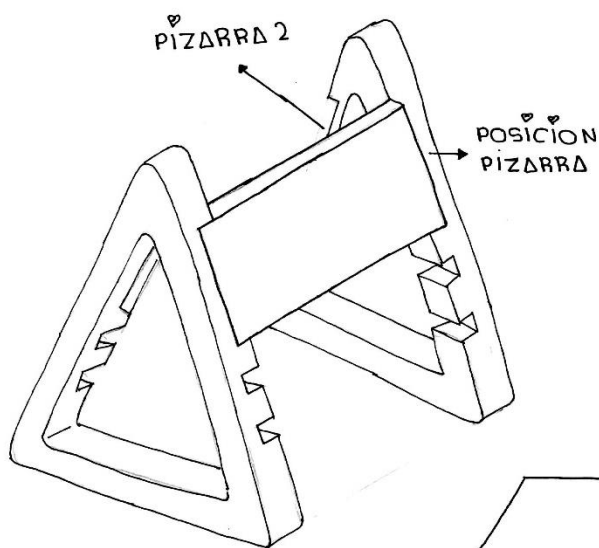
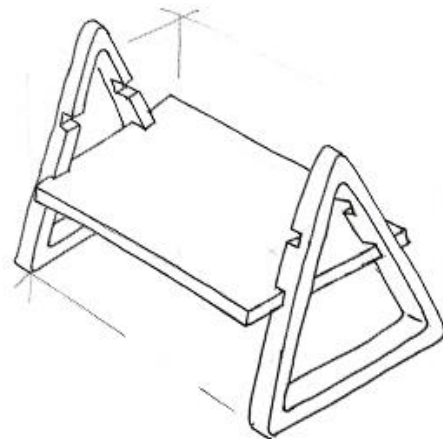


TABLERO PEQUEÑO

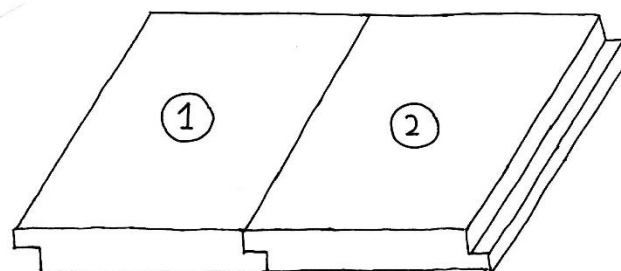
A 53 Propuesta 2

PROPUESTA 3

Forma triangular  
Estanterías  
Dos pizarras  
Dos tableros  
No opción de pie



TABLEROS



A 54 Propuesta 3

## A.3.3.1.2. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES FINALES

A continuación se desarrollan los métodos seguidos para justificar la elección del diseño conceptual final. Como método cualitativo se ha realizado un DATUM, este método ira respaldado por los resultados del cuestionario realizado a posibles usuarios.

### Método cualitativo (DATUM)

#### A.3.3.1.2.1. Alternativas a analizar

Las alternativas que se van a tener en cuenta para la realización del DATUM son las 3 propuestas que se observan en el apartado de *A.3.3.1. creación de soluciones*. De estas alternativas se elegirá como DATUM la propuesta 2, porque ha sido la propuesta mejor valorada en el cuestionario. Su código de identificación es:

Las alternativas a analizar en este método son las desarrolladas en el punto anterior. Su código de identificación es:

P1: PROPUESTA 1

P2: PROPUESTA 2

P3: PROPUESTA 3

#### A.3.3.1.2.2. Objetivos a analizar

Los objetivos que se deben cumplir son los optimizables que hemos establecido en el apartado *A.3.5. Establecimiento de especificaciones y restricciones*, que se encuentran en el último nivel del árbol general de objetivos *A.47 Árbol general de objetivos* por lo que si se cumplen definirán completamente el producto que se desarrolla.

Algunos objetivos no se van a incluir en este apartado conceptual, suponiendo a priori que se cumplen ya que en fases posteriores se estudiara cada uno de ellos específicamente para que el diseño seleccionado se adapte a su cumplimiento. Estos objetivos son:

O26: Objetivo 26. Que utilice materiales resistente aguanto un peso determinado

O27: Objetivo 27. Que utiliza materiales que se rayen lo menos posible

O33: Objetivo 33. Que la pizarra tenga una inclinación adecuada

O34: Objetivo 34. Que el tamaño del tablero del escritorio sea práctico para el estudio

O35: Objetivo 35. Que el espacio debajo de la mesa sea suficiente para estar cómodo

O49: Objetivo 49. Que soporte los golpes y movimiento propios del uso

O28: Objetivo 28. Sería deseable que su diseño permita incorporar al mayor número de piezas estándar

O14: Objetivo 14. Sería deseable que el empaquetado sea estéticamente atractivo

O7: Objetivo 7. Sería deseable que contara con opciones para complementar el diseño (diferentes al color).

Los objetivos finalmente seleccionados para este estudio son:

O2: Objetivo 2. Que el tiempo para averiguar cómo realizar las transformaciones sea el menor y menos de 10 min

O37: Objetivo 37. Que su limpieza y mantenimiento sea lo más rápido posible

O19: Objetivo 19. Que tenga el menor número de piezas posibles

O21: Objetivo 21. Diseño integrado (en cuanto a sus piezas)

O8: Objetivo 8. Multifuncionalidad

O47: Objetivo 47. Que se cambie de posición en el menor número de pasos posible

O52: Objetivo 52. Que desmontado ocupe lo menos posible para su fácil transporte

O12: Objetivo 12. Innovador

O36: Objetivo 36. Que su estética sea adecuada tanto para la infancia como para la adolescencia

	<b>O2 (min)</b>	<b>O37 (min)</b>	<b>O19-21 (nº piezas)</b>	<b>O8 (nº funciones)</b>	<b>O47 (pasos)</b>	<b>O52 (cm³)</b>	<b>O12</b>	<b>O36</b>
<b>P1</b>	6	5	5	4	4	76800	2.09	1.96
<b>P2</b>	9	10	5	4	5	76800	4.52	4.22
<b>P3</b>	7	6	6	5	4	57600	4.43	4.41

Tabla A.7.

### A.3.3.1.2.3.DATUM

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
<b>O2</b>	D	-	-
<b>O37</b>	A	-	-
<b>O19</b>	T	S	-
<b>O8</b>	U	S	+
<b>O47</b>	M	-	S
<b>O52</b>		S	+
<b>O12</b>		+	+
<b>O36</b>		+	+
<b>Σ(+)</b>		2	4
<b>Σ(-)</b>		3	3
<b>Σ(s)</b>		3	1
<b>TOTAL</b>		-1	1

Tabla A.8. DATUM soluciones finales



De este primer DATUM obtenemos que la P2 es peor opción que la P1 y que la P3 mejor, para confirmar la solución se realiza un segundo análisis siendo esta vez la P2 el DATUM.

	P1	P2	P3
O2	+	D	+
O37	+	A	+
O19	S	T	-
O8	S	U	-
O47	+	M	+
O52	S		+
O12	-		-
O36	-		+
$\Sigma(+)$	3		5
$\Sigma(-)$	2		3
$\Sigma(s)$	3		
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>2</b>

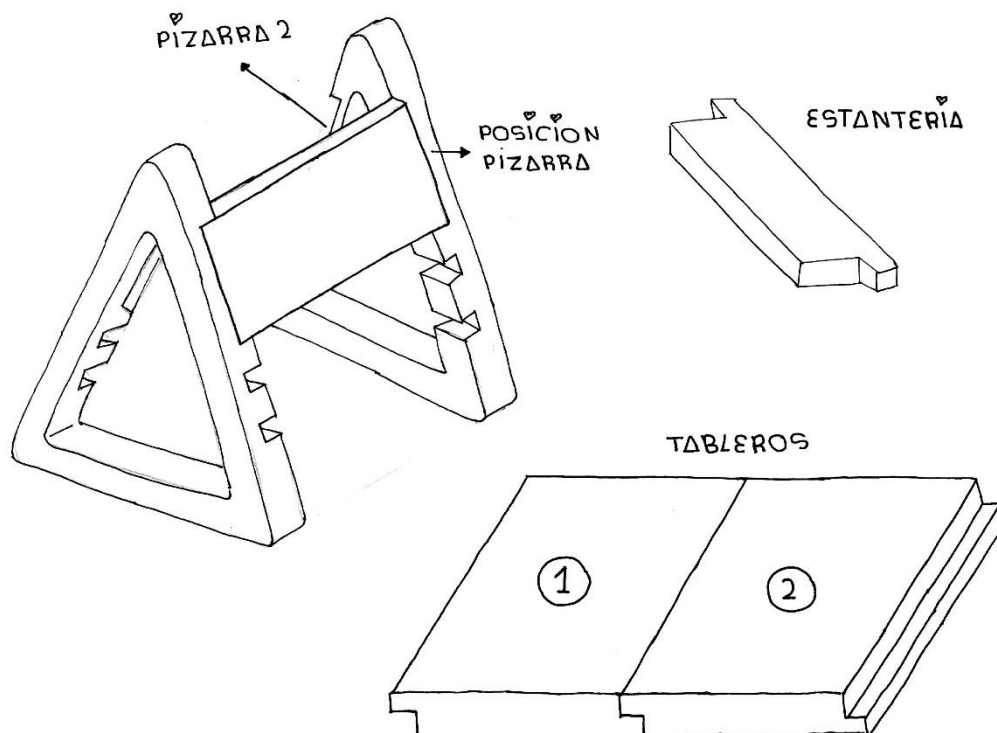
Tabla A.9. DATUM 2 soluciones finales

Después de realizar la metodología DATUM obtenemos que la **PROPUESTA 3** es la que cumple mejor con los objetivos optimizables por lo que será la propuesta seleccionada.

### A.3.3.1.2.4.Solución final

#### PROPUESTA 3

- Forma triangular
- Estanterías
- Dos pizarras
- Dos tableros
- No opción de pie



### A.3.5.1. Resultado del cuestionario

Como ya se predecía en el análisis DATUM, de los 3 diseños estudiados la P1 está muy lejos de cumplir los objetivos con la eficacia de las otras dos propuestas, ya que en ninguna de las cuestiones ha superado el valor 4. En cambio, la P2 y la P3 cumplen perfectamente los objetivos en cada una de las preguntas y sus valores están bastante igualados, ganando la P3 en las cuestiones relacionadas con el atractivo y la estética y la P2 en innovación. Basándonos en la cuarta cuestión la opción que más gusta en general también es la P3.

Guiándonos en estas conclusiones y por el grafico A.4.5. *Conclusión final*, finalmente se elige como mejor opción la **PROPUESTA 3**, ya que en general cuenta con las valoraciones más positivas, ya que solo en una pregunta está por debajo de la P2 y la diferencia es solo de 0,10.

Además después de realizar este cuestionario, se ha considerado interesante plantear la opción para que el diseño también cuente con la posición de pie y se diseñaran dos tableros diferentes, uno más pequeño para la etapa infantil que se podrá usar con la pizarra y un segundo tablero más grande para la etapa adulta.

### A.3.6. JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO

El diseño finalmente escogido es el correspondiente a la **PROPUESTA 3**, ya que tal y como se ha demostrado previamente, es la alternativa que presenta unas características más acordes a los objetivos planteados en la PARTE 1 de este anexo.

