



# Índice General

---

## **Vol. I Memoria**

0. Hoja de identificación - pág. 5
1. Objeto - pág. 6
2. Alcance - pág. 7
3. Antecedentes - pág. 8
4. Normas y referencias - pág. 23
5. Definiciones, abreviaturas e inglesismos - pág. 27
6. Requisitos de diseño - pág. 28
7. Análisis de soluciones - pág. 29
8. Diseño final - pág. 35
9. Procesos de fabricación - pág. 44
10. Publicidad - pág. 46
11. Embalaje - pág. 48
12. Viabilidad técnica y económica - pág. 50

## **Vol II. Anexos**

1. Estudio de mercado - pág. 5
2. Búsqueda de información - pág. 19
3. Marca y patentes - pág. 42
4. Estudio Ergonómico - pág. 43
5. Diseño conceptual - pág. 47
6. Diseño básico - pág. 55
7. Evaluación de soluciones - pág. 63
8. Cálculos estructurales - pág. 68
9. Procesos de fabricación - pág. 69
10. Embalaje - pág. 70
11. Encuesta - pág. 73
12. Otros anexos de interés - pág. 76

### **Vol III. Planos**

### **Vol IV. Pliego de condiciones**

1. Condiciones generales - pág. 6
2. Descripción de materiales y elementos fabricados - pág. 7
3. Descripción de materiales y elementos comerciales - pág. 10
4. Calidades mínimas - pág. 13
5. Ensayos - pág. 20
6. Condiciones de fabricación del producto - pág. 21
7. Embalaje - pág. 24
8. Montaje - pág. 25
9. Condiciones de utilización del producto - pág. 27

### **Vol V. Estado de mediciones**

1. Listado de componentes y dimensiones - pág. 5
2. Listado peso del producto - pág. 7
3. Tiempo de fabricación - pág. 8
4. Tiempo de ensamblaje - pág. 12
5. Tiempo de embalaje - pág. 13

### **Vol VI. Presupuesto**

1. Coste de elementos - pág. 6
2. Precio de venta - pág. 13
3. Análisis del precio de venta - pág. 14
4. Conclusiones - pág. 15





# VOLUMEN I MEMORIA

Proyecto: **Mesa de estudio JFD1**  
Tutor: **José Luis Navarro Lizandra**  
Proyectistas: **Josep Fernández Pizà**  
Proyecto para: **Moblebo Vives S.L**  
Convocatoria: **Octubre 2018**  
Grado: **Ingeniería en diseño industrial  
y desarrollo de productos  
Universidad Jaume I de Castellón**

# Índice memoria

---

- 0. Hoja de identificación - pág. 5**
- 1. Objeto - pág. 6**
- 2. Alcance - pág. 7**
- 3. Antecedentes - pág. 8.**
  - 3.1. Apuntes Históricos - pág. 8
  - 3.2. Búsqueda información - pág. 9
    - 3.2.1. Escritorios convencionales - pág. 10
    - 3.2.2 Escritorios con detalles de diseño - pág. 14
    - 3.2.3. Escritorios adaptados a la actualidad - pág. 16
    - 3.2.4. Conclusión - pág. 17
- 4. Normas y referencias - pág. 23**
  - 4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas - pág. 18
  - 4.2 Normativa aplicada al producto - pág. 21
    - 4.2.1 Madera - pág. 21
    - 4.2.2 Acero - pág. 21
    - 4.2.3 Corcho - pág. 22
    - 4.2.4 Acabados superficiales - pág. 23
    - 4.2.5 Mobiliario - pág. 24
    - 4.2.6 Referencia bibliográficas - pág. 25
  - 4.3 Programas utilizados - pág. 25
  - 4.4 Aseguramiento de la calidad - pág. 26
- 5. Definiciones, abreviaturas e inglesismos - pág. 27**
- 6. Requisitos de diseño - pág. 28**
- 7. Análisis de soluciones - pág. 29**

## **8. Diseño final - pág. 35**

8.1 Descripción general - pág. 37

8.2 Ambientaciones - pág. 39

8.3 Procesos de fabricación - pág. 41

8.4 Publicidad - pág. 42

## **9. Procesos de fabricación - pág. 44**

## **10. Publicidad - pág. 46**

## **11. Embalaje - pág. 48**

## **12. Viabilidad técnica y económica - pág. 50**

# Memoria

## 0. Hoja de identificación

---

**Título del proyecto:** Mesa de estudio JFD1

**Razón social que ha encargado el proyecto:**

**Nombre:** MOBLEBO VIVES S.L

**Cif:** B12500468

**Dirección profesional:**

Polígono Industrial La Bassala, Nave 2  
12004 Castellón, España.

**Teléfono y fax:** (+34) 964 240 514

**Móvil:** (+34) 625 034 555

**Servicio de chat Whatsapp:** 625034555

**Razón social de la entidad o persona jurídica que ha recibido el encargo de elaborar el proyecto**

**Nombre de la entidad:** Josep Fernández Pizà

**DNI:** 43189348v

**Dirección profesional:**

Camí des garrigo nº1 Sóller, Mallorca, Balears

**Teléfono:** (+34) 695105559

**Mail:** nishijosep@gmail.com

**Autor del proyecto:**

**Nombre:** Josep Fernández Pizà

**DNI:** 43189348-V

**Titulación:** Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.

**Colegio al que pertenece:** Escuela Técnica Superior de Ciencias Experimentales (ETSCE).  
Universidad Jaume I de Castellón

**Dirección profesional:** Camí Des Garrigó, N°1, Sóller (Mallorca) Cp 07100

**Teléfono:** 695105559

**Fax:** 971634911

**Correo electrónico:** nishijosep@gmail.com

## 1. Objeto.

---

El objeto principal de este proyecto consistió en diseñar una mesa de estudio con accesorios para que el usuario personal o profesional pudiese realizar cómodamente sus faenas tales como leer, escribir, estudiar y trabajar para el fabricante Moblebo Vives de Castellón.

El objetivo del proyecto fue realizar un espacio de trabajo de uso profesional o personal que proporcione:

- Un espacio cómodo de trabajo organizado.
- Disponer de la máxima superficie posible e incluir accesorios para almacenar, guardar y sujetar objetos facilitando el trabajo del usuario.
- Diferenciación respecto a los demás productos del mercado.
- Ser un mueble ecológico.

En la actualidad los dispositivos electrónicos forman parte de nuestra vida diaria y nuestro entorno. Por lo que en el proyecto se quiso facilitar el trabajo mejorando la interacción con soportes para dispositivos, permitiendo almacenar o poder cargar estos dispositivos con facilidad.

La estética del producto siguió una línea actual a través de materiales más cálidos como el corcho, piel y madera sin comprometer sus procesos de fabricación y su viabilidad a la hora de su venta.

El producto cumple con las normas UNE correspondientes a ergonomía, estructura y forma para que esté totalmente homologado.

En este proyecto se encuentran todos los apartados para poder desarrollar el producto íntegramente. Así como producción, fabricación, promoción y venta del producto. Todas las fases mencionadas anteriormente cumplen con las exigencias sociales y de mercado a la perfección.

## 2. Alcance.

---

El alcance del proyecto comprende todas las fases de diseño. Desde la fase más conceptual hasta el producto final al detalle.

En el proyecto se pueden encontrar diferentes fases como bocetos, diseños 3d, cálculos para la estructura del diseño, costes de fabricación, diseño conceptual, diseños de detalle, estudio de mercado, cálculos para el estudio ergonómico, viabilidad técnica y viabilidad de venta, subcontratación de trabajos de fabricación, procesos de fabricación, planos, marca y publicidad.

Estas fases se encuentran desarrolladas dentro de los documentos necesarios:

Volumen I: Memoria

Volumen II: Anexos

Volumen III: Planos

Volumen IV: Pliego de Condiciones

Volumen V: Estado de mediciones

Volumen VI: Presupuesto

## 3. Antecedentes

---

### 3.1 Apuntes históricos

Para iniciar este proyecto fue necesario conocer la historia del objeto, el contexto histórico y su evolución. El contexto histórico siempre es importante ya que siempre ayuda a entender la evolución del objeto así como se va adaptando el objeto al ser humano y también como éste fue cambiando y evolucionando en función de las necesidades de cada época.

Teniendo información del objeto de la evolución durante su historia nos ayudará a realizar buenas propuestas iniciales. Estas propuestas nos pueden ayudar a elegir una propuesta final interesante y mejor para el usuario. Además también hay que tener en cuenta el mercado actual tanto por la funcionalidad del producto, características, precios y líneas estéticas actuales.

## Mesa

La mesa es un mueble ancestral, surgido de la necesidad del hombre de sostener objetos a una altura cómoda para poder realizar trabajos cómodamente, leer y/o escribir.

Su origen se remonta a la época de las cavernas y tenemos constancia desde las antiguas dinastías de Egipto debido a los grabados. Tenían forma rectangular y patas verticales o cruzadas con varios adornos.

En la Edad Media, los escritorios fueron diseñados y construidos para que la gente culta de la época realizase los trabajos de escritura y lectura. En el Renacimiento, se conocen las mesas por su estética más trabajada y adornada conocida como el estilo gótico donde algunas de ellas ya contenían cajones.

En el siglo XVII y XVIII nacen lo que conocemos lo que nosotros llamamos puramente como escritorio en la actualidad. Los escritorios además de facilitar la escritura y la lectura cumplían la función de almacenar pequeños objetos y documentos a la hora de realizar labores. Posteriormente fue evolucionado hasta llegar a las formas actuales.

Etapas históricas importantes:

Después de la Segunda Guerra Mundial, la fotocopidora ayudó a reducir la superficie de trabajo ya que se estandarizaron los formatos del papel. Consecuentemente eso hizo que los escritorios se empezaran a fabricar en serie adaptándose a la época del Art Déco y al Styling americano con materiales como la baquelita y acabados cromados de la época. El formato estandarizado del papel hizo disminuir notablemente el área de trabajo del escritorio.

A finales del siglo XX, con la aparición del ordenador consiguió que los escritorio se adaptasen a los ordenadores voluminosos de la época ya que ocupaban una gran parte de la superficie de trabajo. En la actualidad los conocimientos de la electrónica han permitido reducir mucho los tamaños de los dispositivos. Por lo que el ordenador portátil y las tabletas ocupan muy poco espacio en comparación con los primeros ordenadores. Por ello, los escritorios actuales son de dimensiones más reducidas que en las otras épocas.

### 3.2. Búsqueda de Información

Después de analizar, estudiar la historia y la evolución del producto se realizó una amplia búsqueda para tener referencias de los modelos actuales que se encuentran en el mercado actual y sus variantes en acabados y precios.

Todo el profundo análisis de búsqueda de información y estudio de fabricantes y compañías de mobiliario se pueden consultar en el [Volumen II: Anexos 1. Estudio de Mercado](#).

En el [Volumen II: Anexos 1. Estudio de Mercado](#) se analizaron empresas nacionales e internacionales. Después de estudiar las multinacionales cómo han crecido se hace hincapié a varios escritorios de diferentes fabricantes sean o no de muebles indistintamente.



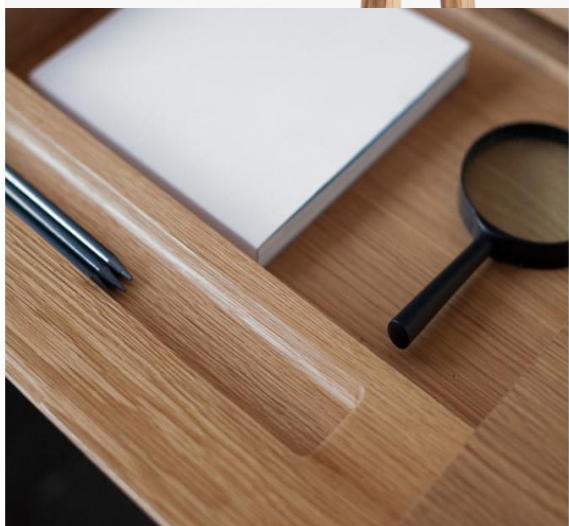
### 3.2.1. Escritorios convencionales

A continuación, hay varias síntesis de los módulos actuales en el mercado con sus características: medidas, materiales, precios y un breve comentario.

En esta parte de la memoria encontramos los escritorio de más alto valor añadido mientras que en el [Volumen II: Anexos 1.2 Escritorios](#) se encuentran los más referentes en función de sus calidades.

#### ERNEST, Borja García para Punt mobles:

Escritorio del diseñador español Borja García. Fue finalista en los premios Delta2013. El escritorio una líneas funcionales actuales con pequeños detalles del pasado. Ernest tiene unas dimensiones que permite adaptarse a espacios más reducidos 120x85x51 cm. La tapa da acceso a un espacio que permite guardar pequeños objetos como los pupitres antiguos. Además dispone de una mecanización para los cables en la parte trasera. Punt mobles permite elegir el acabado del mueble en diferentes maderas y acabados el PVP oscila sobre los 1600 €.



**ROD DESK:**

Rod desk es un escritorio diseñado por Rafał Burczyński. Del Rod DEsk me gustaría destacar dos puntos. La simplicidad del diseño fabricado por dos piezas facilita el proceso de fabricación. La estructura inferior formada por las patas, está totalmente hecha de acero facilitando el proceso de fabricación. Y la estructura superior es una estructura de madera maciza de fresno. La madera de fresno es de color claro con un bonito veteado que permite grandes acabados y durabilidad por su dureza. Este escritorio se fabrica en Polonia y tiene un coste de 2800zł aproximadamente 700€.

Dimensiones de 100x80x75cm





**Yves Desk de Russell Pinch para Pinch:**

Pinch ofrece un escritorio de alto valor hecho a mano de madera de nogal maciza combinado con piel. Los acabados están cuidados al máximo detalle.

Esta casa permite hacer los productos a medida y con los diferentes acabados que se muestran en la web.

PVP 3.600€ aprox.



### Menton Desk:

Este escritorio es del mismo fabricante que el mueble anterior. En este caso tenemos un modelo parecido al Yves desk. En este caso la parte superior está completamente despejada y en la parte inferior dispone de dos cajones en los laterales. Los cajones tienen la peculiaridad de tener departamentos hechos de madera además este escritorio tiene la peculiaridad de tener cableado para poder cargar los dispositivos electrónicos.

Dimensiones: 160 x 77 x 75 cm.

PVP: 8.110€





### 3.2.2 Escritorios con detalles de diseño:

Tras ver y conocer los escritorios convencionales se analizan los escritorios que se adaptan a las nuevas necesidades tecnológicas del mercado:

#### Escritorio Cling de Judith Faßbender:

El escritorio diseñado de las siguientes imágenes tiene una malla de látex que va cediendo y adaptándose a medida que se van poniendo objetos. Esta, permite tener un diseño limpio minimalista y ser perfectamente funcional cuando el usuario quiere guardar sus pequeños objetos. El detalle del escritorio puede ser más o menos práctico, pero sí se puede apreciar claramente que es una diferenciación respecto a lo que hay en el mercado.



### Escritorio Homework de Robin Grasby:

Se trata de un escritorio multifuncional. Tiene diferentes accesorios para poder almacenar objetos y el más destacado son las carpetas clasificadores que se encuentran en los dos extremos del escritorio. Estas “grandes carpetas” permiten almacenar grandes hojas de papel como pueden ser formatos A3. Además permite su extracción del lugar permitiendo así el transporte de un lugar a otro.

Para ver más información sobre detalles interesantes consultar [Volumen II: Anexos 1.3 Escritorios con detalles y accesorios destacados.](#)



### 3.2.3. Escritorios adaptados a la actualidad

Después de un amplio estudio de dimensiones de aparatos electrónicos como ordenadores, tabletas y portátiles ubicado en el [Volumen II: Anexos 1.4 Ordenadores y dimensiones](#). Se llega a la conclusión de que el escritorio ha de tener una determinadas dimensiones para que el usuario pueda trabajar cómodamente con sus dispositivos.

#### Cupertino Desk diseñado por Rene Hougaard

Interesante escritorio lacado en color blanco. Está totalmente adaptado a las nuevas tecnologías pudiéndose comprar con altavoces incluidos o no. Además, permite cargar los dispositivos electrónicos como pueden ser tabletas u ordenadores. Las patas van lacadas en color blanco también exceptuando las puntas que van sin lacar dejando el detalle de madera de roble vista. El precio del producto es de 1.200€.

<https://www.boconcept.com/en-us/cupertino/3700022T035CC58.html?cgid=tables-desks#>



### 3.2.4. Conclusión

Los modelos mencionados y mostrados anteriormente son una pequeña síntesis del estudio de medidas, materiales y precios. Para más información y detalle se pueden consultar todas las búsquedas de información y estudios en el documento [Volumen II: Anexos](#).

Se llegó a la conclusión de que los escritorios de alto valor añadido pueden tener un precio elevadísimo. Además, si se tiene en cuenta que la fabricación puede ser a medida, hace que el precio del escritorio se vea elevado exponencialmente.

En nuestro caso, JFD1 tendrá un formato estándar por ello se hace una primera tirada de 100 escritorios. En caso de que el cliente quiera el escritorio a medida, no habrá ningún problema al realizar un presupuesto detallado de lo pedido.

El escritorio diseñado en este proyecto tiene dimensiones considerables, por lo que es un escritorio para gente que le guste trabajar cómodamente en su casa o en la oficina/ estudio. También se puede decir que el usuario al cual va dirigido el escritorio es gente responsable del medio ambiente. Esta gente es consciente de que va a pagar un “plus” por el producto deseado.



## 4. Normas y referencias.

---

Para realizar un proyecto correcto fue necesario seguir unas referencias y una normativa. La principal norma para realizar un proyecto correctamente fue la norma UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

En caso de que haya contradicciones o discrepancias entre los documentos del proyecto, en este capítulo se indica cuál es el orden de prioridad entre los documentos. Por defecto es:

- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto
- Memoria

### 4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

#### Normas aplicadas en la realización de planos:

· UNE 1032:1982.

Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

· UNE 1037:1983.

Indicaciones de los estados superficiales en los dibujos.

· UNE 1135:1989.

Dibujos técnicos. Lista de elementos.

· UNE 1149:1990.

Dibujos técnicos. Principio de tolerancias fundamentales.

· UNE 1027:1995.

Dibujos técnicos. Plegado de planos.

· UNE 1039:1994.

Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.

· UNE 1121-2:1995.

Dibujos técnicos. Tolerancias geométricas. Principio de máximo material.

· UNE 1121-2/1M: 1996.

Dibujos técnicos. Tolerancias geométricas. Principio de máximo material. Modificación 1: Requisito de mínimo material.

· UNE 1120:1996.

Dibujos técnicos. Tolerancias de cotas lineales y angulares.

· UNE 1166-1:1996.

Documentación técnica de productos. Vocabulario. Parte 1: Términos relativos a los dibujos

técnicos: Generalidades y tipos de dibujo.

· UNE-EN ISO 3098-0:1998.

Documentación técnica de productos. Escritura. Requisitos generales. (ISO 3098-0:1997).

· UNE-EN ISO 3098-5:1998.

Documentación técnica de productos. Escritura. Parte 5: Escritura en diseño asistido por ordenador (DAO), del alfabeto latino, las cifras y los signos. (ISO 3098-5:1997).

· UNE-EN 61346-1:1998.

Sistemas industriales, instalaciones y equipos y productos industriales. Principios de estructuración y designaciones de referencia. Parte 2: Clasificación de objetos y códigos para las clases. Ratificada por AENOR en octubre de 2005.

· UNE-EN ISO 5457:2000.

Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo

Normativa aplicada referente a elaboración del proyecto y el aseguramiento de la calidad:

· UNE-EN ISO9001.

Modelos de la Calidad para el aseguramiento de la calidad, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa.

· UNE-EN ISO9004-1.

Gestión de la Calidad y elementos del sistema de la calidad. Parte 1: directrices.

· UNE 157001:2002.

Norma Española de "Criterios generales para la elaboración de Proyectos".

Normativa aplicada referente al producto:

· UNE 11014:1989.

Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.

· UNE 11015:1989.

Mesas. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.

· UNE 11022-1:1992.

Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: Materiales y acabado superficial.

· UNE 11022-2:1992.

Mesas para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: Resistencia estructural y estabilidad.

· UNE-EN 460:1995.

Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su

utilización según las clases de riesgo.

· UNE-EN 13017-1:2001.

Tableros de madera maciza. Clasificación según el aspecto de las caras. Parte 1: Madera de conífera. Parte 2: Madera de frondosas.

· UNE-EN 527-1:2011

Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.

· UNE-EN 789:2006.

Estructura de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.

· UNE 48027:1980.

Pinturas y barnices. Resistencia de los recubrimientos orgánicos a los agentes químicos de uso doméstico.

· UNE 11019-6:1990.

Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. Resistencia superficial al daño mecánico.

· UNE 11014:1989.

Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico. UNE-EN 527-1 UNE-EN 527-2 Y UNE-EN 527-3 Mesas. Medidas Ergonómicas.

## 4.2 Normativa aplicable al producto

---

### 4.2.1 Madera

Normativa aplicable a la madera:

- UNE-EN 460:1995. Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.

- UNE-EN 13017-1:2001. Tableros de madera maciza. Clasificación según el aspecto de las caras. Parte 1: Madera de conífera. Parte 2: Madera de frondosas.

El ensayo aplicable a la madera es el siguiente:

- UNE-EN 789:2006. Estructura de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.

### 4.2.2 Aceros

Normativa aplicable al acero:

- UNE-EN 10305-3:2016

Tubos de acero para aplicaciones de precisión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 3: Tubos soldados calibrados en frío.

- UNE-EN 10305-1:2016

Tubos de acero para aplicaciones de precisión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 1: Tubos sin soldadura estirados en frío.

- UNE-EN 10346:2015

Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

- UNE-EN 10025-1:2006

Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.

- UNE-EN 10029:2011

Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales y sobre la forma.

- UNE-EN 10163-2:2007

Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos anchos y perfiles de acero laminados en caliente. Parte 2: Chapas y planos anchos.

- UNE-EN 10163-1:2007/AC:2007

Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos anchos y perfiles de acero laminados en caliente. Parte 1: Generalidades.

### 4.2.3 Corcho

Normativa aplicable al corcho:

- UNE 56-916-88 Granulado de corcho. Muestreo
- UNE 56-917-88 Granulado de corcho. Determinación de la humedad
- UNE 56-918-90 Granulado de corcho. Análisis granulométrico por cribado mecánico
- UNE 56-919-90 Granulado de corcho. Determinación de la masa volumétrica
- UNE 56-920-90 Granulados y polvo de corcho. Especificaciones
- ISO 1997 Granulated cork and cork powder – classification, properties and packing
- UNE-ISO 633 Corcho vocabulario
- ISO 2067 Granulate cork - sampling
- ISO 2030 Granulated cork. Size analysis by mechanical sieving (anglès i francès)
- ISO 2031 Granulated cork – Determination of bulk density (anglès i francès)
- ISO 2077 Pure expanded corkboard – Determination of the modulus of rupture by bending (anglès i francès)
- ISO 2190 Granulated cork – determination of moisture content

### 4.2.4 Acabados superficiales

Normativa aplicable a los acabados superficiales es:

- UNE 48027:1980. Pinturas y barnices. Resistencia de los recubrimientos orgánicos a los agentes químicos de uso doméstico.

La normativa sobre los ensayos aplicables es la siguiente:

- UNE-EN 11019-5:1989. Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. Resistencia superficial a grasas y aceites fríos.
- UNE-EN 11019-6:1990. Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. Resistencia superficial al daño mecánico.

## 4.2.5. Mobiliario

Normativa aplicable a los elementos de mobiliario:

- UNE 11014:1989. Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico.

La normativa de ensayos aplicables en la realización de una mesa de escritorio es:

- UNE 11014:1989. Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.

- UNE 11015:1989. Mesas. Método de ensayo para determinar la estabilidad.

- UNE 11022-1:1992. Mesa para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: Materiales y acabado superficial.

- UNE 11022-2:1992. Mesa para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 2: Resistencia estructural y estabilidad.

Reglamentación y normas relacionadas con el mobiliario de oficina:

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Ley 31/1995 de 8 de noviembre, reformada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.

REAL DECRETO 39/1997 que conforma el Reglamento de los servicios de prevención.

REAL DECRETO 488/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- UNE-EN 527 (partes 1-3). Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo. AENOR.

- UNE-EN ISO 9241-5. Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos. Concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales. AENOR.

#### **4.2.6 Referencias Bibliográficas:**

<http://www.aenor.es/aenor/normas/>

[http://www.aemcm.net/archivos/normas\\_calidad.pdf](http://www.aemcm.net/archivos/normas_calidad.pdf)

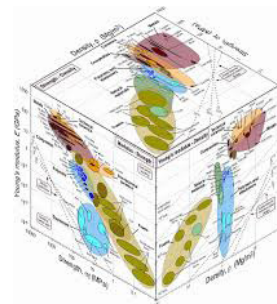
<https://prezi.com/mklmxtkkv6qw/control-de-calidad-en-la-fabricacion-de-muebles/>

### 4.3 Programas utilizados

Los programas informáticos utilizados para la realización del presente proyecto fueron los siguientes:

#### Programas de cálculo y 3d.

Solid Works 2013, 3DS Studio Max y CES Edupack.



Programas ofimáticos: Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Powerpoint y Google Drive.



Programas diseño gráfico: Adobe Photoshop CC, Adobe Illustrator CC y Adobe InDesign CC





## 4.4 Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de la calidad es necesario para grandes cadenas de montaje o objetos con piezas complejas. Gracias a la realización del diagrama de Gantt se van a realizar todas las fases y partes de proyecto en los plazos establecidos. Este diagrama permite que se realicen las tareas del escritorio con eficacia y eficiencia.

Debido a la subcontratación de las piezas que no son madera por parte de Moblebo se agiliza mucho la fabricación. Ya que en el periodo de 40 días se pueden realizar los 100 escritorios a la perfección. Los plazos de entrega de los proveedores son de dos semanas a lo sumo.

Y a lo que respeta a la fabricación de las piezas de madera no hay problema ya que todas las piezas que se fabrican en el taller no son dependientes unas de las otras y por lo tanto las tareas de fabricación de las piezas tampoco.

## 5. Definiciones, abreviaturas e inglesismos

---

<b>JFD1 →</b>	Josep Fernández Desk 1
<b>UNE →</b>	Asociación española de normalización
<b>ISO →</b>	Organización Internacional de Normalización
<b>EN →</b>	Normativa europea
<b>DIN →</b>	Instituto Alemán de Normalización
<b>CNC →</b>	Control numérico computerizado
<b>CD →</b>	Costes directos
<b>CI →</b>	Costes indirectos
<b>PVP →</b>	Precio de venta al público.
<b>VAN →</b>	Valor neto actual.
<b>OEPM →</b>	Oficina Española de Patentes y Marcas.
<b>Brainstroming →</b>	lluvia de ideas
<b>All in One →</b>	Todo en uno
<b>Dwg →</b>	Dibujo (Drawing)

## 6. Requisitos de diseño

---

En este proyecto se realizó un escritorio con las pautas a seguir y consideraciones determinadas por el fabricante Moblebo Vives, permitiendo trabajar al usuario cómodamente.

Estas consideraciones son:

- Diseñar un escritorio estéticamente atractivo, agradable y diferente a la oferta del mercado actual.
- El área de trabajo tendrá diferentes accesorios para guardar y organizar los objetos cotidianos; objetos de papelería: cuadernos, lápices, bolígrafos, objetos personales como pueden ser llaves y monedero.
- Contener un accesorio que permita pasar cableado para cargar dispositivos electrónicos. Después de los requisitos de diseño hay que trabajar la parte conceptual para que esté acorde con lo exigido en los requisitos de diseño. Con la finalidad de lograr un resultado final satisfactorio,

Moblebo Vives estableció los objetivos, especificaciones y restricciones:

1. Que tenga una estética atractiva
2. Que sea compatible con la mayoría de dispositivos electrónicos.
3. Que el producto tenga madera maciza
4. Que sea cómodo / ergonómico
5. Que sea ligero
6. Que sea resistente/duradero
7. Que tenga accesorio/s para organizar accesorios de papelería
8. Que sea de fácil limpieza
9. Que sea de fácil montaje y desmontaje
10. Que sea viable técnicamente
11. Que tenga una superficie para colocar información
12. Que sea un producto de calidad y buenos materiales
13. Que sea estable
14. Que sea diferente
15. Que sea sostenible

## 7. Análisis de soluciones

---

Después de concretar en el apartado anterior los requisitos de diseño. Se lleva a cabo una lluvia de ideas “brainstorming” y consecuentemente sus respectivos bocetos. Los primeros bocetos fueron de ideas y bocetos.

### 7.1 Primeras propuestas e ideas

En este apartado se adjuntan las 5 propuestas definitivas para que posteriormente se realice el proceso de selección.

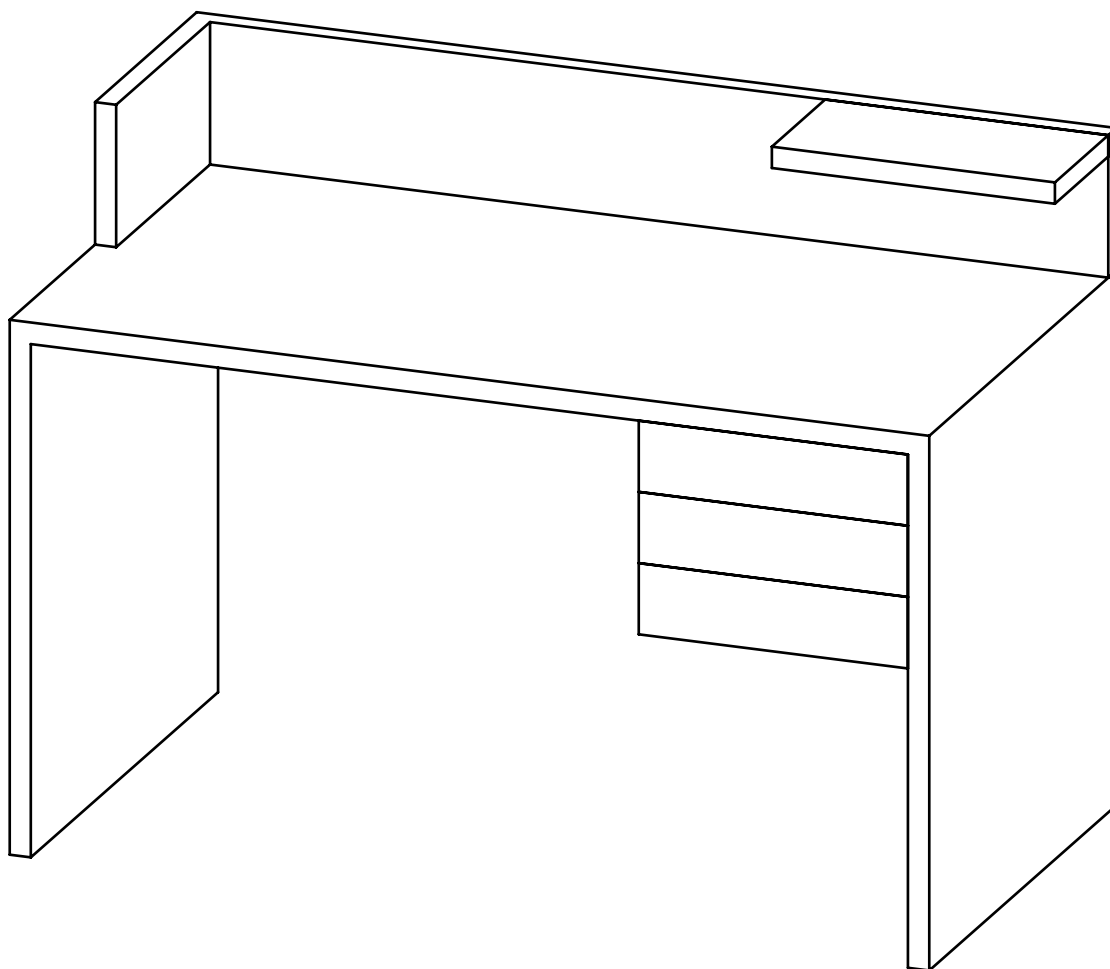
Para ver más información y bocetaje de como se han llegado a las propuestas finales consultar [Volumen II. Anexos 7.1 primeras soluciones.](#)

## Propuestas

A continuación se presentan cinco propuestas para que se lleven a término

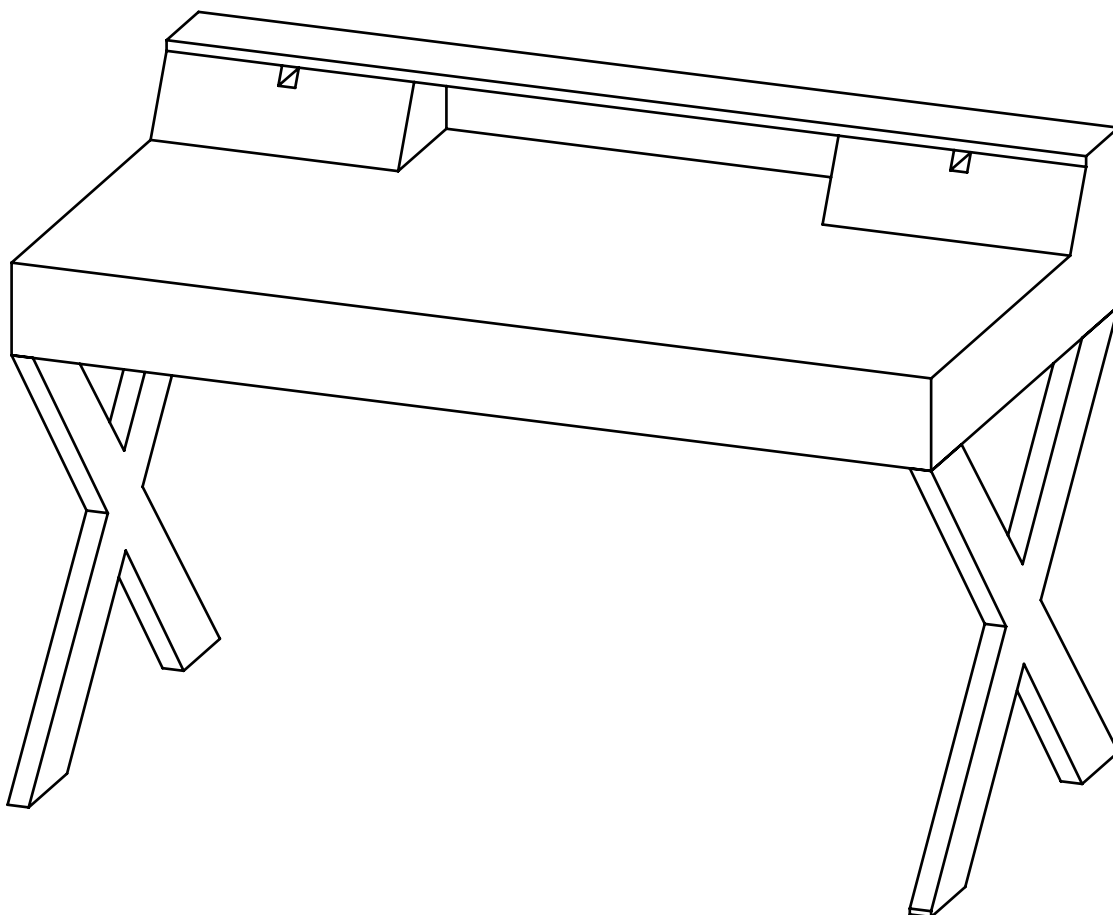
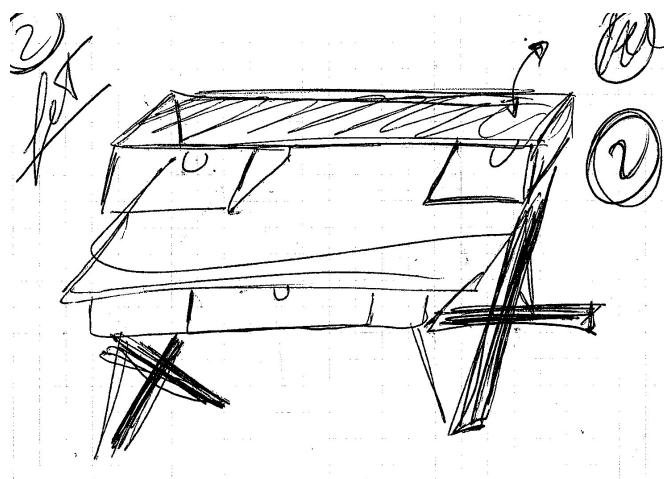
### Propuesta 1:

La primera propuesta de escritorio es de formas simples con patas de tablero macizo, donde la estructura principal estaría formada por 3 tableros, generando así tres planos. En la parte derecha se encuentra un estante para poder dejar objetos evitando así la ocupación de la zona de trabajo. Este escritorio dispone de cajones de almacenamiento, tabla frontal de corcho para poner notas adhesivas y ranuras en el sobre para poder dejar lápices, bolígrafos y/o memorias usb.



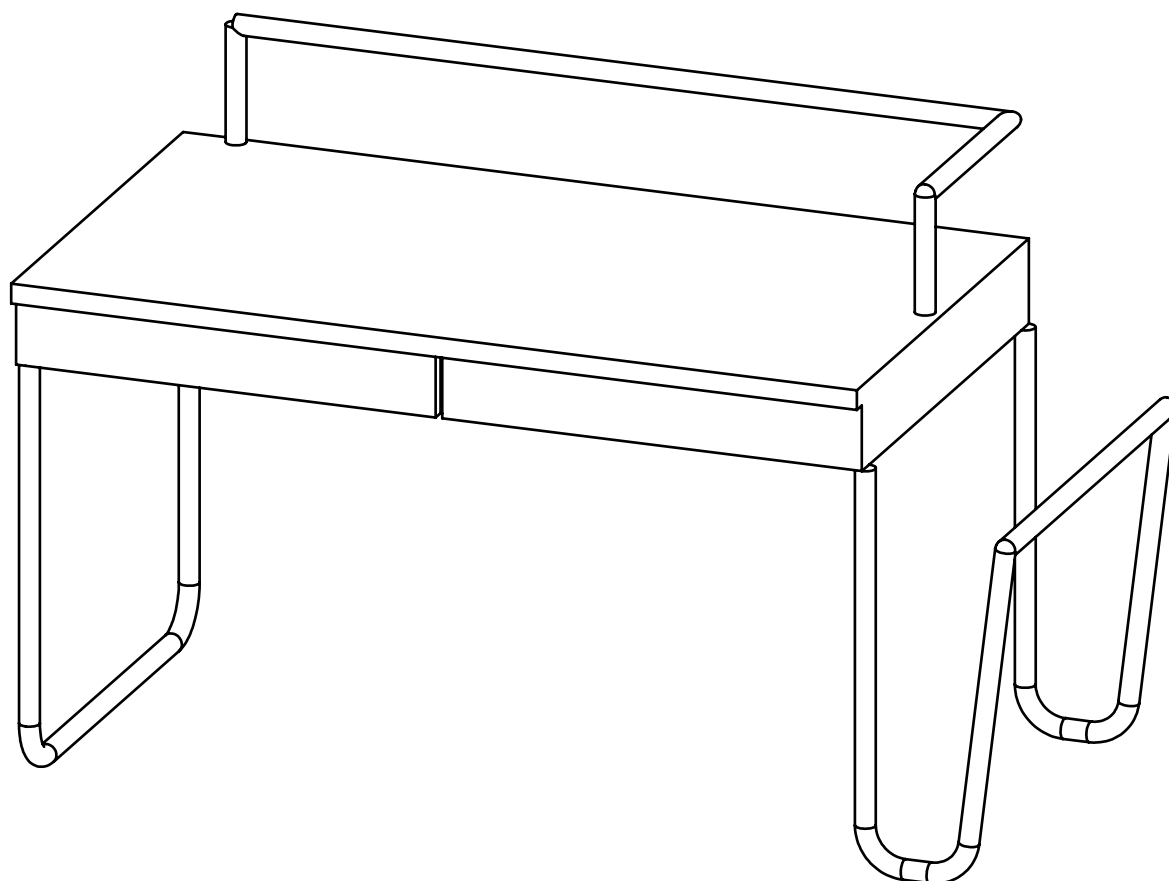
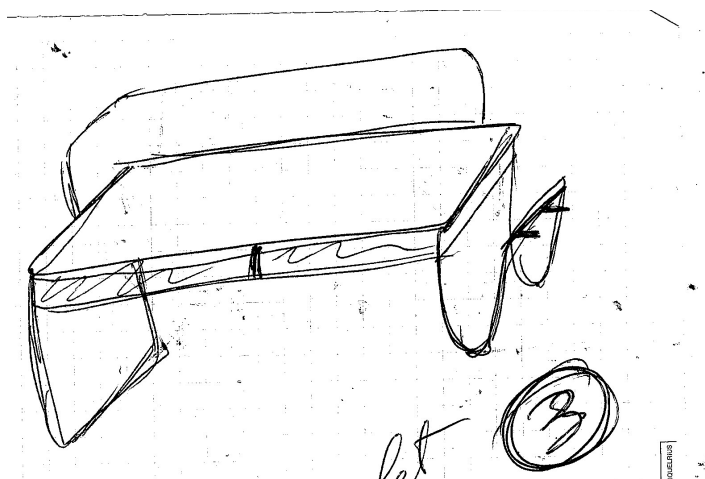
## Propuesta 2

Se trata de un escritorio clásico con patas en aspa. Éstas pueden ser de madera o de metal. La zona de trabajo posee tres cajones de almacenamiento en la parte inferior y dos en la parte superior. Dispone de una tabla abatible situada encima de los cajones superiores de la mesa. Esta posición de la tabla permite que el usuario pueda colocar notas adhesivas y posibles notas mientras está realizando tareas.