Ahora es el momento de concretar la forma más adecuada bajo el punto de vista del diseñador de realizar las diferentes funciones teniendo en cuenta las nuevas características que debe cumplir:

Regulación mediante ranuras.

Forma de las patas: triangulares.

Función de pizarra.

Dos tamaños de mesa.

Posición de trabajo de pie.

En los siguientes apartados de este proyecto se irán definiendo de forma más concisa y detallada algunos aspectos tales como las uniones y los espesores, de las distintas piezas constituyentes a la PROPUESTA 3, todos ellos necesarios para la obtención del resultado final.



---

## ANEXO 4. CUESTIONARIO

---

### A.4.1. OBJETIVO DEL CUESTIONARIO

A la hora de realizar el diseño de un producto surge la necesidad de tener en cuenta las opiniones y preferencias de los usuarios potenciales ya que van a ser los futuros compradores del mismo.

En este caso uno de sus principales objetivos es como ayuda para la selección definitiva del diseño conceptual, ya que hay objetivos que son interesantes cuantificar de este modo. Los objetivos que se quieren cuantificar son los objetivos relacionados con la estética, en concreto la forma de las patas:

*12. Innovador.*

*36. Que su estética sea adecuada tanto para la infancia como para la adolescencia.*

También se preguntara por el atractivo de cada diseño y sería deseable que los usuarios encuestados dieran su opinión general y aportaran ideas que mejoraran el diseño.

### A.4.2. PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDO

El cuestionario va dirigido a aquellas personas que podrían ser futuras compradoras potenciales del producto que se desarrolla en este TFG, como ya se ha mencionado en el apartado *A.1.1.2. Análisis de los usuarios: identificación* el público objetivo al que va orientado el escritorio evolutivo son padres y madres a partir de 30 años de edad.

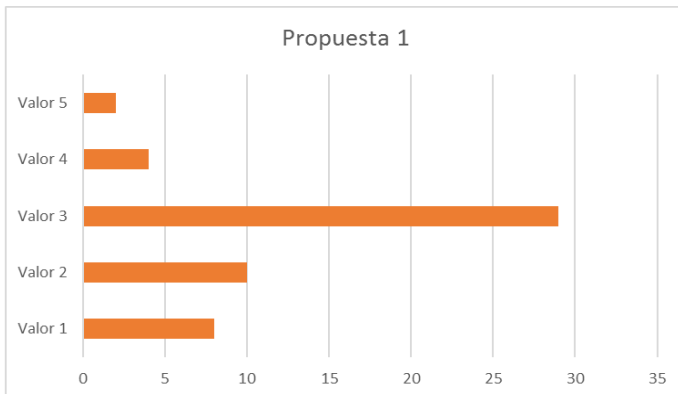
El cuestionario se ha enviado personalmente a usuarios considerados potenciales y también se han realizado algunos cara a cara, para aumentar el número de encuestados se ha difundido por redes sociales obteniendo finalmente un total de 53.

### A.4.3. PREGUNTAS PLANTEADAS Y RESULTADOS

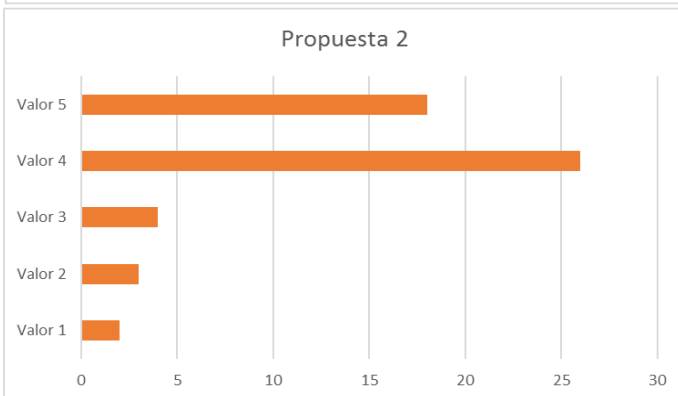
Para cada objetivo que se quiere comparar se realizara una cuestión (pregunta 1,2 y 3), estas preguntas se puntuaran de 1 al 5 siendo 1 la valoración más baja y 5 la más positiva, y se puntuara cada propuesta por separado. Habrá una cuarta pregunta para averiguar que diseño en general gusta más y de paso saber por qué y finalmente se realizara una última pregunta en la que los encuestados tienen la opción de dar su opinión o sugerir cualquier cosa que se les ocurra para mejorar el diseño, siendo este último apartado importante ya que sabiendo su opinión se puede conseguir un diseño que llegue a más clientes.

A continuación, se muestran el resultado del cuestionario hecho finalmente a 53 usuarios potenciales:

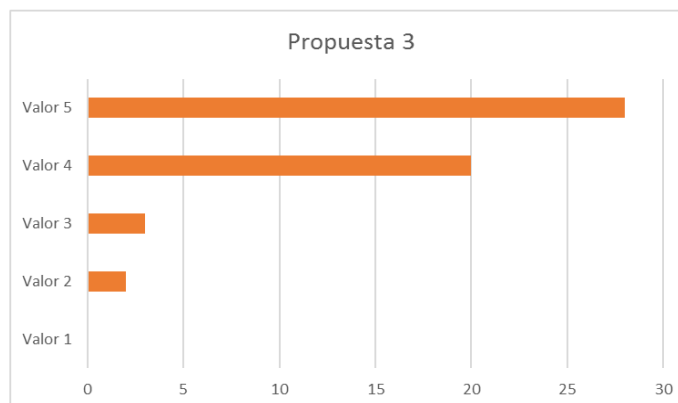
## ATRACTIVO DEL DISEÑO



La propuesta de diseño 1 cuenta con 29 votaciones de valor 3, es decir una puntuación media. Por encima de este valor solo cuenta con 6 personas que piensan que su atractivo es alto o muy alto y 18 piensan que no es nada llamativo y atractivo.



En cambio, la propuesta 2 tiene en su mayoría valoraciones positivas, contando con 18 personas que piensan que es muy atractivo y 26 que su nivel de atracción es alto.

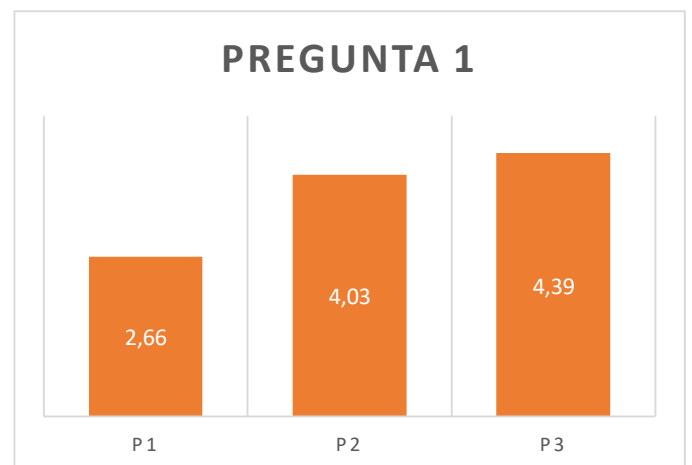


Finalmente, la propuesta 3 nos sorprende con ninguna valoración de muy baja y 28 valoraciones de encuestados que piensan que su diseño es muy atractivo.

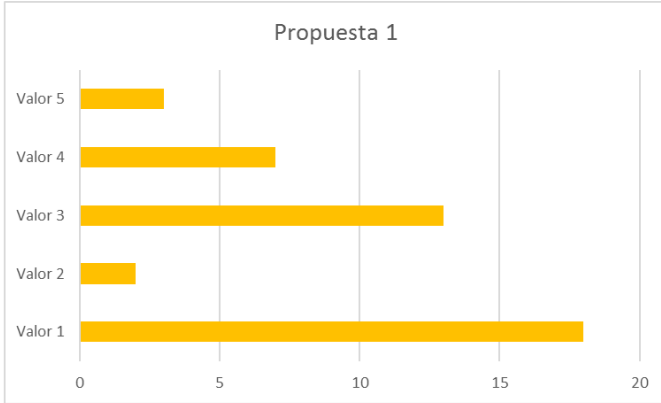
### Conclusión PREGUNTA 1

En el gráfico de la derecha tenemos las medias finales de cada propuesta. Como buscamos un valor mayor de 4 la P1 queda descartada. El resto de opciones están por encima de 4, teniendo mayor valoración en atractivo la P3 con 4,39 puntos.

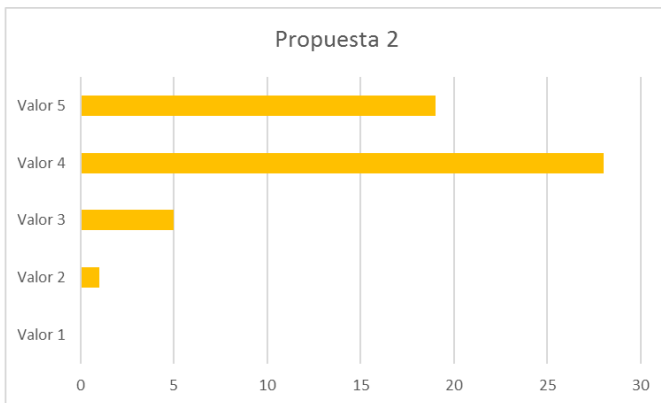
MAYOR ATRACTIVO	
P3	4,39



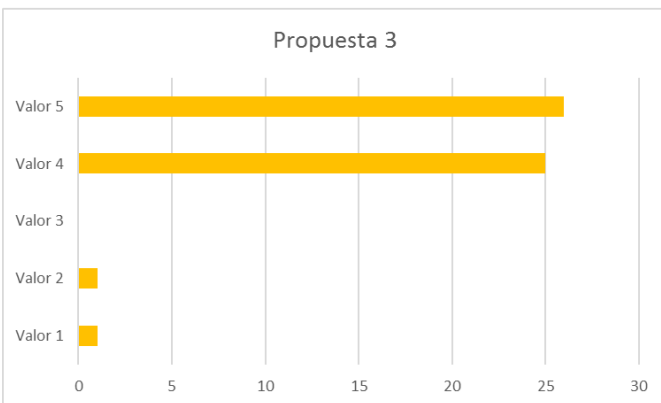
**ESTÉTICA INFANTIL Y JUVENIL**



La propuesta 1 tiene mayor puntuación negativa, teniendo 43 valoraciones iguales o menor de 3 (18 de 2, 12 de 2 y 13 de 3), consiguiendo una media muy baja de 1,96.



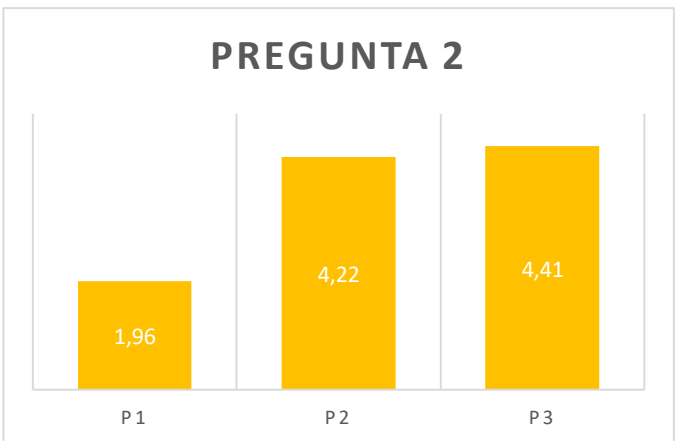
En cambio, la P2 tiene 47 valoraciones positivas, 19 de muy alta y 28 altas, por lo que está por encima de valor mínimo requerido.