**Propuesta 3:**

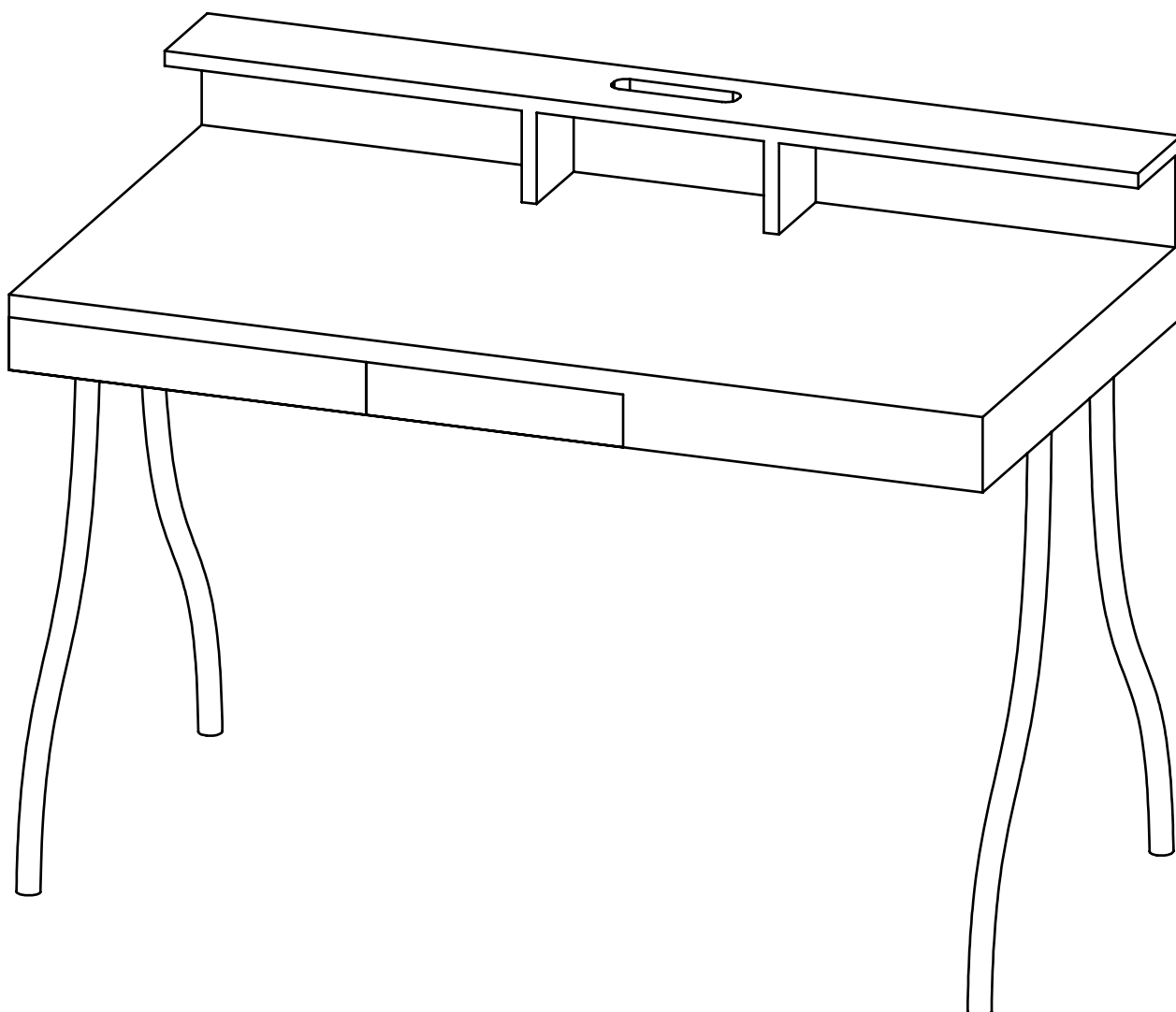
Este escritorio se caracteriza por tener una estructura de tubo metálico de perfil circular. La pata izquierda es estilo patín mientras que la pata derecha tiene forma en "U" para poder apoyar un clasificador tipo carpeta entre la estructura metálica y la estructura de madera. La estructura de madera es grande y amplia por lo que permite trabajar al usuario cómodamente. En su parte inferior se encuentran dos amplios cajones. En la parte superior frontal del escritorio se encuentra un tubo empezando por el lado izquierdo y terminando por el derecho. Éste permite apoyar libros en posición vertical y también enganchar accesorios al tubo para almacenar utensilios.



**Propuesta 4:**

Escritorio formado por dos partes. Parte inferior formada por una estructura de patas metálicas de formas orgánicas y la parte superior de madera. La estructura inferior de la mesa de trabajo estaría formada por dos patas individuales que irían ancladas a un soporte metálico que permitiría la unión de las dos estructuras.

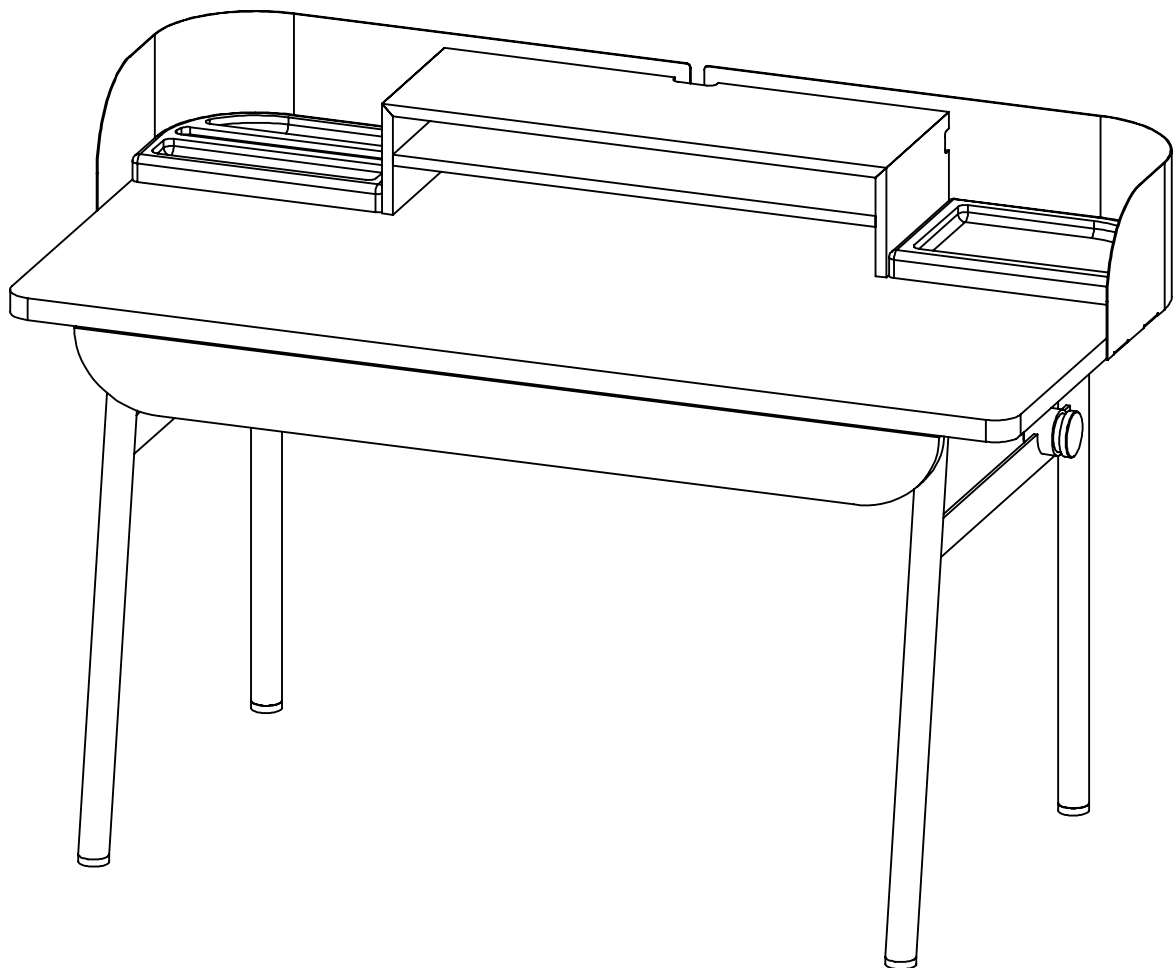
La estructura superior está totalmente hecha de madera. Tiene una estructura frontal de madera para almacenar objetos, libros y documentos. Además tiene una ranura superior central para poder cargar dispositivos electrónicos. En definitiva, es un escritorio de formas sencillas sin dejar de lado la funcionalidad.





**Propuesta 5:**

Escritorio combinado de metal , corcho y madera. La estructura inferior de las patas combina metal y corcho. En los laterales de la parte superior dispone de dos banderas que permiten almacenar pequeños objetos. En la parte central hay dos estantes para que se puedan colocar dispositivos electrónicos o libros. Estos se podrán cargar mediante el cableado de carga que pasará a través de la ranura. Esta mesa de trabajo tiene un gran cajón para almacenar diferentes objetos del usuario así como libros revistas, lápices, bolígrafos etc.



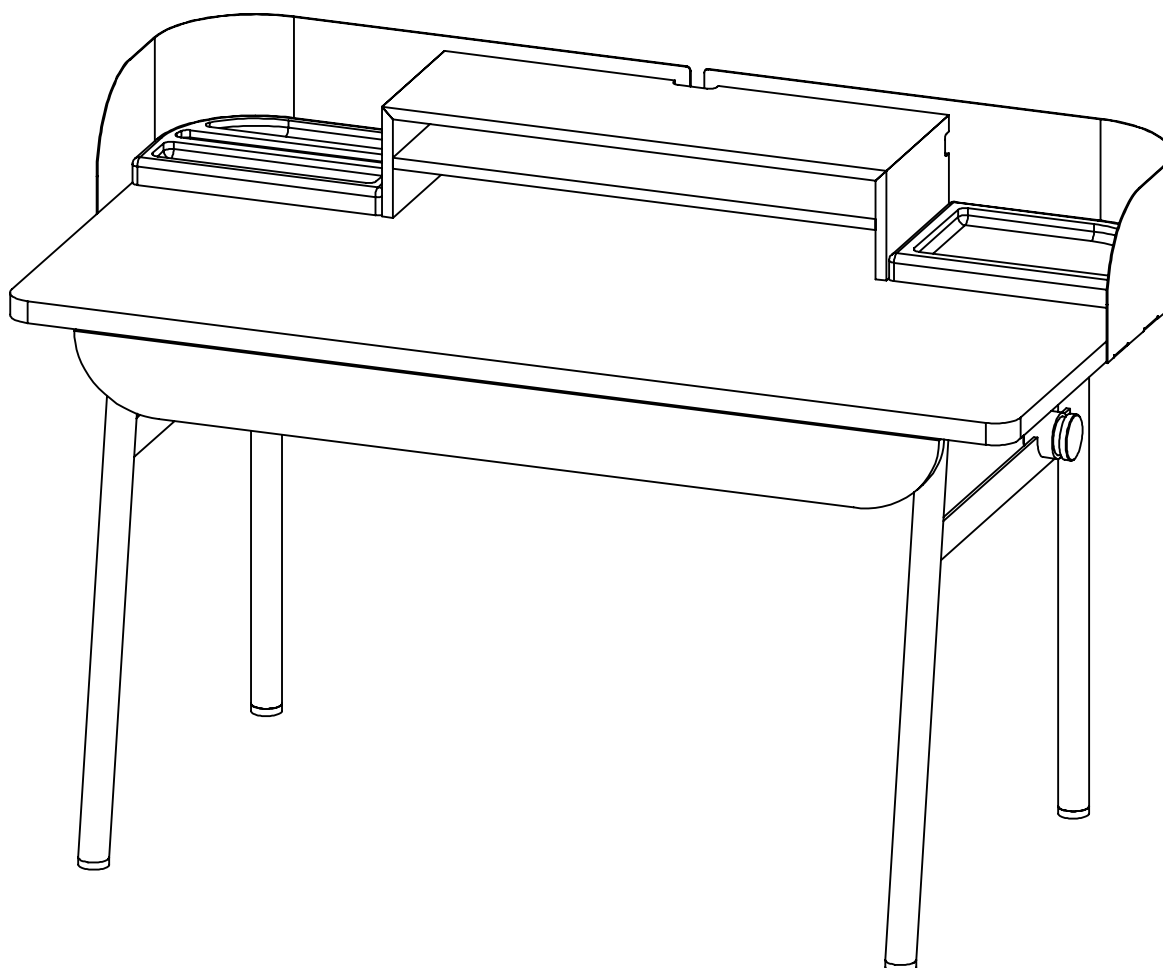
## 8. Diseño final

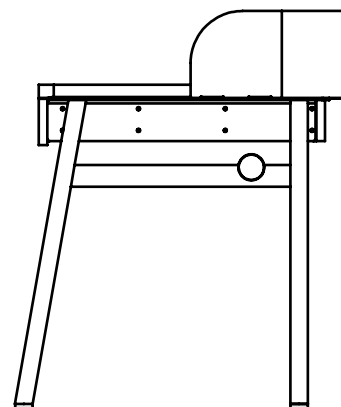
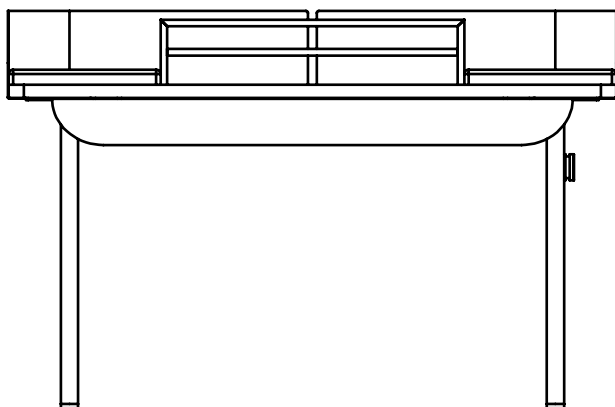
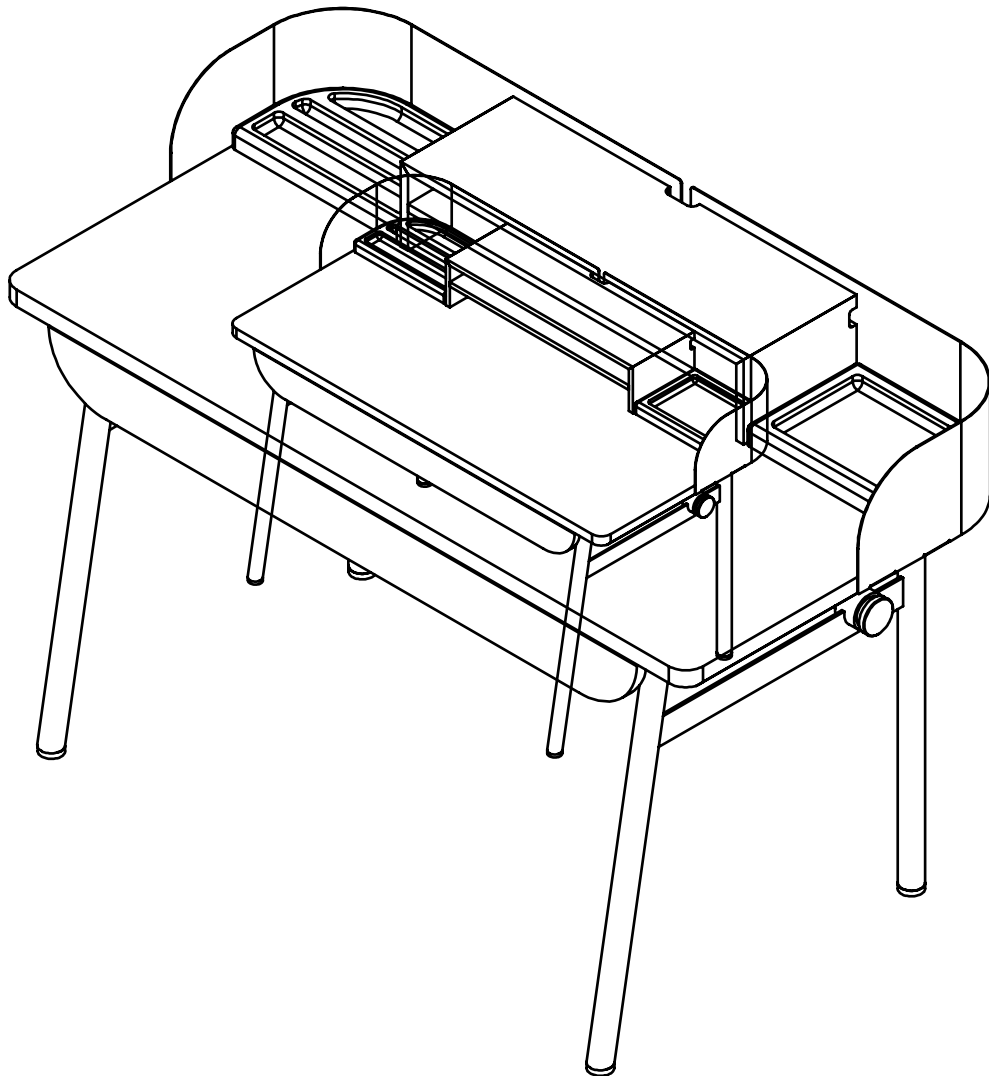
---

Después de la realización de las propuestas. Se realizó una valoración y un proceso de selección. Este proceso de selección tiene un método cualitativo y otro cuantitativo que permite ponderar las características para así obtener la mejor solución posible en base a las especificaciones de diseño.

La propuesta mejor valorada fue la propuesta número 5 y por lo tanto es la que se llevó a cabo para realizar todo el proyecto.

Ver proceso de selección en [Volumen II. Anexos 7.2 Evaluación de soluciones](#)





## 8.1 Descripción final objeto

El escritorio está formado por tres tipos de materiales: abeto pino nórdico, acero de baja aleación y corcho. El sobre del escritorio es de madera maciza de abeto de 30mm de espesor. En la parte trasera del sobre se encuentra una estructura frontal con dos estante. Estos permite almacenar objetos y dispositivos. Además por un mecanizado en la parte trasera permite pasar el cableado para cargar dispositivos electrónicos.

El área de trabajo es lo suficientemente grande para realizar trabajos con ordenador y cuadernos a la vez para que el usuario. El escritorio tiene dos chapas finas de acero de 1,5mm de espesor unidas al tablero por la parte inferior mediante pestañas. Estas permiten cerrar el ambiente para que el usuario pueda concentrarse más.

En cada lado se encuentra una bandeja de corcho que permite depositar pequeños objetos. Estas bandejas no están fijas por lo que se pueden quitar y poner a gusto del usuario. Y así puede incluso apilar libros en vez de dejar la bandeja de corcho.

EL escritorio tiene un gran cajón con un gran recorrido para que se puedan almacenar grandes objetos en función del uso que le quiera dar el usuario.

Las patas del escritorio son de acero bajo en carbono. Formadas por chapa de 5mm de espesor y tubo redondo comercial "llamado camero" de 40mm de diámetro y 2mm de espesor. Este soporte, va lacado color blanco mate, tienen un tirante que permite colocar un colgador para dejar engancha la mochila, maletín o bolsa de transporte evitando así que el usuario la deje en el suelo o la sitúe en el respaldo lumbar incomodando al usuario. Estas patas tienen unos tapones de corcho para que el pavimento no se vea afectado en caso de desplazamiento y roces de la mesa de estudio.

Todos los elementos de madera son de madera certificada proveniente de explotaciones controladas y van acabados con un pulimento al agua sostenible de color transparente mate, dejando así la madera con una textura lo más natural posible.

Todas las piezas de acero van lacadas de color blanco mate haciendo conjunto con el color claro de la madera del abeto.

Cabe mencionar que la estética del producto es innovadora y aporta un toque de distinción gracias a la aportación del nuevo material como es el corcho y por sus formas que generan las chapas metálicas haciendo un espacio envolvente diferente.

A continuación se adjuntan tres imágenes para tener referencia de los materiales utilizados para la mesa de estudio JFD1.



Textura de madera abeto pino nórdico



Acero lacado color blanco mate



Ejemplar material de corcho

## 8.2 Resultado final

---





### 8.3 Descripción general

En todo momento se ha buscado diseñar un objeto de alto valor añadido debido a que los usuarios de Moblebo son gente con un cierto poder adquisitivo que pagarán la diferencia por ser un mueble sostenible y además tenga la característica de tener buenos materiales.

El uso de la madera maciza para realizar el mueble es imprescindible para ofrecer un garantía al usuario. Ya que los escritorios de bajas prestaciones se deterioran con mucha facilidad. El corcho ofrece una calidez poco usual ya que la mayoría de objetos cotidianos no se realizan de este material. Es un material cálido, resistente al agua, suave y agradable al tacto.

En cuestiones estéticas del producto se han buscado una línea contemporánea y a la vez práctica. Las maderas con tonalidad clara y blanca está de moda debido a resurgimiento de la estética escandinava. Esta estética resurgió gracias a la exposición en Estocolmo el año 1930 con su gran y conocido eslogan "Cosas bellas que hacen tu vida mejor".



## 8.4 Ambientaciones





## 9. Procesos de fabricación:

En este apartado se establecen las secuencia de los procesos de fabricación para realizar las piezas definidas en el [Volumen III. Planos](#).

En la siguiente tabla se adjuntan los procesos de fabricación de las piezas.

El proceso de fabricación es diferente según la pieza y el material correspondiente. En la tercera columna de las tablas se menciona el proceso de fabricación y la secuencia respectivamente. Para más información en el [Consultar Volumen IV. Pliego de condiciones apartado XXXXX](#).

Donde se establecen las secuencias y los procesos de fabricación de cada pieza con su explicación.

Pieza	Material	Proceso fabricación Secuencia
<b>Chapas acero 1,5mm</b>		
Chapa izquierda	Chapa acero 1,5mm	Corte láser, plegado doblado
Chapa derecha	Chapa acero 1,5mm	Corte láser , plegado doblado

<b>Bandejas corcho SX</b>		
Bandeja corcho derecha	Corcho SX	Fresado
Bandeja corcho izquierda	Corcho SX	Fresado

<b>Tapones corcho D400 patas</b>		
Tapón recto	Corcho D400	Fresado
Tapón inclinado	Corcho D400	Fresado

<b>Patas</b>		
Pata derecha	Chapa acero 5mm Tubo camero acero 40mm Diámetro 2mm espesor	Corte láser, doblado y soldado
Pata izquierda	Chapa acero 5mm Tubo camero acero 40mm Diámetro 2mm espesor	Corte láser, doblado y soldado

Estante frontal		
Balda lateral 1	Abeto pino nórdico 15 mm espesor	Fresado e ingleteado
Balda lateral 2	Abeto pino nórdico 15 mm espesor	Fresado e ingleteado
Balda superior	Abeto pino nórdico 15 mm espesor	Fresado e ingleteado
Balda inferior	Abeto pino nórdico 15 mm espesor	Fresado y taladrado

Cajón		
Frontal cajón	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado
Lateral 2 cajón	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado y taladrado
Lateral 1 cajón	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado y taladrado
Trasera cajón	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado y taladrado
Fondo cajón	Abeto pino nórdico 5mm espesor	Corte láser

Piezas Madera restantes		
Tapa trasera	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado
Colgador	Abeto pino nórdico 60 mm diámetro	Torneado y fresado/sierra
Tablero sobre	Abeto pino nórdico 30mm espesor	Fresado
Guía cajón izquierda	Abeto pino nórdico 60mm espesor	Fresado
Guía cajón derecha	Abeto pino nórdico 60mm espesor	Fresado

## 10. Publicidad

---

Para vender un buen producto a día de hoy es importante tener en cuenta todos los aspectos relacionados con el marketing. Una buena campaña de publicidad y un buen plan de marketing a la hora de lanzar y promocionar el producto son imprescindibles debido a la gran saturación de mercado debido a internet.

En la actualidad, es muy importante que la marca del fabricante sea sólida, seria y esté bien definida y siga la misma línea en todo lo que lo envuelve (catálogos, flyers y anuncios)

En este caso Moblebo Vives tiene una trayectoria de más de 40 años, por lo tanto tiene una imagen fuerte y sólida además de ser una empresa actual, teniendo presencia en internet con tienda de muebles Online, redes sociales, Facebook e Instagram y además de muy buen posicionamiento en internet.

La elección del nombre del producto desarrollado fue a elección del diseñador. En este caso el diseñador eligió el nombre JFD1. El nombre viene del Josep Fernández Desk 1. Que quiere decir Josep Fernández Escritorio 1. Esta nomenclatura para llamar los productos ya ha sido utilizada por el diseñador danés Poul Henningsen que diseñó un conjunto de lámparas llamado PH, o también Le Corbusier con su sillón LC3.

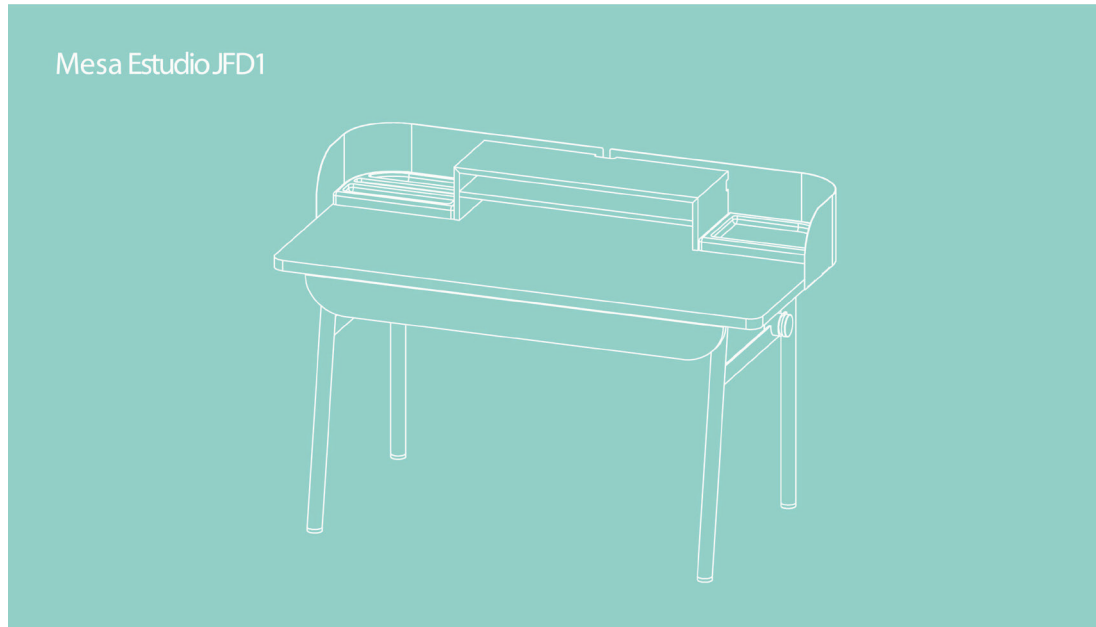
El lanzamiento del producto se realizaría en septiembre aprovechando el gran movimiento que hay de ferias del muebles y gasto de dinero que deja la gente en este mes para la vuelta al cole. Es posible que el cliente potencial de alto poder adquisitivo quiera que su hijo/hijos arranquen los estudios de la mejor manera.

Además del lanzamiento en octubre se realizarán campañas a través de google adwords y a través de Facebook. Llegando a la red social Facebook e Instagram que ambas son de la misma empresa

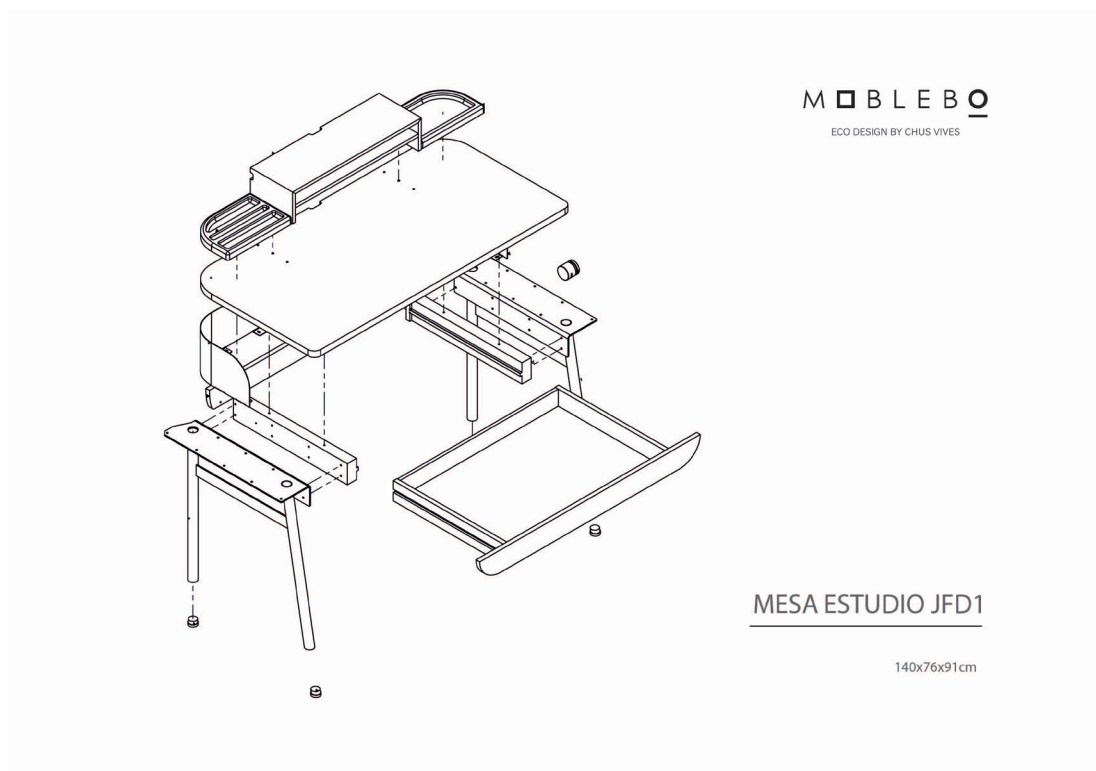
Para más información y ver diseño de logo consultar [Volumen II. Anexos 8.5.2 Imagen publicitaria.](#)

## Imagen publicitaria

### Folleto publicitario



M □ B L E B ○  
ECO DESIGN BY CHUS VIVES



## 11. Embalaje

El embalaje del producto es sencillo, simple y lo más ajustado al producto, de tal forma que optimiza al máximo el espacio para la logística. El embalaje es de cartón reciclado de doble corrugado para dar la máxima robustez al packaging. Además, se utilizó cartón de nido de abeja dentro de la caja para que las piezas más pesadas no se golpeen en su transporte logístico.

Para las cajas del producto se utiliza cartón de doble corrugado para ofrecer una mayor robustez y protección del producto durante su almacenaje y distribución.

Estas cajas van con el respectivo logo de la empresa Moblebo. La impresión siempre va estampada en las caras más grandes para que tengan mayor visibilidad y así promocionar la marca Moblebo y el producto de la forma más eficaz.

Para ahorrar costes de impresión en el embalaje se realizaron las impresiones a una sola tinta de color negro. Se eligió el color negro debido a su gran contraste sobre el marrón del cartón y por ser el color más económico y por lo tanto rentable.

Fue importante elegir el cartón debido a que es el material más utilizado para los embalajes. El cartón permitió tener ligereza, fácil montaje y desmontaje después del transporte, aporta un fácil deshecho al terminar el montaje permitiendo que el cliente pueda deshacerse de la caja con comodidad reciclando al contenedor azul.

Para más información sobre tamaños troqueles y embalajes Consultar [Volumen IV. Pliego de condiciones. 7. Embalaje](#)

### NOTA:

Todas las cajas que realice Moblebo siempre tendrán la impresión del logo. Siempre se seguirá la proporción del logo y letras sin ser esta modificada y siempre las impresiones serán de alta resolución.

M □ B L E B ○  
—

ECO DESIGN BY CHUS VIVES

Siempre se utilizarán cajas de doble corrugado para embalar y poder transportar el escritorio en caso de compra y envío. Cada escritorio se mandará en dos cajas de las siguientes dimensiones: 150x80x35cm y 120x75x25cm.

En la caja de mayor tamaño se colocarán todos los elementos de madera. Dentro del cajón ya montado se colocarán todas la piezas de corcho juntamente con los dos colgadores. Aprovechando el máximo el espacio y evitando cartón de más.

En la caja de menor tamaño se colocarán las dos patas de forma horizontal quedando cada una de las escuadra hacia fuera del centro de la caja y en el hueco disponible que queda entre los tubos de las patas se colocarán las dos chapas aprovechando así el espacio vacío entra las patas.

Para más información consultar [Volumen IV. Pliego de Condiciones](#)





## 12. Viabilidad técnica y económica

En primer lugar, el producto cumple completamente y es viable legalmente debido al cumplimiento de la normativa mencionada en el [Volumen I Memoria 4. Normas y referencias](#).

Para determinar la viabilidad técnica del diseño se estudiaron y barajaron diferentes materiales. Siempre se buscaron materiales de calidad, buenas prestaciones y además de alto valor añadido.

Estos materiales se pueden encontrar en el [Volumen II. Anexos 2.2 Materiales](#).

La búsqueda de información de materiales se realizó con la base de datos CesEduPack utilizada en las asignaturas de Materiales I y Materiales II.

Esta base de datos permitió saber los materiales que hay en el mercado, que propiedades físicas, mecánicas, térmicas, eléctricas, ópticas y durabilidad tienen.

Respecto a materiales, se buscó información de madera de fresno, abeto y roble. Estas maderas eran las elegidas por el diseñador por cuestión estética y propiedades. La madera de fresno fue elegida por su bonito color natural y veteado además de su dureza. El roble por su característico color marrón oscuro, aunque tiene el precio muy elevado. Mientras que la tercera y opción definitiva es el pino nórdico (abeto) Esta conífera tiene un tronco muy bonito de color blanco con un veteado fino de color claro suave.

Definitivamente, las propiedades del abeto hacen que sea un material ideal para realizar el escritorio por ser fácil y noble a la hora del trabajado de la madera, es fácil conseguir madera certificada y por lo tanto sostenible. Las últimas tendencias respecto a mobiliario y colores claros hacen que sea una madera ajustada a la actualidad y su precio más económico respecto al roble y el fresno hace que sea un material que aporte más rentabilidad respecto a los otros.

### Viabilidad económica:

Cabe destacar que no se pretendió fabricar un escritorio con materiales baratos del mercado. Ya que se siempre se tuvo en cuenta la estética, calidad y el alto valor añadido del producto. El escritorio fue diseñado evitando herrajes. Solamente se utiliza tornillería y espigas. Los materiales están dentro de la estandarización para así evitar costes innecesarios, asegurando una buena fabricación a un coste razonable, un montaje más fácil y rápido.

En el mercado se pueden apreciar tres tipos de escritorios. El escritorio muy sencillo y básico de bajo coste. El escritorio de gama media con precios bajos, maderas aglomeradas y con periodo de durabilidad determinada por el material. Y el escritorio de alta gama donde se ubican los escritorios de maderas macizas, altas prestaciones, detalles en acabados, dimensiones considerables.

La Mesa de Estudio JFD1 está ubicada en los escritorios de altas prestaciones y de calidad. JFD1 ofrece un toque de distinción con madera certificada de abeto y además está realizado de con acabados al agua totalmente sostenibles. El PVP de JFD1 es de 1.100€. Un precio más que razonables en función del estudio realizado en el [Volumen II: Anexos Apartado 2.1 Estudio del mercado.](#)

#### Viabilidad comercial:

Después de colocar el escritorio en un determinado segmento anteriormente, se ve reforzado gracias a la fabricación del producto con grandes acabados, un buen plan de marketing y buen posicionamiento en internet mejorando la difusión y venta del producto de la página web de Moblebo:  
[www.moblebo.com](http://www.moblebo.com) .

La venta de los 100 escritorio es más que asequible, ya que además de lo mencionado anteriormente, que Moblebo trabaja con agentes comerciales que trabajan de forma autónoma. Por lo tanto es un punto más que hay que tener en cuenta que respaldará a la ventas,

Moblebo realiza proyecto a totalmente a medida para el cliente. Por lo que también cabe la posibilidad de realizar las ventas de este escritorio en otras dimensiones, maderas y acabados con variación de precios.



# VOLUMEN I MEMORIA



# VOLUMEN II

# ANEXOS

Proyecto: **Mesa de estudio JFD1**  
Tutor: **José Luis Navarro Lizandra**  
Proyectistas: **Josep Fernández Pizà**  
Proyecto para: **Moblebo Vives S.L**  
Convocatoria: **Octubre 2018**  
Grado: **Ingeniería en diseño industrial  
y desarrollo de productos  
Universidad Jaume I de Castellón**

# Índice anexos

---

## **1. Estudio de mercado - pág. 5**

- 1.1. Empresas competidoras del sector - pág. 5
  - 1.1.1 Empresas nacionales - pág. 5
  - 1.1.2 Empresas internacionales - pág. 7
- 1.2. Escritorios - pág. 9
- 1.3. Escritorios con detalles de diseño - pág. 12
- 1.4 Ordenadores y dimensiones - pág. 15
- 1.5 Identificación y análisis de usuarios - pág. 16
- 1.6 Precio aproximado - pág. 17
- 1.7 Demanda estimada - pág. 17
- 1.8 Medio de comercialización - pág. 18

## **2. Búsqueda de información - pág. 19**

- 2.1. Resumen histórico - pág. 13
- 2.2. Materiales - pág. 23
  - 2.2.1. Maderas - pág. 23
  - 2.2.2. Aceros - pág. 33
  - 2.2.3. Materiales cálidos - pág. 37

## **3. Marca y patentes - pág. 42**

## **4. Estudio Ergonómico - pág. 43**

- 4.1. Cálculos ergonómicos - pág. 43
- 4.2. Conclusión de dimensiones - pág. 45
- 4.3 Tablas ergonómicas - pág. 46

## **5. Diseño conceptual - pág. 47**

- 5.1. Objetivos - pág. 47
- 5.2. Definición objetivos - pág. 49
- 5.3. Análisis y árbol de objetivos - pág. 51
- 5.4. Especificaciones - pág. 54

---

---

## **6. Diseño básico - pág. 55**

## **7. Evaluación de soluciones - pág. 63**

7.1 Método cualitativo - pág. 64

7.2 Método cuantitativo - pág. 65

7.3 Justificación del diseño elegido - pág. 67

## **8. Cálculos estructurales - pág. 68**

## **9. Procesos de fabricación - pág. 69**

## **10. Embalaje - pág. 70**

## **11. Encuesta - pág. 73**

11.1 Preguntas encuesta - pág. 73

11.2 Conclusiones encuesta - pág. 75

## **12. Otros anexos de interés - pág. 76**

12.1 Referencias bibliográficas- pág. 76

12.2 Webgrafía - pág. 77



# Memoria

## 1. Estudio de mercado

---

Para realizar el proyecto correctamente, es necesario analizar el mercado actual. Siempre hay que analizar las empresas competidoras del sector, ver el producto que ofrecen, con que características y como lo venden, debido a la alta competitividad que hay en la actualidad.