Finalmente, la última propuesta valorada también tiene una gran cantidad de valoraciones positivas, 26 de muy alta y 25 de alta, sumando un total de 51. Teniendo solo dos valoraciones negativas.

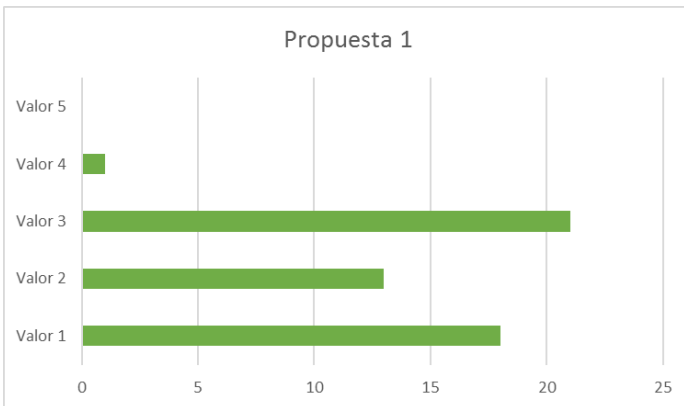
**Conclusión PREGUNTA 2**

En el gráfico de la derecha tenemos las medias finales de cada propuesta. Los resultados apoyan que la P1 queda descartada. El resto de opciones están por encima de 4, teniendo también mayor valoración en estética la P3 con una puntuación de 4,41.

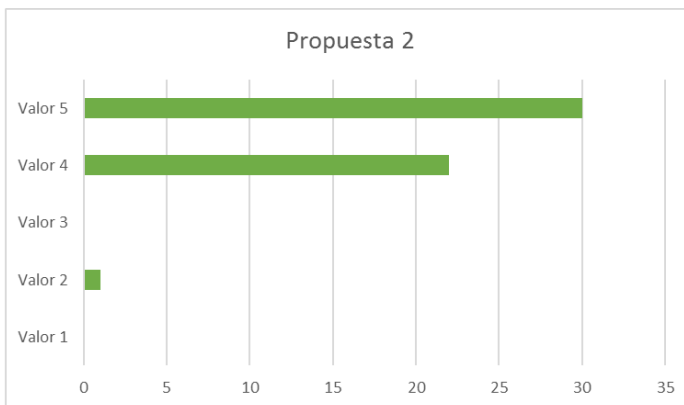


MAYOR ESTÉTICA	
P3	4,41

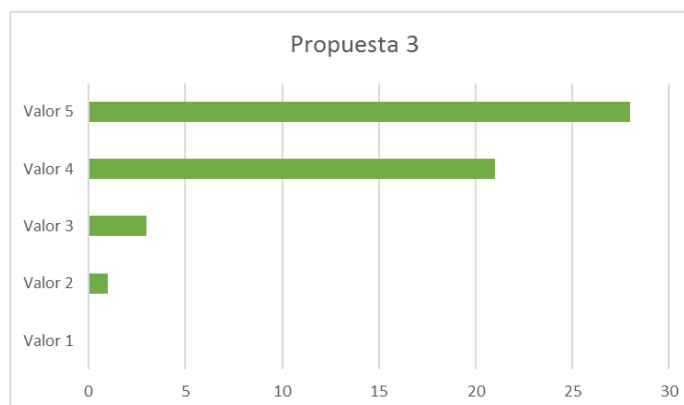
## INNOVACIÓN



Para el objetivo innovación la propuesta 1 solo tiene una valoración positiva, 21 personas opinan que este diseño no llama la atención por su innovación y el resto (21) son negativas.



En este caso de la P2 llama la atención que cuenta con 30 opiniones del valor máximo: 5. El resto son de valor 4 excepto una que es negativa.

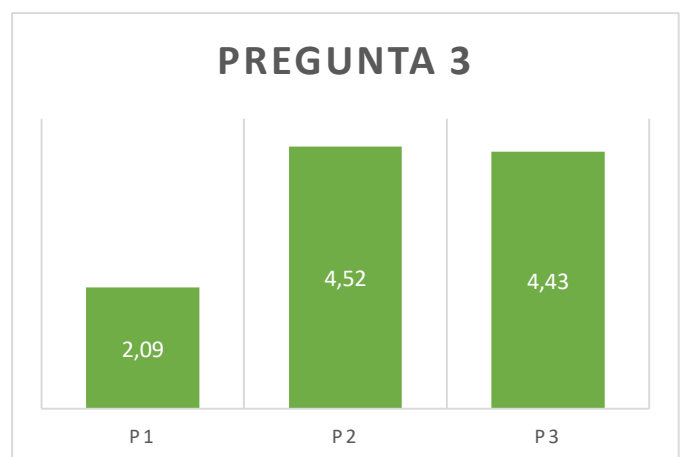


La propuesta 3 tiene unos valores similares a la P2, cuenta con 28 valoraciones de valor 5, 21 de valor 4 y el resto por debajo de 3.

### Conclusión PREGUNTA 3

En el gráfico de la derecha tenemos las medias finales de cada propuesta. Los resultados apoyan que la P1 queda descartada. El resto de opciones están por encima de 4 y muy igualadas, teniendo la P2 una media de 4,52 y la P3 4,43.

MAYOR INNOVACIÓN	
P2	4,52



### ¿QUÉ DISEÑO LE GUSTA MÁS?

Como se observa en el gráfico la PROPUESTA 3 es en general la que gusta a más gente con un 49% de seguidores seguida de cerca por la propuesta 2 (43%).

Ahora la pregunta es: ¿Cuál es el motivo por el que gusta más? Aquí tenemos un resumen de las respuestas obtenidas:

### ¿POR QUÉ?

En resumen a los encuestados le gusta más este diseño principalmente por lo siguiente:

- No tiene puntas puntiagudas.
- La forma es tan básica que les impacta para un escritorio.
- La forma es diferente, ya que los escritorios convencionales suelen ser rectangulares.

### SUGERENCIAS

“A mí me gusta mucho el trabajo de pie, porque trabajo en un puesto creativo y me muevo mucho de un lado a otro. Estaría bien que tuviera esta opción”

“Como soy un poco desastre, estaría bien que la pizarra no fuera una pieza a parte, para que no ocupe sitio en casa y no se pierda”

“Si saliera al mercado, me lo compraría”

“La idea es buena, cuando veo los diseños me recuerda a la trona evolutiva que tengo en casa, irían perfectas juntas”

“Con la facilidad de montaje y desmontaje que parece que tenga sería fácil moverla de mi casa de Castellón al apartamento de Benicassim, así no tengo que comprar otra”

“Me gusta de este diseño que sus características son muy básicas per en sí me parece atractivo por su sencillez”

Algunas encuestadas también preguntaron por el tamaño del escritorio, ya que el tamaño de uso para trabajar de adulto les parecía que ocupaba mucho e innecesario para el uso infantil. Por lo que se decidió realizar un tablero de tamaño más pequeño para la etapa infantil y uno más grande para la de adulto.





## A.4.4. MODELO DE CUESTIONARIO

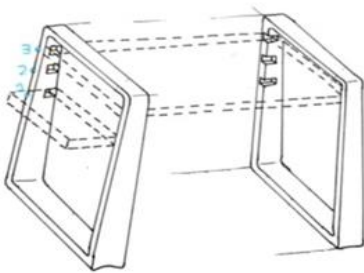
# CUESTIONARIO

Nombre:

Edad:

Valora las siguientes cuestiones de 1 a 5, siendo 1 la puntuación más baja y 5 la máxima.

PROPUESTA 1 (P1)



PROPUESTA 2 (P2)



PROPUESTA 3 (P3)



### 1. Atractivo del diseño.

P1:

P2:

P3:

### 2. Estética infantil y juvenil.

P1:

P2:

P3:

### 3. Innovación.

P1:

P2:

P3:

### 4. ¿Qué diseño le gusta más? ¿Y por qué?

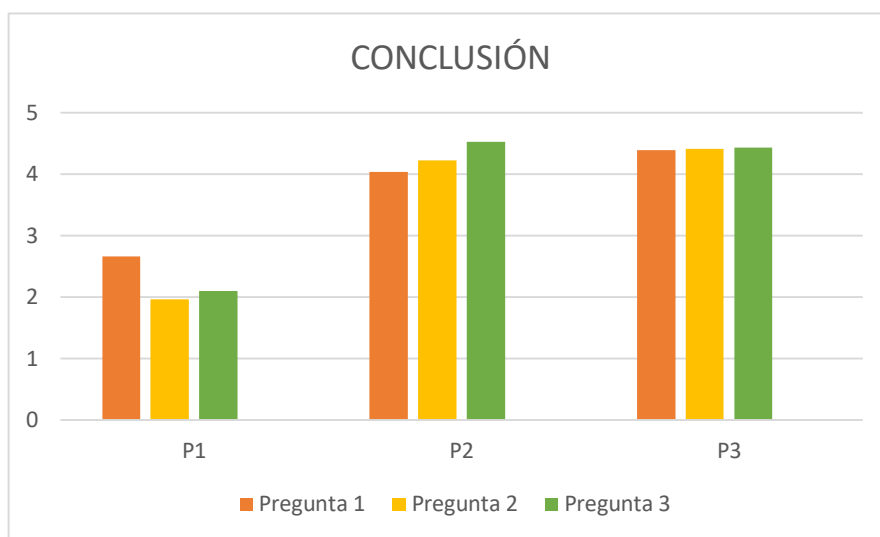
### 5. Sugerencias

## A.4.5. CONCLUSIÓN FINAL

MAYOR ATRACTIVO	
P3	4,39

MAYOR ESTÉTICA	
P3	4,41

MAYOR INNOVACIÓN	
P2	4,52



### A.55. Conclusión cuestionario

Como ya se predecía en el análisis DATUM, de los 3 diseños estudiados la P1 está muy lejos de cumplir los objetivos con la eficacia de las otras dos propuestas, ya que en ninguna de las cuestiones ha superado el valor 4. En cambio, la P2 y la P3 cumplen perfectamente los objetivos en cada una de las preguntas y sus valores están bastante igualados, ganando la P3 en las cuestiones relacionadas con el atractivo y la estética y la P2 en innovación. Basándonos en la cuarta cuestión la opción que más gusta en general también es la P3.

Guiándonos en estas conclusiones y por el grafico A.55. *Conclusión final*, finalmente se elige como mejor opción la **PROPUESTA 3**, ya que en general cuenta con las valoraciones más positivas, ya que solo en una pregunta está por debajo de la P2 y la diferencia es solo de 0,10.

Además, se ha considerado interesante plantear la opción para que el diseño también cuente con la posición de pie y se diseñaran dos tableros diferentes, uno más pequeño para la etapa infantil que incluirá la pizarra y un segundo tablero más grande para la etapa adulta.



---

## ANEXO 5: ESTUDIO ERGONÓMICO

---

### A.5.1. PLANTEAMIENTO

Para que el producto que se desarrolla en este proyecto sea ergonómico en este apartado se realizará un estudio específico en torno a las medidas óptimas para el diseño del escritorio regulable y la pizarra que se plantean. Para realizar este estudio se debe tener en cuenta el usuario que utilizará estos productos.

Como se explicara en el apartado *A.3.6. Justificación del diseño* este diseño crece con el niño en 4 rangos de edades:

- De 3 a 5 años: se usara como pizarra y en la primer altura y tamaño de escritorio.
- De 6 a 8 años: su función será de escritorio en la segunda altura y primer tamaño de escritorio.
- De 9 a 11 años: el escritorio se usara en la tercera altura alternando los dos tamaños de tablón.
- A partir de 12 años: se usara el tamaño más grande de tablón en su altura máxima.

Las medidas se han obtenidos realizando los cálculos para “un alto porcentaje de usuarios”, es decir, utilizando los percentiles  $X_5$  y  $X_{95}$  de hombres y mujeres. Las tablas usadas son las que se encuentran en el libro de Ergonomía. *Colección de problemas y tablas de Antropometría para diseño N°364*.

### A.5.2. CÁLCULOS ANTROPOMÉTRICOS

#### A.5.2.1. Longitud del tablero

Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea, por ellos a la hora de elegir un tamaño adecuado hay que exigir una superficie mínima de 1200 mm y 800 mm de largo.

Esta mesa nos servirá de guía para el tamaño 2 ya que su uso ya estará orientado al estudio y trabajo del usuario.

Para el tamaño 1 se mantendrá el tamaño de 800 mm ya que el tamaño dos se formara uniéndose a este tablero y para el tamaño de largo se tendrá en cuenta cual es la dimensión adecuada de una pizarra. Una vez realizado un estudio de los tamaños estándares de pizarras se ha establecido su tamaño en 600mm. Así que el tamaño 1 será de: 600x800mm

## A.5.2.2. Altura de las diferentes regulaciones

Para el establecimiento de las diferentes alturas a las que debe estar el tablero del escritorio se tendrá en cuenta el espacio para las piernas, la medida con la que estableceremos las 4 primeras alturas será la nº15 altura de la rodilla: altura de la parte más alta de la rodilla desde el suelo, holgura necesaria debajo de las mesas. Ya que se usa en posición estándar de sentado y hay que verificar que todo tipo de usuario quepa debajo cogemos el percentil  $X_{95}$ .

En cambio la altura 5 se necesitaran medidas en la posición estándar de pie, ya que este será su eso, la medida con la que estableceremos esta altura será la nº4 altura de los codos: nivel de referencia para alturas de superficies de trabajo, en este caso el percentil escogido será el  $X_5$  para que todos los usuarios lleguen.

### *ALTURA 1*

Los usuarios son niños y niñas de 3 a 6 años.

1. Criterio: Espacio libre
2. Dimensiones: nº 15 (altura de la rodilla)
3. Percentil:  $X_{95}$ 
  - Niños/niñas (3 años): 323/318 mm
  - Niños/niñas (4 años): 342/338 mm
  - Niños/niñas (5 años): 368/361 mm
4. Correcciones: deberá existir un espacio entre las rodillas y la mesa de 2 cm.

$$A1 = 368 + 20 = 388 \text{ mm}$$

Se deberá diseñar un escritorio con la altura 1 de  **$A1 \geq 388 \text{ mm}$**

### *ALTURA 2*

Los usuarios son niños y niñas de 6 a 8 años.

1. Criterio: Espacio libre
2. Dimensiones: nº 15 (altura de la rodilla)
3. Percentil:  $X_{95}$ 
  - Niños/niñas (6 años): 397/388 mm
  - Niños/niñas (7 años): 419/410 mm
  - Niños/niñas (8 años): 440/429 mm
4. Correcciones: deberá existir un espacio entre las rodillas y la mesa de 2 cm.

$$A2 = 440 + 20 = 460 \text{ mm}$$

Se deberá diseñar un escritorio con la altura 2 de **A2≥460mm**

### ALTURA 3

Los usuarios son niños y niñas de 8 a 11 años.

1. Criterio: Espacio libre
2. Dimensiones: nº 15 (altura de la rodilla)
3. Percentil: X<sub>95</sub>

Niños/niñas (9 años): 461/461 mm

Niños/niñas (10 años): 479/483 mm

Niños/niñas (11 años): 500/504 mm

4. Correcciones: deberá existir un espacio entre las rodillas y la mesa de 2 cm.

$$A3 = 504 + 20 = 524 \text{ mm}$$

Se deberá diseñar un escritorio con la altura 3 de **A3≥524mm**

### ALTURA 4

Los usuarios son adolescentes a partir de 12 años y adultos.

1. Criterio: Espacio libre
2. Dimensiones: nº 15 (altura de la rodilla)
3. Percentil: X<sub>95</sub>

Niños/niñas (12 años): 522/515 mm

Adultos hombres/mujer (19-65 años): 595/544 mm

4. Correcciones: deberá existir un espacio entre las rodillas y la mesa de 2 cm.

$$A4 = 595 + 20 = 615 \text{ mm}$$

Se deberá diseñar un escritorio con la altura 4 de **A4≥615mm**

### ALTURA 5

En este apartado se planteará la medida para que los adultos puedan usar el escritorio de pie.

1. Criterio: Alcance
2. Dimensiones: nº 4 (altura de los codos)
3. Percentil: X<sub>5</sub>

Niños/niñas (12 años): 854/860 mm

Adultos hombres/mujer (19-65 años): 992/917 mm

Se deberá diseñar un escritorio con la altura 5 de **A5≥854mm**

### A.5.2.3. Posición de la pizarra

Los usuarios son niños y niñas de 3 a 6 años, la posición de uso será de pie.

#### ALTURA

1. Criterio: Alcance
2. Dimensiones: n°3 (altura de los hombros)
3. Percentil: X<sub>50</sub>

Niños/niñas (3 años): 780/760 mm

Niños/niñas (4 años): 833/825 mm

Niños/niñas (5 años): 881/873 mm

Niños/niñas (6 años): 926/919 mm

Nos quedamos con la altura menor, por lo que se deberá diseñar con una altura **AP≥760mm** desde la parte inferior de la misma al suelo.

#### INCLINACIÓN

Para calcular la inclinación a la que colocar la pizarra nos hemos basado en las medidas características de pizarras infantiles en general, en este caso tomaremos de referencia dos de las pizarras más básicas de la búsqueda de información. Sus medidas son:

Pizarra 1= 97,5x48x67 cm

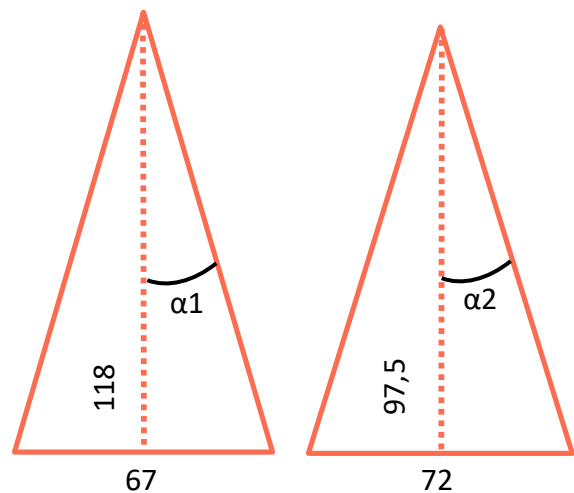
Pizarra 2= 118x43x72 cm

$$\tan \alpha_1 = \frac{67/2}{118} = 0,2839 \rightarrow \alpha_1 = 15,85^\circ$$

$$\tan \alpha_2 = \frac{72/2}{97,5} = 0,369 \rightarrow \alpha_2 = 20,25^\circ$$

SOLUCIÓN

$$15^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$$



A.56. Cálculo del ángulo de la pizarra

### A.5.3. CONCLUSIONES

Tras la obtención de las dimensiones necesarias para desarrollar el diseño del escritorio teniendo en cuenta los criterios antropométricos, es necesario establecer cuáles serán las dimensiones definitivas de la misma de modo que sea útil para el mayor número de usuarios y durante el mayor tiempo posible. Para ello se deberá tener en cuenta por una parte, la normativa UNE-EN 1130-1:1996, nombrada en el apartado 1.4. *Normas y referencias*, para garantizar la seguridad del usuario, así como las medidas estándar de los escritorios que se pueden encontrar actualmente en el mercado. Los resultados finales son los mostrados en la siguiente *Tabla A.10*.

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Altura de la mesa 1	A1≥388mm
Altura de la mesa 2	A2≥460mm
Altura de mesa 3	A3≥524mm
Altura de mesa 4	A4≥615mm
Altura de mesa 5	A5≥854mm
Tamaño tablero 1	T1= 600x800mm
Tamaño tablero 2	T2= 1200x800mm
Altura de la pizarra	AP≥760mm
Inclinación de la pizarra	15°≤α≤20°

*Tabla A.10. Dimensiones ergonómicas*



---

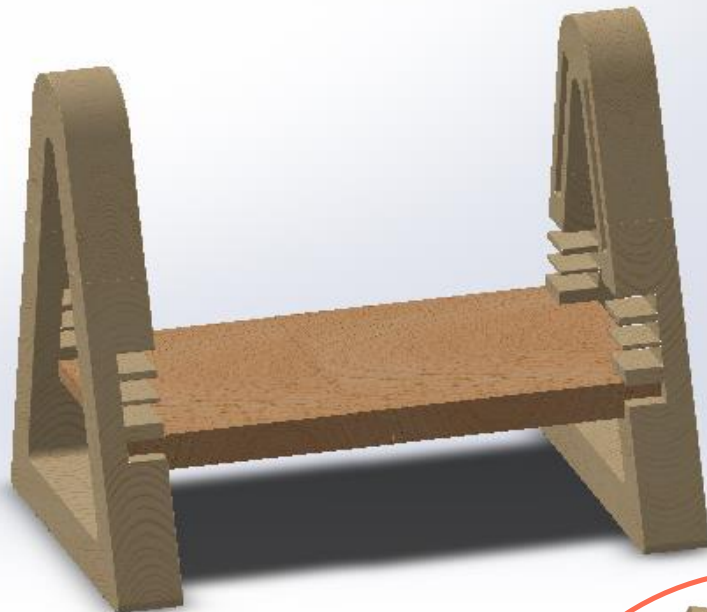
## ANEXO 6: DISEÑO DE DETALLE

---

### A.6.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Como ya se ha comentado en los apartados anteriores, el escritorio que se diseña en este proyecto es regulable en altura, teniendo posición infantil, de adulto y de pie, y se convierte en pizarra. Basándose en la propuesta seleccionada, la 3, se han realizado todas las mejoras necesarias para definir correctamente el diseño teniendo en cuenta los materiales seleccionados y los cálculos estructurales.

Finalmente, el escritorio está compuesto por 5 piezas principales, 4 tornillos que se podrán colocar con una llave Allen y 4 tacos para evitar rayar el suelo.