### 1.1. Empresas competidoras del sector

#### 1.1.1. Empresas nacionales

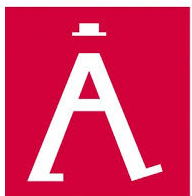
Dentro del panorama nacional podemos encontrar diferentes empresas. Las empresas que se mencionan a continuación son empresas especializadas en mobiliario de oficina y otras son fabricantes muebles en general.

Dentro de los fabricantes especializados en muebles de oficina encontramos:



Empresa ubicada en Guipúzcoa desde 1986. Akaba es un empresa dedicada al mundo contract. Destaca por sus muebles de oficina. Es una empresa que apuesta fuerte por el diseño, aplica el diseño como herramienta de gestión y competitividad. Esta apuesta, ha hecho crecer la empresa encontrándose en todos los continentes. Además cabe destacar su preocupación por el medio ambiente. La empresa ha sido premiada en dos ocasiones. Premio nacional de diseño en el año 2000 y Premio Príncipe Felipe a la excelencia empresarial en 2002.

<http://www.akaba.net/>



**ACTIU**

Actiu es una empresa valenciana fundada en 1968, ubicada en Alicante. Es un empresa dedicada al mundo contract donde destacan los muebles y sillas de oficina. En el año 2000 estaba implantada en 36 países. Actualmente es una empresa consolidada del sector donde está implantada en más de 75 países. Es un referente nacional por como está creciendo y transmitiendo los valores de marca.

<https://www.actiu.com/es/empresa/nosotros>



Fundada en Vitoria-Gasteiz en el año 1969. Empresa enfocada puramente al mobiliario de oficina. Esta empresa es conocida por ser pionera en innovación. En los años 80 la marca inició una serie transformaciones e inversiones que colocan a la empresa en la vanguardia tecnológica del sector. Fue la primera empresa del sector de mobiliario de oficina en instalar en España una máquina de plegado y punzonado por control numérico. Actualmente tiene representantes en todos los continentes y está totalmente implantada en España al tener sedes en más de 5 comunidades autónomas.

<http://www.ofita.com/contacto/>

<https://blogofita.wordpress.com/sobre-ofita/historia/>



Forma 5

Forma 5 es una empresa puntera en el sector del mobiliario de oficina desde su creación hace más de 35 años. En un mercado caracterizado por el continuo cambio y una competencia cada vez más fuerte apuesta por la innovación, ya que es la única forma de crecer y evolucionar como empresa. Actualmente trabaja en países como Francia, Reino Unido, Portugal, Dubái, Israel, Bélgica e Irlanda.

Además es una de las pocas empresas que tiene un certificado de AENOR por su sistema de gestión de ecodiseño.

<http://www.forma5.com/empresa/>

<http://www.forma5.com/certificados/>



Mobles 114 es una empresa de mobiliario contemporáneo fundada en 1973 en Barcelona. Apuesta por mejorar la calidad de los espacios colectivos y del hogar con un diseño atemporal y de autor. La marca Mobles 114 valora el proceso creativo, el diseño y la industrialización. Por eso ha recibido múltiples reconocimientos, entre ellos el Premio Nacional de Diseño 2001

## 1.1.2. Empresas internacionales

A continuación se han en cuenta diferentes empresas:



# Herman Miller

Empresa estadounidense fundada en 1923. Es reconocida por ser una de las primeras compañías de muebles internacional. Conocida por sus modernos y novedosos muebles. Este fabricante ha fabricado grandes iconos del diseño por los Eames, George Nelson entre otros. Además esta empresa se le atribuye la invención del cubículo de oficina. Haciendo así una fuerte apuesta por el mobiliario de oficina.

<http://www.hermanmiller.com/products/collection/products.html>

# Steelcase

Steelcase es una empresa estadounidense fundada en 1912 con sedes en todo el mundo. Es una empresa líder del sector del mobiliario de oficina. Apuesta por la sostenibilidad, seriedad y el trato directo con el cliente. En Steelcase España cabe decir que está dentro de las 5 mejores empresas según el ranking del sector de fabricación de muebles de oficina facturando más de 30.000.000€.

<https://www.steelcase.com/>

**Frag**  
dal 1921

Frag es una empresa de muebles italiana nacida en 1921. Es una empresa familiar con una profunda historia. Apuesta por la máxima calidad en el detalle. Esta empresa distribuye comercialmente por todo el mundo a pequeña escala gracias a sus comerciales. No se puede comparar con las dos empresas descritas anteriormente.

<http://www.frag.it/prodotto/kant/>

<http://www.frag.it/prodotto/twain/>



Sa möbler es una empresa sueca fundada en 1896. Fabrican muebles especializados para oficina. Funcionalidad, durabilidad y flexibilidad. Todas las modelos tienen patas regulables de metal. Eso permite que al final de la vida útil se pueda reciclar sin comprometer el medioambiente.

<http://www.samobler.se/en/products/a-series/conference-tables/>

naver<sup>®</sup>  
collection

Empresa danesa fundada en 1995 con el deseo de crear una colección de muebles tradicional valorando la artesanía del ebanista. Se unen diseñadores, arquitectos y artesanos para realizar el producto cuidadosamente. Todos los muebles son de madera maciza realizados de manera artesana al más mínimo detalle. La forma de trabajar hace que el cliente valore todo el proceso y paga por la artesanía bien hecha.

<http://www.navercollection.dk/en/produkter/skriveborde>

<https://www.architonic.com/es/product/naver-ak-1330-desk/1160127>



## 1.2. Escritorios

Después de analizar varias empresas del mercado. Se realizó un análisis de los escritorios que hay en el mercado. En el proyecto se pretendió diseñar un escritorio diferente y con gran valor añadido por lo que se revisaron con cierto interés los escritorios de alto coste.

### ALEX, Ikea:

El escritorio Alex, fue diseñado por Johanna Asshoff para Ikea. Se trata de un escritorio funcional de dos cajones frontales para almacenar objetos y otro trasero para esconder el cableado. Alex, es estéticamente bonito, a pesar de tener la posibilidad de dos acabados cabe destacar la falta de calidad del producto. El mueble está hecho de tablero de partículas acabado con resina de melamina y las patas de acero. El PVP es de 99€ y las dimensiones 131x76x60 cm.

<http://www.ikea.com/es/es/catalog/products/90260710/>



### Troomono Desk diseñado por Agnieszka Graczyko.

Troomono es un escritorio multifuncional. Con características como lámpara, diferentes cajones y diferentes departamentos para organizar los elementos. El material utilizado es madera de DM lacado en blanco. Y los laterales tienen cubetas de plástico para almacenar diferente objetos.

<https://www.behance.net/agagraczykowska>





### Celerina Table diseñado por Damien Regamey:

Este diseñador checo ha realizado un concepto nuevo. Se trata de una mesa de comedor con la posibilidad de realizarla escritorio. Es un concepto muy útil, debido a que la gente cada vez más trabaja desde casa y necesita un espacio de trabajo grande y cómodo. El escritorio/mesa tiene varias características: una de ellas permite pasar el cableado eléctrico por debajo de la mesa gracias a un mecanizado.

<http://www.yankodesign.com/2016/11/07/convertible-celerina-table/>



### Kant de Adrian Peach para Frag

Kant es un escritorio del fabricante italiano Frag. Está fabricado de madera de roble maciza, piel y herrajes de cromo o cobre. Cabe destacar su doble altura para facilitar el almacenamiento de objetos, permitiendo colocar así dos bandejas de almacenamiento. Estéticamente cabe destacar la piel y la forma cruzada de las patas hacen que el escritorio tenga personalidad. Medidas: 102x83x66cm.

<http://www.frag.it/prodotto/kant/>



### Waterfall Desk diseñado por William Itzen.

Es un escritorio de madera de nogal americano. Tiene unos grandes acabados y una formas sencillas y puras. Se trata de un escritorio de alta gama con grandes por lo que el precio es de aproximadamente 4000 dólares. También incluye un pequeño alargador con transformador pudiendo así cargar el portátil directamente o dispositivos electrónicos directamente con el cable usb. Destacan los detalles en piel en el pomo, la combinación de acabados de color del mismo escritorio y la opción de realizar el escritorio a medida.

<http://www.seanwoolsey.com/shop/waterfall-desk>



### 1.3. Escritorios con detalles de diseño

En este apartado se llevó a cabo una recopilación de accesorios y detalles interesantes de diferentes escritorios que hay en el mercado. Con eso hacemos una búsqueda de lo que sería interesante que tuviese el escritorio.

#### Join Workstation diseñador por Giuseppe Burgio

Es un escritorio formado por tres elementos. Se trata de tres mesas de diferentes alturas que se complementan y se pueden realizar muchísimas composiciones de mesa en función del orden que se coloquen. Es un concepto interesante formado por tres módulos que componen el escritorio son completamente desmontables y eso facilita muchísimo la logística. El elemento de mayor tamaño contiene varios enchufes y una pequeña toma de bajo voltaje para cargar dispositivos electrónicos directamente con el cable usb.

<https://www.behance.net/gallery/43381033/JOIN-workstation-billion-combinations-only-3-shapes>





### Novelist de Christophe Pillet para Lema:

Escritorio de alto valor añadido, con grandes acabados de madera y piel. En este caso la estructura de es acero cromado con aspas.

[http://www.archiproducts.com/it/notizie/eleganza-senza-tempo\\_54757](http://www.archiproducts.com/it/notizie/eleganza-senza-tempo_54757)



### Litho de Thibault Desombre

Thibault diseña un escritorio con el banco superior formado por dos partes. Este concepto puede ser interesante para la logística del producto.

<https://www.behance.net/gallery/36525739/She-looked-like-art>



### Escritorio Ink de Jasper Morrison para Molteni

Se trata de un escritorio que se abre sin tiradores. Caracterizado por la puerta basculante que al abrirse se convierte en una amplia superficie de apoyo y cerrada recoge y esconde los instrumentos de trabajo. El bonito vetado de la madera le da un toque de distinción y sofisticado.

<https://classicdesign.it/escritorio-ink-molteni-amp-c.html>



## 1.4 Ordenadores y dimensiones

Para determinar el área de trabajo del escritorio fue necesario tener una idea de los mayores tamaños de los ordenadores portátiles, tabletas y los nuevos ordenadores de sobremesa actuales All in One (parecidos al conocidísimo iMac) para así no tener problemas a la hora de utilizar un dispositivo electrónico de grandes proporciones. Se tuvieron en cuenta que los ordenadores de sobremesa de altas prestaciones suelen estar compuestos por una CPU y una gran pantalla aunque en la actualidad la mayoría de fabricantes de ordenadores están realizando ordenadores de sobremesa en un único cuerpo, es decir con CPU y pantalla integrados. Este estudio nos sirvió para determinar las dimensiones de la zona de trabajo para facilitar al máximo el trabajo al usuario.

### Dimensiones ordenadores portátiles:

#### Dispositivos Apple:

MacBook Pro 2016 de 15 pulgadas: 30,41x21,24x1,49cm

iMac 2016: 52,8x45x17,5cm

iPad Pro: 30,57x22,06x0,7cm

<http://www.apple.com/mac/>

#### Asus:

Asus ZenPad:25,2x17,2x0,8cm

Asus ROG G752VS 17,3 pulgadas: 42,8x33,4x5,3cm

<https://www.asus.com/es/>

#### Microsoft:

Suface pro: 29,2x20,2x0,85cm

Microsoft Surface Studio 28 pulgadas: 63,74x43,90x1,2cm

[https://www.microsoftstore.com/store/mseea/es\\_ES/home](https://www.microsoftstore.com/store/mseea/es_ES/home)

#### Mountain:

Portátil Mountain Graphite 41,8x28,2x3,8 cm

<http://www.mountain.es>

### Dimensiones ordenadores sobremesa integrados:

#### Ordenador Sobremesa

All in One Lenovo Ideacentre 700-24ISH Intel Core i5-6400

57,86x20,69x46,61cm

<https://www.elcorteingles.es/electronica/A18049362-ordenador-sobremesa-all-in-one-lenovo-ideacentre-700-24ish-intel-core-i5-6400/>

#### Ordenador Sobremesa

All in One HP Pavilion 60,45 cm (23,8 ") 24-r070ns Intel Core i7

17,0x45,0x57,2cm

<https://www.elcorteingles.es/electronica/A23895588-ordenador-sobremesa-all-in-one-hp-pavilion-6045-cm-238--24-r070ns-intel-core-i7/>

## 1.5. Identificación y análisis de usuarios

Los usuarios de la mesa de estudio JFD1 serán mayoritariamente personas adultas entre los 15 y 60 años siendo el mismo rango de edad la mayoría de clientes de Moblebo Vives. Los clientes de esta empresa son clientes conscientes y respetuoso con el medio ambiente ya que Moblebo Vives se dedica a realización de muebles sostenibles.

Estos clientes utilizarán la mesa de trabaja diariamente en casa o de uso profesional o simplemente para realizar tareas puntuales en su día a día. Las pretensiones de diseño del escritorio son de un producto de alto valor añadido por lo que es posible que los usuarios sean personas con un cierto poder adquisitivo debido a sus prestaciones y valor añadido del producto.

## 1.6 Precio aproximado

Después de la realización del estudio de mercado de escritorio de alto valor añadido rondas valores superiores a les 1.000€: En este presente proyecto después de la cotización del coste y los presupuesto de la mesa de estudio JFD1 el PVP es de 1.110€  
Consultar [Vol.VI Presupuesto Apartado 1.5 Coste Unitario del producto](#)

## 1.7 Demanda estimada

Es interesante que cualquier producto tenga una alta demanda. La primera tirada de lanzamiento del producto es de 100 unidades. Es una cantidad que el fabricante puede permitirse debido a que tiene presupuesto de inversión gracias a la trayectoria e historia de la empresa. Una cantidad de 100 es significativa, ya que hablamos de un escritorio de alto valor añadido y eso supone siempre un riesgo para cualquier empresa siempre que se tenga que poner activos por adelantado.

Ha sido de gran ayuda esta lectura:

<https://books.google.es/books?id=S54s19NwfewC&pg=PA63&dq=tirada+de+fabricacion+lanzamiento+del+producto&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiA3LLjvrbdAhUBz4UKHdhpBgUQ6AEIKDAA#v=onepage&q=tirada%20de%20fabricacion%20lanzamiento%20del%20producto&f=false>

## 1.8 Medio de Comercialización

La venta del producto se realiza a través de la tienda física de Moblebo.

A día de hoy Moblebo se está expandiendo a nivel nacional en tiendas de mobiliario sostenible por lo que se prevé recorrido a la empresa. Además se hizo un campaña comercial por toda la península ibérica contactando con todos los estudio de arquitectura y de interiorismo para colaborar conjuntamente. Se hizo un campaña comercial territorial donde se iban haciendo listados de comunidades autónomas y yendo peinando las zonas vía web, mail y teléfono. Hay que añadir que el lanzamiento de la nueva página web con tienda online ha hecho que las ventas mejorasen sobretodo fuera de la Comunidad Valenciana.

El fabricante vende a través de la nueva propia web a clientes profesionales ( gente que tiene tiendas físicas en toda España y luego a gente enfocada al mundo contract) y a clientes al por menor (gente no profesional con precio PVP establecido en tienda o en página web).

La empresa promociona y vende el producto con agentes comerciales independientes que trabajan de forma autónoma que no están en plantilla por la empresa y que trabajan a comisión. Cabe mencionarse, que la empresa tiene unas restricciones clara respecto a PVP, ya que tiene el mismo PVP en todas las tiendas y lugares distribuidos en toda la zona peninsular sean online o no para así evitar problemas con usuarios respecto a “ valor “, garantía y desajustes de precios.

## 2. Búsqueda de información

---

### 2.1 Resumen Histórico

A continuación, se encuentra una amplia información sobre el escritorio y sus orígenes.

No es fácil encontrar información de la mesa o del escritorio en si ya que es un objeto que siempre ha ido asociado a la vida del hombre para realizar sus tareas cotidianas.

#### Definición básica de mesa:

La mesa es un mueble en forma de tablero liso y horizontal, generalmente sostenido por una o varias patas, hasta alcanzar una altura conveniente para el usuario.

#### Sus principales funciones fueron:

- Servir como plataforma para el consumo de alimentos, separándolos del suelo.
- Superficie de trabajo para numerosos oficios. Igualmente, pueden servir para usos lúdicos (mesa de billar, mesa de juegos) o como soporte de diversos enseres y objetos decorativos.

Debido a su larga historia, y a su uso generalizado en determinadas sociedades humanas, existieron una serie de usos y costumbres que se han desarrollado a partir de este objeto, como el protocolo a la hora de comer, las normas de trabajo en un entorno laboral, etc.

#### Historia de la mesa:

En Egipto, durante el Imperio Antiguo, existían algunas mesas simples en forma de pedestal, cuya función era la de separar la comida del suelo. Estas mesas derivaron probablemente de los soportes sobre los cuales se colocaban platos o tazones para servir la comida. Además de las mesas, en las casas también habían taburetes de tres patas. Sin embargo, no había mesas de comedor para servir a varias personas a la vez.

Las mesas ya eran utilizadas en la antigüedad greco-romana, en la que tenían una función litúrgica, además de ser utilizadas para el comercio y la industria, y en el ámbito doméstico. Este tipo de mesa, conocida como mesa délfica, era redonda y tenía tres patas. Horacio la llamaba mensa tripes, Cicerón tripodanea, y los griegos  $\pi$ . Los antiguos griegos utilizaban las mesas más frecuentemente que los egipcios, pero tampoco tenían grandes mesas para comer. En su lugar, utilizaban pequeñas mesas rectangulares que podían ser recogidas bajo los asientos cuando no estaban siendo usadas, y pequeñas mesas redondas sostenidas por tres soportes en forma de patas de ciervo con pezuñas. Durante el imperio romano, se inventaron las consolas, mesas de tres patas que podían ser colocadas contra un muro, y también aparecen las grandes mesas para servir comida, formadas por un gran tablero de madera o de mármol apoyado sobre un elaborado soporte de mármol decorado con criaturas mitológicas, o por otros soportes más sencillos.

Durante la Edad Media en Francia, en las residencias de las grandes familias feudales, se



organizaban banquetes durante los cuales los alimentos se colocaban sobre largas mesas. El anfitrión se sentaba en una mesa especial, más alta que el resto, mejor iluminada y cubierta por un dosel. Los invitados se sentaban en las mesas laterales, los de mayor rango se colocaban en las posiciones más cercanas al anfitrión. Los bancos, cubiertos de cojines o tapetes, se disponían sobre uno de los lados de la mesa, y la comida se servía desde el lado contrario.

Durante el mismo periodo, en Inglaterra, los paisanos de un señor feudal podían recibir un cierto número de objetos, que se quedaban recogidos en unos registros llamados principalia, cuando ocupaban una de sus casas. Entre estos objetos, solían contarse mesas de caballete, muy básicas, y a veces los manteles para vestirlas. Las mesas eran muy inestables, y solían estar flanqueadas de largos bancos, ya que las sillas y taburetes eran muy escasos. Durante la noche las mesas podían ser retiradas para hacer espacio para la gente que dormía en el suelo, y durante los días en los que hacía buen tiempo, eran sacadas de las casas para servir comidas al aire libre.

Durante el renacimiento en Italia, las mesas estaban generalmente constituidas por un tablón apoyado sobre caballetes, pedestales o soportes de piedra tallada. En Inglaterra, las mesas aparecían frecuentemente en las obras de teatro, y eran colocadas sobre el escenario cada vez que se quería representar un banquete.

En la época barroca en Europa (siglos XVII y XVIII), las mesas comienzan a ser decoradas profusamente con motivos esculturales simétricos inspirados por la arquitectura eclesíastica italiana.

Numerosos tipos de mesa aparecen durante este periodo, incluyendo las mesas para tomar el té. En Alemania, el mobiliario barroco es muy rectilíneo, a veces encastrado en pesadas molduras decorativas. En Inglaterra, los muebles barrocos no aparecieron hasta los años 1660.

A principios del siglo XVIII una nueva corriente hace su aparición en Francia, en el cual las curvas y la riqueza de las mesas barrocas se vuelven más ligeras y menos formales. Esta tendencia recibió el nombre de estilo regencia, debido a la regencia que siguió a la muerte de Louis XIV en 1715. El estilo regencia marcó los inicios del mobiliario Rococó con sus características formas recargadísimas, que se difundió a partir de Francia, caracterizado por la ligereza de sus motivos decorativos, menos imponentes que los de la época barroca, y por sus formas asimétricas.

A principios del siglo XIX aparecen dos nuevos tipos de mesa: la mesa con un pedestal central y la mesa de sofá. Las largas mesas de comedor vuelven a ser populares. También abundan las pequeñas mesas de escritorio.



### Definición básica de escritorio:

El escritorio es un tipo de mueble y una clase de mesa. Es usado en el entorno de trabajo y de oficina, para leer, escribir, para usar utensilios como lápiz , papel o dispositivos electrónicos.

No existen fechas ni datos, ni información concreta de la edad en que el escritorio fue inventado. Se puede decir que fue una evolución de la mesa para poder realizar trabajos de escritura y lectura. En la actualidad podemos decir añadir el uso dispositivos electrónicos.

Según Wikipedia no existen vestigios de que se utilizara un tipo de mueble específico como los escritorios en la Antigüedad clásica ni en las otras civilizaciones antiguas del Medio Oriente o Lejano Oriente.

En la época medieval, las ilustraciones muestran los primeros muebles que parecen haber sido diseñados y construidos para la lectura y la escritura, u uso cotidiano las personas más culta de la época.

Con la llegada del Renacimiento y la difusión de la imprenta se comenzó a utilizar una mesa como tal. Por lo tanto, los escritorios del Renacimiento y épocas posteriores tuvieron una estructura más delgada que la mesas anteriores, y con más cajones permitiendo almacenar objetos.

El escritorio con las formas que se conocen actualmente nacieron fundamentalmente en el siglo XVII y siglo XVIII. El escritorio para el uso del ordenador es una modificación de lo más reciente.

### Era Industrial:

La máquina de vapor hizo posible una rebaja de los costes de fabricación en la industria del mueble. A partir de ahí, se fabricaron cantidades limitadas de escritorios de buena calidad para hogares y oficinas de mayor lujo.

La necesidad de almacenar papel y correspondencia impulsó la creación de escritorios más complejos y especializados, como el modelo rolltop, que fue fabricado en serie a finales del s.XIX y principios del S.XX, siendo variante del clásico escritorio cylinder. Se proporcionaba una forma rápida y relativamente barata de guardar el flujo cada vez mayor de papel sin tener que ser retirado este al final de la jornada.

### Escritorios de acero:

Un auge más pequeño en el trabajo de oficina y en la producción de escritorios, se produjo a finales del siglo XIX y principios del XX con la difusión del denominado papel de calco y su uso masivo en las máquinas de escribir. Se introdujeron escritorios de acero que fueran capaces de aguantar cargas más pesadas de papel y soportar mejor el trabajo con máquinas de escribir. Se hizo popular el denominado escritorio en "L", con un añadido lateral utilizado como anexo para la máquina de escribir.

Otra fase de gran crecimiento de este sector se produjo tras la Segunda Guerra Mundial con la extensión del uso de la fotocopiadora, que provocó un incremento del trabajo de las oficinas y con ello del número de puestos de trabajo que requerían mesas de escritorio

Más tarde se extendieron los muebles modulares con varios asientos. Incluso los escritorios de los directivos y ejecutivos, a medida que su número crecía, se convirtieron en productos fabricados a gran escala, contruidos con madera contrachapada o aglomerado. Hasta llegar a la actualidad donde se pueden apreciar claramente los muebles puramente de oficina y luego distintas categorías de escritorios.

**\* Información y fuente**

<https://es.wikipedia.org/wiki/Mesa>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Escritorio>

## 2.2 Materiales

### 2.2.1 Maderas

Desde el inicio del proyecto el diseñador sabía que el proyecto solamente se realizaría con madera maciza descartando la madera contrachapada, aglomerado o DM para desvincularse de cualquier producto de bajo y medio coste. La mesa de estudio JFD1 es de diseño, calidad, fabricación de primera calidad y por ellos los clientes están dispuestos a pagar más. Entre las maderas en mente eran fresno, roble, nogal y abeto.

Estas maderas son las más utilizadas por la empresa y por lo tanto ya se han trabajado anteriormente en el taller de la empresa.

Moblebo mayoritariamente suele utilizar madera certificadas de explotaciones controladas, por lo que el nogal se decantó, ya que no hay nogal español con certificación.

El diseñador se decantó por el fresno y el abeto por sus maderas de color claro y bonitos veteados. Por lo que se recurrió al software CES Edupack para analizar los estudios de precios, y como se suponía el abeto era más económico y por lo tanto fue la madera final elegida. También un factor clave, fue la fácil disponibilidad de encontrar madera de abeto certificada de explotaciones controladas, ya que la madera de fresno certificada es menos usual.

A continuación se adjunta información sobre las maderas consideradas duras como el roble y fresno.

## Descripción

### Material

Las maderas duras provienen de árboles con hoja amplia y caduca. Árboles como el roble, el fresno, el olmo, el sicómoro, y la caoba. Aunque la mayoría de las maderas duras son más duras que las coníferas, hay excepciones: la balsa, por ejemplo, que es una madera dura. La madera debe ser envejecida antes de su uso. El envejecimiento es el proceso de secado de la humedad natural de la madera en bruto para que sea dimensionalmente estable, permitiendo su uso sin reducción o deformaciones. Al aire la madera se seca naturalmente si está cubierta, pero con circulación de aire. En el horno de secado la madera es secada artificialmente. Los hornos modernos son diseñados de modo que se consigue un control preciso de la humedad. La madera se ha utilizado para la construcción y otros usos desde la época más temprana. Los antiguos egipcios lo utilizaron para muebles, escultura y ataúdes antes del 2500 AC. Los griegos en la cima de su imperio (700 AC) y los romanos en la cima de la suya (en torno al año 0) para hacer edificios, puentes, barcos, carros y armas de madera, en esta época se estableció el arte de la fabricación de muebles que está todavía con nosotros hoy. La mayor diversidad de usos apareció en el medievo, con el uso de madera para construcción a gran escala, y en mecanismos tales como bombas, molinos de viento, incluso en relojes, de modo que, hasta finales del siglo 17, la madera fue la materia principal de la ingeniería. Desde entonces, el hierro fundido, acero y hormigón la han desplazado en algunos de sus usos, pero la madera sigue siendo utilizada en una escala masiva, en particular en la vivienda y pequeños edificios comerciales.

### Composición (resumen)

Celulosa/Hemicelulosa/Lignina/12% H<sub>2</sub>O

### Figura



### Leyenda

La madera sigue siendo uno de los materiales estructurales más importantes, encontrando al mismo tiempo aplicación en objetos delicados como los muebles. (Imagen cortesía de Jia Design GB).

### Propiedades generales

Densidad	850	-	1.13e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 0.541	-	0.605	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	-10000			

### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	4.5	-	5.8	GPa
Modulo a cortante	* 1.5	-	1.8	GPa
Módulo en volumen	2.5	-	2.8	GPa
Coefficiente de Poisson	* 0.02	-	0.04	
Límite elástico	* 4	-	5.9	MPa
Resistencia a tracción	7.1	-	8.7	MPa
Resistencia a compresión	* 12.7	-	15.6	MPa
Elongación	1	-	1.5	% strain
Dureza-Vickers	10	-	12	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	* 2.1	-	2.6	MPa
Tenacidad a fractura	* 0.8	-	1	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0.02	-	0.05	

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data



## Madera dura: roble, respuesta en dirección transversal a las vetas

Page 2 of 4

### Propiedades térmicas

Temperatura de vitrificación	77	-	102	°C
Máxima temperatura en servicio	120	-	140	°C
Mínima temperatura en servicio	* -100	-	-70	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0.16	-	0.2	W/m.°C
Calor específico	1.66e3	-	1.71e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	* 37	-	49	μstrain/°C

### Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Mal aislante			
Resistividad eléctrica	* 2.1e14	-	7e14	μohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	* 5	-	6	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	* 0.1	-	0.15	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	* 0.4	-	0.6	1000000 V/m

### Propiedades ópticas

Transparencia	Opaco			
---------------	-------	--	--	--

### Procesabilidad

Moldeabilidad	2	-	3	
Mecanizabilidad	5			

### Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas

Agua dulce	Acceptable
Agua salada	Acceptable
Suelos ácidos (turba)	Acceptable
Suelos alcalinos (arcilla)	Uso limitado
Vino	Acceptable

### Durabilidad: ácidos

Ácido acético (10%)	Acceptable
Ácido acético (glacial)	Acceptable
Ácido cítrico (10%)	Acceptable
Ácido clorhídrico (10%)	Excelente
Ácido clorhídrico (36%)	Inacceptable
Ácido fluorhídrico (40%)	Inacceptable
Ácido nítrico (10%)	Acceptable
Ácido nítrico (70%)	Inacceptable
Ácido fosfórico (10%)	Acceptable
Ácido fosfórico (85%)	Inacceptable
Ácido sulfúrico (10%)	Acceptable
Ácido sulfúrico (70%)	Inacceptable

### Durabilidad: bases

Hidróxido de sodio (10%)	Inacceptable
Hidróxido de sodio (60%)	Inacceptable

### Durabilidad: gasolinas, aceites y solventes

Acetato de amilo	Uso limitado
Benceno	Uso limitado
Tetracloruro de carbono	Uso limitado
Cloroformo	Uso limitado
Crudo	Uso limitado
Diesel	Acceptable
Lubricantes	Acceptable
Parafinas, keroseno	Acceptable

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data



## Madera dura: roble, respuesta en dirección transversal a las vetas

Page 3 of 4

Petróleo (gasolina)	Aceptable
Siliconas líquidas	Aceptable
Toluenos	Aceptable
Terpenos	Excelente
Aceites vegetales (general)	Aceptable
Bebidas alcohólicas (blancas)	Aceptable

### Durabilidad : alcohol, aldehídos, cetonas

Acetaldehídos	Aceptable
Acetona	Uso limitado
Etanol	Aceptable
Etilenglicol	Aceptable
Formaldehído	Aceptable
Glicerol	Aceptable
Metanol	Aceptable

### Durabilidad: halógenos y gases

Cloro seco (gas)	Inaceptable
Fluor (gas)	Inaceptable
O2 (oxígeno gas)	Inaceptable
Dióxido de azufre (gas)	Uso limitado

### Durabilidad: entornos construidos

Atmósfera industrial	Uso limitado
Atmósfera rural	Aceptable
Atmósfera marina	Aceptable
Radiación UV (luz solar)	Buena

### Durabilidad: Inflamabilidad

Inflamabilidad	Altamente inflamable
----------------	----------------------

### Durabilidad: ambiente térmico

Tolerancia a temperaturas criogénicas	Aceptable
Tolerancia por encima de 150°C (302 F)	Aceptable
Tolerancia por encima de 250°C (482 F)	Inaceptable
Tolerancia por encima de 450°C (842 F)	Inaceptable
Tolerancia por encima de 850°C (1562 F)	Inaceptable
Tolerancia a mas de 850°C (1562 F)	Inaceptable

### Producción de materia prima: CO2, energía y agua

Contenido en energía, producción primaria	* 9.82	- 10.9	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 0.841	- 0.93	kg/kg
Agua consumida	* 665	- 735	l/kg
Eco-indicador 95	6.6		millipoints/kg
Eco-indicador 99	19.4		millipoints/kg

### Procesado de material: energía

Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 0.582	- 0.643	MJ/kg
Energía de mecánizado final (p/u peso eliminado)	* 1.55	- 1.71	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 2.62	- 2.89	MJ/kg

### Procesado de material: huella de CO2

CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0.0437	- 0.0482	kg/kg
CO2 en mecánizado final (p/u peso eliminado)	* 0.116	- 0.128	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0.196	- 0.217	kg/kg

### Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data



## Madera dura: roble, respuesta en dirección transversal a las vetas

Page 4 of 4

Reciclaje	✗			
Fración reciclable en suministro habitual	8	-	10	%
Reciclado inferior	✓			
Combustión para recuperar energía	✓			
Calor neto de combustión	* 19.8	-	21.3	MJ/kg
Combustión CO2	* 1.69	-	1.78	kg/kg
Vertedero	✓			
Biodegradable	✓			
Ratio de toxicidad	No toxico			
Fuente renovable	✓			

### Aspectos medio ambientales

La madera es un recurso renovable, con absorción de CO<sub>2</sub> a medida que crece. Hoy en día se utiliza para propósitos de ingeniería produciéndose fácilmente mediante la plantación y cosecha controladas, haciendo de la madera un material verdaderamente sostenible.

### Información de apoyo

#### Líneas de diseño

La madera ofrece una extraordinaria combinación de propiedades. Es ligera, y en dirección paralela a la fibra, es dura, tenaz y resistente (con resistencia tan buena por unidad de peso, como cualquier otro material artificial, excepto el CFRP). Es barata, renovable, y la energía en combustibles fósiles necesarios para para cultivar y cosechar la madera es compensada por la energía que capta del sol durante su crecimiento. Es fácil de mecanizar, cortar y unir, y cuando está laminado puede ser moldeada a formas complejas. Es estéticamente agradable, cálida, tanto en el color como en el tacto, y se asocia con artesanía y calidad.

#### Aspectos técnicos

Los valores de las propiedades mecánicas dadas para maderas requieren de una explicación. Los laboratorios de ensayos para medir las propiedades de la madera, obtienen valores medios de alta calidad sobre muestras "claras" de madera: se usan probetas pequeñas, sin nudos u otros defectos. Los datos presentados en el nivel 3 del CES-Edupack son de este tipo. Estos no son, sin embargo, los datos necesarios para diseño. Todos los materiales de ingeniería tienen una cierta variabilidad en su calidad y propiedades. Para obtener esta lista de valores de diseño "permisibles" (los valores de la propiedad que serán alcanzados o superados por, digamos, el 99% de todas las muestras) se toma el valor promedio menos 2,33 la desviación estándar. Los materiales naturales como la madera muestran una mayor variabilidad que los materiales artificiales como el acero, por consiguiente, los valores admisibles para las propiedades mecánicas corresponden sólo con el 50% de la media. Hay un segundo problema: las estructuras de madera son mucho mayores que las muestras de prueba ensayadas. Además, contienen nudos, requiebros y estructuras con morfología variada, por lo que todas las propiedades que se estandarizan tienden a degradarse. Para hacer frente a esta problemática de la madera el material debe ser cualificado en su "estrés" mediante inspección visual, o por métodos automatizados, asignando a cada pieza con una clasificación de "esfuerzo" G entre 0 y 100: una clasificación G significa que las propiedades están minoradas por el coeficiente G/100. Por último, en la construcción de edificios, es requisito usual la utilización de un coeficiente de seguridad (un factor que en general se cuantifica en 2,25). El resultado es que la tensión permitida para diseño puede ser la correspondiente al 20% del valor nominal de la madera en las tablas científicas. Los datos de este registro corresponden al roble con densidad media, y las tablas para la madera corresponden a propiedades de la madera clara.

Los precios de la madera se cotizan en pies tablares (BF). 1 BF corresponde a 144 pulgadas cúbicas. Aquí se presenta una lista de precios en las unidades habituales \$/Kg.

#### Usos típicos

Suelos y techos, escaleras, muebles, asas y pasadores, contrachapado, escultura, figuras y enseres de madera, laminas, marcos y puertas, carpintería en general, enmarcado de cuadros (solo a veces). Casi todos los objetos sometidos a cargas o de decoración ha sido fabricado en madera en algún momento

#### Links

Universo Procesos

Fabricantes

Referencias

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data

A continuación se adjunta la información de la madera de pino proporcionada por el Software Ces Edupack. Las maderas que se van a utilizar para la fabricación del proyecto serán de explotaciones certificadas y por lo tanto sostenible.



### Madera blanda: pino, respuesta en dirección paralela a las vetas

Page 1 of 6

#### Descripción

##### Material

Las maderas blandas proceden mayoritariamente de coníferas, o equivalentes en hoja perenne, partiendo de árboles como el abeto, pino, abeto y secoya. La madera debe ser tratada antes de su uso. El tratamiento consiste en el envejecimiento por un proceso de secado de la humedad natural de la madera en bruto para que sea dimensionalmente estable, lo que permite su uso sin contracción o deformaciones. En el aire, la madera se seca naturalmente bajo cubierta, pero con ventilación. En el horno de secado la madera es secada artificialmente. Los hornos modernos están diseñados de modo que se consigue un control preciso de la humedad. La madera se ha utilizado para construcción y para hacer productos desde la época más remota. Los antiguos egipcios lo utilizaron para muebles, escultura y ataúdes antes del 2500 AC. Los griegos en la cima de su imperio (700 AC) y los romanos en la cima del suyo, en torno a 0, hacían edificios, puentes, barcos, carros y armas de madera, estableciendo el arte de la fabricación de muebles que todavía está con nosotros hoy. La mayor diversidad de uso apareció en el medievo, ya que se usó madera para la construcción a gran escala, y para mecanismos tales como bombas, molinos de viento, incluso relojes, de modo que, hasta finales del siglo XVII, la madera fue el material principal en ingeniería. Desde entonces, el hierro fundido, el acero y el hormigón la han desplazado en algunos de sus usos, pero la madera sigue siendo utilizada a escala masiva, en particular en viviendas y pequeños edificios comerciales.

##### Composición (resumen)

Celulosa/Hemicelulosa/Lignina/12%H<sub>2</sub>O

##### Figura



##### Leyenda

La madera sigue siendo uno de los materiales estructurales más importantes, encontrando al mismo tiempo aplicación en objetos delicados como los muebles o instrumentos musicales.

#### Propiedades generales

Densidad	440	-	600	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 0.541	-	1.09	EUR/kg

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data




**Madera blanda: pino, respuesta en dirección paralela a las vetas**

Page 2 of 6

Fecha de primer uso ("-" significa AC)	-10000		
<b>Propiedades mecánicas</b>			
Modulo de Young	8.4	- 10.3	GPa
Modulo a cortante	* 0.62	- 0.76	GPa
Módulo en volumen	0.37	- 0.41	GPa
Coefficiente de Poisson	* 0.35	- 0.4	
Límite elástico	* 35	- 45	MPa
Resistencia a tracción	* 60	- 100	MPa
Resistencia a compresión	* 35	- 43	MPa
Elongación	* 1.99	- 2.43	% strain
Dureza-Vickers	* 3	- 4	HV
Resistencia a fatiga para 10 ^ 7 ciclos	* 19	- 23	MPa
Tenacidad a fractura	* 3.4	- 4.1	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0.007	- 0.01	
<b>Propiedades térmicas</b>			
Temperatura de vitrificación	77	- 102	°C
Máxima temperatura en servicio	120	- 140	°C
Mínima temperatura en servicio	* -100	- -70	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante		
Conductividad térmica	* 0.22	- 0.3	W/m.°C
Calor específico	1.66e3	- 1.71e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	* 2.5	- 9	µstrain/°C
<b>Propiedades eléctricas</b>			
¿Conductor eléctrico o aislante?	Mal aislante		
Resistividad eléctrica	* 6e13	- 2e14	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	* 5	- 6.2	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	* 0.05	- 0.1	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	* 0.4	- 0.6	1000000 V/m
<b>Propiedades ópticas</b>			
Transparencia	Opaco		
<b>Procesabilidad</b>			
Moldeabilidad	2	- 3	
Mecanizabilidad	5		
<b>Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas</b>			
Agua dulce	Aceptable		
Agua salada	Aceptable		
Suelos ácidos (turba)	Aceptable		
Suelos alcalinos (arcilla)	Uso limitado		
Vino	Aceptable		
<b>Durabilidad: ácidos</b>			
Ácido acético (10%)	Aceptable		
Ácido acético (glacial)	Uso limitado		

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data



### Madera blanda: pino, respuesta en dirección paralela a las vetas

Page 3 of 6

Ácido cítrico (10%)	Aceptable
Ácido clorhídrico (10%)	Excelente
Ácido clorhídrico (36%)	Inaceptable
Ácido fluorhídrico (40%)	Inaceptable
Ácido nítrico (10%)	Aceptable
Ácido nítrico (70%)	Inaceptable
Ácido fosfórico (10%)	Aceptable
Ácido fosfórico (85%)	Inaceptable
Ácido sulfúrico (10%)	Aceptable
Ácido sulfúrico (70%)	Inaceptable

#### Durabilidad: bases

Hidróxido de sodio (10%)	Inaceptable
Hidróxido de sodio (60%)	Inaceptable

#### Durabilidad: gasolinas, aceites y solventes

Acetato de amilo	Uso limitado
Benceno	Uso limitado
Tetracloruro de carbono	Uso limitado
Cloroformo	Uso limitado
Crudo	Uso limitado
Diesel	Aceptable
Lubricantes	Aceptable
Parafinas, keroseno	Aceptable
Petróleo (gasolina)	Aceptable
Siliconas líquidas	Aceptable
Toluenos	Aceptable
Terpenos	Aceptable
Aceites vegetales (general)	Aceptable
Bebidas alcohólicas (blancas)	Aceptable

#### Durabilidad : alcohol, aldehídos, cetonas

Acetaldehídos	Aceptable
Acetona	Uso limitado
Etanol	Aceptable
Etilenglicol	Aceptable
Formaldehído	Aceptable
Glicerol	Aceptable
Metanol	Aceptable

#### Durabilidad: halógenos y gases

Cloro seco (gas)	Inaceptable
Fluor (gas)	Inaceptable
O <sub>2</sub> (oxígeno gas)	Inaceptable
Dióxido de azufre (gas)	Uso limitado

#### Durabilidad: entornos construidos

Atmósfera industrial	Uso limitado
Atmósfera rural	Aceptable

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data



## Madera blanda: pino, respuesta en dirección paralela a las vetas

Page 4 of 6

Atmósfera marina	Aceptable		
Radiación UV (luz solar)	Buena		
<b>Durabilidad: Inflamabilidad</b>			
Inflamabilidad	Altamente inflamable		
<b>Durabilidad: ambiente térmico</b>			
Tolerancia a temperaturas criogénicas	Aceptable		
Tolerancia por encima de 150°C (302 F)	Aceptable		
Tolerancia por encima de 250°C (482 F)	Inaceptable		
Tolerancia por encima de 450°C (842 F)	Inaceptable		
Tolerancia por encima de 850°C (1562 F)	Inaceptable		
Tolerancia a mas de 850°C (1562 F)	Inaceptable		
<b>Datos geo-económicos para componentes principales</b>			
Producción anual mundial	9.6e8	-	9.7e8 tonne/yr
<b>Producción de materia prima: CO2, energía y agua</b>			
Contenido en energía, producción primaria	* 8.77	-	9.7 MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 0.358	-	0.396 kg/kg
Agua consumida	* 665	-	735 l/kg
Eco-indicador 95	6.6		millipoints/kg
Eco-indicador 99	41.6		millipoints/kg
<b>Procesado de material: energía</b>			
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 1.23	-	1.36 MJ/kg
Energía de mecánizado final (p/u peso eliminado)	* 8.04	-	8.88 MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 15.6	-	17.2 MJ/kg
<b>Procesado de material: huella de CO2</b>			
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0.0923	-	0.102 kg/kg
CO2 en mecánizado final (p/u peso eliminado)	* 0.603	-	0.666 kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 1.17	-	1.29 kg/kg
<b>Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable</b>			
Reciclaje	✗		
Fracción reciclable en suministro habitual	8	-	10 %
Reciclado inferior	✓		
Combustión para recuperar energía	✓		
Calor neto de combustión	* 20.7	-	22.1 MJ/kg
Combustión CO2	* 1.76	-	1.85 kg/kg
Vertedero	✓		
Biodegradable	✓		
Ratio de toxicidad	No toxico		
Fuente renovable	✓		
<b>Aspectos medio ambientales</b>			

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data



## Madera blanda: pino, respuesta en dirección paralela a las vetas

Page 5 of 6

La madera es un recurso renovable, con absorción de CO<sub>2</sub> a medida que crece. Hoy en día se utiliza para propósitos de ingeniería produciéndose fácilmente mediante la plantación y cosecha controladas, haciendo de la madera un material verdaderamente sostenible.

### Información de apoyo

#### Líneas de diseño

La madera ofrece una extraordinaria combinación de propiedades. Es ligera, y en dirección paralela a la fibra, es dura, tenaz y resistente (tan buena, por unidad de peso, como cualquier otro material artificial, excepto el CFRP). Es barata, renovable, y la energía de combustibles fósiles necesaria para cultivar y cosechar la madera es baja por cuanto la capta del sol durante su crecimiento. Es fácil de mecanizar, tallar y se unir, y (en forma de laminado) puede ser moldeada a formas complejas. Es estéticamente agradable, cálida (tanto en el color como tacto) y conlleva asociaciones de artesanía y calidad.

#### Aspectos técnicos

Los valores de las propiedades mecánicas dadas para maderas requieren de una explicación. Los laboratorios de ensayos para medir las propiedades de la madera, obtienen valores medios de alta calidad sobre muestras "claras" de madera: se usan probetas pequeñas, sin nudos u otros defectos. Los datos presentados en el nivel 3 del CES-Edupack son de este tipo. Estos no son, sin embargo, los datos necesarios para diseño. Todos los materiales de ingeniería tienen una cierta variabilidad en su calidad y propiedades. Para obtener esta lista de valores de diseño "permisibles" (los valores de la propiedad que serán alcanzados o superados por, digamos, el 99% de todas las muestras) se toma el valor promedio menos 2,33 la desviación estándar. Los materiales naturales como la madera muestran una mayor variabilidad que los materiales artificiales como el acero, por consiguiente, los valores admisibles para las propiedades mecánicas corresponden sólo con el 50% de la media. Hay un segundo problema: las estructuras de madera son mucho mayores que las muestras de prueba ensayadas. Además, contienen nudos, requiebros y estructuras con morfología variada, por lo que todas las propiedades que se estandarizan tienden a degradarse. Para hacer frente a esta problemática de la madera el material debe ser cualificado en su "estrés" mediante inspección visual, o por métodos automatizados, asignando a cada pieza con una clasificación de "esfuerzo" G entre 0 y 100: una clasificación G significa que las propiedades están minoradas por el coeficiente G/100. Por último, en la construcción de edificios, es requisito usual la utilización de un coeficiente de seguridad (un factor que en general se cuantifica en 2,25). El resultado es que la tensión permitida para diseño puede ser la correspondiente al 20% del valor nominal de la madera en las tablas científicas. Los datos de este registro corresponden al roble con densidad media, y las tablas para la madera corresponden a propiedades de la madera clara.

Los precios de la madera se cotizan en pies tablares (BF). 1 BF corresponde a 144 pulgadas cúbicas. Aquí se presenta una lista de precios en las unidades habituales \$/Kg.

#### Usos típicos

Pavimentos, muebles, envases, tonelería, traviesas (madera tratada), construcción de edificios, cajas, cajones y paletas, productos de cepillado, bajos de pavimentos, recubrimientos y como materia prima para contrachapado, tableros de viruta y tableros duros

### Links

Universo Procesos

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data

### 2.2.2 Aceros

Se hizo una amplia búsqueda de metales para la posible fabricación de patas y estructura del escritorio. Se han buscado materiales con diferentes propiedades, colores y precios. El diseñador pretende dar un toque diferenciador al escritorio por ello analizó los diferentes materiales. El diseñador se fijó en materiales como el cobre o el latón. Antes de realizar la búsqueda se descartó la opción del latón debido a la poca producción que tiene en serie, y así se facilitaba la producción en herrerías.

En conclusión, después de hablar con proveedores de materiales y herreros se llegó a la conclusión de que el material elegido es el acero bajo en carbono, conocido comúnmente como acero negro. El acero negro es fácil de encontrar gracias a una fácil comercialización, al ser un material bajo en carbono permite un fácil trabajo con el material ya que el acero alto en carbono o el acero inoxidable son materiales más difíciles a la hora de trabajar. Hay que sumar que el acero negro es el más barato, es fácil de soldar y trabajar. El diseñador decantó el cobre y el latón por su elevado coste de material y de fabricación por lo que se decantó por un material lacado.

Además, el acero negro permite un lacado sobre la superficie directamente, mientras que el acero galvanizado o el acero inoxidable necesitaría un tratamiento de imprimación antes del lacado. El material metálico más adecuado es el acero negro, es decir acero bajo contenido en carbono.

En la siguiente tabla se adjuntan las propiedades del acero que se va a utilizar para la realización y fabricación de las piezas:



## Acero ordinario de bajo contenido en carbono

Page 1 of 3

### Descripción

#### Material

Al pensar en acero y vienen a la mente los ferrocarriles, plataformas petrolíferas, buques cisterna, y rascacielos. Y esta imagen no es solo acero, sino acero al carbono. Ese es el metal que los hizo posible. No hay otra ningún material que al mismo tiempo sea tan fuerte, tan tenaz, tan fácilmente conformable, y tan barato. Los aceros al carbono son aleaciones de hierro con carbón y a menudo un poco de manganeso, níquel y silicio. Los bajos en carbono o "suave" aceros tienen menos de carbono (por debajo del 0,25%). Son relativamente blandos, fáciles de laminar en chapa, perfiles "I" o varilla (de hormigón). Son los más baratos de todos los metales estructurales (se utilizan a gran escala para armaduras, para estructuras de edificios, chapas navales y similares).

#### Composición (resumen)

Fe/0.02 - 0.3C

#### Figura



#### Leyenda

El acero suave es el material mas versátil del mundo.

### Propiedades generales

Densidad	7.8e3	-	7.9e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 0.446	-	0.486	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1610			

### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	200	-	215	GPa
Modulo a cortante	79	-	84	GPa
Módulo en volumen	158	-	175	GPa
Coefficiente de Poisson	0.285	-	0.295	
Límite elástico	250	-	395	MPa
Resistencia a tracción	345	-	580	MPa
Resistencia a compresión	250	-	395	MPa
Elongación	26	-	47	% strain
Dureza-Vickers	108	-	173	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	* 203	-	293	MPa
Tenacidad a fractura	* 41	-	82	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 8.9e-4	-	0.00142	

### Propiedades térmicas

Punto de fusión	1.48e3	-	1.53e3	°C
Máxima temperatura en servicio	* 350	-	400	°C
Mínima temperatura en servicio	* -68.2	-	-38.2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen conductor			
Conductividad térmica	49	-	54	W/m.°C
Calor específico	460	-	505	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	11.5	-	13	µstrain/°C

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data

### Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen conductor		
Resistividad eléctrica	15	-	20      μohm.cm

### Propiedades ópticas

Transparencia	Opaco		
---------------	-------	--	--

### Procesabilidad

Colabilidad	3		
Conformabilidad	4	-	5
Mecanizabilidad	3	-	4
Soldabilidad	5		
Aptitud a soldeo o brazing	5		

### Ecopropiedades

Contenido en energía, producción primaria	* 25	-	27.7      MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	* 1.72	-	1.9      kg/kg
Reciclaje			

### Información de apoyo

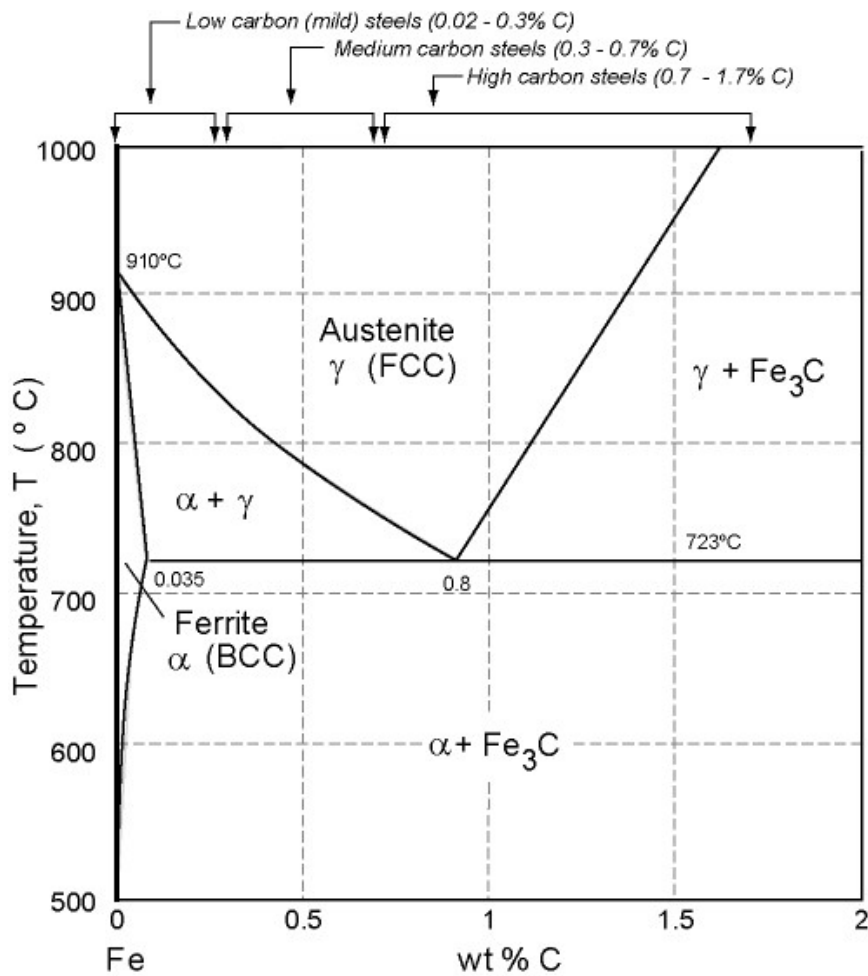
#### Líneas de diseño

La templabilidad mide el grado en que puede ser endurecida la aleación en secciones gruesas. Los aceros al carbono tienen una templabilidad pobre. Se usan otros elementos de aleación para aumentar la misma (véase aceros de baja aleación).

#### Aspectos técnicos

Las dos clasificaciones estándar para aceros, AISI y normas SAE, se han fusionado. En el sistema SAE-AISI, cada acero tiene un código único de cuatro dígitos. Los dos primeros dígitos indican los principales elementos de aleación. Los otros dos dan la cantidad de carbono en centésimas de punto porcentual. Así, los aceros al carbono tienen denominaciones a partir de 10xx, 11xx, 12xx o 14xxx, dependiendo de la cantidad de manganeso, azufre y fósforo que contienen. Los más comunes de los aceros de bajo carbono tienen denominaciones 1015, 1020, 1022, 1117, 1118. Los aceros con carbono medio son: 1030, 1040, 1050, 1060, 1137, 1141, 1144 y 1340. Los aceros de alta aleación son: 1080 y 1095. Para más información sobre las denominaciones y categorías equivalentes se recomienda consultar la sección de usuarios de la página web de Granta Design, [www.grantadesign.com](http://www.grantadesign.com)

#### Diagrama de fase



#### Descripción de diagrama de fase

Los aceros bajos en carbono son aleaciones de hierro (Fe) con entre el 0,02 y el 0,3% de carbono (C), para ellos este es el diagrama de fases.

#### Usos típicos

Multitud de aplicaciones difíciles de listar, algunos ejemplos serían: refuerzos de hormigón, perfiles estructurales en construcción y fabricación, chapas para cubiertas de edificios y carrocerías de vehículos, latas, botes y otros productos hechos por estampación o embutición

#### Links

Universo Procesos

Fabricantes

Referencias



### 2.2.3 Materiales cálidos

Se han buscado diferentes opciones de materiales. Estos materiales son materiales orgánicos que provienen de la naturaleza y son agradables al tacto dando un valor añadido al producto.

#### Piel:

La piel es un material utilizado en los escritorios en las zonas para escribir. Permite un cómodo uso del bolígrafo si se escribe en la hoja apoyada sobre algo acabado en piel.

#### Lana:

En los primeros bocetos e ideas del diseñador se pensaron objetos con fieltro que es lana cardada. Al final, el diseñador se decantó por no utilizarla debido a su rápido y fácil desgaste y su complejidad a la hora del lavado. Ya que es un material muy vulnerable cuando está mojado.

#### Corcho:

El corcho es un material natural con muy buenas propiedades aislantes, acústicas. Además, el material es ligero, agradable al tacto e incluso permite jugar al usuario clavando chinchetas guardando a la vez postits.

[https://elpais.com/sociedad/2014/04/02/actualidad/1396471083\\_599757.html](https://elpais.com/sociedad/2014/04/02/actualidad/1396471083_599757.html)

Finalmente después de haber leído información sobre el corcho, y un viaje a Portugal el diseñador lo eligió como material. Sus propiedades hacen que sea un material idónea para dar un toque de distinción a pesar de tener un coste bajo.

Finalmente después de haber leído información sobre el corcho, y un viaje a Portugal el diseñador lo eligió como material. Sus propiedades hacen que sea un material idónea para dar un toque de distinción a pesar de tener un coste bajo.

A continuación se adjunta información del corcho obtenidas gracias al Ces Edupack.

## Descripción

### Material

El corcho es una espuma natural con células cerradas, es impermeable y muy estable, sobreviviendo en el cuello de una botella de vino durante 50 años o más, sin deterioro ni efecto contaminante sobre el vino. El panel de corcho se fabrica por compresión en caliente del corcho granulado, y se utiliza como aislamiento para paredes y techos. El corcho tiene una notable combinación de propiedades. Es ligero pero resistente, aislante contra el calor y el sonido, tiene un alto coeficiente de fricción, es impenetrable a los líquidos, químicamente estable y resistente al fuego. La demanda de corcho supera las 500.000 toneladas por año (y una tonelada de corcho tiene el mismo volumen que 56 toneladas de acero).

### Composición (resumen)

Suberina 40% / 27% de lignina / 12% de celulosa / 4% friedelina / 17% de agua

### Figura



### Leyenda

El corcho es la corteza del alcornoque (Quercus Súber).

### Propiedades generales

Densidad	120	-	240	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 2.18	-	10.9	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	-3000			

### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	0.013	-	0.05	GPa
Modulo a cortante	0.0025	-	0.008	GPa
Módulo en volumen	0.01	-	0.018	GPa
Coefficiente de Poisson	0.05	-	0.45	
Límite elástico	* 0.3	-	1.5	MPa
Resistencia a tracción	0.5	-	2.5	MPa
Resistencia a compresión	0.54	-	2	MPa
Elongación	20	-	80	% strain
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	0.3	-	1.1	MPa
Tenacidad a fractura	0.05	-	0.1	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	0.1	-	0.3	

### Propiedades térmicas

Temperatura de vitrificación	76.9	-	102	°C
Máxima temperatura en servicio	117	-	137	°C
Mínima temperatura en servicio	-73.2	-	-23.2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0.035	-	0.048	W/m.°C
Calor específico	1.9e3	-	2.1e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica				

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data

	130	-	230	$\mu\text{strain}/^{\circ}\text{C}$
<b>Propiedades eléctricas</b>				
¿ Conductor eléctrico o aislante?	Mal aislante			
Resistividad eléctrica	* 1e9	-	1e11	$\mu\text{ohm.cm}$
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	* 6	-	8	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	* 0.02	-	0.05	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	* 1	-	2	1000000 V/m
<b>Propiedades ópticas</b>				
Transparencia	Opaco			
<b>Procesabilidad</b>				
Moldeabilidad	3	-	4	
Mecanizabilidad	4			
<b>Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas</b>				
Agua dulce	Excelente			
Agua salada	Aceptable			
Suelos ácidos (turba)	Uso limitado			
Suelos alcalinos (arcilla)	Uso limitado			
Vino	Excelente			
<b>Durabilidad: ácidos</b>				
Ácido acético (10%)	Aceptable			
Ácido acético (glacial)	Uso limitado			
Ácido cítrico (10%)	Aceptable			
Ácido clorhídrico (10%)	Aceptable			
Ácido clorhídrico (36%)	Inaceptable			
Ácido fluorhídrico (40%)	Inaceptable			
Ácido nítrico (10%)	Aceptable			
Ácido nítrico (70%)	Inaceptable			
Ácido fosfórico (10%)	Aceptable			
Ácido fosfórico (85%)	Inaceptable			
Ácido sulfúrico (10%)	Aceptable			
Ácido sulfúrico (70%)	Inaceptable			
<b>Durabilidad: bases</b>				
Hidróxido de sodio (10%)	Inaceptable			
Hidróxido de sodio (60%)	Inaceptable			
<b>Durabilidad: gasolinas, aceites y solventes</b>				
Acetato de amilo	Aceptable			
Benceno	Aceptable			
Tetracloruro de carbono	Aceptable			
Cloroformo	Aceptable			
Crudo	Aceptable			
Diesel	Aceptable			
Lubricantes	Aceptable			
Parafinas, keroseno	Aceptable			
Petróleo (gasolina)	Aceptable			
Siliconas líquidas	Aceptable			
Toluenos	Aceptable			
Terpenos	Aceptable			
Aceites vegetales (general)	Aceptable			
Bebidas alcohólicas (blancas)	Aceptable			

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data

**Durabilidad : alcohol, aldehídos, cetonas**

Acetaldehídos	Acceptable
Acetona	Acceptable
Etanol	Acceptable
Etilenglicol	Acceptable
Formaldehído	Acceptable
Glicerol	Acceptable
Metanol	Acceptable

**Durabilidad: halógenos y gases**

Cloro seco (gas)	Inacceptable
Fluor (gas)	Inacceptable
O2 (oxígeno gas)	Inacceptable
Dióxido de azufre (gas)	Acceptable

**Durabilidad: entornos construidos**

Atmósfera industrial	Acceptable
Atmósfera rural	Excelente
Atmósfera marina	Acceptable
Radiación UV (luz solar)	Buena

**Durabilidad: Inflamabilidad**

Inflamabilidad	Auto extinguable
----------------	------------------

**Durabilidad: ambiente térmico**

Tolerancia a temperaturas criogénicas	Acceptable
Tolerancia por encima de 150°C (302 F)	Acceptable
Tolerancia por encima de 250°C (482 F)	Inacceptable
Tolerancia por encima de 450°C (842 F)	Inacceptable
Tolerancia por encima de 850°C (1562 F)	Inacceptable
Tolerancia a mas de 850°C (1562 F)	Inacceptable

**Producción de materia prima: CO2, energía y agua**

Contenido en energía, producción primaria	* 3.8	- 4.2	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 0.181	- 0.2	kg/kg
Agua consumida	* 665	- 735	l/kg
Eco-indicador 99	127		millipoints/kg

**Procesado de material: energía**

Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 0.525	- 0.58	MJ/kg
Energía de mecánizado final (p/u peso eliminado)	* 0.973	- 1.08	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 1.47	- 1.63	MJ/kg

**Procesado de material: huella de CO2**

CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0.0394	- 0.0435	kg/kg
CO2 en mecánizado final (p/u peso eliminado)	* 0.073	- 0.0807	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0.11	- 0.122	kg/kg

**Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable**

Reciclaje	✗		
Fracción reciclable en suministro habitual	0.1		%
Reciclado inferior	✓		
Combustión para recuperar energía	✓		
Calor neto de combustión	* 19.8	- 21.3	MJ/kg
Combustión CO2	* 1.69	- 1.78	kg/kg
Vertedero	✓		
Biodegradable	✓		

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data

---

Ratio de toxicidad

No toxico

Fuente renovable



### Aspectos medio ambientales

El corcho es un recurso renovable. Su tratamiento genera residuos: contaminación del agua y el polvo de corcho inflamable, pero estos aspectos pueden ser controlados.

### Información de apoyo

#### Líneas de diseño

La compresibilidad y gran estabilidad del corcho, tanto en agua como en aceite, lo hacen atractivo para tapones de botella, para juntas y para embalaje. Es fácil de cortar y de su estructura celular fina hace que pueda ser tallado con formas complejas. Su amortiguación de las vibraciones y las cualidades de aislamiento térmico, junto con sus colores cálidos y texturas atractivos dan al corcho y sus productos derivados (panel de corcho, linóleo), un gran mercado para suelo, paredes y techos.

#### Aspectos técnicos

El corcho es utilizado para amortiguación y tapones de botellas, flotadores, chalecos salvavidas; revestimiento de paredes, aislamiento de suelos, zapatos, embalaje, productos de lujo, decoración, juntas; firme de la calzada; linóleo; pulido, pastillas de frenos, amortiguación de vibraciones .

#### Usos típicos

Tapones, topes, cierres, flotadores, chalecos salvavidas, paredes, suelos, techos, aislamientos, zapatos, embalaje, artículos de decoración y fantasía, recipientes, recubrimientos de caminos, linóleo, pulido, pastillas de freno, amortiguadores de vibración

### Links

Universo Procesos

Fabricantes

Referencias

## 2.4 Marcas y patentes

A continuación se adjunta a la descripción de la propiedad intelectual siguiente:

**MESA PARA ORDENADOR**



Número de registro: D 0518869 - 03 (5)  
Fecha de presentación de la solicitud: Fecha de presentación: 28-02-2014  
Fecha de inscripción de cualquier tipo de modificación en el Registro: Fecha acuerdo de concesión 22-05-2014  
Nombre del diseñador: [Mostrar](#)  
Nombre del titular del registro: [Mostrar](#)  
MARTÍNEZ MILLÁ ALFREDO

Nombre y dirección del representante: [Mostrar](#)

Clase y subclase de la Clasificación de Locarno para modelos y dibujos industriales: [Mesas y muebles similares](#)

Título/Producto: MESA PARA ORDENADOR

Otras apariciones publicadas en el BOPI. Tomo 3 del 07 de Marzo de 2014 [1. diseño industrial > 1.1. procedimiento de registro > Defectos en examen de forma/oficio](#)

[Ver por separado. \[x\]](#)

Encontrada en el siguiente enlace:

[https://bopiweb.com/2014-05-28.142!1#bopi\\_1206116](https://bopiweb.com/2014-05-28.142!1#bopi_1206116)

## 4. Estudio ergonómico

En el apartado del estudio ergonómico se calculan las medidas del escritorio para que sea lo más cómodo y confortable posible al mayor número de personas.

Para iniciar los cálculos hay que establecer primeramente el usuario que utilizará este tipo de escritorio. El producto va enfocado a personas entre un rango de 16 a 70 años, sin descartar el posible uso de gente que tenga la edad fuera del rango dicho. Este producto va enfocado a posibles ámbitos profesionales y personales.

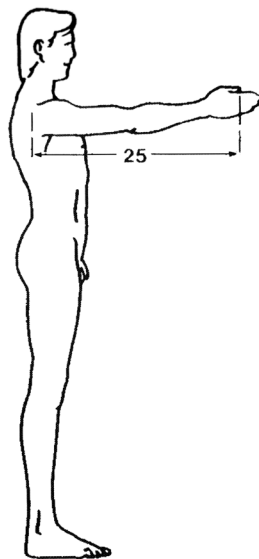
### 4.1 Cálculos ergonómicos

#### Cálculo de alcance desde una postura cómoda:

En este estudio se calculará la distancia mínima para que el usuario llegue cómodamente a los objetos que se encuentren en la mesa de trabajo. Cabe decir que la zona fuera de alcance o área de no alcance será utilizada como área de almacenaje o colocación de objetos mientras que el usuario realice tareas

1. Criterio: Alcance
2. Dimensiones: Tabla nº 1, Dimensión 25 Longitud Hombro-Agarre.
3. Percentil: X5 de mujeres = 545 mm.
4. Correcciones: ( Ninguna )

Conclusión: la distancia es de 54,5 cm



### Cálculo de altura superior escritorio

Para diseñar un escritorio ergonómico y cómodo hay que realizar el estudio de la altura superior que puede tener la zona de trabajo para que el usuario trabaje sentado cómodamente. Para ello calcularemos la altura superior del escritorio.

Para calcular la altura superior del escritorio es necesario tener en cuenta diferentes medidas:

Altura de una silla estándar: 45 cm

Altura codos-asiento

1. Criterio: Ajuste Bilateral
2. Dimensiones: Tabla nº1, Dimensión 11 Altura codos-asiento
3. Percentil: X5 mujeres, X95 hombre
4. Correcciones: Ninguna

Por lo tanto, Distancia X5= 182 mm y Distancia X95= 296 mm

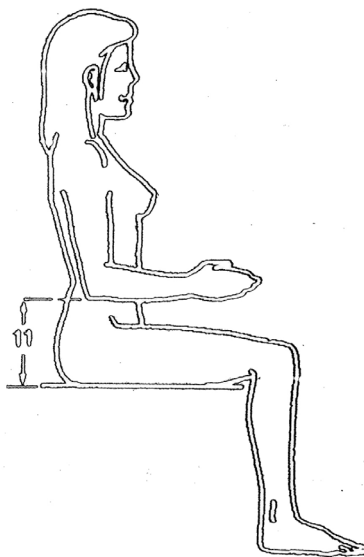
Conclusión:

Distancia X5 =  $182+450= 632$  mm = 63,2 cm

Distancia X95 =  $296+450= 746$  mm = 74,6 cm

Cabe destacar que para que un escritorio sea cómoda la altura superior tiene que estar por encima de la altura de los codos. Así la mesa será más cómoda.

La medida correcta de la altura del escritorio sería aproximadamente de 74cm. Estos se han comparado con la mayoría de escritorios del mercado.





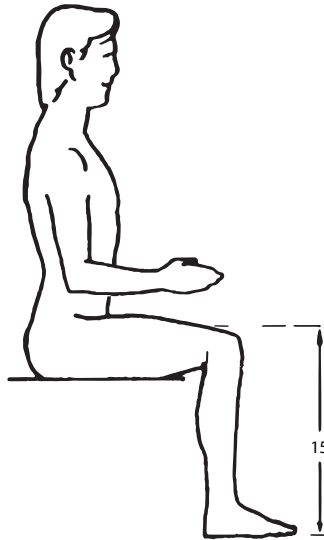
### Cálculo altura libre inferior

Es interesante calcular la altura libre inferior para que el usuario se sienta cómoda a la hora de realizar tareas evitando así que la parte superior del muslo del usuario no toque con la parte inferior de la mesa. Así determinaremos a que altura mínima tiene que tener el escritorio a la hora de diseñar.

1. Criterio: Espacio libre
2. Dimensiones: Tabla nº1, Dimensión 15: Altura rodilla
3. Percentil: X95 de hombres = 595mm
4. Correcciones: Se añaden 20mm por la altura del calzado

Por lo que la altura de sentado es de  $595+20= 615\text{mm} = 61,5 \text{ mm}$   
 Más 2cm de holgura

Conclusión:  $D \geq 63,5\text{cm}$



## 4.2 Conclusión de dimensiones

Después de realizar los cálculos ergonómicos se concluye que:

La distancia máxima para el agarre de un objeto en posición cómoda es de 54,5 cm

La altura superior del sobre de la mesa debe estar situado a 74 cm de altura aproximadamente.

En la parte inferior de la mesa se tiene que dejar un espacio mayor de 63,50 cm

### 4.3 Tablas ergonómicas

La tabla adjunta a continuación define las dimensiones antropométricas entre la gente de 19 a 65 años de edad de ambos sexos. Permittiéndonos realizar los cálculos antropométricos para el escritorio.

19 - 65 años Hombres Mujeres	
5 % 50 % 95 % DT 5 % 50 % 95 % DT	
1. Estatura	1605 1725 1845 72,9 1490 1599 1708 66,4
2. Altura de los ojos	1498 1616 1734 71,9 1388 1495 1602 65,3
3. Altura de los hombros	1300 1413 1525 68,7 1199 1301 1403 62,1
4. Altura de los codos	992 1081 1169 54,2 917 998 1079 49,3
5. Altura de la cadera	827 912 997 52,1 729 804 880 46,1
6. Altura de los nudillos	678 748 819 42,7 652 715 778 38,6
7. Altura de la yema de los dedos	584 649 714 39,6 554 621 687 40,7
8. Altura desde el asiento	841 902 964 37,5 783 844 906 37,5
9. Altura ojos-asiento	723 783 843 36,5 677 735 793 35,3
10. Altura hombros-asiento	535 590 645 33,3 497 551 606 33,2
11. Altura codos-asiento	190 243 296 32,3 182 233 284 31,1
12. Espesor del muslo	133 159 184 15,6 124 154 184 18,2
13. Longitud nalga - rodilla	537 590 643 32,3 513 566 619 32,1
14. Longitud nalga - poplíteo	436 491 545 33,3 424 477 529 32,1
15. Altura de la rodilla	486 540 595 33,3 449 497 544 28,9
16. Altura poplíteo	387 436 486 30,2 350 397 445 28,9
17. Anchura de hombros	413 461 509 29,2 350 392 434 25,7
18. Anchura de hombros biacromiaca	362 397 431 20,8 321 353 384 19,3
19. Anchura de caderas	307 357 406 30,2 301 367 434 40,7
20. Espesor del pecho	210 248 285 22,9 201 248 296 28,9
21. Espesor del abdomen	213 268 322 33,3 201 253 306 32,1
22. Longitud hombro - codo	328 362 396 20,8 298 328 358 18,2
23. Longitud codo - yema dedos	435 471 507 21,9 394 427 460 20,3
24. Longitud hombro - yema dedos	712 773 835 37,5 644 700 756 34,3
25. Longitud hombro - agarre	605 659 714 33,3 545 596 647 31,1
26. Longitud de la cabeza	180 193 207 8,3 166 179 191 7,5
27. Anchura de la cabeza	143 154 164 6,2 133 144 155 6,4
28. Longitud de la mano	171 188 205 10,4 158 174 190 9,6
29. Anchura de la mano	76 84 93 5,2 67 74 82 4,3
30. Longitud del pie	239 263 287 14,6 212 233 254 12,9
31. Anchura del pie	84 94 104 6,2 79 89 100 6,4
32. Envergadura	1633 1775 1916 86,4 1469 1594 1719 76,0
33. Envergadura de codos	857 937 1017 48,9 769 844 920 46,1
34. Alcance de pie hacia arriba	1906 2042 2179 83,3 1767 1892 2017 76,0
35. Alcance sentado hacia arriba	1132 1234 1337 62,5 1049 1142 1235 56,8
36. Alcance hacia adelante	715 773 831 35,4 646 700 755 33,2

## 5. Diseño conceptual

---

### 5.1. Objetivos

El objetivo del proyecto fue realizar un espacio de trabajo de uso profesional o personal que proporcionase un espacio cómodo de trabajo organizado, una disposición de la máxima superficie posible e incluir accesorios para almacenar, guardar y sujetar objetos facilitando el trabajo y la productividad del usuario. En la actualidad el ser humano ha ido incluyendo dispositivos electrónicos para facilitar las tareas. Por ello, también se tuvieron en cuenta a la hora del concepto de escritorio diseñado.

La estética del producto sigue una línea actual. A través de materiales cálidos se logró una buena interacción entre objeto y usuario diferenciándose al mercado actual.

El producto se desarrolló cumpliendo la normativa UNE correspondiente a ergonomía, estructura y forma para que esté totalmente homologado.

En este proyecto se encuentran todos los apartados para poder desarrollar el producto completamente, así como la fabricación, promoción y venta del producto, todo bien estructurado para cumplir las exigencias sociales y de mercado lo más adecuadamente posible.

#### 5.1.1 Nivel de generalidad

Antes de realizar el listado de especificaciones se estableció el nivel de generalidad del proyecto. Desde el inicio se planteó un nuevo escritorio de alto valor añadido para el fabricante Moblebo Vives. Eso determina que se trata de un nivel de generalidad bajo ya que no se pretende hacer en ningún momento un concepto nuevo desde cero de un escritorio. Pero si en cambio, de materiales cálidos, agradables y sostenibles a ser posibles.

#### 5.1.2 Estudio de las expectativas y razones del promotor

Como cualquier promotor las expectativas de ventas son siempre altas. Con diseño, materiales y funcionalidad este escritorio pretende cubrir el nicho que hay entre los escritorios más básicos y los escritorios de alto lujo. JFD1 es un producto que se adapta a la necesidades a la perfección. Cubriendo las necesidades para el hogar y también para oficinas con gran comodidad.

#### 5.1.3 Estudio de las circunstancias que rodean al diseño

Al realizarse el producto se tuvieron en cuenta las circunstancias que lo rodeaban al diseño. Para ello fue necesario analizar el entorno en las siguientes variables:

##### Social:

El target al que va destinado el producto es un público objetivo medio/alto. Que tenga intenciones de tener un buen lugar para poder realizar tareas a gusto como leer, escribir o trabajar desde casa. O también para un negocio o oficina que quiera diferenciarse del resto muebles de oficina de madera aglomerada.

Posiblemente el público objetivo de bajo poder adquisitivo no compraría este escritorio ya que seguramente preferiría un escritorio de otros materiales y un menor precio.

### Climatológica:

Al tratarse de un producto destinado de interior cabe decir que no sufrirá lo agentes meteorológicos externos. Aún así, es necesario tener en cuenta los rayos de luz que pueden deteriorar y variar el color del mueble, la calefacción interior podría dañar al mobiliario si se encuentra cerca del producto y hay tener en cuenta posibles rayaduras y desgaste debido al uso.

### Urbanística:

El volumen y dimensiones del producto son importantes para que se pueda colocar, montar y ajustar a la oficina o vivienda destinada sin ninguna complicación.

## 5.1.4 Estudio de los recursos disponibles

Para llevar a cabo todo el proceso del escritorio se dispuso de los recursos de la fábrica y maquinaria de Moblebo. Lo que a madera se refiere se realizará toda la fabricación en taller por los hombres contratados por la empresa en ese momento.

Para la realización el proyecto se subcontratará a empresas externas debido a que los talleres de la empresa no tienen tanta infraestructura para trabajar materiales que no sean madera. Por lo que se subcontratará todo lo que no sea trabajo con este material.

Para ello se contactan con varias empresas para pedir presupuestos y luego comparar precios para que fabrique las piezas diseñada y definidas en planos (siempre teniendo en cuenta materiales, consideraciones de diseño y de fabricación al igual que usando perfiles dentro de la estandarización). La estandarización facilita la fabricación, reduce el precio de fabricación ya que se esta hablando de una empresa con maquinaria para poder realizar las piezas sin ninguna complicación y de la manera más rápida posible siempre cumpliendo con los plazos de producción y siguiendo el diagrama de Gantt.

Después de realizar los planos del escritorio se procederá a contactar con proveedores para que realicen los presupuestos solicitados.

Se contactarán con distintos proveedores en función de las piezas y los material las cuales están hechas.

En función de cada material: madera, corcho,aceros y acabados superficiales.

## 5.2 Definición de los objetivos

Después de tener un listado de objetivos fue necesario definirlos y clasificarlos:

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

Para obtener un mayor número de objetivos se establecen en grupos de personas afectadas por el diseño. Estos grupos son:

- Generales
- Del producto
- Del diseñador
- Del usuario
- Del fabricación
- Del distribuidor
- Del vendedor

### Objetivos generales

1. Estéticamente bonito (O)
2. Que cumpla bien su función (R)
3. Que sea diferente (O)
4. Respete el medio ambiente (R)
5. Que sea un producto de calidad (R)

### Objetivos del producto

6. Que sea ergonómico (R)
7. Que sea resistente (R)
8. Que tenga buenos acabados (O)
9. Que sea funcional (R)
10. Que tenga uniones sencillas (R)
11. Que tenga departamentos de almacenaje (R)

### Objetivos del diseñador

12. Que uno de los materiales sea la madera (D)
13. Que sea estéticamente atractivo (O)
14. Que tenga algo innovador (O)
15. Que sea responsable con el medio ambiente (D)
16. Que tenga alto valor añadido (D)
17. Que tenga material de alta calidad (R)

### Objetivos del usuario

18. Que sea resistente (R)
19. Que sea duradero (R)
20. Que sea multifuncional (R)
21. Que tenga mecanización para cableado (R)
22. Que sea fácil de montar (O)
23. Que sea fácil de limpiar (O)
24. Que facilite el trabajo con dispositivos electrónicos (R)

**Objetivos del fabricante**

- 25. Que sea fácil de fabricar (O)
- 26. Que sea viable económicamente (R)
- 27. Que se optimice al máximo el material (O)
- 28. Que tenga material estandarizado (D)
- 29. Que se pueda ensamblar (R)
- 30. Que se pueda fabricar en serie (R)
- 31. Que cumpla la normativa (R)

**Objetivos del distribuidor**

- 32. Que sea desmontable (R)
- 33. Que pese lo menos posible (R y O)
- 34. Que sea lo menos voluminoso posible (R y O)

**Objetivos del vendedor**

- 35. Que sea atractivo para la venta (O)
- 36. Que aporte algo innovador (D)
- 37. Que tenga buena relación calidad/precio. (O)

### 5.3 Análisis y árbol de objetivos

En el apartado anterior se mencionaron todos los objetivos a cumplir. En este apartado se hizo un mayor análisis de los objetivos en diferentes aspectos para ir simplificándolos. Se repitieron varios objetivos ya que habían objetivos en común según cada persona.