*A.57. Posición escritorio adulto.*

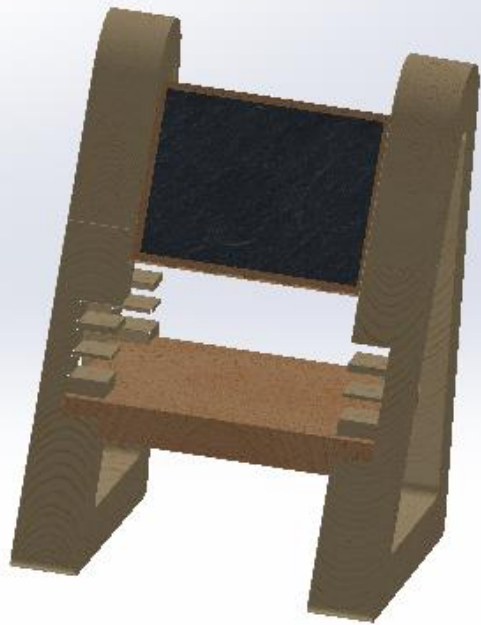
La función de escritorio tiene 5 alturas (4 de escritorio en posición sentada y una quinta en posición de pie) y cuenta con dos tableros uno pequeño para la posición infantil y de pie y otro más grande para la posición de adulto.



*A.58. Posición escritorio infantil.*



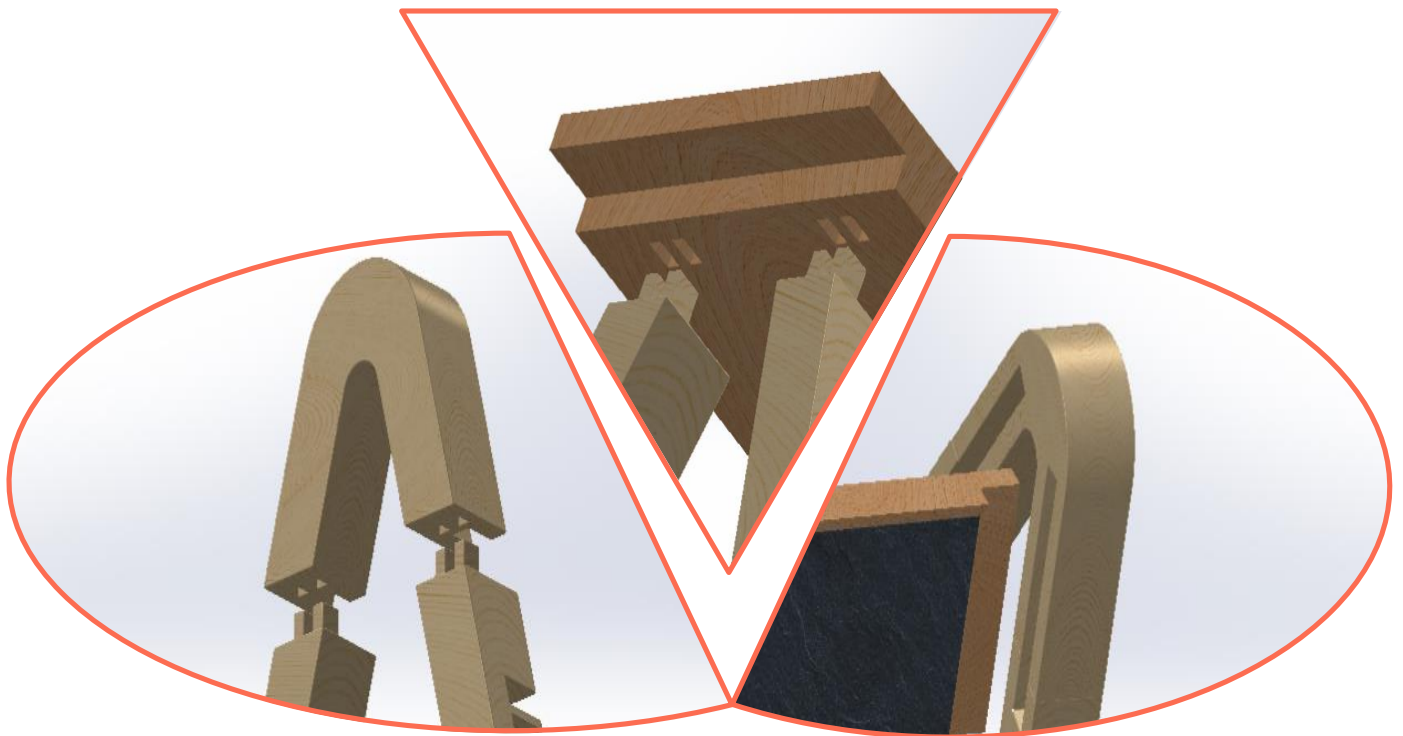
A.59. Posición de pie.



A.60. Posición pizarra.

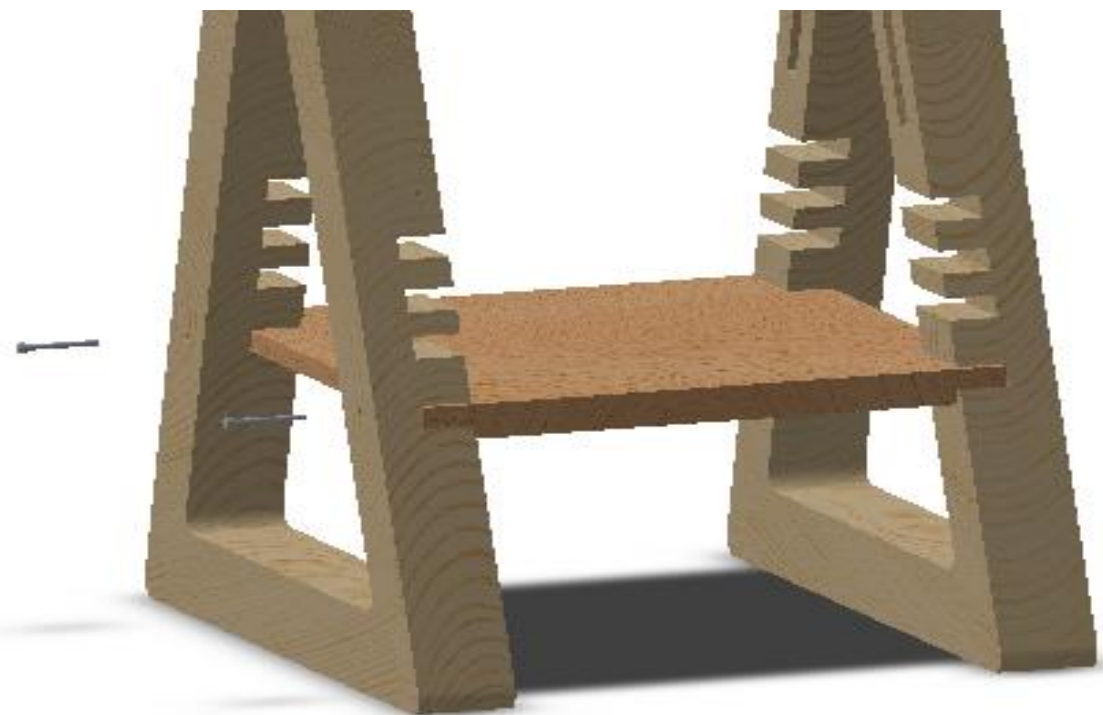


Tal y como se ha concretado anteriormente las uniones para los cambios de posición se realizan manualmente.



*A.61. Unión de las patas y la pizarra.*

Para asegurar la estabilidad del escritorio se colocan 4 tornillos que unen las patas con el tablero, con este se previene que las patas no se deslicen y se vayan abriendo durante el uso.



*A.62. Unión mediante machihembrado y tornillos del tablero con las patas*

## A.6.2. SELECCIÓN DE MATERIALES

En este apartado se ha estudiado cuáles serán los materiales potenciales a escoger para los diferentes componentes del escritorio a fabricar. Para la realización de la selección de los materiales se empleará el programa CES Edupack 2015 además de la investigación de distintas páginas webs.

A continuación se justificara la elección de cada uno de ellos.

### A.6.2.1. Tablero escritorio y patas

Para poder determinar cuál es el material más apropiado para este componente es necesario tener en cuenta ciertas características que debe cumplir, estos dos componentes deben cumplir características similares por lo que se ha decidido utilizar un mismo material para los dos, así también se abaratan costes al comprar el material a un mismo proveedor. Las características a cumplir son:

**Resistencia a rayados:** su grado de dureza debe ser 3 o superior en la escala de Brinell.

**Resistencia a flexión:** ha de ser resistente al peso del uso diario como mesa de dibujo y estudio, y a los esfuerzos que esto conlleva.

**Resistencia a golpes:** para cada uno de sus usos es necesario que resista a los golpes propios del uso.

**Resistencia a compresión:** ante el peso que se puede colocar encima, o lo que se puede apoyar.

**Modulo elástico alto:** para asegurar buena desmontabilidad y encaje fuerte.

**Densidad baja:** esta característica es importante, ya que las transformaciones deben de ser cómodas y fáciles, siendo favorable que sea lo menos posible.

**Precio:** cuanto menos sea el coste del material más competitivo será el diseño final en el mercado.

Como podemos observar en la conclusión de la *búsqueda de información* el material general para la fabricación de escritorios es la madera, en concreto se usan tres maderas; la madera de haya, abedul y caoba. Por lo que se centrara la búsqueda en estos tres comparándolos para encontrar el más adecuado para el diseño que se desarrolla.

El primer paso para elegir el material más adecuado se basara en el cumplimiento de la especificación 27. *Que se ralle lo menos posible* que tiene como criterio que el material escogido tenga un grado superior a 3 en la escala de Brinell (la primera característica a cumplir).

MATERIAL	DUREZA BRINELL (grado)
Haya	3,4
Caoba	2,7
Abedul	3,1

Tabla A.11. Dureza Brinell de los materiales a comparar

Como podemos observar en la tabla anterior la madera de caoba no cumple con este requisito con un valor de 2,7, por lo que se excluirá para la elección final.

Quedándonos con los materiales que cumplen el grado de dureza, la madera de haya y el abedul, en las *Tabla A.12* y *A.13* se recopilan todas las características restantes a cumplir necesarias para la comparación de dichos materiales.

MADERA DE HAYA	
Resistencia a flexión estática	1120 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a compresión	590 kg/cm <sup>2</sup>
Módulo elástico	145000 kg cm <sup>2</sup>
Densidad (kg/cm <sup>3</sup> )	700 kg/m <sup>3</sup>
Otras características	Color varía de blanco anaranjado a rosado claro
	Secado problemático y lento
	Madera dura

Tabla A.12. Características de la madera de haya

MADERA DE ABEDUL	
Resistencia a flexión estática	1500 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a compresión	520 kg/cm <sup>2</sup>
Módulo elástico	165000 kg cm <sup>2</sup>
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	520 kg/m <sup>3</sup>
Otras características	Color amarillento a blanco anaranjado
	Moderadamente impregnable
	Recibe de forma irregular los tintes
	Madera blanda

Tabla A.13. Características de la madera de abedul

Las propiedades de estos dos materiales, tanto físicas como mecánicas, cumplen con los requisitos necesarios para ser el material idóneo para este producto. Finalmente, el material escogido es la madera de **ABEDUL** ya que su densidad es menor y su módulo elástico mayor que el de la madera de haya, propiedades que son muy interesantes que sean mejor al ser el producto desmontable. Además, la madera de abedul es blanda, por lo que es más económica, ligera y fácil de mecanizar.

### A.6.2.2. Pizarra

El material elegido para la pizarra es vinilo autoadhesivo. Este material se comprara a un proveedor adquiriéndolo en formato de rollo con el tamaño de uno de los lados de la pizarra para solo tener que cortar un lado y adherirlo a la madera directamente.