En el listado anterior de objetivos, pudimos encontrar diferentes grados de importancia y objetivos poco definidos y repetidos. Por lo que se va a realizar un análisis de éstos, dividiéndolos en los siguientes aspectos: estética, resistencia, seguridad, funcionamiento, fabricación y mantenimiento.

#### **-Estética**

- 1. Estéticamente bonito (O)
- 3. Que sea diferente (O)
- 8. Que tenga buenos acabados (O)
- 12. Que uno de los materiales sea madera (D)
- 13. Que sea estéticamente atractivo (O)
- 14. Que tenga algo innovador (O)
- 16. Que tenga alto valor añadido (D)
- 35. Que sea atractivo para la venta (O)

Los objetivos mencionados anteriormente se simplificaron:

- 1. Que tengas una estética bonita y atractiva (O) (1, 13 y 35 son similares)
- 3. Que sea diferente (O)
- 8. Que tenga buenos acabados (O)
- 12. Que uno de los materiales sea madera (D)
- 14. Que tenga algo innovador (O)
- 16. Que tenga alto valor añadido (D)

#### **-Resistencia**

- 7. Que sea resistente
- 18. Que sea resistente
- 19. Que sea duradero
- 24. Que facilite el trabajo con dispositivos electrónicos

- 7. Que sea resistente (R) ( 7 y 18 se simplifican)
- 19 Que sea duradero (R)
- 24. Que facilite el trabajo con dispositivos electrónicos (R)

#### **- Seguridad**

- 4. Respete el medio ambiente
- 15. Que sea responsable con el medio ambiente
- 31. Que cumpla la normativa

- 4. Respetuoso con el medio ambiente (R) (4 y 15 se simplifican)
- 31. Que cumpla la normativa (R)

#### **-Mantenimiento**

- 23. Que sea fácil de limpiar (O)

**-Funcionamiento**

- 2. Que cumpla bien su función (R)
- 6. Que sea ergonómico (R)
- 8. Que tenga buenos acabados
- 9. Que sea funcional
- 10. Que tenga uniones sencillas
- 11. Que tenga departamentos de almacenaje
- 14. Que tenga algo innovador
- 20. Que sea multifuncional
- 21. Que tenga mecanización para cableado
- 22. Que sea fácil de montar
- 32. Que sea desmontable
- 36. Que aporte algo innovador

- 2. Que sea funcional (2 y 9 se simplifican)
- 6. Que sea ergonómico
- 8. Que tenga buenos acabados
- 10. Que tenga uniones sencillas
- 11. Que tenga departamentos de almacenaje
- 14. Que tenga algo innovador ( 14 y 36 se simplifican )
- 20. Que sea multifuncional
- 21. Que tenga mecanización para cableado
- 22. Que sea fácil de montar
- 32. Que sea desmontable

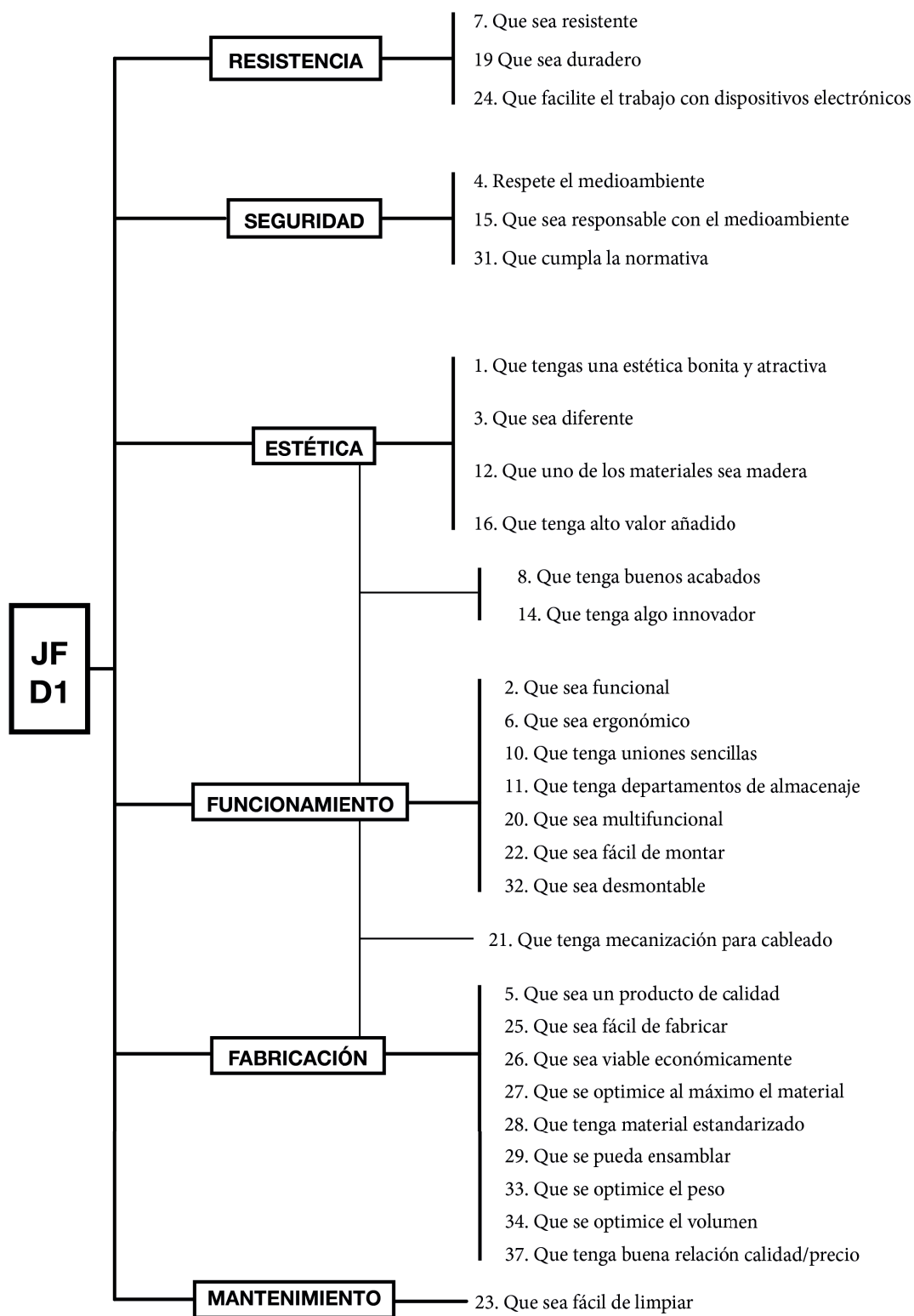
**-Fabricación**

- 5. Que sea un producto de calidad
- 17. Que tenga material de alta calidad
- 21. Que tenga mecanización para cableado
- 25. Que sea fácil de fabricar
- 26. Que sea viable económicamente
- 27. Que se optimice al máximo el material
- 28. Que tenga material estandarizado
- 29. Que se pueda ensamblar
- 30. Que se pueda fabricar serie ( gran tiraje )
- 33. Que se optimice el peso
- 34. Que optimice el volumen
- 37. Que tenga buena relación calidad/precio.

- 5. Que sea un producto de calidad ( 5 y 17 se simplifican) (R)
- 21. Que tenga mecanización para cableado (R)
- 25. Que sea fácil de fabricar ( 25 y 30 se simplifican) (R)
- 26. Que sea viable económicamente (R)
- 27. Que se optimice al máximo el material (O)
- 28. Que tenga material estandarizado (D)
- 29. Que se pueda ensamblar (R)
- 33. Que se optimice el peso (R y O)
- 34. Que se optimice el volumen (R y O)
- 37. Que tenga buena relación calidad/precio (O)



## Árbol de objetivos:



## 5.4 Especificaciones

Después de realizar el esquema se simplificaron los objetivos. Dio resultado a las especificaciones de diseño que hay a continuación:

1. Que tenga una estética atractiva
2. Que sea compatible con la mayoría de dispositivos electrónicos.
3. Que el producto tenga madera
4. Que sea cómodo
5. Que sea ligero
6. Que sea resistente/duradero
7. Que tenga accesorio/s para organizar accesorios de papelería
8. Que sea de fácil limpieza
9. Que sea desmontable
10. Que sea de fácil montaje
11. Que sea viable técnicamente
12. Que tenga un superficie para colocar información
13. Que sea un producto de calidad
14. Que sea estable
15. Que resulte atractivo
16. Que sea diferente
17. Que sea de madera maciza
18. Que sea ergonómico

## 6. Diseño básico

---

### 6.1 Primeras soluciones

Después de realizar el listado de especificaciones, restricciones y deseos se han realizado una serie de propuestas de bocetos. Como se puede apreciar se realizaron bocetos de conjuntos determinados del escritorio. Por ejemplo, se bocetaron estilos de patas, diferentes estructuras, estilos de sobres (tabla superior horizontal de la mesa) e incluso ideas sobre accesorios.

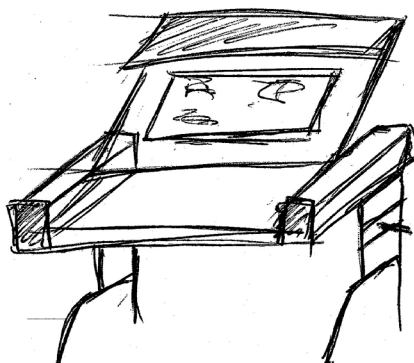
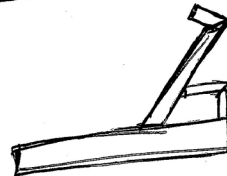
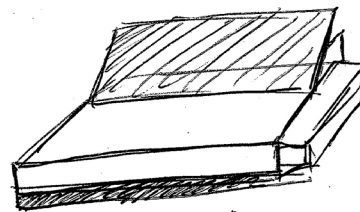
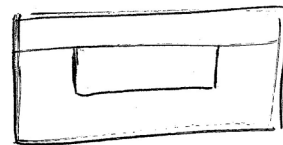
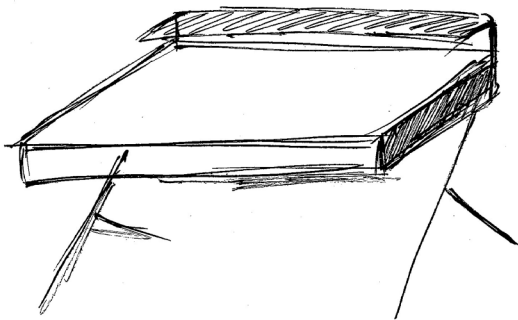
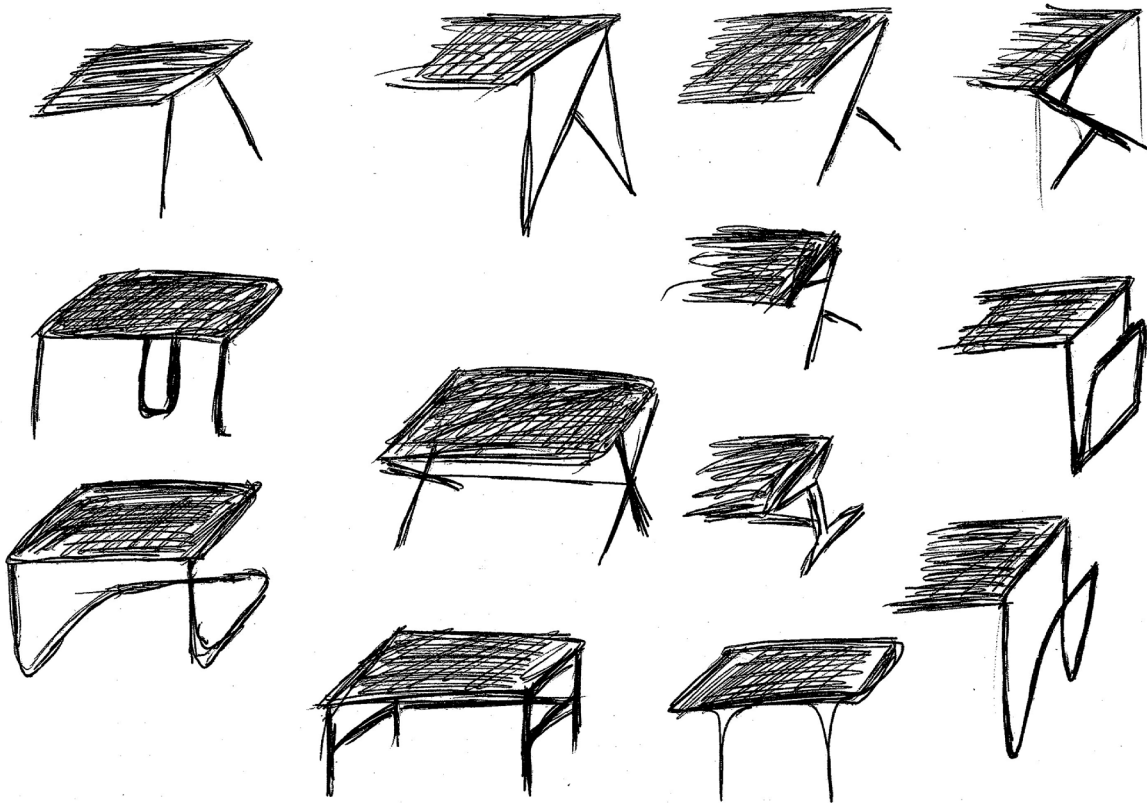
En el apartado de bocetos de estilos de patas y estructuras, se realizaron diferentes variantes. Pudiendo ser de madera, aluminio, cobre o de acero. El material se eligió según formas y formas del diseño en función de las consideraciones de diseño y de fabricación.

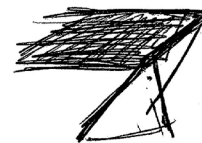
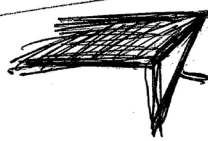
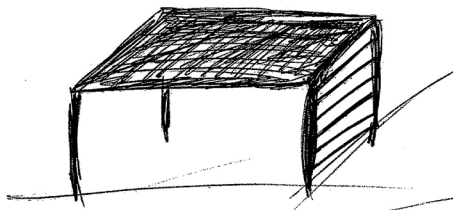
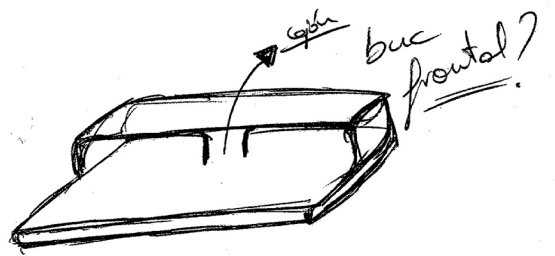
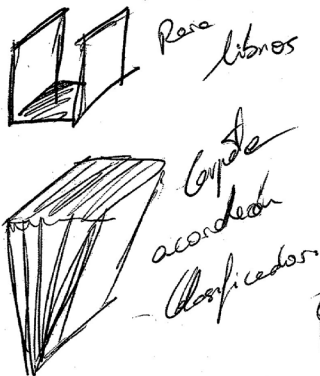
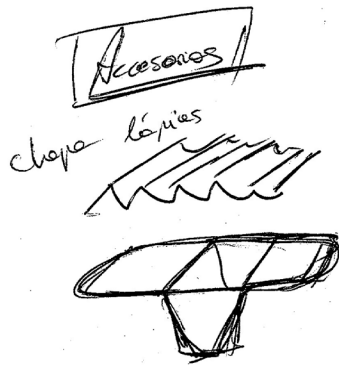
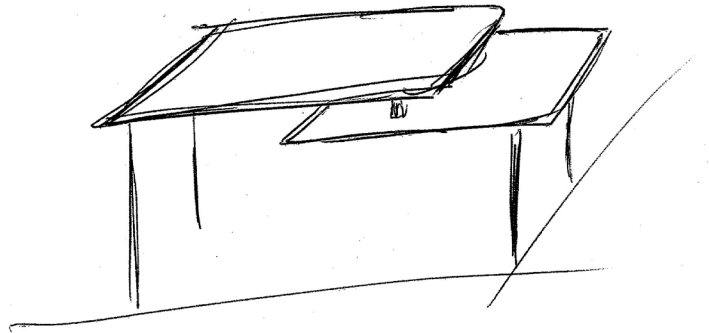
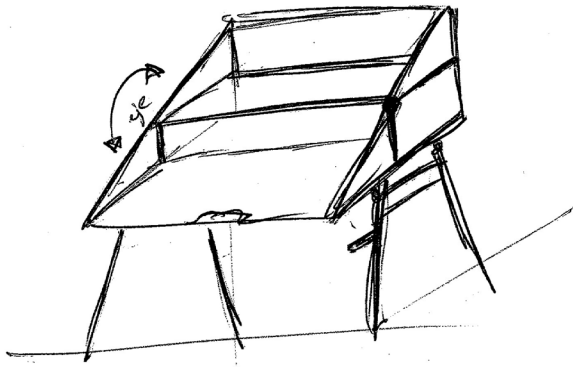
Los accesorios bocetados sirven para facilitar al usuario el almacenamiento y para que permita colocar objetos facilitando el uso de éste.

Entre los accesorios se pueden encontrar soportes de madera, de corcho, de chapa metálica, clasificador de archivos, bandejas, pequeñas mesas de soporte y lapiceros, etcétera.

La parte superior de la mesa (sobre) tiene infinitas posibilidades. Se han bocetado opciones con cajones, cajones extraíbles, con la posibilidad de tapar el escritorio, escritorio con mesa abatible, estantería frontal etc. En las siguientes páginas se pueden apreciar ideas, conceptos y prototipos.

Estilo PATA-S



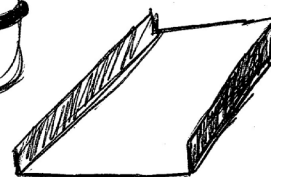
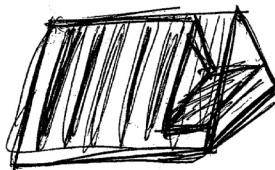


PARA  
3 APOYOS

Accesorios

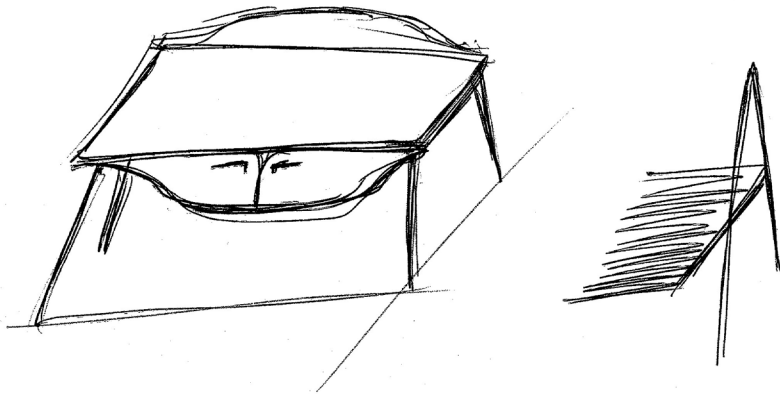


→ rulo tela  
↳ fieltro?





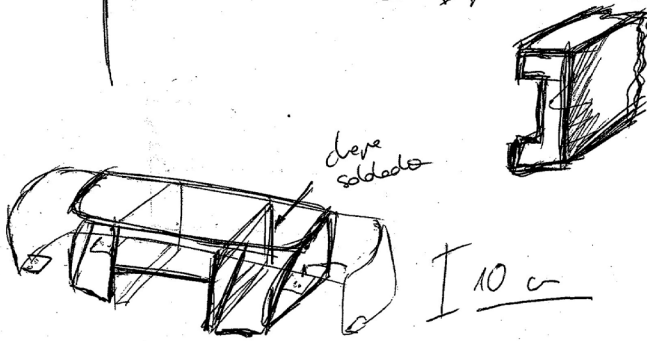
PIERAS  
ASIMÉTRICAS



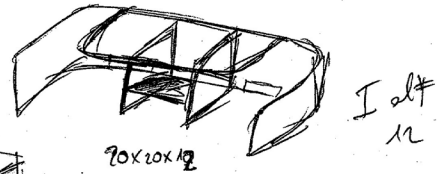
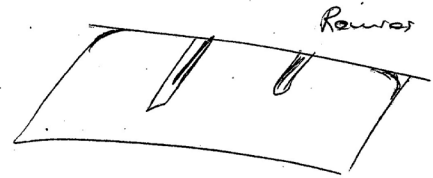
Pieza Cordo



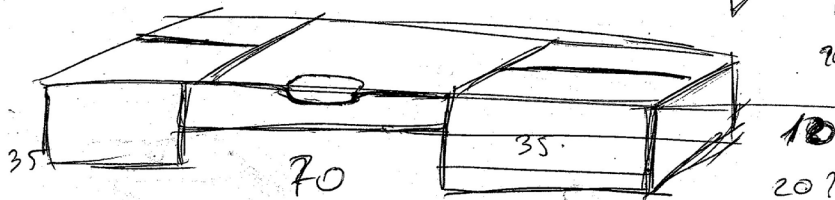
A } Chepe  $\frac{4}{5}$  cm  $\pm$   
 ↳ Alredra 7 cm



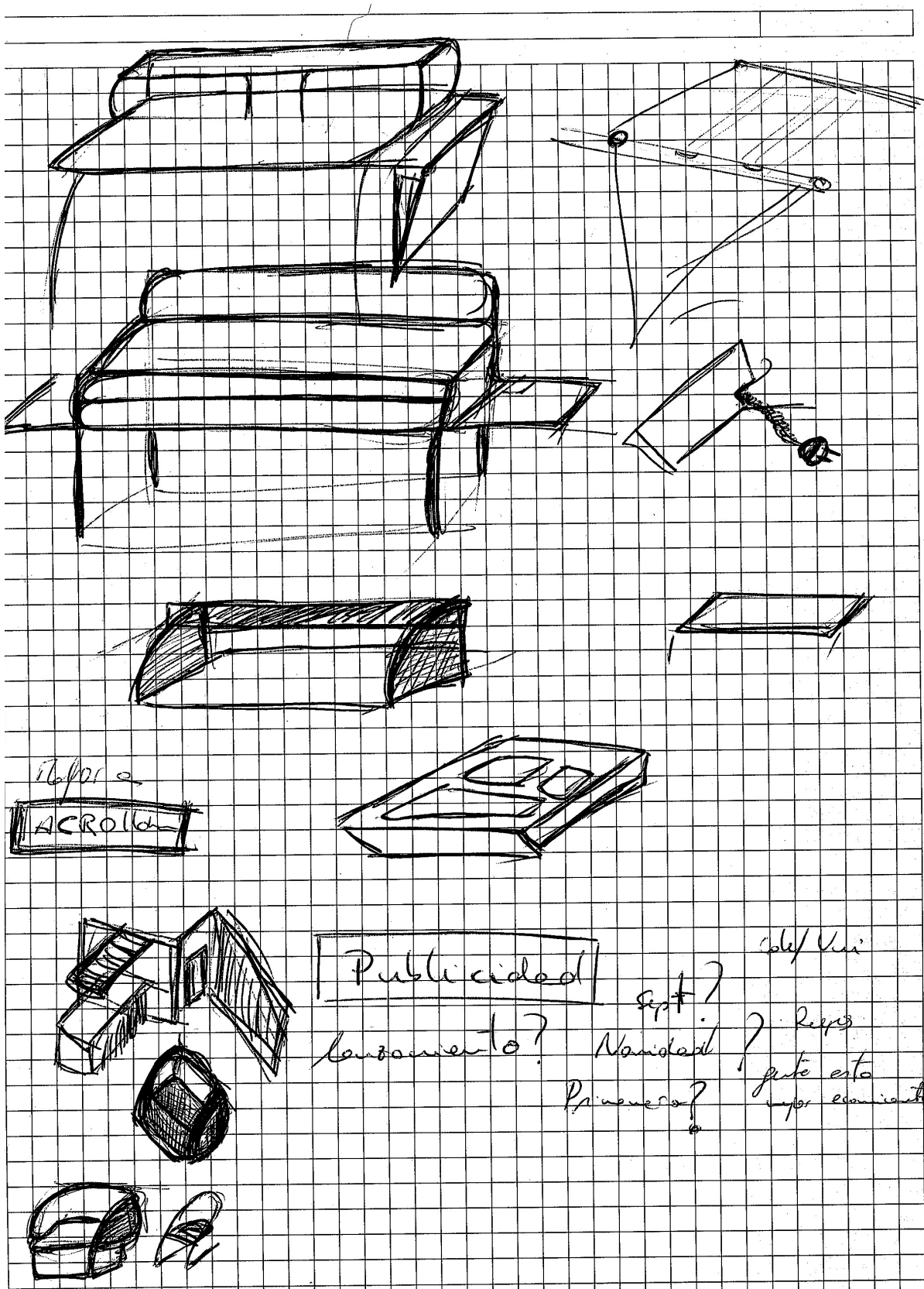
I 10 cm



70x20x12

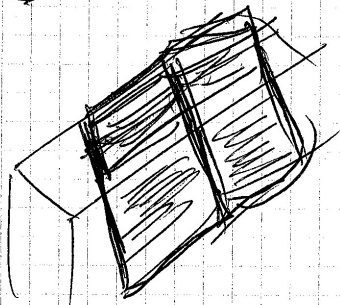
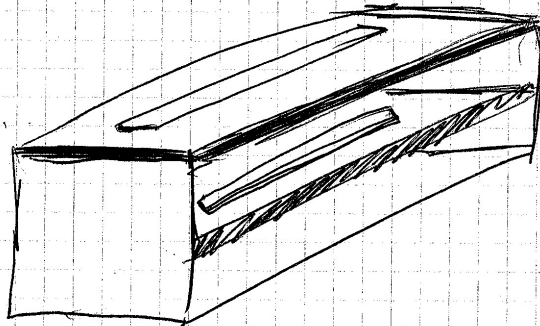
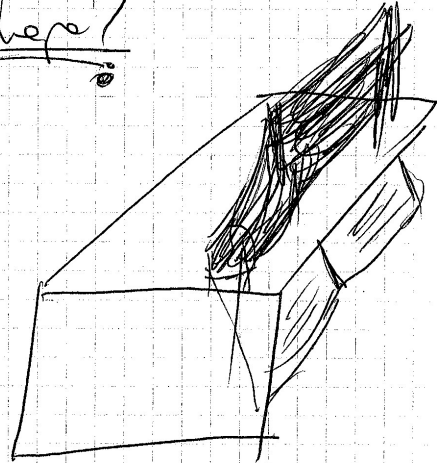
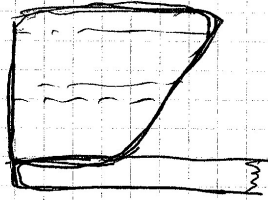
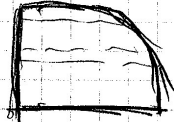




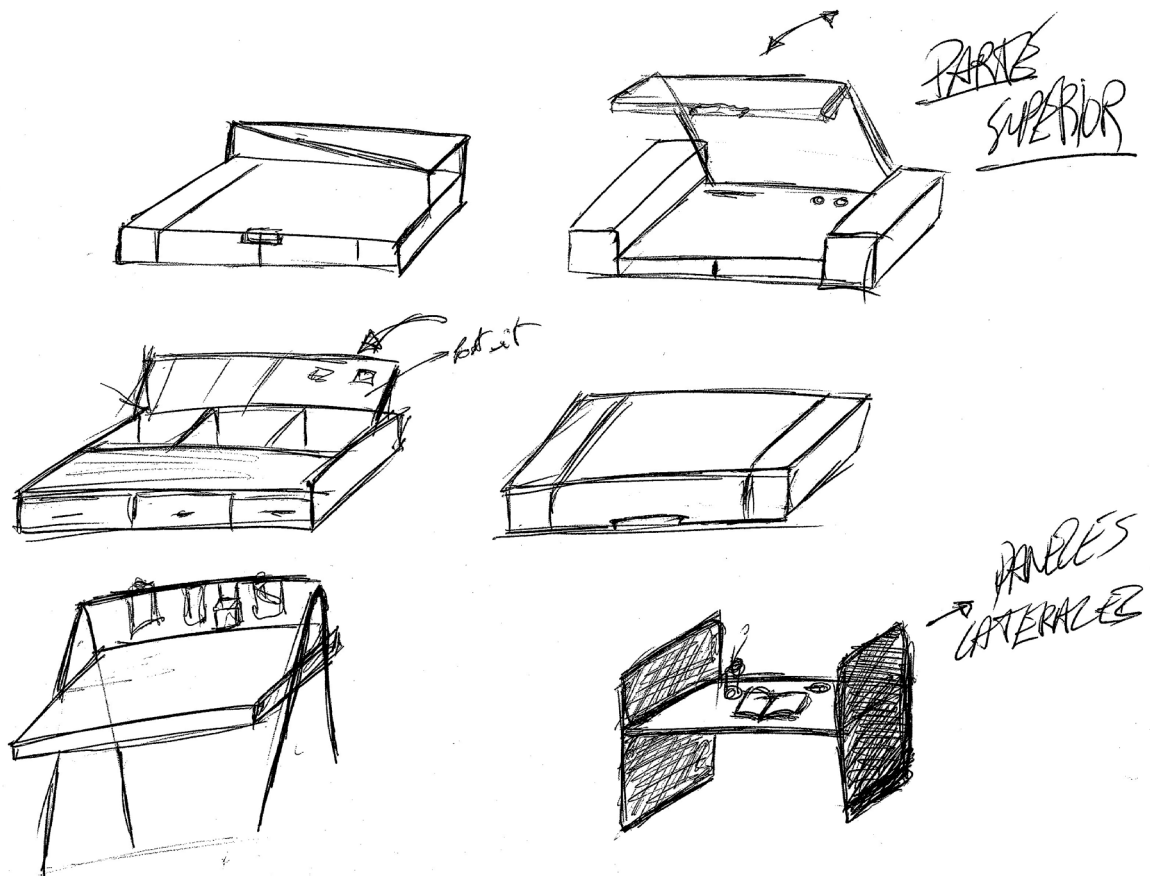


(B)

¿qué que le  
chepe?









## 7. Evaluación de soluciones

---

Después de presentar las cinco diferentes propuestas de diseño, hay que evaluarlas para que se elija el mejor diseño. Para ello se eligieron cuatro de las cinco opciones diseñadas a elección del diseñador. Después haberse seleccionado los cuatro posibles diseños se realizaron dos métodos de selección: el método cualitativo y el método cuantitativo.

### Método Cualitativo:

Este método permitió clasificar las distintas propuestas de mediante escala ordinal.

### Método cuantitativo:

En el método cuantitativo permitió puntuar cada propuesta presentada valorando cada propuesta en función de las siguientes especificaciones.

1. Que tenga una estética atractiva.
2. Que sea compatible con la mayoría de dispositivos electrónicos.
3. Que el producto tenga madera maciza.
4. Que sea cómodo / ergonómico.
5. Que sea ligero.
6. Que sea resistente/duradero.
7. Que tenga accesorio/s para organizar accesorios de papelería.
8. Que sea de fácil limpieza.
9. Que sea de fácil montaje y desmontaje.
10. Que sea viable técnicamente.
11. Que tenga un superficie para colocar información.
12. Que sea un producto de calidad y buenos materiales.
13. Que sea estable.
14. Que sea diferente.

## 7.1 Método cualitativo

El método DATUM fue método cualitativo utilizado. El método DATUM sirvió para evaluar diferentes propuestas dentro de una misma matriz para elegir y obtener la mejor solución.

Se hizo una tabla con las propuestas a elegir y las especificaciones de diseño realizadas por el diseñador en función del briefing del cliente, en este caso Moblebo Vives.

Se escogió una propuesta de referencia llamada DATUM, posteriormente las siguientes propuestas se compararon con la de referencia. Así podemos evaluar con un “+” (siendo mejor), “-” (siendo peor) o “=” (siendo igual) si la propuesta comparada cumplía el objetivo.

Después de realizar la evaluación de propuestas se hizo el sumatorio total de cada alternativa siendo “+” un +1, “-” un -1 y “=” un 0.

ESPECIFICACIONES	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5
E1		+	+		+
E2		=	-		+
E3		=	=		=
E4	D	+	=		+
E5	E	-	=		-
E6	S	=	-	D	=
E7	C	+	+	A	+
E8	A	=	=	T	-
E9	R	=	=	U	=
E10	T	-	=	M	+
E11	A	=	=		=
E12	D	+	-		+
E13	A	=	=		=
E14		+	=		+
SUM +		5	2		7
SUM -		2	3		2
SUM=		7	9		5
SUM TOTAL		3	-1		5

Gracias a la metodología utilizada anteriormente se llegó a la conclusión de que **la mejor propuesta es la n°5**. Mientras que la segunda mejor propuesta es la propuesta n°2.

## 7.2. Método cuantitativo

Después de realizar el método DATUM en el punto anterior, se procedió con el método cuantitativo. Al tener las especificaciones ordenadas en función de la importancia que tenían. Por ello se puede apreciar en la siguiente tabla:

Especificación	Importancia	1/ rj	Wj	Wj
E1	4	0,25	0,076886117	0,077
E2	5	0,2	0,061508893	0,062
E3	6	0,166666667	0,051257411	0,051
E4	3	0,333333333	0,102514822	0,103
E5	9	0,111111111	0,034171607	0,034
E6	7	0,142857143	0,043934924	0,044
E7	13	0,076923077	0,023657267	0,024
E8	12	0,083333333	0,025628706	0,026
E9	10	0,1	0,030754447	0,031
E10	2	0,5	0,153772233	0,154
E11	14	0,071428571	0,021967462	0,022
E12	1	1	0,307544466	0,308
E13	8	0,125	0,038443058	0,038
E14	11	0,090909091	0,027958588	0,028
TOTAL	Sumatorio 1/rj =	3,251562327	1	1

Donde Wj se obtiene del siguiente cálculo:

$$W_j = (1/r_j) / \text{Sumatorio } 1/r_j$$

En este apartado se normalizaron los valores de las alternativas de diseño en función de cada especificación. Para ello utilizamos unos valores de 1 a 5 para cada especificación. Donde el 1 fue la valoración mínima y el 5 la valoración máxima. Para cada especificación se hizo una escala normalizada y a cada puntuación de la escala ya normalizada se les dieron los pertenecientes valores de las especificaciones.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
P1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	1	1	1
P2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2
P3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
P4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	4	4	4
P5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5

A continuación se puntúan las propuestas en función del cumplimiento de las especificaciones con la propuesta 1 ya descartada anteriormente:

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
P2	5	4	4	4	3	4	4	5	3	3	5	4	5	5
P3	3	1	4	4	4	3	3	5	3	3	4	4	5	5
P4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	5	5
P5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5

### 7.3 Justificación del diseño elegido

El resultado final fue la propuesta 5 que se ha obtuvo gracias al método cualitativo y cuantitativo utilizados anteriormente. En ambos métodos el mejor resultado fue la propuesta 5 por lo que se desarrolló este concepto directamente.

Cabe tener en cuenta que los detalles de los otros diseños bien valorados se tenían en cuenta y además se tuvieron en cuenta pequeños detalles de las otras propuestas para añadir a la propuesta nº5 ganadora, dando así más valor añadido.

Hay que destacar que a medida que se iba desarrollando y definiendo la propuesta nº5 fue variando mínimamente en función de nuevos detalles sugeridos por Moblebo Vives y por el diseñador para llegar al mejor diseño y solución final.

## 8. Cálculos estructurales

A continuación se van a realizar los cálculos estructurales para que el producto sea resistente y duradero. Así garantizamos un buen producto al cliente final. A la hora de realizar los cálculos siempre se tendrán en cuenta cargas sobredimensionadas para así garantizar seguridad a pesar de hacer un mal uso del escritorio.

Los datos necesarios para el cálculo de la resistencia a flexión que tendrá el tablero sobre son las siguientes:

- Resistencia a flexión de la madera de Abeto pino nórdico= 710 kg/cm<sup>2</sup>.
- Dimensiones del tablero: L (longitud) = 140cm, E (espesor) = 3 cm.

Fórmulas necesarias para el siguiente cálculo son:

Ley de Navier:  $= (M \cdot y) / I = M / w$

Fuerza máxima:  $F_{\text{máx}} = M / d$

Momento de inercia de rectángulo:  $I_{\text{rectángulo}} = 1/12 bh^3$

F: Fuerza

M: Momento

I: Momento de inercia

y: Distancia a la fibra neutra

d: Distancia desde el apoyo hasta la fuerza aplicada.

### Conclusiones:

Sustituyendo los valores en la fórmula da el resultado de la Fuerza máxima es de 2.130 Kg. Por lo tanto es más que seguro que el tablero sobre no se parta por la mitad. Por lo que se garantiza la total seguridad.

Se garantiza que las patas no tendrán ninguna deformación debida a compresión y pandeo en condiciones de máxima carga en las patas de acero del escritorio.



## 9. Procesos de fabricación

---

Según los materiales de las piezas se van a realizar

### Chapas Acero:

Las chapas de acero serán cortadas mediante láser facilitando el archivo Dwg. El láser realizará los agujeros de las pestañas de 1,5mm de espesor. Después de realizar las perforaciones de láser se realiza el plegado de las pestañas donde se hará un desgarre y posteriormente después del plegado de las pestañas se llevará a cabo el doblado de la chapa con un radio de curvatura de 140mm. Posteriormente las piezas serán lacado de color blanco mate al horno

### Patas Acero:

La fabricación de las patas se realiza con perfiles comerciales de chapa de 5mm de espesor y tubo camero de 40mm de diámetro y 2mm de espesor. En primer lugar se realizará el corte de las chapas de 5mm. Donde se realizarán los agujeros de 6mm de diámetro y posteriormente los encajes de 40mm de diámetro. Después del corte láser se procede al plegado de la chapa de 5mm con un radio de curvatura de 8mm debido a su espesor. Luego del doblado se procede al soldado Mig Mag a la chapa de 5mm a los encajes hechos anteriormente y finalmente en último lugar se suela la pletina de 50mm por 5mm de espesor haciendo así cuerpo y aportando robustez. Posteriormente las piezas serán acabadas con lacado de color blanco mate al horno.

### Maderas:

Se realizarán la mayor parte de las piezas de madera mediante fresado CNC obteniendo así los mejores resultados. Los taladrados de las piezas se realizarán con broca helicoidal de 6mm para luego poder realizar uniones de piezas con espigas y cola. El estante frontal del escritorio irá mediante espigas y además cabe mencionar que las baldas laterales y la balda superior del estante irán ingleteado para así evitar cantos vivos y dando un mejor resultado de acabado al escritorio. Los dos colgadores igual que los fondos de cajón serán detalles de Majofesa debido a la compra de todo el tablero para la realización de todas las piezas en el taller de Moblebo. El fondo del cajón será cortado mediante láser y los dos colgadores realizados con listón redondo de 60mm de diámetro se realizarán mediante torneado y posteriormente corte para la ranura.