Se compraran dos tipos de vinilo, uno negro para tizas y otro blanco para colorear con rotuladores.

## A.6.3. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Este paso es totalmente necesario a la hora de realizar el desarrollo de un producto nuevo, calcularemos los esfuerzos que deben soportar las piezas más críticas del conjunto de este diseño.

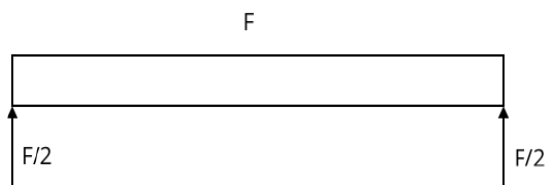
Teniendo en cuenta que por norma general el mobiliario hecho de madera suele estar sobredimensionado y soporta cargas muy superiores a las de un uso normal.

Para el cálculo de estas medidas se cogerá el peso más desfavorable en cada una de las posiciones ya que se quiere estar siempre del lado de la seguridad, escogiendo por una parte para el cálculo del esfuerzo estando en posición de escritorio en adultos pertenecientes al percentil 95, mientras que para el cálculo del esfuerzo para la posición de pizarra, será de niños de 6 años del mismo percentil. Para realizar estos cálculos se simplifica el diseño a diferentes tipos de vigas, estas aproximaciones se han realizado con la ayuda del libro: *Equilibrio, resistencia y estabilidad* de Feliz Suarez Riestra.

### A.6.3.1. Carga máxima que soportará el tablero

Para calcular la carga máxima que puede soportar el tablero en cada una de sus posiciones se realizara un estudio del comportamiento a flexión de la pieza en su punto medio, ya que se considera el punto más desfavorable.

Esta pieza se va a diseñar de madera de abedul, en la *tabla A.14* podemos observar todos los datos de resistencia mecánica de este material y las ecuaciones necesarias. Para poder realizar esta comprobación consideraremos que se trata de una viga biempotrada simplificada (A.63).



A.63.

MADERA DE HAYA ABEDUL		
Resistencia a flexión	$\Sigma = 1500 \text{ kg/cm}^2$	
Dimensiones	Tamaño 1=60 x 80 x 5	
	Tamaño 2= 112 x 80 x 5	
FORMULAS EMPLEADAS		
Fuerza máxima	$F_{\max} = M/d$	
Momento de inercia	$I_{\text{rectangulo}} = 1/12 \cdot b \cdot h^3$	
Ley de Navier	$\sigma = (M/I) \cdot y$	$M_{\max} = (I \cdot \sigma) / y$

Tabla A.14. Datos y formulas empleadas.

#### CALCULO PARA EL TAMAÑO 1

$$I = 1/12 \times 60 \times 5^3 = 625 \text{ cm}^4$$

$$M_{\max} = (I \cdot \sigma) / y = (625 \times 150) / 2,5 = 37500 \text{ Kg} \cdot \text{cm}$$

$$F_{\max} = 37500 / 40 = 937,5 \text{ Kg}$$

### CALCULO PARA EL TAMAÑO 2

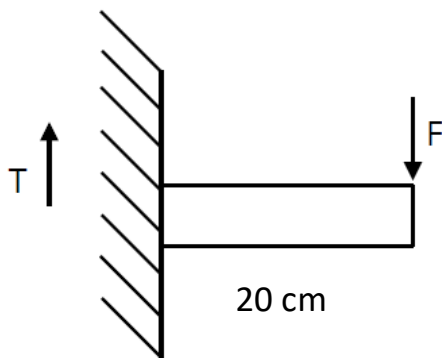
$$I = 1/12 \times 112 \times 5^3 = 1166 \text{ cm}^4$$

$$M_{\max} = (I \cdot \sigma) / y = (1166 \times 150) / 2,5 = 69960 \text{ Kg} \cdot \text{cm}$$

$$F_{\max} = 69960 / 40 = 1749 \text{ Kg}$$

### A.6.3.2. Comprobación soporte estanterías

Necesitamos comprobar como trabajaría dicha unión sometida a un esfuerzo de flexión, el esfuerzo al que se le someterá será de 20 Kg. Este esfuerzo se ha elegido de forma de estar del lado de la seguridad su poniendo una carga más alta de la de uso diario. Para realizar este cálculo se considera la pieza como una viga empotrada de sección uniforme cuadrada, a continuación se observa el esquema que se seguirá para el cálculo.



$$T = F = 9,8 \times 20 = 196 \text{ N}$$

$$M = 196 \times 20 = 3920 \text{ cm}$$

$$\sigma_{\text{trab}} = (M \cdot y) / I = (3920 \times 2,5) / 730 = 13,42 \text{ MPa}$$

$$I = 70 \times 5^3 \times 1/12 = 730 \text{ cm}^4$$

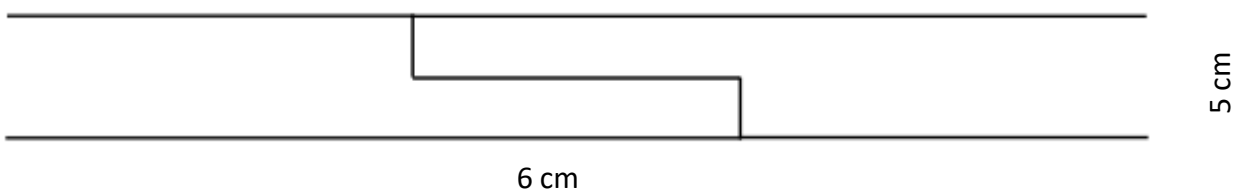
$$\sigma_{\text{adm}} = 1500 \text{ kg/cm}^2 = 147,15 \text{ Mpa}$$

A.64. Esquema de fuerzas ejercidas sobre la pieza.

Considerando  $\sigma_{\text{trab}} \leq \sigma_{\text{adm}} / n_s$ , y con un coeficiente de seguridad  $n_s = 2$ , se obtiene que: **13.42 Mpa ≤ 73.75 MPa**. Por lo que cumple.

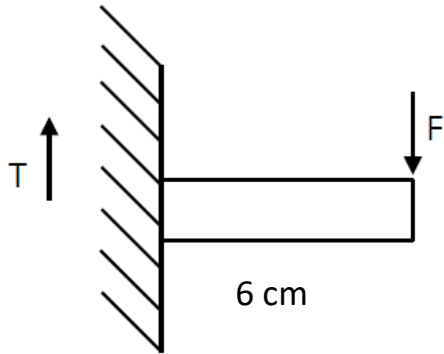
### A.6.3.3. Comprobación uniones mediante machihembrado

La unión entre los tableros se realiza mediante un machihembrado, las dimensiones de esta unión son las siguientes:



A.65. Medidas unión mediante machihembrado

Necesitamos comprobar como trabajaría dicha unión sometida a un esfuerzo de flexión, el esfuerzo al que se le someterá será de 50 Kg. Ya que no queremos que soporte el peso sin que se produzca rotura. Para realizar este cálculo se considera la pieza como una viga empotrada de sección uniforme cuadrada, a continuación se observa el esquema que se seguirá para el cálculo.



$$T=F= 9,8 \times 50= 490 \text{ N}$$

$$M= 490 \times 6= 2940 \text{ cm}$$

$$\sigma_{\text{trab}}= (M \cdot y)/I = (2940 \times 1,75)/ 104.17= 49.39 \text{ MPa}$$

$$I= 80 \times 2.5^3/12= 104.17 \text{ cm}^4$$

*A.66. Esquema de fuerzas ejercidas sobre la pieza.*

Considerando  $\sigma_{\text{trab}} \leq \sigma_{\text{adm}}/n_s$ , y con un coeficiente de seguridad  $n_s= 2$ , se obtiene que: **49.39 MPa ≤ 73.75 MPa**. Por lo que cumple.

#### A.6.3.4. Otros

Para asegurar que en la posición de adulto los tableros soporten el uso, finalmente no se unirán dos tableros pequeños mediante machihembrado como se mostraba en la propuesta escogida. Sino que se fabricara un tablero del tamaño grande directamente. Ya que la unión mediante machihembrado no soportaría de forma segura el uso pudiendo producir rotura.

Además para asegurar la estabilidad del escritorio, se ha decidido colocar un tornillo envedido en cada una de las zonas en que se unen los tableros con las patas. Para que la unión siga siendo manual y lo más cómoda posible se utilizaran tornillos con cabeza Allen y se incluirá la llave Allen correspondiente junto al escritorio en el empaquetado.



---

## ANEXO 7: DISEÑO GRAFICO

---

Antes de lanzar un producto al mercado, es importante tener definido el grupo objetivo al que se quiere llegar, la necesidad a satisfacer y el nombre comunicativo. Basándose en estas premisas, se debe tener en cuenta la necesidad de:

1. Transparencia en la comunicación: el diseño debe transmitir claridad de lo que la marca representa.
2. Sencillez: muchos elementos gráficos pueden saturar la identidad corporativa visual.
3. Personalidad: el diseño debe ser único, relevante y de buen impacto visual.
4. Consistencia: los elementos visuales deben poseer flexibilidad de aplicación en diferentes elementos o superficies, de tal manera que nunca pierdan su esencia primaria.

El grupo objetivo al que se quiere llegar y la necesidad a satisfacer ya se han estudiado anteriormente por lo que en este apartado se desarrollara el nombre comunicativo.

### A.7.1. BRANDING

Branding es un anglicismo empleado en mercadotecnia que hace referencia al proceso de hacer y construir una marca mediante la administración estratégica del conjunto total de activos vinculados en forma directa o indirecta al nombre y/o logotipo que identifican a la marca influyendo en el valor de la marca, tanto para el cliente como para la empresa propietaria de la marca.

Diferenciarse es hoy cada vez más difícil, ya que la calidad y los costes de los productos son similares. Por ello, la clave de los negocios está en el «branding», es decir, en el poder de la marca como elemento diferenciador. Por lo que es muy importante para un producto y constituye la diferenciación de los intangibles de una empresa: valor, credibilidad y singularidad de una marca.

En este apartado se realizará el diseño del nombre comercial y el logotipo del escritorio. Todo ello será determinante a la hora de mostrar el producto a los clientes.

#### A.7.1.1. NOMBRE COMERCIAL

El nombre comercial debe de entrar por los ojos desde el primer momento que se ve y debe ser fácil de recordar. Para que esto se cumpla debe cumplir unos requisitos, estos son los siguientes:

- ✓ Debe sea un nombre pegadizo, fácil de pronunciar y fácil de recordar.
- ✓ Hay que evitar el uso de iniciales, debido a su poco atractivo y a que son difíciles de recordar.
- ✓ Debe ser una única palabra de modo que con uno o dos golpes de voz como máximo se pueda pronunciar por la persona que lo lea.
- ✓ Evitar el uso de números en el nombre debido a su poco atractivo.

- ✓ Sería deseable que el nombre tuviera significado, ya sea en el mismo idioma o en otro, lo cual aportará un valor añadido directo al producto.
- ✓ El usuario debe saber cómo se pronuncia al leerlo por primera vez, sin tener que investigarlo. Todo debe ser fácil para el consumidor.
- ✓ La sonoridad del nombre del producto forma parte del conjunto de elementos de seducción, ya que el usuario percibe al producto con los sentidos más que con la inteligencia.
- ✓ Sería deseable que el nombre evoque al usuario a vincularlo con el producto.

Para encontrar el mejor nombre comercial posible primero se realizara un *brainstorming* de palabras que recuerden o sugieran al producto o lo relacionen.

Se realizara primero una recopilación de las características más significativas del producto como:

- Convertible, Multifunción, Evolutivo, Regulable, Escritorio, Pizarra, Crecimiento, Infantil, Juvenil, Manual.

Y una segunda búsqueda de palabras relacionadas en otros idiomas, seleccionando si es posible palabras que puedan recordar la forma del escritorio ya que es muy característica y las letras A, V y W tienen formas similares a un triángulo:

- *Evolusjonær*, significa evolutivo en noruego
- *Cabriolet*, significa convertible en danés
- *Tukar*, significa convertible en malayo.
- *Grow*, significa crecer en inglés
- *Wachsen*, significa crecer en alemán
- *Cultiver*, significa crecer en francés
- *Vokse*, significa crecer en noruego/danés
- *Växer*, significa crecer en sueco
- *Vie*, significa vida en francés
- *Liv*, significa vida en danés/noruego
- *Vita*, significa vida en italiano
- *Scrivania*, significa escritorio en italiano
- *Live*, significa vivir en inglés

De estas palabras llama la atención el término VITA que contiene todas las características que se quiere para el nombre comercial, también existe la posibilidad de usarlo como VITA'S.

Otra posibilidad es la de crear combinaciones con estas palabras, algunas de las resultantes son:

- VIVÁ, combinación de växer y vita.
- VÄTU, combinación de växer y tukar.
- VANIA, scrivania quitándole scri.
- CAVITA, combinación de cabriolet y vita.
- TAVITA, transformación de vita.

Nos quedaremos con la opción **VITA/VITA`S**, esta palabra suena a vitalidad y vida sentimientos que persigue este diseño, así como tiene un sonido de dos silabas y al usarlo en mayúsculas tiene la forma visual del escritorio.

## A.7.1.2. LOGOTIPO

Antes de trabajar en la forma del logo se elegirá el color más adecuado que se identifique con el producto y los valores de la marca. Basaremos la elección en el significado que tienen y lo que transmite cada uno en marketing:

ROJO: Amor, ~~calor~~, valor, ~~pasión~~, ~~poder~~, espontaneo, ~~sexo~~, ~~ira~~ e incluso ~~peligro~~.

NARANJA: Transmite amabilidad, alegría, innovación, energía y diversión.

AMARILLO: Optimismo, hospitalidad, tranquilidad, creatividad, atemporalidad.

VERDE: Crecimiento, renovación, relajación, juventud, orgánico, seguridad.

AZUL: Fuerza, frio/fresco, calma, serenidad, descanso, confianza, inteligencia.

MORADO: ~~Misterio~~, ~~sofisticación~~, eternidad, ~~excentricidad~~, ~~lujo~~, ~~moda~~, ~~frívolo~~, ~~exótico~~.

ROSA: Ilusión, ensueño, infancia, tierno, delicadeza, ~~cortesía~~, ~~erotismo~~, dulce, encanto.

CAFÉ: Acogedor, estabilidad, confort, ~~amargo~~, cálido, corriente, rústico.

NEGRO: Silencio, sobriedad, ~~poder~~, formalidad, ~~misterio~~.

Una vez eliminados los adjetivos que no queremos que transmita el logo nos quedan 4 colores que no contienen ningún adjetivo negativo:

NARANJA: Transmite amabilidad, alegría, innovación, energía y diversión.

AMARILLO: Optimismo, hospitalidad, tranquilidad, creatividad, atemporalidad.

**VERDE:** Crecimiento, renovación, relajación, juventud, orgánico, seguridad.

AZUL: Fuerza, frio/fresco, calma, serenidad, descanso, confianza, inteligencia.

De estos colores el que se reconoce más con los valores que quiere transmitir la marca con su logotipo es el VERDE, este color se combinara con el color BLANCO:

**BLANCO:** Pureza, inocencia, optimismo, frescura, limpieza, simplicidad.

De este color se elegirá un tono pastel como con los que se ha diseñado el escritorio.

Combinando estos dos colores, el nombre comercial y formas básicas se obtienen diferentes opciones como las que se observan a continuación:



Propuesta 1



Propuesta 2



Propuesta 3



Propuesta 4



Propuesta 5



Propuesta 6



Propuesta 7



Propuesta 8



Propuesta 9

*A.67. Primeras ideas para el logotipo*

Con el logotipo se pretende transmitir los valores de la empresa, tienen que ser juvenil y moderno y que muestre vitalidad y fuerza, además también es interesante que el logotipo recuerde a la forma propia del producto. Entre las ideas desarrolladas que observamos en la *imagen A.67* destacan las propuestas 5, 6 y 7 ya que combinando la forma de los triángulos del producto se crea un diseño llamativo, que puede identificar tanto al sector infantil como al juvenil.

Centrándose en estas 3 propuestas vemos que la fuente *Arial Rounded* es la más adecuada porque tiene todas las esquinas redondeadas, además la propuesta 6 y 7 cuentan con el nombre dentro del diseño; en cambio, la propuesta 5 podría funcionar por separado. Como preferimos que sean un conjunto, se descarta esta propuesta, y se crea una nueva combinando la propuesta 6 y 7, ya que las dos son muy parecidas siendo la 6 más compleja y la 7 más sencilla por lo que podría ser más fácil de identificar y recordar.



A.68. Logotipo

## A.7.2. DISEÑO DEL PACKAGING

Por lo que respecta al diseño de la parte exterior de la caja en la que se transportara el escritorio, se incorporaran las diferentes etiquetas. Estas etiquetas ayudaran a la identificación y manipulación del producto.

Para ellos se añadirán estas etiquetas (componente 9 y 10) tal y como se observa en la siguiente imagen:



*A.69. Diseño del packaging.*



## ANEXO 8. ESTADO DE MEDICIONES

### A.8.1. CALCULO DEL PESO

A continuación se calculará el peso del escritorio. De los componentes comprados a proveedores se especificará directamente el peso ya que es el valor que la empresa nos da, en cambio, para las piezas fabricadas se necesitará la densidad del material y el volumen. Para calcular este volumen se empleará el programa *SolidWorks*.

Nº de comp.	Nombre elemento	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso ud. (kg)	Nº piezas	Peso final (kg)
1	Base patas	520 kg/m <sup>3</sup>	0.0301	15.65	1	15.65
2	Parte sup. patas	520 kg/m <sup>3</sup>	0.0109	5.66	1	5.66
3	Tablero infantil	400 kg/m <sup>3</sup>	0.019	7.6	1	7.6
4	Tablero adulto	400 kg/m <sup>3</sup>	0.027	10.8	1	10.8
5	Tablero pizarra	400 kg/m <sup>3</sup>	0.0138	5.52	1	5.52
6	Pletinas			0.1	4	0.4
7	Tornillo 5x50mm			0.003	32	0.096
8	Tubillones			0.001	20	0.02
9	Tornillo M8x90mm			0.05	4	0.2
10	Tacos			0.03	4	0.12
11	Vinilo pizarra tiza			0.03	1	0.03
12	Vinilo pizarra rotulador			0.03	1	0.03
<b>PESO TOTAL ESCRITORIO</b>						<b>45.74</b>

Tabla A.15. Peso del escritorio



Nº de comp.	Nombre elemento	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso ud. (kg)	Nº piezas	Peso final (kg)
17	Cinta adhesiva			0.0025	1.	0.0025
18	Caja cartón			0.85	1	0.85
19	Pegatina grande			0.006	1	0.006
20	Pegatina logo			0.003	1	0.003
21	Papel burbujas	50 g/m <sup>2</sup>		0.54	1	0.54
22	Instrucciones			0.01	1	0.01
23	Llave Allen 6			0.1	1	0.1
<b>PESO TOTAL EMBALAJE</b>						<b>1.53</b>

Tabla A.16. Peso del embalaje

<b>PESO ESCRITORIO</b>	72.57
<b>PESO EMBALAJE</b>	1.53
<b>PESO TOTAL TRANSPORTE</b>	<b>74.1 kg</b>

Tabla A.17. Peso total

## A.8.2. CALCULO DE TIEMPOS

En este apartado se especifican los tiempos estimados para los procesos de fabricación de la minicuna. Se dividirán en tres: tiempos de fabricación, de montaje y de embalaje. La obtención de estos cálculos es necesaria para obtener el coste de la mano de obra.

### A.8.2.1. TIEMPOS DE FABRICACIÓN

Los tiempos de fabricación se dividirán según el tipo de mecanizado.

#### CORTE

Componente	Sup. (cm)	N° cortes	Sup. total mecanizada (cm)
Base patas	12.5	2	25
	13.2	4	52.8
Parte superior patas	12.67	3	38.01
	38.95	2	77.9
Tablero infantil	80	1	80
Tablero adulto	80	1	80
Tablero pizarra	118	2	118
<b>SUPERFICIE TOTAL A CORTAR</b>			<b>471.71</b>

Tabla A.18. Superficie a cortar

Superficie cortar	Vc	Ø hta.	Tiempo cortar (s)
4.7171 m	0.5 m/s	25 cm	9.94 s

Tabla A.19. Tiempo corte

También se deben tener en cuenta el tiempo necesario para realizar el tiempo de reglaje y el cambio de pieza, que se consideran para esta operación:

Tiempo de reglaje= 20s

Tiempo cambio de pieza= 25s

	Tiempo operación (s)	Frecuencia	Tiempo total (s)
Tiempo de corte	9.94	1	9.94
Tiempo de reglaje	20	1	20
Tiempo cambio pieza	25	15	375
<b>TIEMPO TOTAL MECANIZAR CORTE</b>			<b>404.94 s</b>

Tabla A.20. Tiempo total mecanizar corte

### FRESADO

Componente	Ø (mm)	Vc (m/s)	Longitud (m)	Prof. pasada (mm)	Nº de pasadas	Long. Total mecanizada (m)
Base patas	5	0.6	0.045	10	1	0.045
	30		0.504	15	4	2.016
	30		0.16	15	4	0.64
	20		0.1288	10	3	0.3864
	15			10	1	
Parte sup. patas	25	0.6	0.067	10	3	0.201
	30		0.35	15	4	1.4
Tablero infantil	100	0.88	1.6	10	2	3.2
	25	0.6	0.268	10	3	0.804
Tablero adulto	100	0.88	1.6	10	2	3.2
Tablero pizarra	100		0.92	10	2	1.84

Tabla A.21. Datos técnicos operaciones de fresado

Los datos de los procesos mostrados en esta tabla se refieren al mecanizado de un elemento, algunas de estas se deben repetir ya que son necesarios varias piezas para tener el escritorio convertible al completo, por lo que ahora se va a calcular el mecanizado total real:

Componente	∅ (mm)	Vc (m/s)	Long. Total mecanizada (m)	Repeticiones	Long. real mecanizada (m)	Tiempo (s)
Base patas	5	0.6	0.045	4	0.18	0.31
	30		2.016	4	8.064	14.39
	30		0.64	4	2.56	4.32
	20		0.3864	4	1.5456	2.61
	15			4		
Parte sup. patas	25	0.6	0.201	4	0.808	1.39
	30		1.4	4	5.6	9.38
Tablero infantil	100	0.88	3.2	1	3.2	3.75
	25	0.6	0.804	1	0.804	1.38
Tablero adulto	100	0.88	3.2	1	3.2	3.75
			1.84	2	3.68	4.3
Tablero pizarra	100					
<b>TIEMPO DE FRESADO</b>						<b>45.58 s</b>

Tabla A.22. Tiempo de fresado

También se deben tener en cuenta el tiempo necesario para realizar el tiempo de reglaje y el cambio de pieza, que se consideran para esta operación:

Tiempo de reglaje= 30 s

Tiempo de cambia de herramienta= 30 s

Tiempo cambio de pieza= 40 s

	Tiempo operación (s)	Frecuencia	Tiempo total (s)
Tiempo de corte	45.58	1	45.58
Tiempo de reglaje	30	1	30
Tiempo cambio hta.	30	6	180
Tiempo cambio pieza	40	33	1320
<b>TIEMPO TOTAL MECANIZAR FRESADO</b>			<b>1575.58 s</b>

Tabla A.23. Tiempo total mecanizar fresado

### TALADRADO

Componente	Diámetro (mm)	Profundidad (mm)	Longitud mecanizar (m)	Frecuencia	Sup. mecanizado (m)
Base patas	10	20	0.06	4	0.24
	5	50	0.2	4	0.8
	8	60	0.24	2	0.48
Parte sup. patas	10	20	0.08	2	0.16
Tablero infantil	8	40	0.16	1	0.16
Tablero adulto	8	40	0.16	1	0.16
<b>SUPERFICIE TOTAL A TALADRAR</b>					<b>2 m</b>

Tabla A.24. Datos técnicos operaciones de taladrado

Para calcular el tiempo de mecanizado es necesario dividir las operaciones según el diámetro de broca.