### Corcho:

Las piezas de corcho serán realizadas por la empresa Barnacork. Las bandejas de corcho izquierda y derecha se realizarán de corcho SX prensado, donde se realizará a través de fresado CNC las formas detalladas en el Volumen III. Planos y posteriormente del fresado se dará un capa impermeabilizante de color mate para posibles imprevistos del usuario. Los tapones de las patas irán a presión dentro de los tubos cameros. Por lo que también se realizarán mediante fresado CNC y con un corcho de prestaciones más elevada que el corcho SX. El corcho de altas prestaciones es el corcho denominado D400 con una densidad muy alta de 450Kg/m<sup>3</sup> para poder soportar todo el peso del escritorio sin problemas.

### Pulimentado:

Todas las piezas de madera irán con acabado pulimentado al agua. Este será de color transparente mate dando aspecto natural a las maderas. El pulimento al agua no tendrá químicos siendo así un producto sostenible y por lo tanto ecológico.

## 10. Embalaje

A continuación se adjuntan las propiedades del cartón usado en el embalaje del escritorio. Estos datos son obtenidos gracias al software CesEduPack.



### Papel y cartón

Page 1 of 5

#### Descripción

##### Material

El papiro, precursor del papel, se fabricaba a partir del tallo de los juncos, nativos de Egipto, ya conocido y utilizado desde hace más de 5000 años. El papel, por el contrario, es un invento chino (105 DC). Está fabricado a partir de la pulpa formada por fibras de celulosa provenientes de la madera, el algodón o el lino. Hay muchos tipos diferentes de papel y cartón: papel de seda, papel prensa, papel kraft para embalaje, papel de oficina, papel fino brillante y texturado, cartón (con una amplia gama de propiedades específicas). Los datos mostrados a continuación abarcan la gama de papel de periódico y papel kraft.

##### Composición (resumen)

Fibras de celulosa, normalmente con carga y colorante.

##### Figura



##### Leyenda

Cartón listo para ser reciclado.

#### Propiedades generales

Densidad	480	-	860	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 0.701	-	0.876	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	105			

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	3	-	8.9	GPa
Modulo a cortante	* 1	-	2	GPa
Módulo en volumen	* 2	-	4	GPa
Coefficiente de Poisson	0.38	-	0.41	
Límite elástico	15	-	34	MPa
Resistencia a tracción	23	-	51	MPa
Resistencia a compresión	41	-	55	MPa
Elongación	0.75	-	2	% strain
Dureza-Vickers	* 4	-	9	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	* 13	-	24	MPa

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data



## Papel y cartón

Página 2 de 3

Tenacidad a fractura	* 6	- 10	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0.05	- 0.2	

### Propiedades térmicas

Temperatura de vitrificación	47	- 67	°C
Máxima temperatura en servicio	77	- 130	°C
Mínima temperatura en servicio	-273		°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante		
Conductividad térmica	0.06	- 0.17	W/m.°C
Calor específico	1.34e3	- 1.4e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	5	- 20	µstrain/°C

### Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante		
Resistividad eléctrica	1e13	- 1e15	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	2.5	- 6	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	0.015	- 0.04	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	0.2	- 0.3	1000000 V/m

### Propiedades ópticas

Transparencia	Opaco		
---------------	-------	--	--

### Procesabilidad

Moldeabilidad	4	- 5	
---------------	---	-----	--

### Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas

Agua dulce	Inaceptable
Agua salada	Inaceptable
Suelos ácidos (turba)	Inaceptable
Suelos alcalinos (arcilla)	Inaceptable
Vino	Aceptable

### Durabilidad: ácidos

Ácido acético (10%)	Inaceptable
Ácido acético (glacial)	Inaceptable
Ácido cítrico (10%)	Inaceptable
Ácido clorhídrico (10%)	Inaceptable
Ácido clorhídrico (36%)	Inaceptable
Ácido fluorhídrico (40%)	Inaceptable
Ácido nítrico (10%)	Inaceptable
Ácido nítrico (70%)	Inaceptable
Ácido fosfórico (10%)	Inaceptable
Ácido fosfórico (85%)	Inaceptable
Ácido sulfúrico (10%)	Inaceptable
Ácido sulfúrico (70%)	Inaceptable

### Durabilidad: bases

Hidróxido de sodio (10%)	Inaceptable
Hidróxido de sodio (60%)	Inaceptable

Values marked \* are estimates.



## Papel y cartón

Page 3 of 5

### Durabilidad: gasolinas, aceites y solventes

Acetato de amilo	Aceptable
Benceno	Aceptable
Tetracloruro de carbono	Aceptable
Cloroformo	Aceptable
Crudo	Uso limitado
Diesel	Aceptable
Lubricantes	Aceptable
Parafinas, keroseno	Aceptable
Petróleo (gasolina)	Aceptable
Siliconas líquidas	Aceptable
Toluenos	Aceptable
Terpenos	Excelente
Aceites vegetales (general)	Aceptable
Bebidas alcohólicas (blancas)	Aceptable

### Durabilidad : alcohol, aldehídos, cetonas

Acetaldehídos	Aceptable
Acetona	Aceptable
Etanol	Aceptable
Etilenglicol	Aceptable
Formaldehído	Aceptable
Glicerol	Aceptable
Metanol	Aceptable

### Durabilidad: halógenos y gases

Cloro seco (gas)	Uso limitado
Fluor (gas)	Inaceptable
O <sub>2</sub> (oxígeno gas)	Inaceptable
Dióxido de azufre (gas)	Uso limitado

### Durabilidad: entornos construidos

Atmósfera industrial	Inaceptable
Atmósfera rural	Inaceptable
Atmósfera marina	Inaceptable
Radiación UV (luz solar)	Adecuada

### Durabilidad: Inflamabilidad

Inflamabilidad	Altamente inflamable
----------------	----------------------

### Durabilidad: ambiente térmico

Tolerancia a temperaturas criogénicas	Aceptable
Tolerancia por encima de 150°C (302 F)	Aceptable
Tolerancia por encima de 250°C (482 F)	Inaceptable
Tolerancia por encima de 450°C (842 F)	Inaceptable
Tolerancia por encima de 850°C (1562 F)	Inaceptable
Tolerancia a mas de 850°C (1562 F)	Inaceptable

Values marked \* are estimates.  
No warranty is given for the accuracy of this data

# 11. Encuesta

---

## 11.1 Preguntas encuesta

Se ha realizado una encuesta con 17 preguntas para poder recopilar información a al hora de realizar el producto. Esta encuesta se encuentra a continuación:

1. Edad:

2. Sexo:

3. ¿Dónde suele utilizar el escritorio?

Casa / Trabajo / Ambos

4. Prefiere un escritorio...

Pequeño

Mediano

Grande

5. ¿Qué tipo de dispositivo utiliza en el escritorio?

Ordenador de sobremesa

Ordenador portátil

Tabletas

Varios

6. ¿Te gustaría que tuviese una perforación para pasar el cableado y así evitar cableado encima de la mesa?

Sí / No / Tal vez

7. ¿Qué suele utilizar mientras utiliza el escritorio en primer lugar?

Iluminación

Altavoces

Dispositivo electrónico

Lapicero

Cajones

Archivador

8. ¿Y en segundo lugar?

Iluminación

Altavoces

Dispositivo electrónico

Lapicero

Cajones

Archivador

9. ¿Y en tercer lugar?

Iluminación

Altavoces

Dispositivo electrónico

Lapicero  
Cajones  
Archivador

10. ¿Cuál de los siguientes objetos es el más importante?

Iluminación

Altavoces  
Dispositivo electrónico  
Lapicero  
Cajones  
Archivador

11. ¿Cuál de los siguiente objetos es el segundo más importante? (sin poder elegir el mismo de la pregunta anterior)

Iluminación

Altavoces  
Dispositivo electrónico  
Lapicero  
Cajones  
Archivador

12. ¿Te gustaría que tuviese cajones?

Sí / No / Tal vez

13. ¿Te gustaría que tuviese una superficie para post-it y organizar documentación con chinchetas?

Sí / No / Tal vez

14. ¿Te gustaría que tuviera accesorios para clasificar objetos y utilidades?

Sí / No / Tal vez

15. A la hora de fabricación. ¿Prefiere un escritorio de materiales cálidos o fríos?

Cálidos (madera, corcho, piel, tela)

Fríos (hierro, aluminio, cerámica, piedra)

16. ¿Cuál de los siguientes materiales te gusta más?

Madera  
Corcho  
Piel  
Tela / Tejido  
Caucho

17. ¿ Y en segundo lugar? (Sin poder elegir el mismo material de la pregunta anterior)

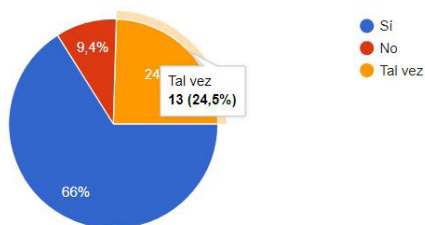
Madera  
Corcho  
Piel  
Tela / Tejido  
Caucho

## 11.2 Conclusiones encuesta

La encuesta fue mayoritariamente realizada a población entre 20 y 30 años. Los encuestados prefirieron un área de trabajo grande debido al uso de portátil (el más utilizado) o más dispositivos electrónicos. Prefieren un área de trabajo con ranura para poder cargar su dispositivo electrónico. Respecto a materiales de fabricación la mayoría de los usuarios prefirieron materiales cálidos como son la madera, caucho, piel, fieltro. Y también que incluyese la posibilidad de tener cajones, departamentos y/o archivador.

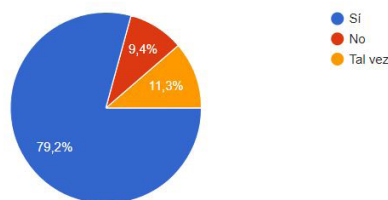
14. ¿Te gustaría que tuviera accesorios para clasificar objetos y utilidades?

53 respuestas



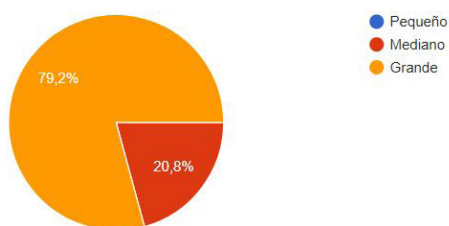
6. ¿Te gustaría que tuviese una perforación para pasar el cableado y así evitar cableado encima de la mesa?

53 respuestas



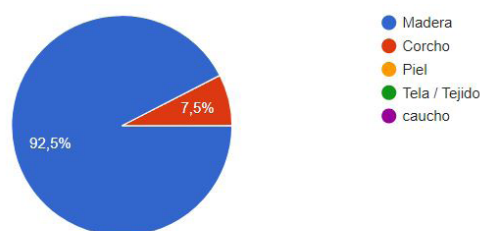
4. Prefiere un escritorio...

53 respuestas



16. ¿Cuál de los siguientes materiales te gusta más?

53 respuestas



En el apartado anterior se pueden observar los gráficos más relevantes de las encuestas. Como ya se ha mencionado anteriormente los usuarios prefieren un escritorio grande, con mecanización para cableado, con posibilidad de almacenar objetos, fabricado con materiales cálidos, entre ellos prefieren que sea de madera y en segundo lugar corcho.

## 12. Otros anexos de interés

---

### 12.1 Referencias Bibliográficas:

Para la obtener y recopilar información para realizar el proyecto de la mejor manera se ha consultado mediante soporte físico ( Libros ) y formato digital (Webgrafía )

La mayoría de bibliografía consultada ha sido documentación y libros utilizados durante el grado:

Estudio y elaboración del proyecto:

Teoría de la asignatura Proyectos de diseño (DI1032)

Estudio conceptual del diseño:

Teoría de la asignatura Diseño Conceptual (DI1014)

Teoría de la asignatura Metodologías del diseño (DI1022)

Estudio de estética, formas y diseño:

Teoría de la asignatura Taller de prototipos (DI1031)

Teoría de la asignatura Taller de modelos (DI1016)

Teoría de la asignatura Historia del diseño industrial (DI1004)

Teoría de la asignatura Estética (DI1017)

Vanguardia y racionalidad de Tomás Maldonado; Editorial Gustavo Gili.

150 ans de Design Meubles Modernes de Andra Mehlhose & Martin Wellner;

Editorial H.f.ullmann publishing GmbH.

Estudio Ergonómico:

Teoría de la asignatura Ergonomía (DI1023)

Teoría de la asignatura Matemáticas II (DI1009)

Estudio y elección de materiales:

Teoría de la asignatura Materiales I (DI 1010)

Teoría de la asignatura Materiales II (DI1015)

Ciencia e Ingeniería de los materiales I de William D. Callister, Jr.; Editorial Reverté

Ciencia e Ingeniería de los materiales II de William D. Callister, Jr.; Editorial Reverté

Estudio y viabilidad estructural:

Teoría de la asignatura Mecánica y resistencia de los materiales (DI1013)

Teoría de la asignatura Sistemas Mecánicos (DI1029)

Modelado y ambientaciones:

Teoría de la asignatura Diseño asistido por ordenador I (DI1012)

Teoría de la asignatura Diseño asistido por ordenador II (DI1028)

Teoría de la asignatura Presentación de diseño asistida por ordenador (DI1038)

Procesos de fabricación:

Teoría de la asignatura Procesos y tecnologías I (DI1020)



## Teoría de la asignatura Procesos y tecnologías II (DI1021)

### Plan de Marketing y publicidad:

Teoría de la asignatura Presentación de productos (DI1025)

Teoría de la asignatura Marketing (DI1026)

Teoría de la asignatura Diseño Gráfico (DI1027)

Diseño y comunicación visual de Bruno Munari; Editorial Gustavo Gili

## 12.2 Webgrafía

<http://www.maderasplanes.com/productos/tableros/alistonados/alistonados-pino-abeto.html>

<https://maderame.com/madera-abeto/>

[https://bopiweb.com/2014-05-28#bopi\\_tomo3](https://bopiweb.com/2014-05-28#bopi_tomo3)

<http://www.tubosvega.com/index.php/productos/chapa-de-acero-calidades-s235-s275-s355/>

<http://www.ferrospuig.com/index.php/es/catalogo/productos/ferros/tubos/1030>

<https://www.maderasmedina.com/fichas-propiedades/madera-de-coniferas/abeto.html>

<https://es.rs-online.com/web/p/products/0553510/>

[https://www.manomano.es/tacos-de-madera/200-espigas-de-madera-6-x-30-mm-6429190?model\\_id=6429190](https://www.manomano.es/tacos-de-madera/200-espigas-de-madera-6-x-30-mm-6429190?model_id=6429190)

<https://www.majofesa.com/tablon-de-madera/madera-de-pino-abeto/>

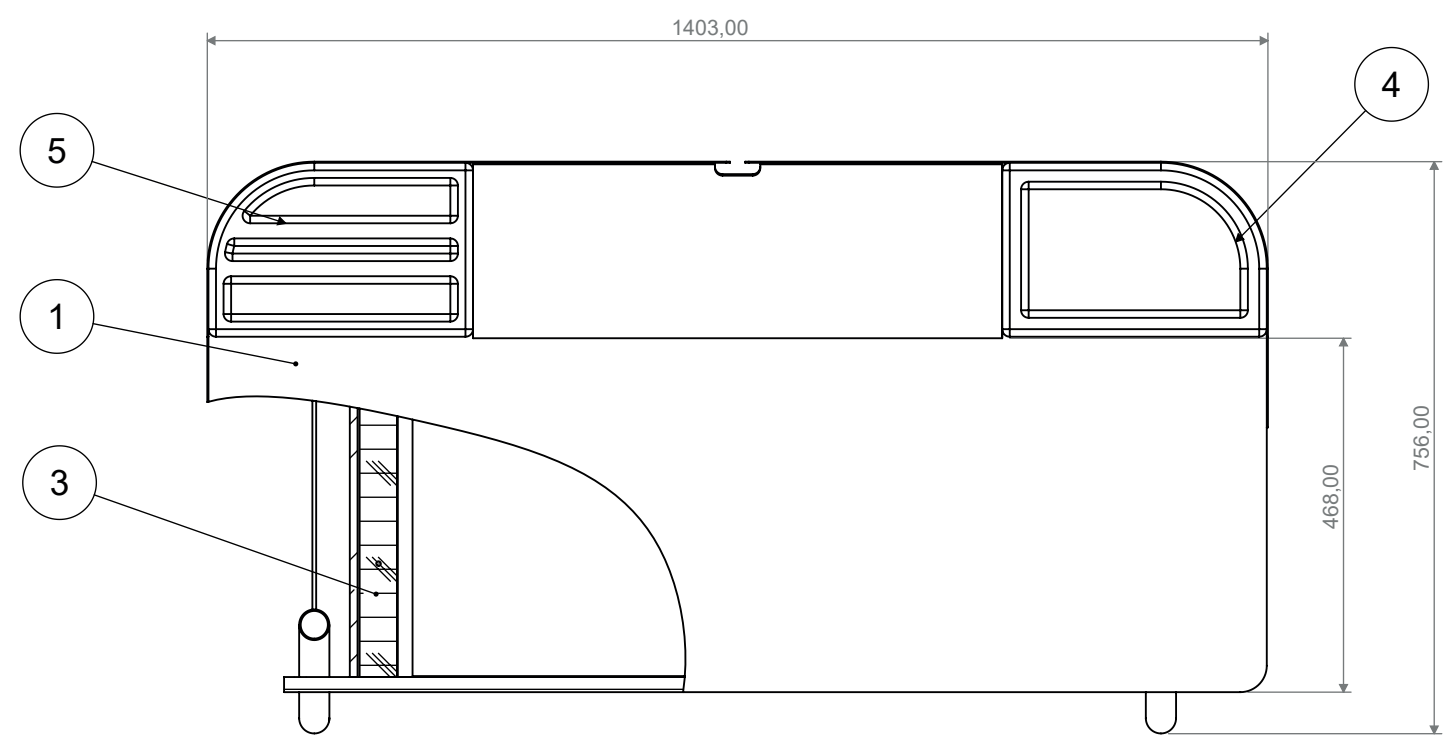
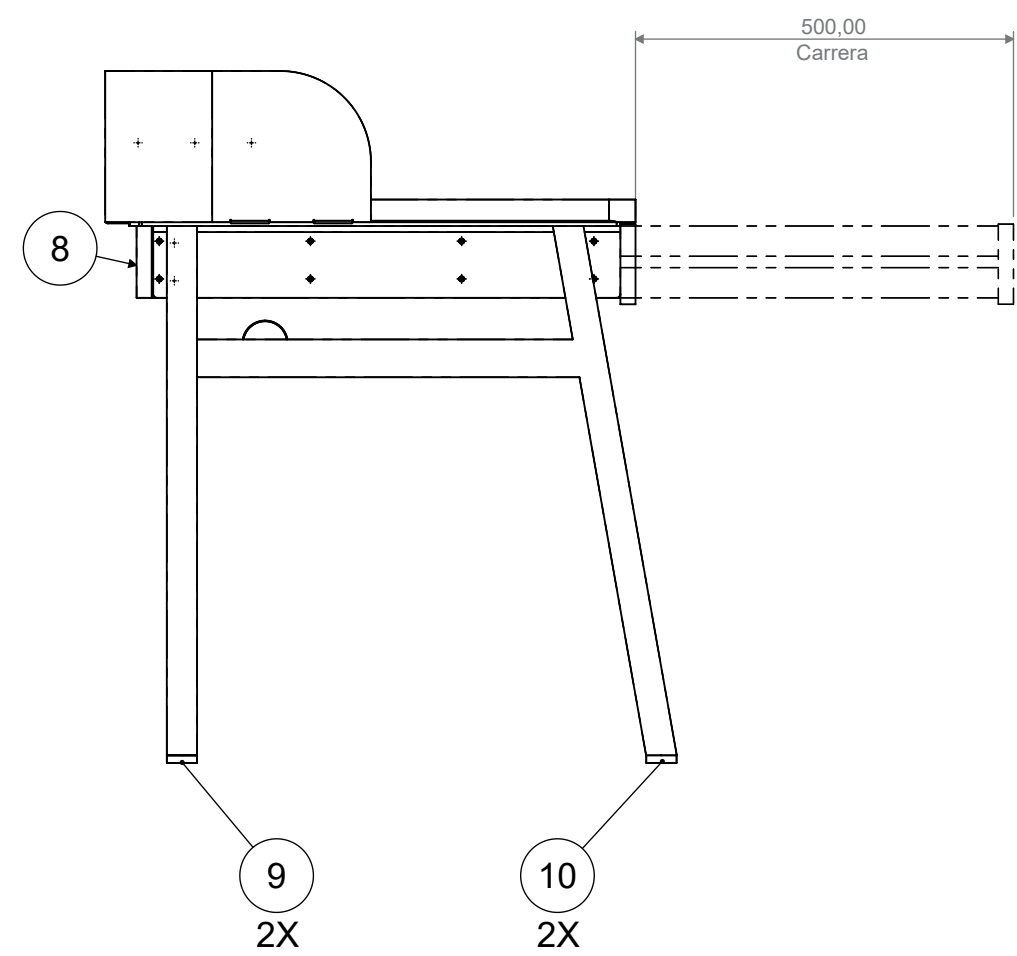
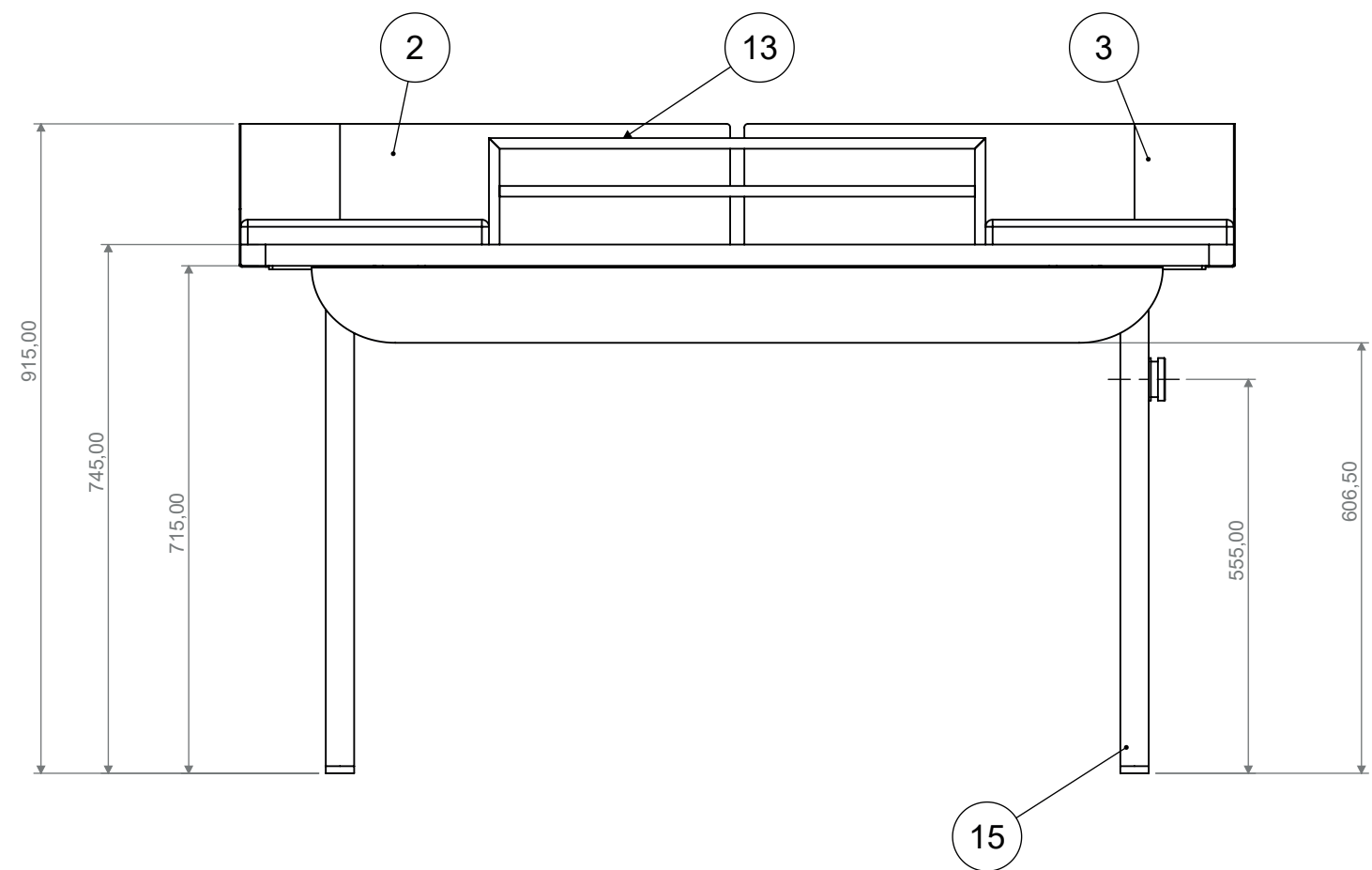
[http://infomadera.net/uploads/productos/informacion\\_general\\_40\\_mecanicaEstructural.pdf](http://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_40_mecanicaEstructural.pdf)

[http://www.hiasa.com/recursos/productos/fichas/60836146\\_2812201193618.pdf](http://www.hiasa.com/recursos/productos/fichas/60836146_2812201193618.pdf)




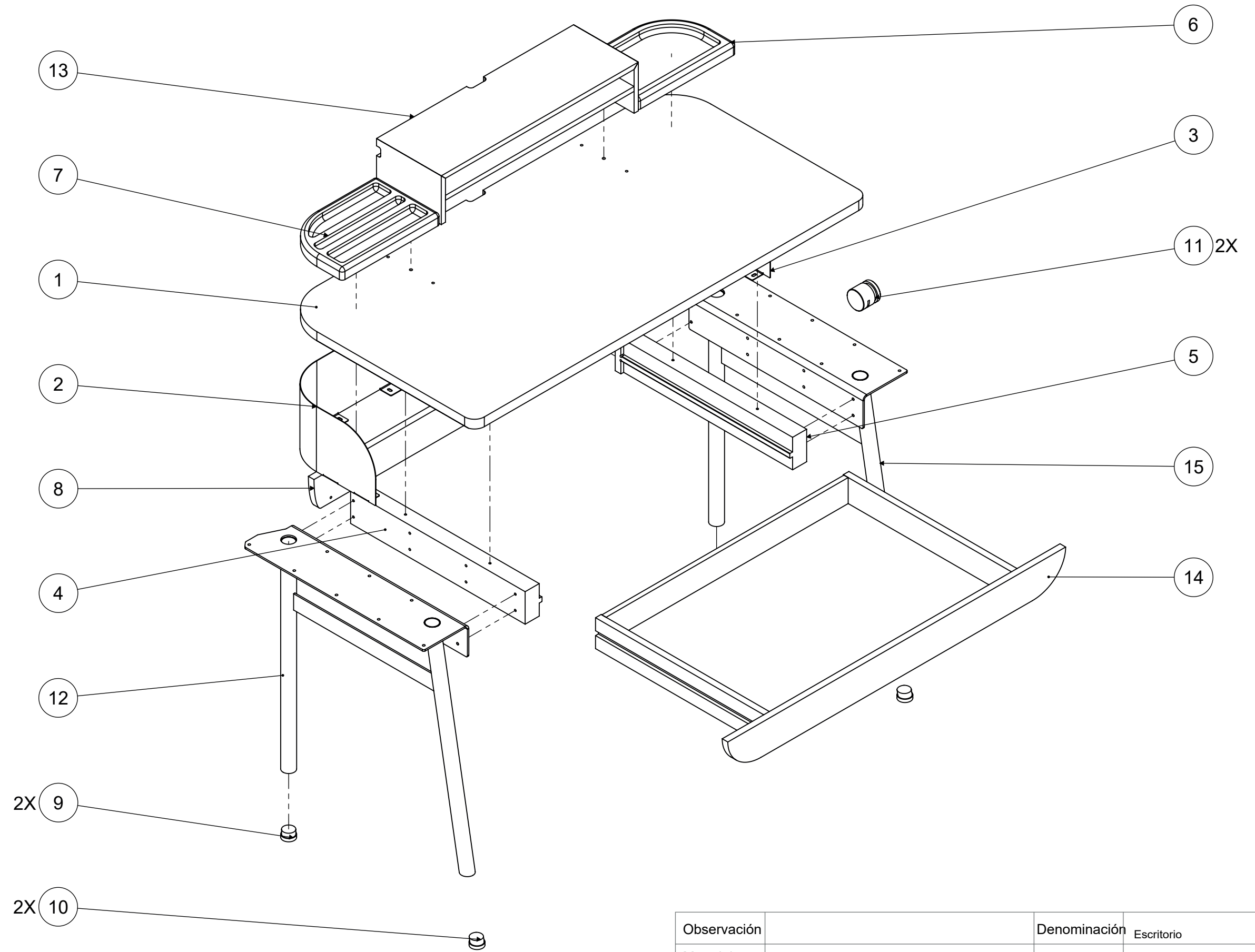



## VOLUMEN II. **ANEXOS**

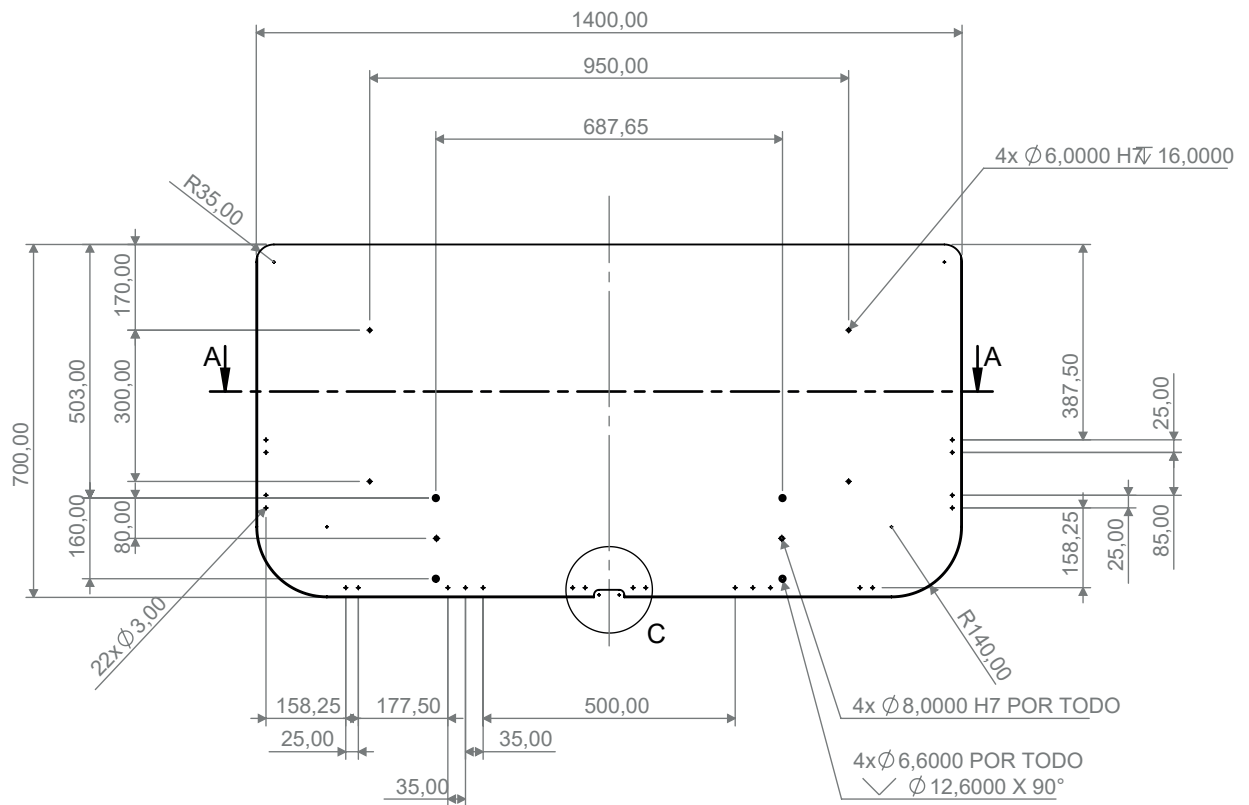


15	Pata derecha	Acero S235	1
14	Cajón	Abeto pino nórdico	1
13	Estante frontal	Abeto pino nórdico	1
12	Pata izquierda	Acero S235	1
11	Colgador	Abeto pino nórdico	2
10	Tapón inclinado	Corcho D400	2
9	Tapón recto	Corcho D400	2
8	Tapa trasera	Abeto pino nórdico	1
7	Bandeja corcho izquierda	Corcho SX	1
6	Bandeja corcho derecha	Corcho SX	1
5	Guía cajón derecha	Abeto pino nórdico	1
4	Guía cajón izquierda	Abeto pino nórdico	1
3	Chapa derecha	Acero S235	1
2	Chapa izquierda	Acero S235	1
1	Tablero sobre	Abeto pino nórdico	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD

Observación					Denominación	Escritorio		
Material					Código Plano	Escritorio- LDM		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión			Formato	A3
Revisado	J.L.Navarro						Hoja	1 de 27



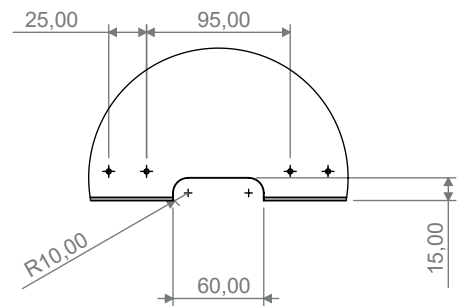
Observación					Denominación	Escritorio		
Material					Código Plano	Escritorio explosionado		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión	 <b>UNIVERSITAT JAUME I</b>		Formato	A3
Revisado	J.L.Navarro						Hoja	2 de 27



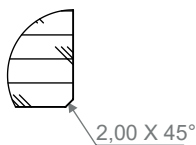
SECCIÓN A-A



DETALLE C  
ESCALA 1 : 5



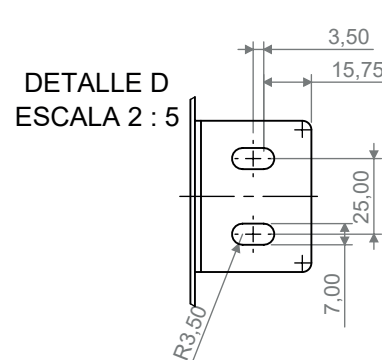
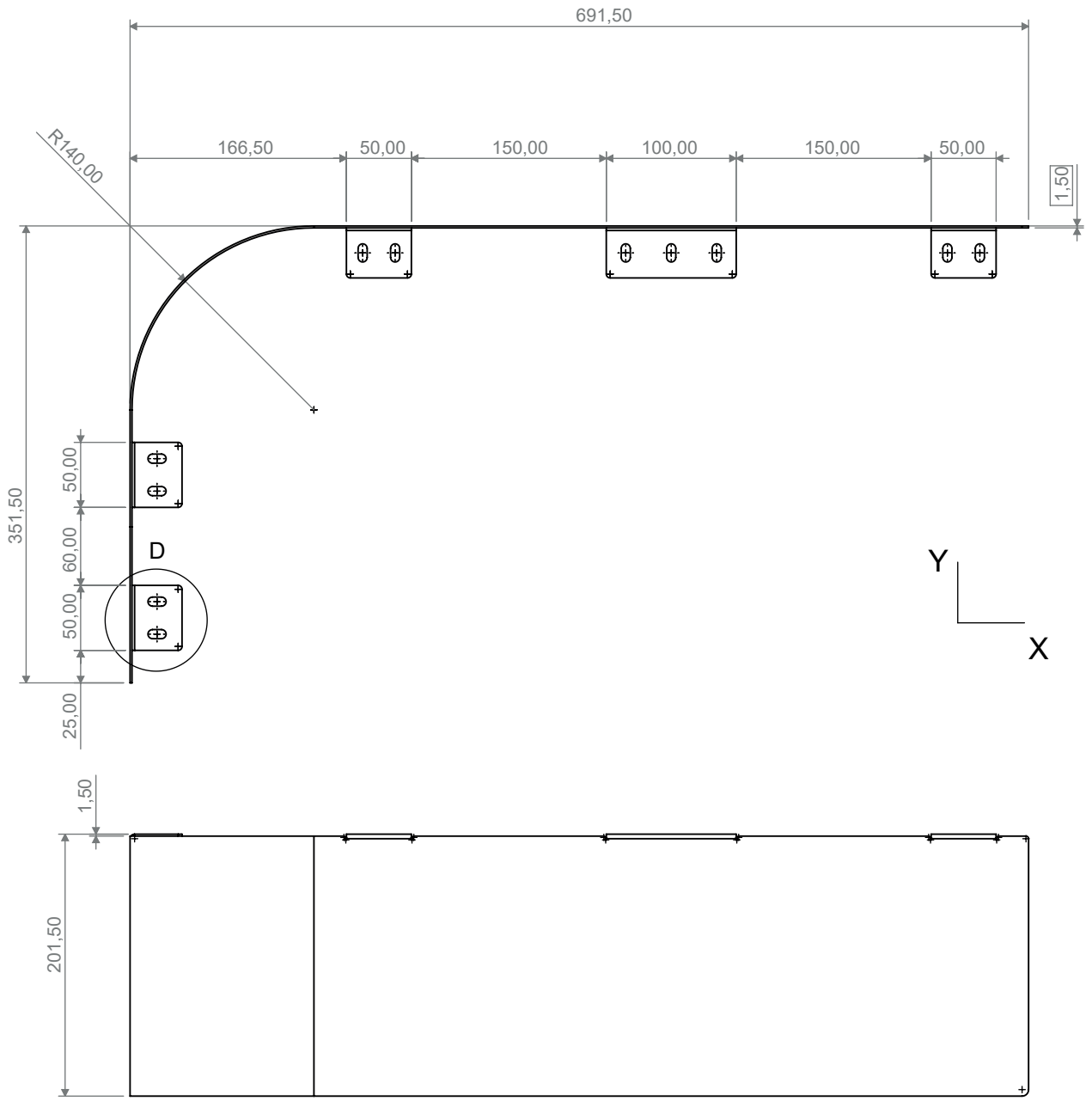
DETALLE B  
ESCALA 1 : 2



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación					Denominación	Tablero sobre		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	Tablero		
Nº piezas	Escala	1:15	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	3 de 27	

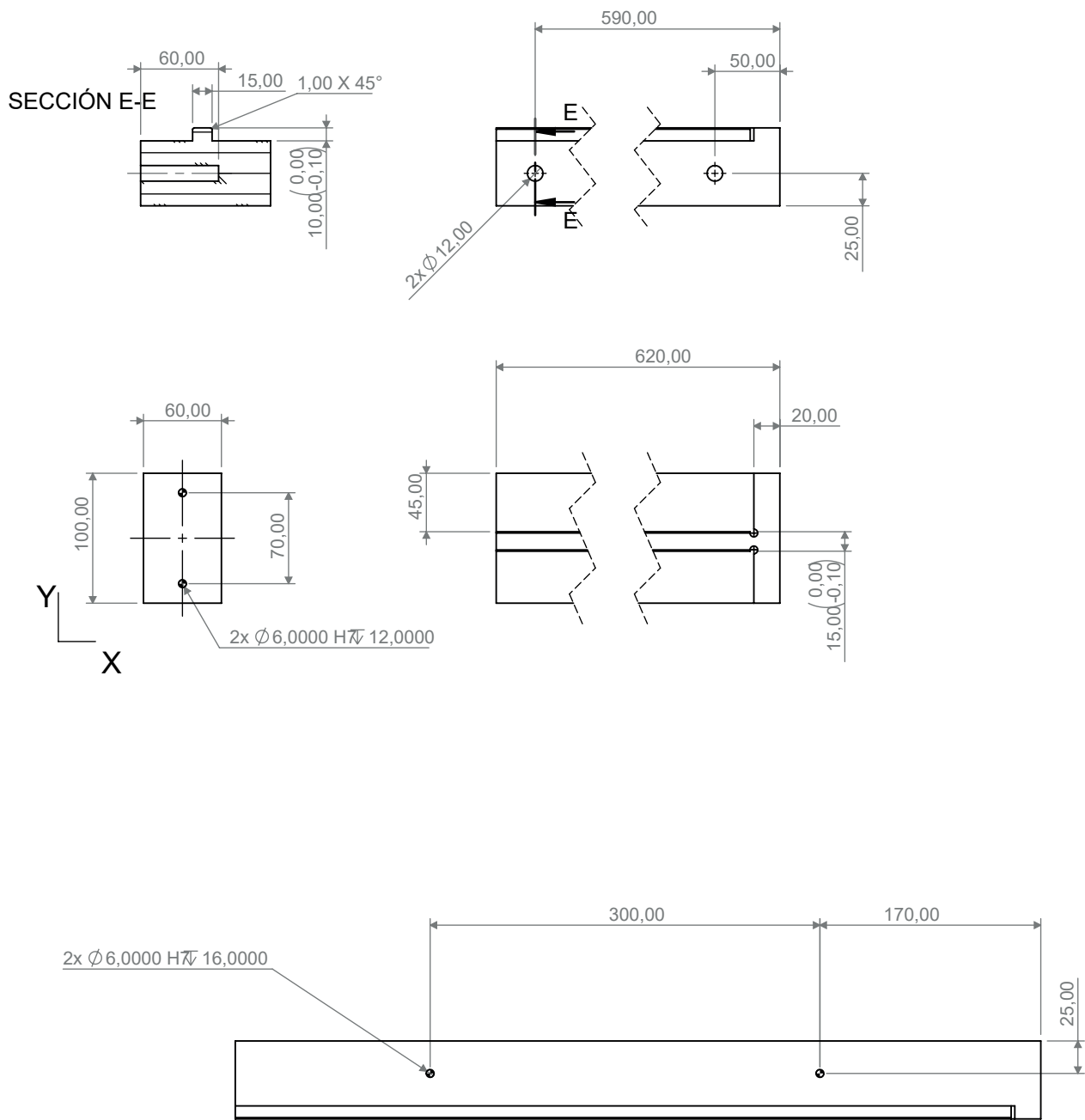


TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO							
S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA							
S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		