Diámetro (mm)	Longitud a mecanizar (m)	Longitud total (m)	Vc	Tiempo (s)
10mm	0,24	0,4	0,5 m/s	0.82
	0.16			
5	0,8	0,8		1.61
8	0,48	0,8		1.62
	0,16			
	0,16			
<b>TIEMPO A TALADRAR</b>				<b>4.05 s</b>

Tabla A.25. Tiempo taladrado

También se deben tener en cuenta el tiempo necesario para realizar el tiempo de reglaje y el cambio de pieza, que se consideran para esta operación:

Tiempo de reglaje= 20 s

Tiempo de cambio de herramienta= 30 s

Tiempo cambio de pieza= 20 s

	Tiempo operación (s)	Frecuencia	Tiempo total (s)
<b>Tiempo de corte</b>	4.05	1	4.05
<b>Tiempo de reglaje</b>	20	1	20
<b>Tiempo cambio hta</b>	30	3	90
<b>Tiempo cambio pieza</b>	20	14	280
<b>TIEMPO TOTAL MECANIZAR TALADRADO</b>			<b>394.05 s</b>

Tabla A.26. Tiempo total mecanizar taladrado

## LIJADO

Lijado de banda ancha

El tiempo unitario para este proceso es de 70 m<sup>2</sup>/h

Componente	Área. (m <sup>2</sup> )	Frecuencia	Área total mecanizada (m <sup>2</sup> )
Base patas	1.39	2	2.78
Parte superior patas	0.544	2	1.088
Tablero infantil	1.327	1	1.327
Tablero adulto	2.15	1	2.15
Tablero pizarra	0.7756	2	1.5512
<b>AREA TOTAL A LIJAR</b>			<b>8.89</b>

Tabla A.27. Área total lijado banda ancha

Superficie lijar	T.unit (m <sup>2</sup> /h)	Tiempo lijar (s)
8.89	70 m <sup>2</sup> /h	<b>457.2 s</b>

Tabla A.28. Tiempo lijado manual banda ancha

Lijado manual

El tiempo unitario para este proceso es de 120 m/h

Componente	Sup. a mecanizar (m)	Frecuencia	Sup. total mecanizada (m)
Base patas	15.12	2	30.3
Parte superior patas	7.1	2	14.2
Tablero infantil	10.28	1	10.28
<b>SUPERFICIE TOTAL A LIJAR</b>			<b>54.78</b>

Tabla A.29. Superficie total lijado manual

Superficie lijar (m)	T.unit (m/h)	Tiempo lijar (s)
54.78	120 m/h	1643.4 s

Tabla A.30. Tiempo lijado manual

Lijado banda ancha + lijado manual

Tiempo cortar banda ancha	457.2 s
Tiempo cortar manual	1643.4 s
<b>TIEMPO TOTAL LIJADO</b>	<b>2100.6 s</b>

Tabla A.31. Tiempo total manual

### PULVERIZADO

El tiempo unitario para este proceso es de 50 m<sup>2</sup>/h

Componente	Área. (m <sup>2</sup> )	Frecuencia	Área total mecanizada (m <sup>2</sup> )
Tablero infantil	1.315	1	1.327
Tablero adulto	2.137	1	2.15
Tablero pizarra	0.7683	2	1.5366
<b>AREA TOTAL A PULVERIZAR</b>			<b>5</b>

Tabla A.32. Área a pulverizar

Superficie pulverizar	T.unit (m <sup>2</sup> /h)	Tiempo pulverizar (s)
5	50 m <sup>2</sup> /h	360 s

Tabla A.33. Tiempo pulverizar



## IMPRIMACIÓN

El tiempo unitario para este proceso es de 50 m<sup>2</sup>/h

Componente	Área. (m <sup>2</sup> )	Frecuencia	Área total mecanizada (m <sup>2</sup> )
Base patas	1.37	2	2.74
Parte sup. patas	0.535	2	1.07
<b>AREA TOTAL IMPRIMAR</b>			<b>3.81</b>

Tabla A.34. Área total a imprimir

Superficie imprimir	T.unit (m <sup>2</sup> /h)	Tiempo imprimir (s)
3.81	50 m <sup>2</sup> /h	<b>274.32 s</b>

Tabla A.35. Tiempo imprimir

## LACADO

El tiempo unitario para este proceso es de 50 m<sup>2</sup>/h

Componente	Área. (m <sup>2</sup> )	Frecuencia	Área total mecanizada (m <sup>2</sup> )
Base patas	1.35	2	2.7
Parte sup. patas	0.535	2	1.07
<b>AREA TOTAL LACADO</b>			<b>3.77</b>

Tabla A.36. Área total lacada

Superficie lacar	T.unit (m <sup>2</sup> /h)	Tiempo lacar (s)
3.77	50 m <sup>2</sup> /h	<b>271.44 s</b>

Tabla A.37. Tiempo lacado

## CONCLUSIÓN

Tras haber obtenido el tiempo que será necesario para llevar a cabo cada uno de los procesos que tendrán lugar a lo largo del proceso de fabricación de cada uno de los componentes de la minicuna, se obtiene el tiempo total. El resultado obtenido es el mostrado en la *Tabla A.38*.

OPERACIÓN	TIEMPO (s)
Corte	404.94
Fresado	1575.58
Taladrado	394.05
Lijado	2100.6
Pulverizado	360
Imprimación	274.32
Lacado	371.44
<b>TIEMPO TOTAL MECANIZADO</b>	<b>5480.93 s</b>

Tabla A.38. Tiempo total mecanizado

Se tardará un total de **1 hora y 31 minutos y 20 segundos** en realizar la fabricación del escritorio.

## A.8.2.2. TIEMPOS DE MONTAJE

En este apartado se especifican la estimación los tiempos que serán necesarios para realizar el montaje de las piezas procedentes de proveedores junto con las piezas ya fabricadas en la empresa.

### UNIÓN LISTONES BASE DE LAS PATAS

#### ENCOLADO

Para el encolado se hará una aproximación de 90 s por unión.

Tiempo unión	Frecuencia	TIEMPO ENCOLAR (s)
90s	2	180 s

Tabla A.39. Tiempo encolado

## ATORNILLADO

Al estar ya realizados los taladros ciegos, el posicionamiento de las tuercas de embutir será mucho más rápido reduciendo así el tiempo total de su colocación

Tiempo unión	Frecuencia	TIEMPO ENCOLAR (s)
45s	16	720 s

Tabla A.40. Tiempo atornillado

## ENCOLADO+ATORNILLADO

Tiempo encolado	180
Tiempo atornillado	720
<b>TIEMPO TOTAL UNIÓN</b>	<b>900 s</b>

Tabla A.41. Tiempo total unión listones de la base

## UNIÓN LISTONES PARTES SUPERIOR PATAS

Estos dos listones se unen mediante el encolado de tubillones.

Para el encolado se hará una aproximación de 90 s por unión.

Tiempo unión	Frecuencia	TIEMPO ENCOLAR (s)
90s	1	<b>90 s</b>

Tabla A.42. Tiempo total unión listones parte superior patas

## PEGADO VINILO

Para la colación del vinilo de la pizarra se hará una aproximación del tiempo necesario para este proceso, los tiempos son:

Tiempo marcado= 45 s

Tiempo pegado= 45 s

	Tiempo unitario	Frecuencia	Tiempo total
Tiempo marcado	45s	2	90 s
Tiempo marcado	45s	2	90 s
<b>TIEMPO TOTAL PEGADO</b>			<b>180 s</b>

## CONCLUSIÓN

OPERACIÓN	TIEMPO (s)
Unión listones base de las patas	900 s
Unión listones parte superior patas	90 s
Pegado vinilo	180 s
<b>TIEMPO TOTAL MONTAJE</b>	<b>1170 s</b>

Tabla A.42. Tiempo total montaje

Se tardará un total de **19 minutos y 30 segundos** en realizar los ensamblajes.

### A.8.2.3. TIEMPOS DE EMBALAJE

En este apartado se estiman los tiempos necesarios para incorporar todos los componentes del escritorio convertible en el interior de la caja de cartón, incluyendo el embalaje de cada una, la incorporación de las etiquetas, el papel burbuja y de la cinta adhesiva para fijar el cierre. En la *Tabla A.43.* se muestran dichos tiempos.

Para el establecimiento de los tiempos se han considerado los siguientes aspectos:

- En esta estimación no se han tenido en cuenta los tiempos de posteriores operaciones como el traslado hasta el almacén donde se encontrarán todos los productos.
- Se ha considerado que los distintos componentes están a mano de la persona que realiza el embalaje del conjunto, evitando así su desplazamiento y ahorrando tiempo.

Operación	Tiempo unitario (s)	Repeticiones	Tiempo total (s)
Enrollar cada componente con el papel burbuja	30	8	240
Introducir componentes	20	8	160
Cierra de la caja con la cinta adhesiva	25	1	25
Pegado logo en la caja	15	1	15
<b>TIEMPO TOTAL EMBALAJE</b>			<b>440 s</b>

Tabla A.43. Tiempo total embalaje

Se tardará un total de **7 minutos y 20 segundos** en embalar el producto.

#### A.8.2.4. TIEMPO TOTAL

Finalmente se suman todos los resultados para obtener el tiempo que se necesita desde que se empieza a fabricar el escritorio hasta que está totalmente preparado para su distribución.

<b>Tiempo fabricación</b>	1 hora y 31 minutos y 20 segundos
<b>Tiempo montaje</b>	19 minutos y 30 segundos
<b>Tiempo embalaje</b>	7 minutos y 20 segundos
<b>TIEMPO TOTAL</b>	<b>1 hora y 58 minutos y 10 segundos</b>

Tabla A.44. Tiempo total fabricación







*Diseño de un escritorio evolutivo multifuncional*