Observación	Fabricar pieza simétrica en eje Y Dwg para fabricación				Denominación	Chapa		
Material	Acero s235				Código Plano	Chapa izquierda		
Nº piezas	Escala	1:5	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	4 de 27	

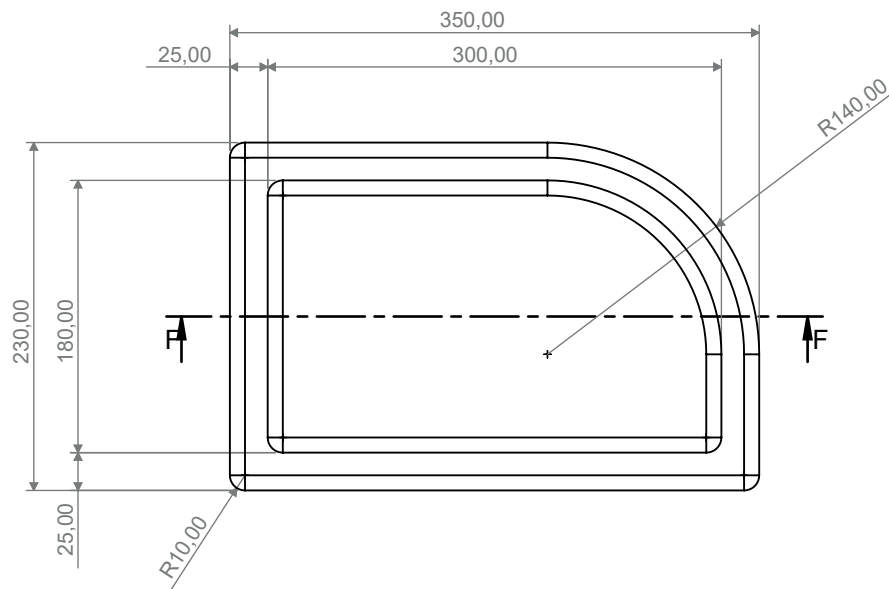
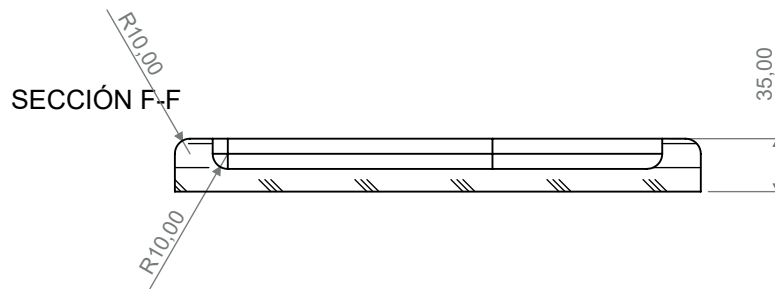




TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

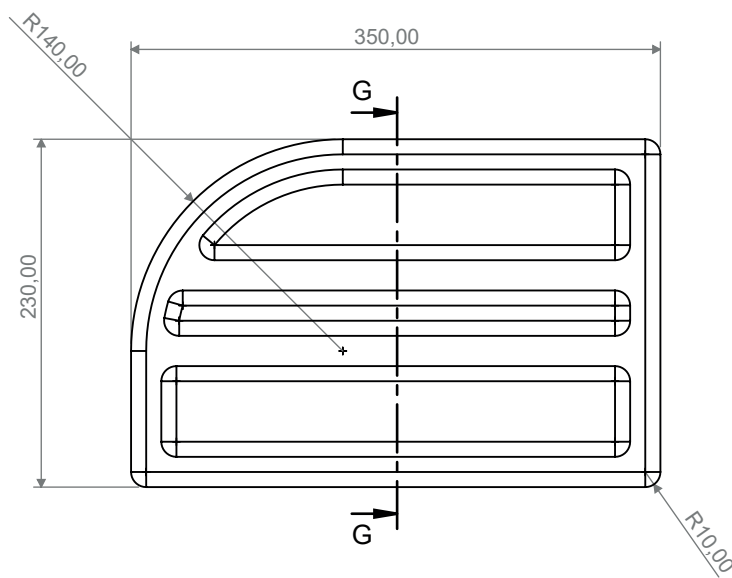
Observación	Fabricar pieza simétrica en eje Y				Denominación	Guía cajón		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	Guía cajón izquierda		
Nº piezas	Escala	1:5	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	5 de 27	



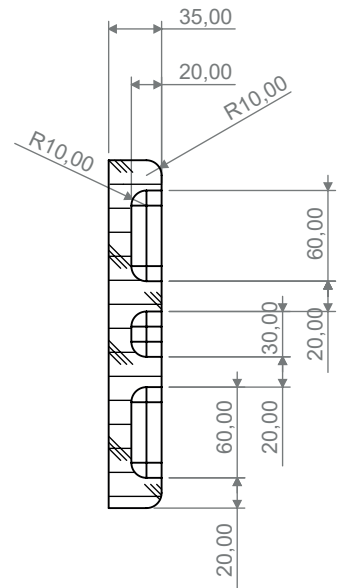
TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación	Dwg para fabricación				Denominación	Bandeja corcho derecha		
Material	Corcho SX				Código Plano	Bandeja corcho derecha		
Nº piezas	Escala	1:5	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	6 de 27	




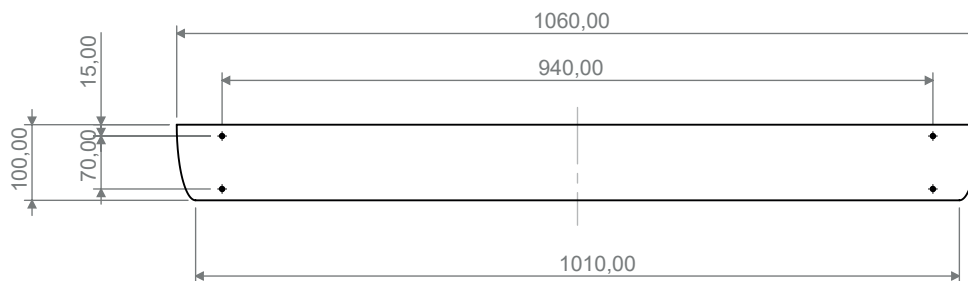
SECCIÓN G-G



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

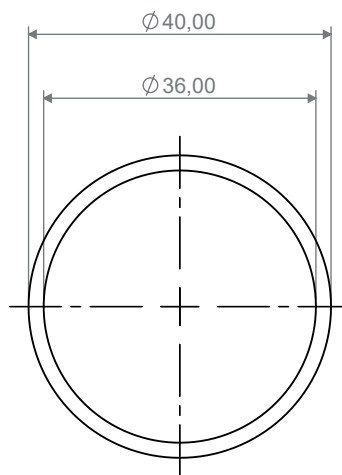
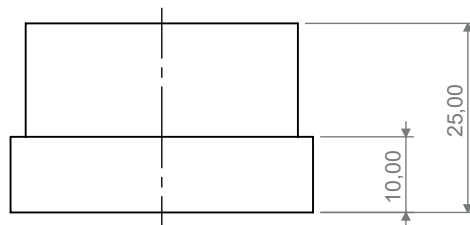
Observación	Dwg para fabricación				Denominación	Bandeja corcho izquierda		
Material	Corcho SX				Código Plano	Bandeja corcho izquierda		
Nº piezas	Escala	1:5	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	7 de 27	



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO							
S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA							
S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

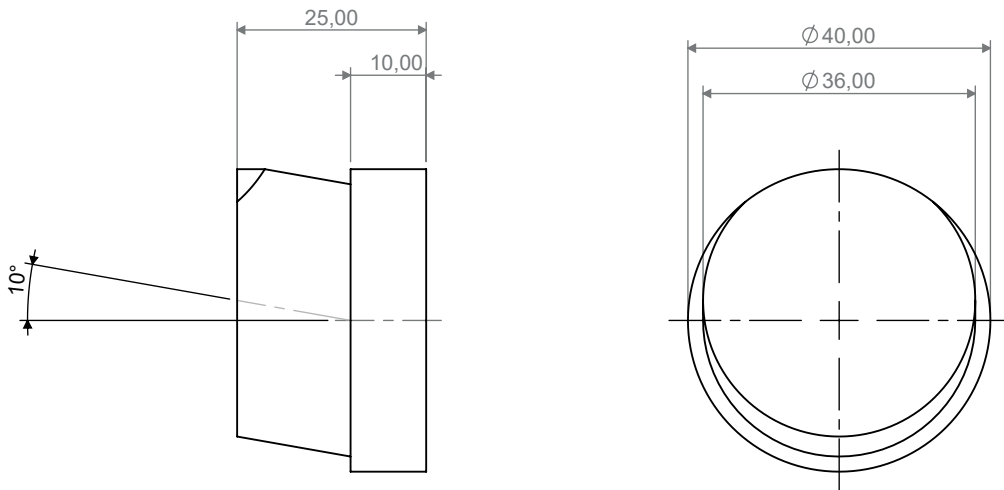
Observación	Dwg para fabricación				Denominación	Tapa trasera		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	Tapa trasera		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	8 de 27	



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

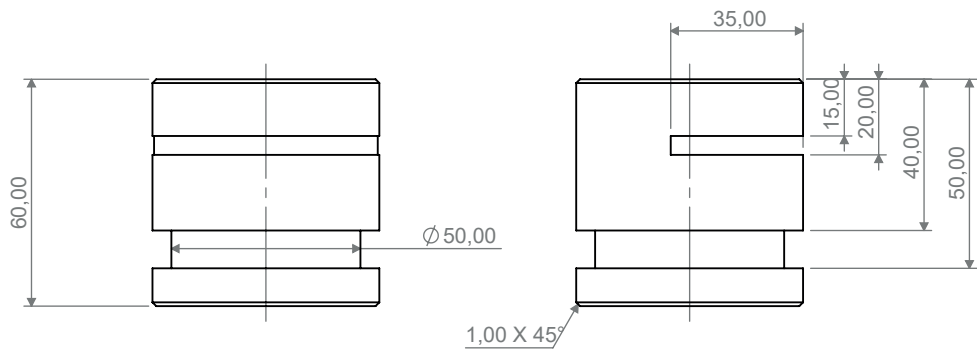
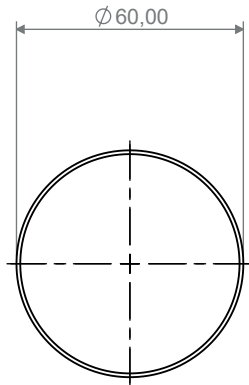
Observación	Dwg para fabricación				Denominación	Tapón		
Material	Corcho D400				Código Plano	Tapón recto		
Nº piezas	Escala	1:1	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	9 de 27	



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

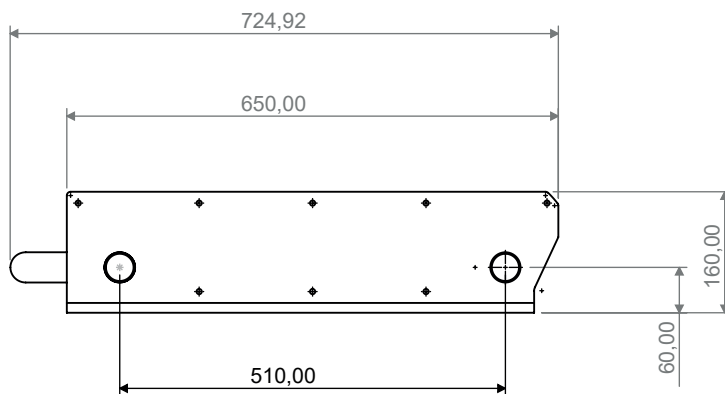
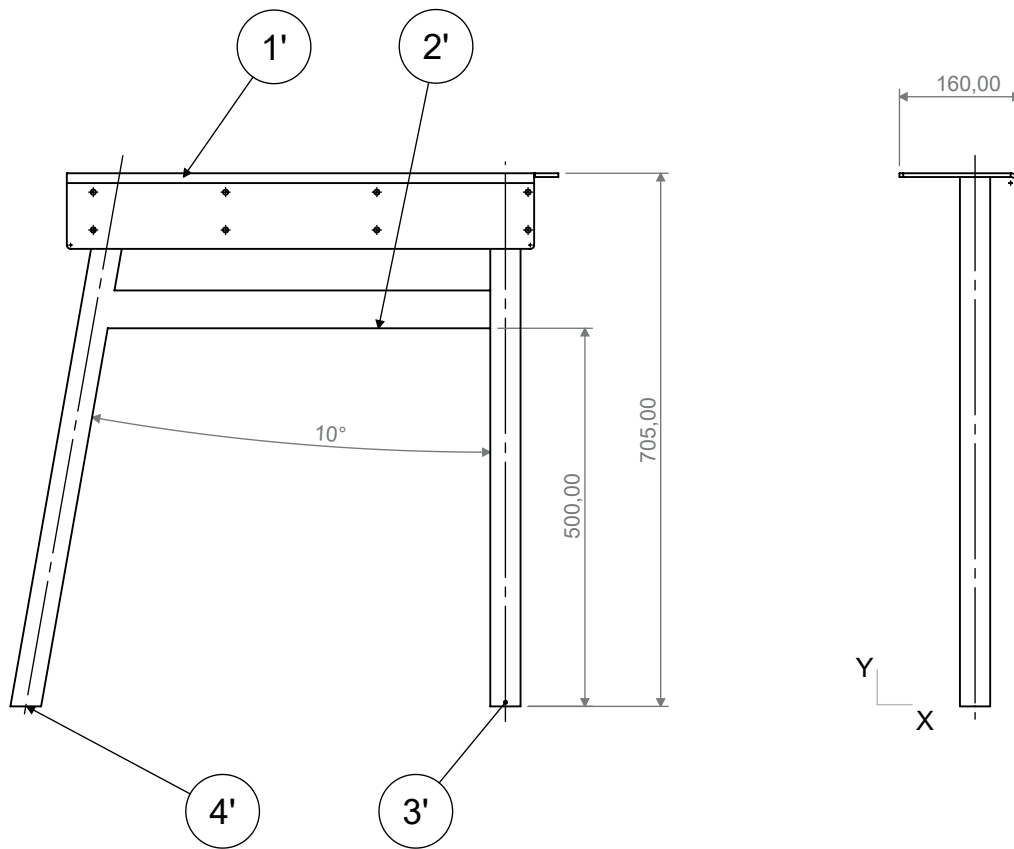
Observación	Dwg para fabricación				Denominación	Tapón		
Material	Corcho D400				Código Plano	Tapón inclinado		
Nº piezas	Escala	1:1	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	10 de 27	



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación					Denominación	Colgador		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	Colgador		
Nº piezas	Escala	1:2	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	11 de 27	

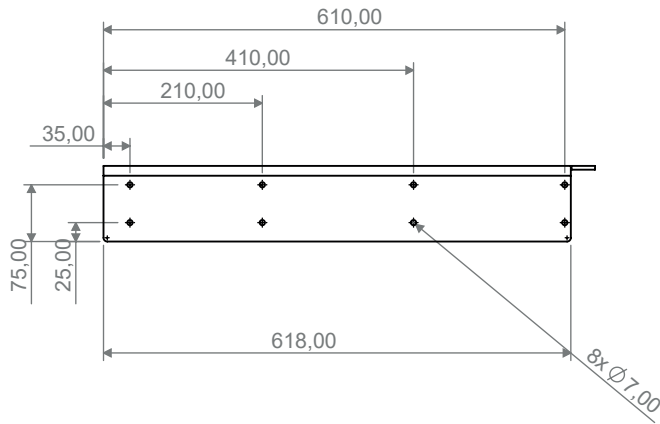


TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

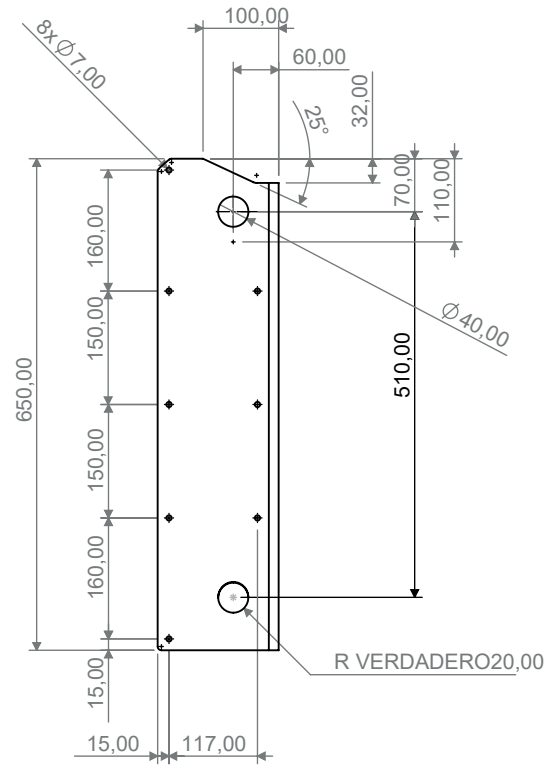
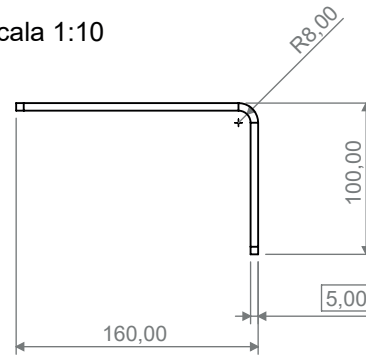
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación	Fabricar pieza simétrica en eje Y				Denominación	Pata		
Material	Acero s235				Código Plano	Pata derecha		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	12 de 27	






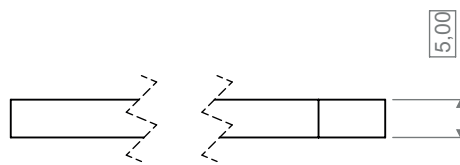
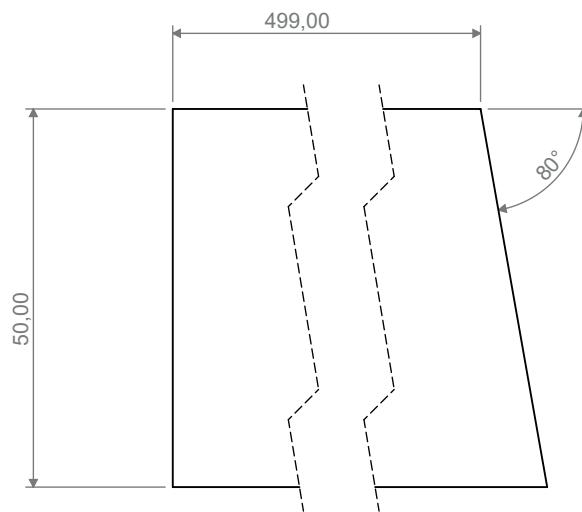
Escala 1:10



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

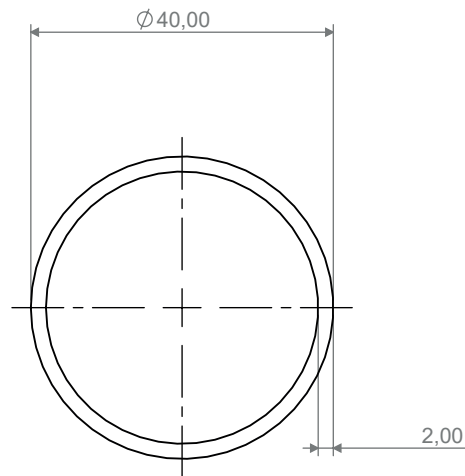
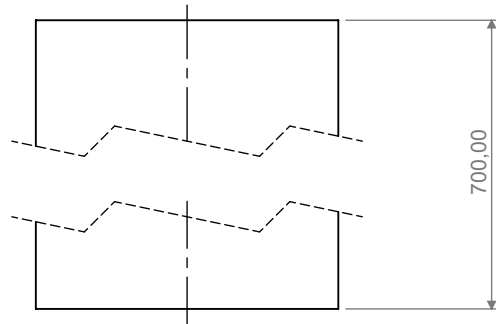
Observación					Denominación	Pata		
Material	Acero s235				Código Plano	1'		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	13 de 27	



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

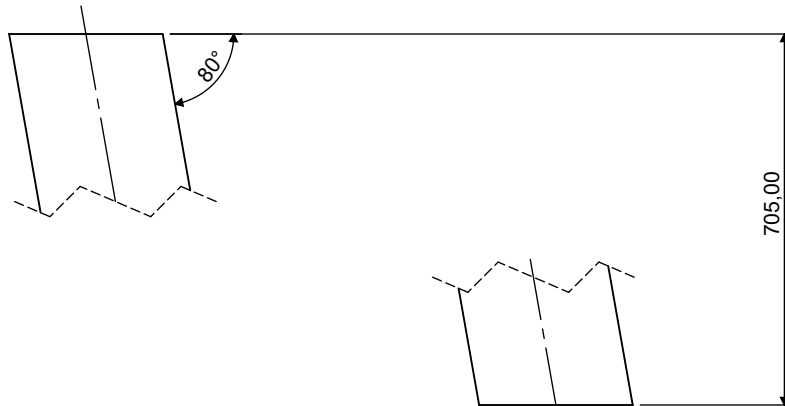
Observación					Denominación	Pata		
Material	Acero s235				Código Plano	2'		
Nº piezas	Escala	1:1	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión			Formato	A4
Revisado	J.L.Navarro						Hoja	14 de 27



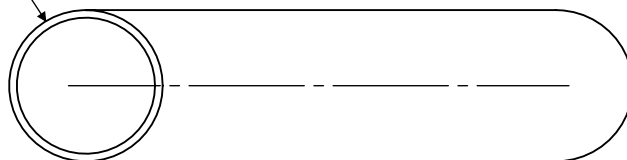
TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación					Denominación	Pata		
Material	Acero s235				Código Plano	3'		
Nº piezas	Escala	1:1	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	15 de 27	




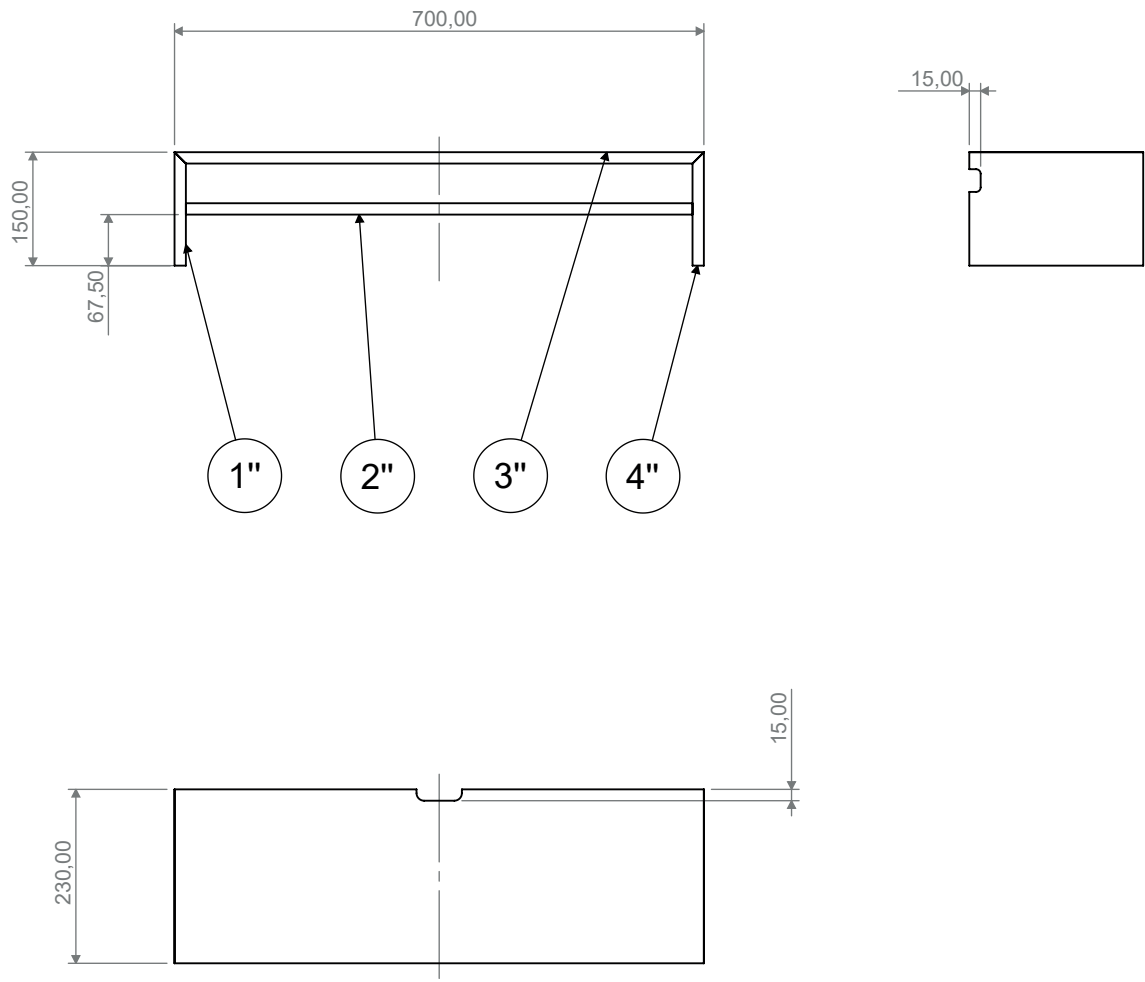
R VERDADERO 20,00  
Espesor 2mm




TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

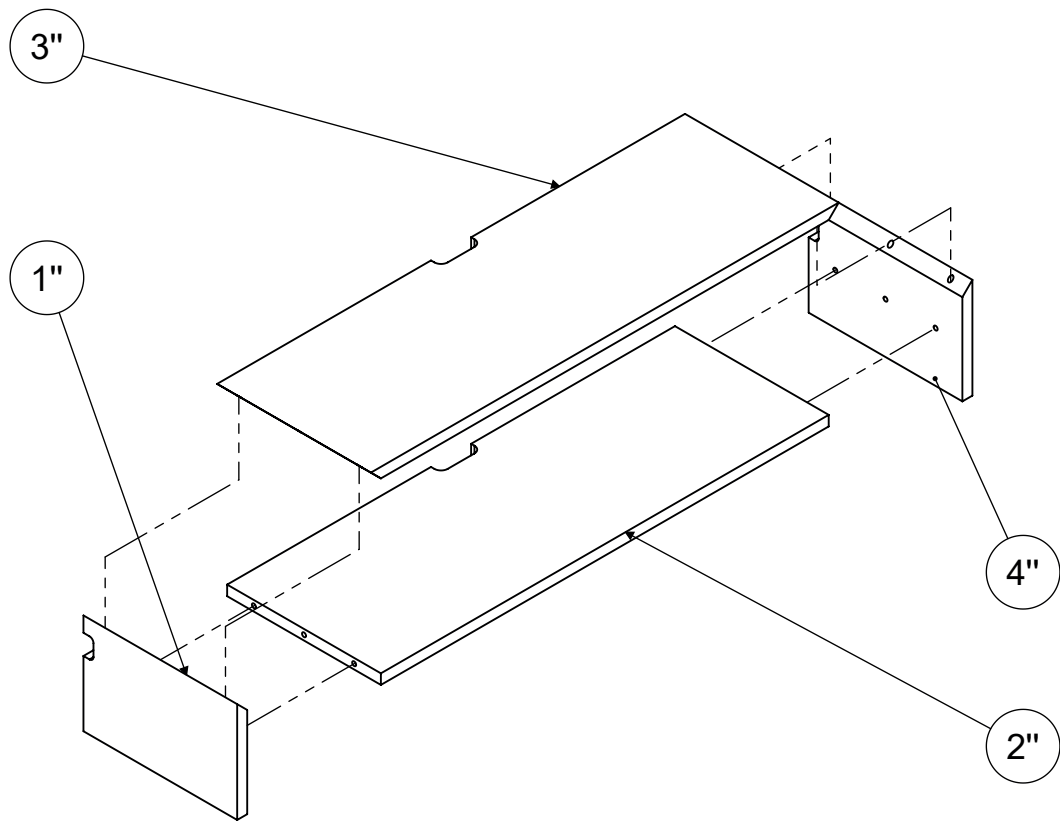
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación					Denominación	Pata		
Material	Acero s235				Código Plano	4'		
Nº piezas	Escala	1:2	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	16 de 27	




TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA							
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO							
S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA							
S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

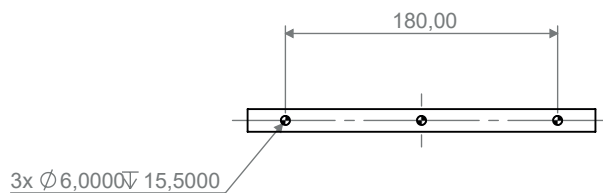
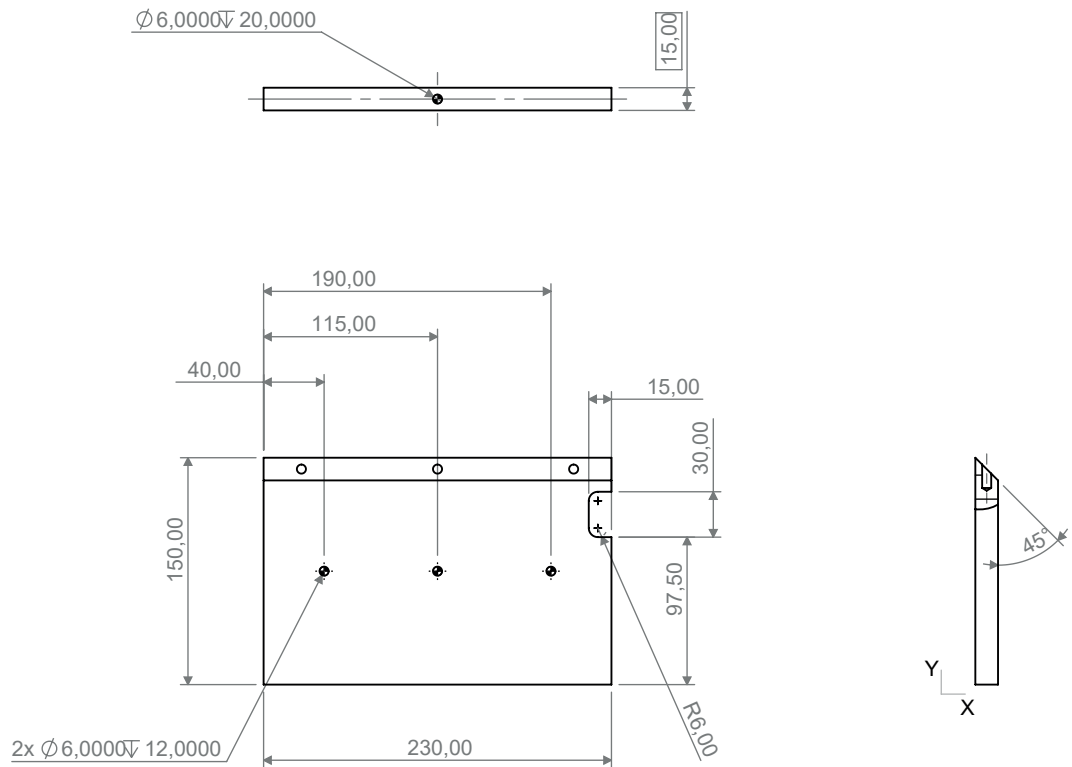
Observación	1" simétrica a 4"				Denominación	Estante frontal		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	Estante		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	17 de 27	



4"	Balda lateral2	Abeto pino nórdico	1
3"	Balda superior	Abeto pino nórdico	1
2"	Balda lateral1	Abeto pino nórdico	1
1"	Balda inferior	Abeto pino nórdico	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	Unidad	CANTIDAD

TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA							
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

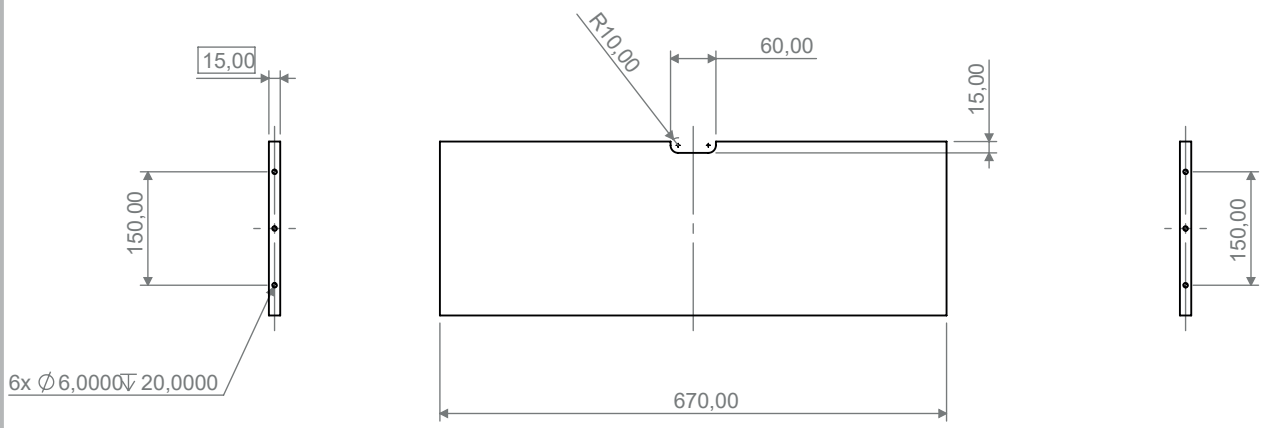
Observación	1" simétrica a 4"				Denominación	Estante frontal		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	Estante explosionado		
Nº piezas	Escala	1:8	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	18 de 27	



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA


ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO							
S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA							
S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación	Fabricar pieza simétrica (2" en eje Y				Denominación	Balda lateral1		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	1"		
Nº piezas	Escala	1:5	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	19 de 27	

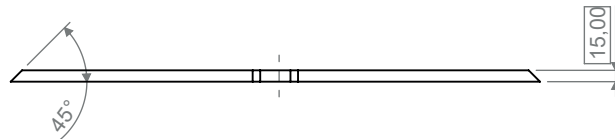


TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

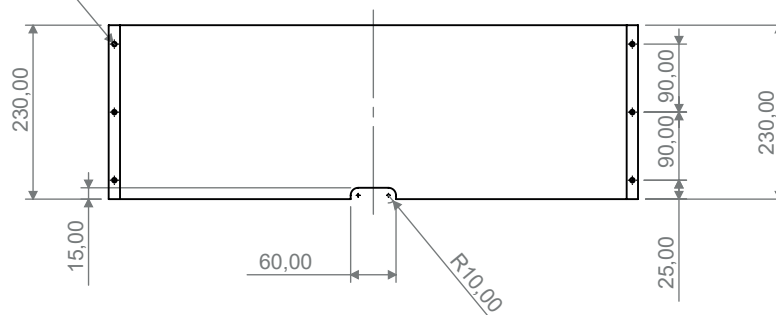
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación					Denominación	Balda inferior		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	2"		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	20 de 27	






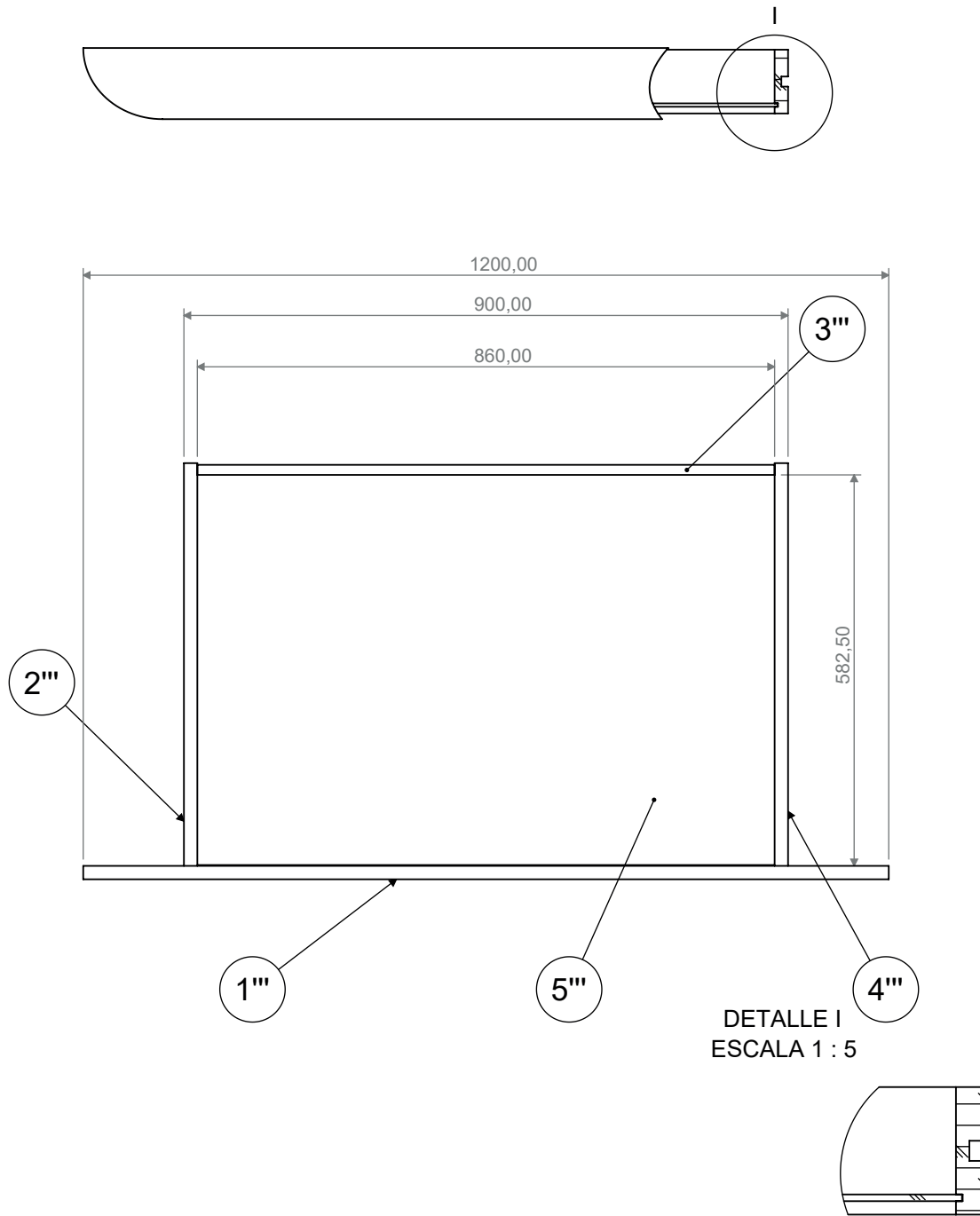
6x  $\varnothing 6,0000 \sqrt{7,5000}$



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

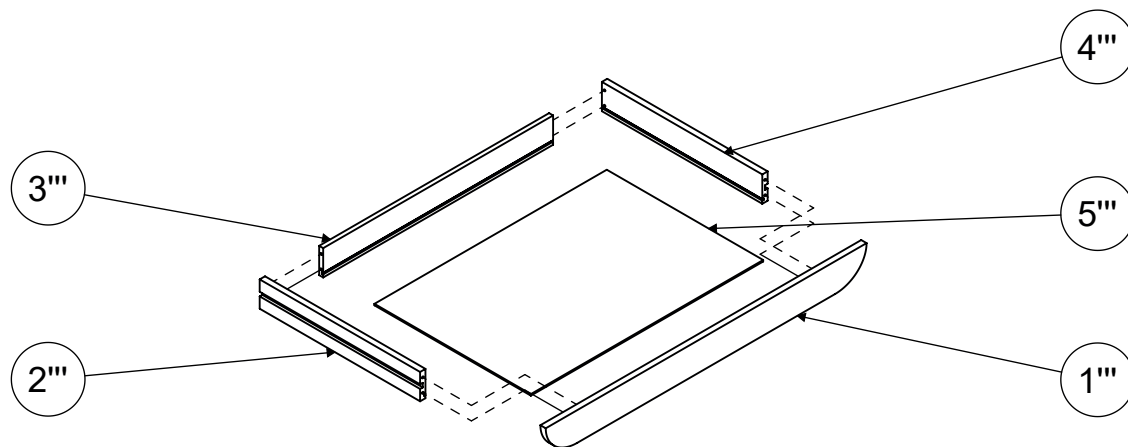
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación					Denominación	Balda superior		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	3"		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	21 de 27	




TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA							
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

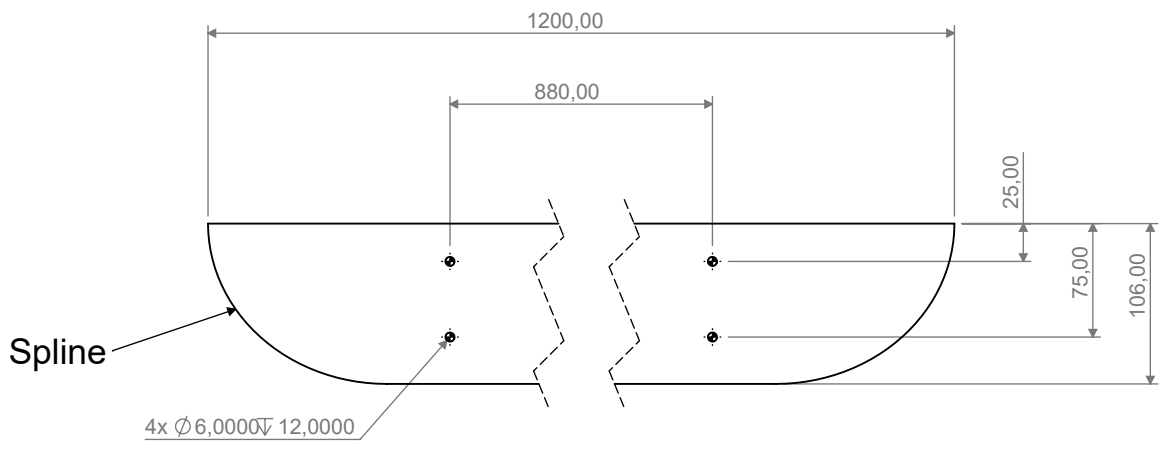
Observación	2" simétrica a 4"				Denominación	Cajón		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	Cajón principal		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández		01/10/2018	Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	22 de 27	



5"	Fondo cajón	Abeto pino nórdico	1
4"	Lateral2 cajón	Abeto pino nórdico	1
3"	Trasera cajón	Abeto pino nórdico	1
2"	Lateral1 cajón	Abeto pino nórdico	1
1"	Frontal cajón	Abeto pino nórdico	1
<b>N.º DE ELEMENTO</b>	<b>N.º DE PIEZA</b>	<b>Material</b>	<b>CANTIDAD</b>

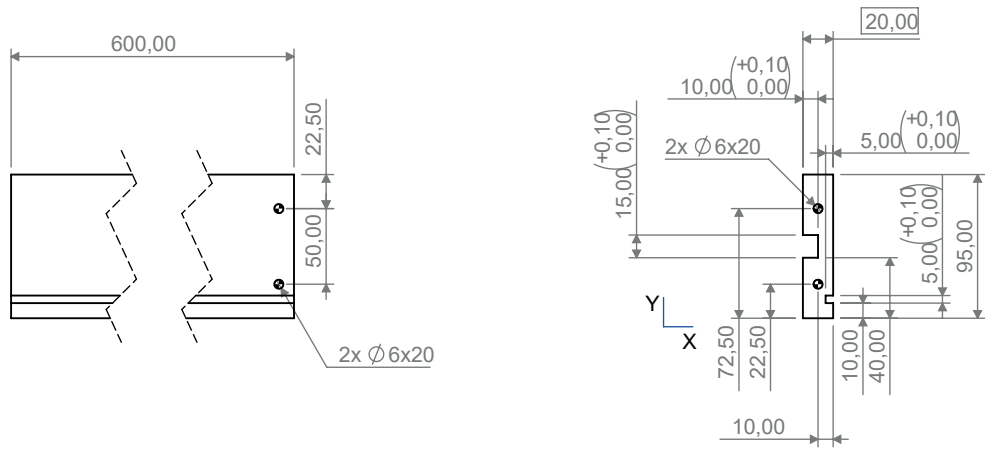
TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA							
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación	2" simétrica a 4"				Denominación	Cajón		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	Cajón principal explosionado		
Nº piezas	Escala	1:20	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	23 de 27	




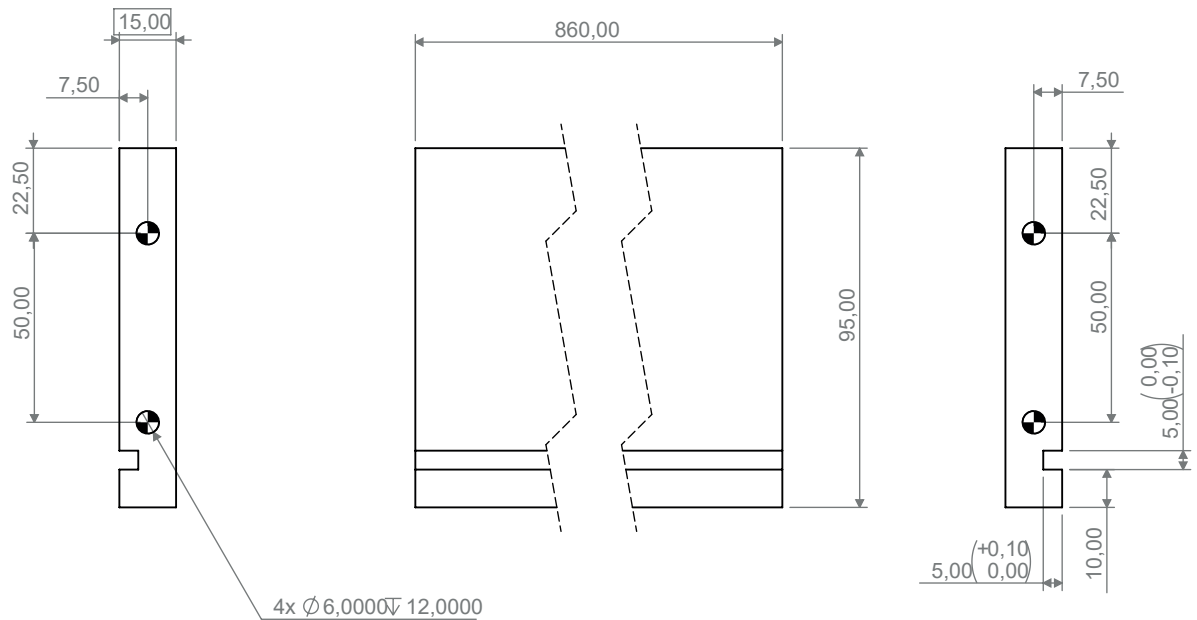
TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA							
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación	Dwg para fabricación				Denominación	Frontal cajón		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	1 <sup>ma</sup>		
Nº piezas	Escala	1:5	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	24 de 27	




TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA							
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

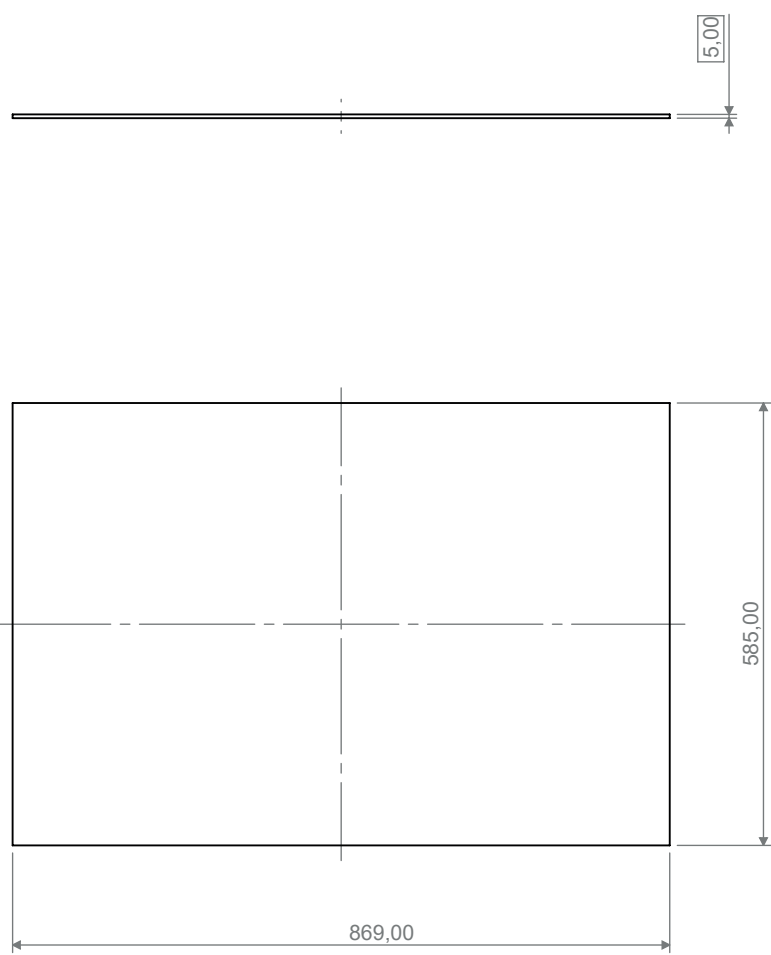
Observación	Fabricar pieza simétrica en eje Y				Denominación	Lateral2 cajón		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	2 <sup>ma</sup>		
Nº piezas	Escala	1:5	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	25 de 27	




TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS  
SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA

ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación					Denominación	Trasera cajón		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	3 <sup>ma</sup>		
Nº piezas	Escala	1:2	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	26 de 27	



TOLERANCIAS PARA COTAS LINEALES Y GEOMETRICAS SIN INDICACION INDIVIDUAL DE TOLERANCIA							
ALCANCES EN LAS MEDIDAS NOMINALES EN mm.	0 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
MECANIZADO S/NORMA ISO 2768-mk	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
CALDERERIA S/NORMA ISO 7268-c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
TOLERANCIAS EN PIEZAS FUNDIDAS S/NORMA ISO 8062					ESPESOR		
TOLERANCIAS PARA ROSCAS H6 / g6					UVE		

Observación					Denominación	Fondo cajón		
Material	Abeto pino nórdico				Código Plano	5"		
Nº piezas	Escala	1:10	Ud.	mm	Subconjunto	Escritorio		
Diseñado	J.Fernández	01/10/2018		Revisión		Formato	A4	
Revisado	J.L.Navarro					Hoja	27 de 27	





# VOLUMEN IV PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto: **Mesa de estudio JFD1**  
Tutor: **José Luis Navarro Lizandra**  
Proyectistas: **Josep Fernández Pizà**  
Proyecto para: **Moblebo Vives S.L**  
Convocatoria: **Octubre 2018**  
Grado: **Ingeniería en diseño industrial  
y desarrollo de productos  
Universidad Jaume I de Castellón**



# Índice Pliego de condiciones

---

## **1. Condiciones generales - pág. 6**

1.1 Objeto - pág. 6

1.2. Preferencias y posibles

incompatibilidades entre documentos - pág. 6

## **2. Descripción de materiales y elementos fabricados - pág. 7**

## **3. Descripción de materiales y elementos comerciales - pág. 10**

## **4. Calidades mínimas - pág. 13**

4.1 Calidades de los elementos de madera - pág. 14

4.2 Calidades de los elementos de acero - pág. 17

4.3 Calidades de los elementos de corcho - pág. 18

4.4 Calidades elementos restantes - pág. 19

## **5. Ensayos - pág. 20**

## **6. Condiciones de fabricación del producto - pág. 21**

## **7. Embalaje - pág. 24**

## **8. Montaje - pág. 25**

## **9. Condiciones de utilización del producto - pág. 27**

# Pliego de condiciones

La finalidad del pliego de condiciones es delimitar todas las especificaciones técnicas referentes a objetos como dicta y menciona el diseñador.

Las pautas a seguir en este pliego de condiciones han hecho que el producto se fabricase con la máxima calidad posible. En el pliego de condiciones se dictan los materiales, detalles, fabricación y ejecución del producto.

En este documento se establecen las condiciones generales, características principales y los aspectos legales administrativos en relación a la norma UNE 157001:2002 “Criterios generales para elaboración de proyectos”.

# 1. Condiciones Generales

---

## 1.1 Objeto

El objeto del pliego de condiciones es para que el producto diseñado y realizado en el proyecto sea fabricado a la perfección siguiendo todas las pautas dictadas y establecidas en este documento. Así se asegura las máximas calidades tal y como dice el diseñador. En definitiva, se aseguran y se determinan las condiciones a la hora de materiales, fabricación, acabados, embalaje y montaje del JFD1.

## 1.2. Preferencias y posibles incompatibilidades entre documentos

Para que no haya posibles indeterminaciones y dudas entre el conjunto de documentos de este proyecto en caso de contradicciones y/o incompatibilidades entre ellos se establecen las siguientes relaciones de preferencias.

Respecto a dimensiones se establece que la preferencia sobre las dimensiones de cada una de las piezas de este escritorio viene marcada en este documento en el apartado 3. Planos sobre cualquier posible duda en este proyecto.

Respecto a materiales y ejecución del producto se establece que la preferencia sobre los materiales elegidos, ejecución y fabricación del escritorio está determinado en el apartado 4. Pliego de condiciones de este documento sobre cualquier posible duda en este proyecto.

## 2. Descripción de materiales y elementos fabricados:

El fabricante Moblebo Vives de Castellón es un fabricante de muebles sostenibles. Todos los trabajos de madera se realizaron en el propio taller de la empresa ya que tiene toda la maquinaria suficiente para realizar todas las piezas de madera.

En el inicio del proyecto el diseñador barajó diferentes tipos de maderas. Estas eran roble, fresno y abeto (conocida como pino nórdico) ya mencionadas y especificadas sus propiedades en el [Volumen II Anexos 2.2.1 Maderas](#).

Definitivamente el diseñador se decantó por la madera de abeto pino nórdico por su bonito vetado. Los colores claros de esta madera combinan mejor con lacado blanco mate de las piezas metálicas. Todo el mueble se realiza de madera maciza proporcionada por la empresa Valenciana MAJOFESA. Esta nos proporciona tablero de madera Abeto pino nórdico de madera certificada con la etiqueta de Fuentes Mixtas de FSC. Estos tableros serán de 3 diferentes espesores: 30mm, 22mm y 16mm.



### Abeto pino nórdico:

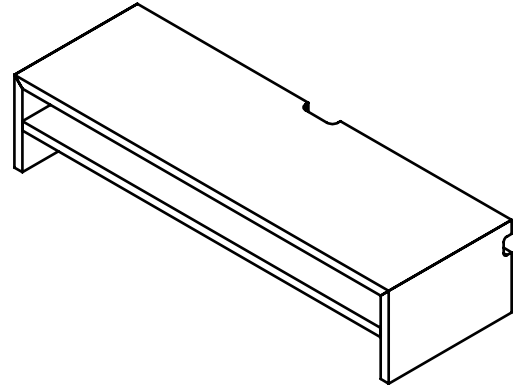
El abeto común o abeto blanco es un árbol que recibe el nombre científico de *Abies alba*. Crece en las laderas de las montañas en el centro y norte de Europa, entre los 700m y 2000m de altitud, aunque en algunos países del sur también hay ejemplares. En España existen especies en las regiones de Cantabria, Huesca, Navarra y en el norte de Cataluña. Concretamente nuestra madera proviene del norte de Cataluña de una explotación de madera certificada.

La corteza del árbol del abeto es de color gris plateado, lisa en los ejemplares más jóvenes y arrugada o con cortes en los más viejos. Asimismo, la madera de pino abeto es blanca clara, ligera, poco resinosa por lo que hace que sea un madera muy agradable de trabajar.

## Elementos fabricados de madera:

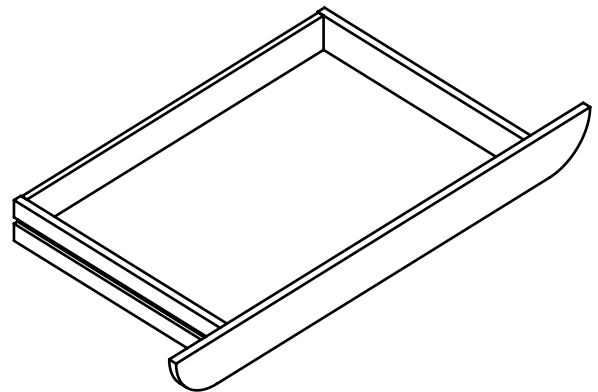
### Estante frontal:

El estante frontal es una pieza formada por dos baldas laterales en posición vertical con dos baldas de mayor tamaño en posición horizontal. El estante tiene tres mecanizados en la parte trasera para facilitar el pase del cableado. El estante frontal permita guardar objetos, libros, ordenadores e incluso monitores de ordenador.



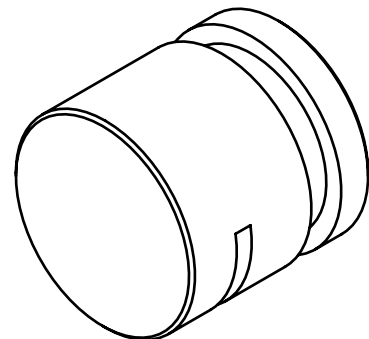
### Cajón:

El cajón está formado por 5 piezas de madera. El cajón permite almacenar objetos que puedan molestar en el área de trabajo. Este cajón es de gran envergadura. Las guías del cajón van si mecanismos metálicos, simplemente va con el mismo roce entre las guías externas que sujetan el cajón. La parte frontal del cajón va sin tirador ya que la parte inferior de la tapa tiene un mecanizado para que el usuario pueda abrir este a la perfección.



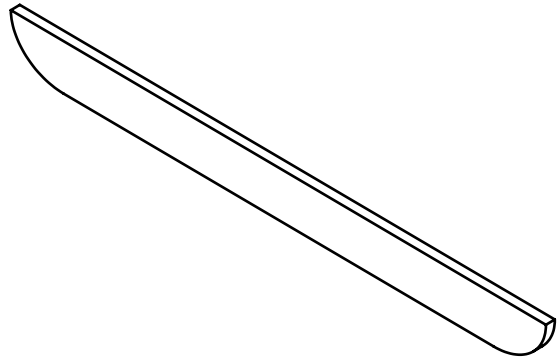
### 2 Colgadores:

Estos colgadores permiten tener un mecanizado para que se puedan situar en la barra de las patas. Permite dejar bolsas o mochilas para que no se estén en el suelo mientras el usuario utiliza el escritorio. Además tiene la posibilidad de situarlo donde el cliente necesite.



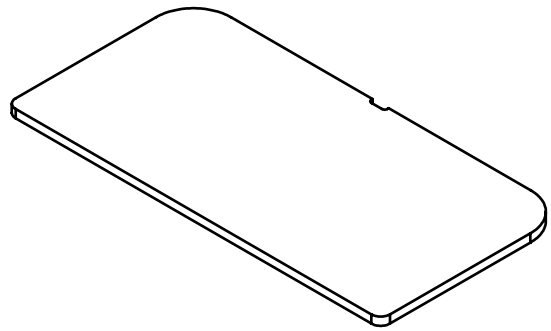
### Tapa trasera:

La tapa trasera tiene formas orgánicas igual que la tapa frontal del cajón. La principal función de la tapa es dar robustez a la estructura del escritorio ya que está unida a las guías del cajón y a las patas metálicas. A parte de dar robustez sirve para tapar los elementos de debajo el tablero.



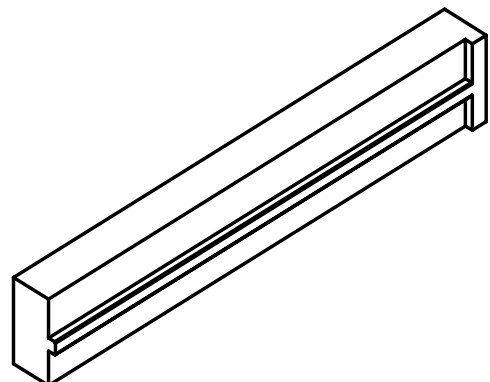
### Tablero sobre:

El tablero nos sirve como superficie de trabajo. El sobre tiene una dimensiones considerables para que el usuario pueda tener diferentes elementos a la vez haciendo así un trabajo más cómodo.



### 2 Guías cajón:

Las guías del cajón permiten el deslizamiento y la sujeción del cajón. Estas van atornilladas al tablero sobre y también a las patas metálicas generando una estructura mucho más sólida.





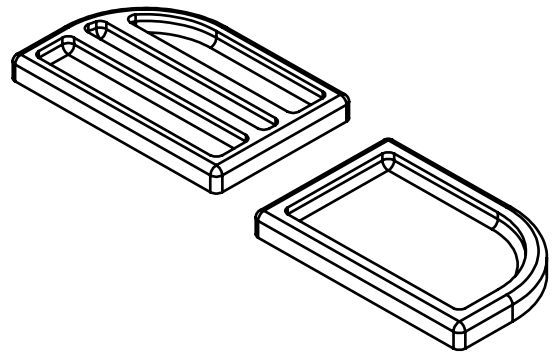
### 3. Descripción de materiales y elementos comerciales

Los materiales y elementos comerciales son aquellos productos que se comprarán o se subcontratarán para que se realice el producto determinado. Eso se debe a la imposibilidad de fabricación en el taller de Moblebo. Ya que en la nave industrial solamente se trabaja madera.

A continuación se hacen las descripciones de los materiales de corcho:

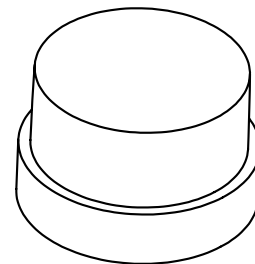
#### 2 Bandejas de Corcho:

Las bandejas de corcho permiten depositar y almacenar objetos pequeños del usuario. Así como clips, bolígrafos, lápices, llaves etc. La ranura central que tiene la bandeja izquierda es para sujetar el móvil con una cierta inclinación para que el usuario pueda ver la pantalla del dispositivo electrónico.



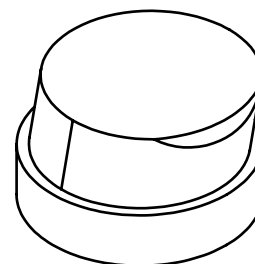
#### 2 Tapones rectos de Corcho:

Los dos tapones rectos del conjunto son para las barras traseras de las patas. La función de los tapones de corcho es no rallar el suelo. Evitando así dañar el pavimento.



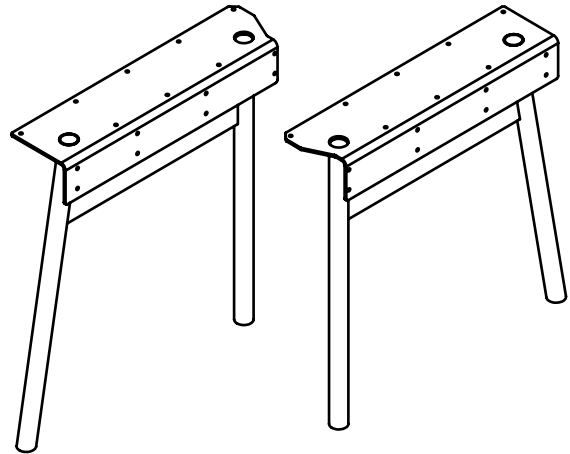
#### 2 Tapones inclinados de Corcho:

Las bandejas de corcho permiten depositar y almacenar objetos pequeños del usuario. Así como clips, bolígrafos, lápices, llaves etc. La ranura central que tiene la bandeja izquierda es para sujetar el móvil con una cierta inclinación para que el usuario pueda ver la pantalla del dispositivo electrónico.



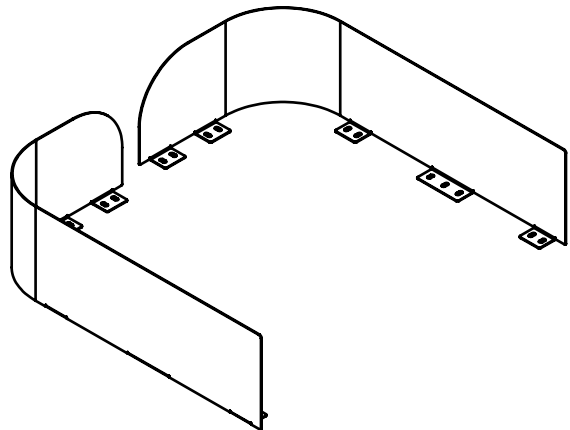
## 2 Patas de acero:

La función de las patas de acero es soportar la estructura del escritorio a una determinada altura para que el usuario pueda ejercer sus tareas de la forma más cómoda. Hay que destacar que la chapa horizontal que une los dos tubos permite dar más robustez a la pata y además permite la colocación del colgador de madera.



## 2 Chapas de acero:

Las chapas dan un toque diferente respecto a los demás escritorios. Hace de barrera para que no caigan los objetos del usuario, hacen un ambiente más cerrado y por lo tanto el usuario se puede concentrar más a la hora de realizar sus tareas. Las chapas van unidas en la parte inferior del tablero mediante tornillos.



### Espigas de madera:

La función de las patas de acero es soportar la estructura del escritorio a una determinada altura para que el usuario pueda ejercer sus tareas de la forma más cómoda. Hay que destacar que la chapa horizontal que une los dos tubos permite dar más robustez a la pata y además permite la colocación del colgador de madera.



### Tornillería:

Las chapas dan un toque diferente respecto a los demás escritorios. Hace de barrera para que no caigan los objetos del usuario, hacen un ambiente más cerrado y por lo tanto el usuario se puede concentrar más a la hora de realizar sus tareas. Las chapas van unidas en la parte inferior del tablero mediante tornillos.



### Cartón panal de abeja:

Las chapas dan un toque diferente respecto a los demás escritorios. Hace de barrera para que no caigan los objetos del usuario, hacen un ambiente más cerrado y por lo tanto el usuario se puede concentrar más a la hora de realizar sus tareas. Las chapas van unidas en la parte inferior del tablero mediante tornillos.



### Cajas de cartón:

Las chapas dan un toque diferente respecto a los demás escritorios. Hace de barrera para que no caigan los objetos del usuario, hacen un ambiente más cerrado y por lo tanto el usuario se puede concentrar más a la hora de realizar sus tareas. Las chapas van unidas en la parte inferior del tablero mediante tornillos.



## 4. Calidades mínimas

En esta parte se determinan las calidades y tolerancias que deben tener las piezas en su proceso de fabricación para que cumple con las exigencias determinadas por el diseñador y por la empresa.

Proceso	Material	dimensión	Tolerancia
Corte láser	Chapa acero	1,5mm	± 0,1 mm
Corte láser	Chapa acero	5mm	± 0,1 mm
Plegado	Chapa acero	1,5mm	± 0,1 mm
Doblado	Chapa acero	1,5mm	± 0,1 mm
Doblado	Chapa acero	5mm	± 0,1 mm
Soldado	Acero	5mm	± 0,1 mm
Taladrado	Abeto	30mm	± 0,2 mm
Corte	Abeto	30mm	± 0,2 mm
Ingletado	Abeto	15mm	± 0,1 mm
Torneado	Abeto	60mm	± 0,2 mm
Fresado	Abeto	30mm	± 0,1 mm
Fresado	Corcho	35mm	± 0,1 mm

Además de las tolerancias de los procesos con sus respectivos materiales, las piezas cumplen con las exigencias y las especificaciones que determinaba la empresa Moblebo. Consultar [Volumen II Anexos 6.4 Especificaciones](#).

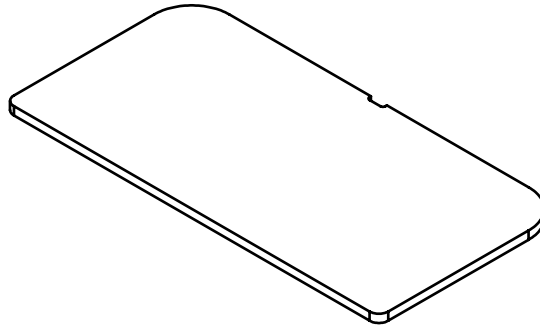
1. Que tenga una estética atractiva
2. Que sea compatible con la mayoría de dispositivos electrónicos.
3. Que el producto tenga madera
4. Que sea cómodo
5. Que sea ligero
6. Que sea resistente/duradero
7. Que tenga accesorio/s para organizar accesorios de papelería
8. Que sea de fácil limpieza
9. Que sea desmontable
10. Que sea de fácil montaje
11. Que sea viable técnicamente
12. Que tenga un superficie para colocar información
13. Que sea un producto de calidad
14. Que sea estable
15. Que resulte atractivo
16. Que sea diferente
17. Que sea de madera maciza
18. Que sea ergonómico

## 4.1 Calidades de los elementos de madera:

### Tablero sobre:

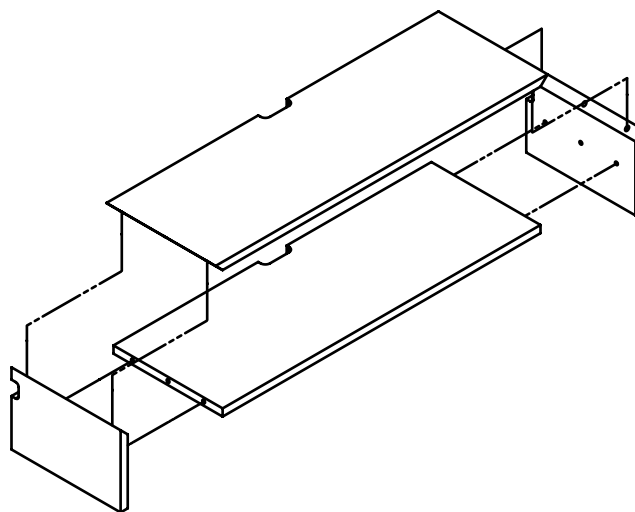
El sobre de la mesa de estudio es de madera de abeto pino nórdico certificada. El sobre se realizará con tablero alistonado de 30mm de espesor, cumpliendo formas y dimensiones definidas en el [Volumen III Planos](#).

Además se tendrán en cuenta los mecanizados y se lijarán todas las posibles aristas vivas para evitar posibles astillados y conseguir un tacto agradable.



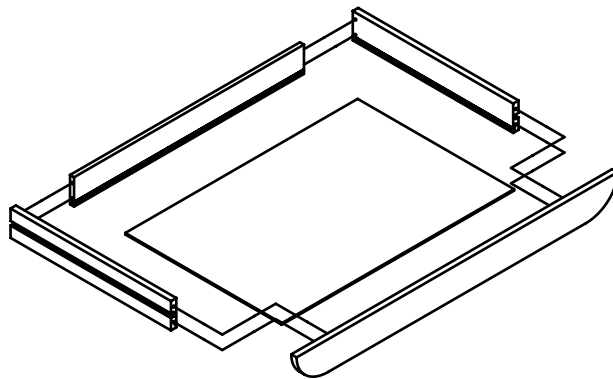
### Estante Frontal:

El estante frontal está formado por cuatro baldas. Dos baldas laterales de menor tamaño con mecanizado en la parte trasera para cableado. Estas baldas laterales irán unidas con espigas de madera de 6mm de Diámetro por 30mm de longitud permitiendo una unión fuerte y robusta. La primera balda inferior irá unida de canto directa a las baldas horizontales, mientras que la balda superior se unirá con las dos baldas laterales con un ingletado a 45 grados. Las uniones de las piezas se harán mediante espigas en los agujero ya taladrados y además se aplicará cola blanca para madera de la marca Rayt.



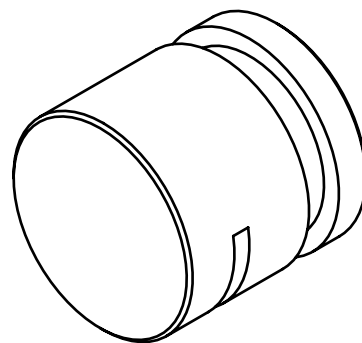
### Cajón:

El cajón está compuesto por 5 piezas. Los laterales están mecanizados para que se sujeten a las guías externas de madera y así permitir el deslizamiento total del cajón. La parte frontal del cajón tiene unas curvas orgánicas que se realiza a través de fresado CNC. Todas las piezas por la parte interior están mecanizadas para que el fondo del cajón de 5mm se acople a la perfección en el interior para que luego las piezas mencionadas anteriormente se puedan unir mediante cola blanca de madera y espigas.



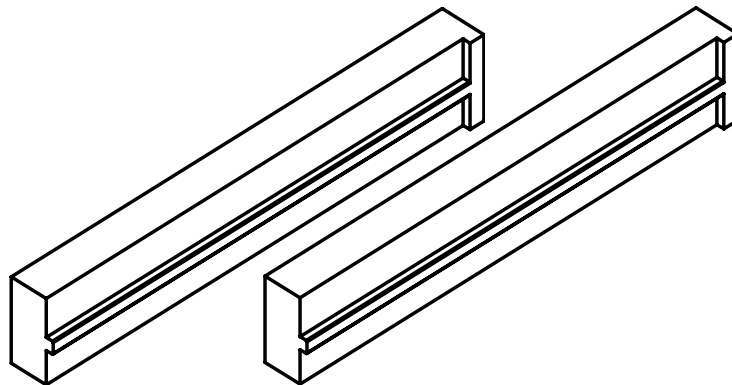
### Colgador:

Se encuentran dos colgadores en el escritorio. Estos permiten ser colocados donde el usuario desee. Están realizados mediante listones circulares de 6 cm de diámetro y un corte para que la ranura apoye en la pletina permitiendo y facilitando el apoyo de mochilas u objetos que desee el usuario. Se tendrá en cuenta que la ranura que apoye a la pletina tenga un mínimo juego para que tenga una buena sujeción.



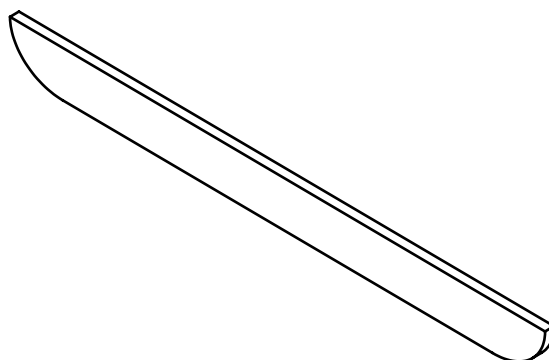
### Guías cajón:

Las guías del cajón son de madera de abeto. Estas permiten sujetar el conjunto de piezas que forman el cajón. Están se realizarán con la unión de los sobrantes de los tableros de 30mm de espesor. Ya que las guías tiene un grosor de 60 mm. Así se aprovecha el máximo de madera posible. Las guías tendrán sus taladrados ciegos para que posteriormente se pueda atornillar la guía a la parte inferior del sobre con más facilidad.



### Tapa Trasera:

La tapa trasera del escritorio tiene la función de tapar los elementos que se encuentran debajo el sobre. Además el taladrado ciego permite la unión mediante espigas y cola con las guías del cajón. Obteniendo así una gran robustez. La realización de la curva orgánica de la tapa se realizará mediante CNC por lo que se tendrá que facilitar el Dwg.



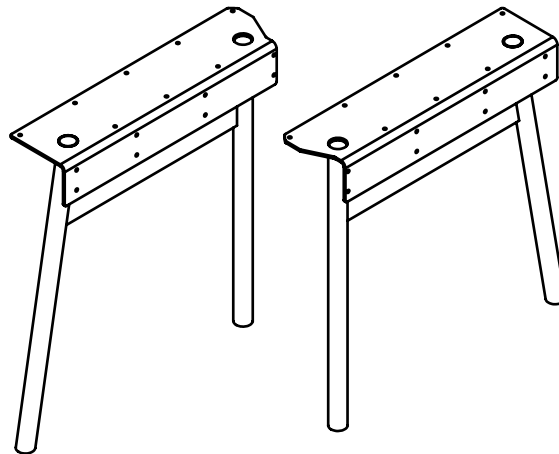
## 4.2 Calidades de los elementos de acero:

### Patatas:

Las patas se realizan con acero de bajo contenido en carbono. Se utilizan tres tipos de materiales estándar comerciales. Chapa de 5mm de espesor para realizar la escuadra de la parte superior de la pata y el refuerzo entre los dos tubos cameros. Esta se hace mediante corte láser facilitando el Ddwg. El corte láser realizará los agujeros para tornillería y luego los encajes para poder soldar con mayor facilidad los tubos cameros de 40mm de diámetro y 2mm de essor. Después de la realización del corte se va a proceder al doblado/plegado de la chapa de 5mm tal como está especificado en el [Volumen III. Planos](#).

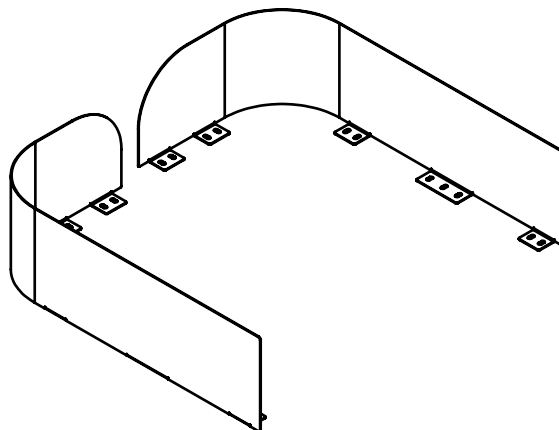
Posteriormente se realizan las soldaduras entre los tubos con la escuadra, y luego la pletina de 50mm x 5mm de espesor.

Se realizan las patas con acero de bajo contenido en carbono por su bajo coste de material, sus buenas prestaciones a la hora de trabajar y soldar y además su superficie permite lacar directamente sobre la superficie.



### Chapas:

Las chapas del escritorio tienen un espesor de 1,5mm. Para la realización de las chapas se realizará mediante corte láser facilitando el Dwg. Después de la realización de los corte se lleva a el plegado de las pestañas inferiores que permitirán unir las chapas con la superficie inferior del tablero sobre. Y en tercer y último lugar se realiza el doblado de la chapa con el radio de curvatura especificado en los planos. [Consultar Volumen III. Planos](#)



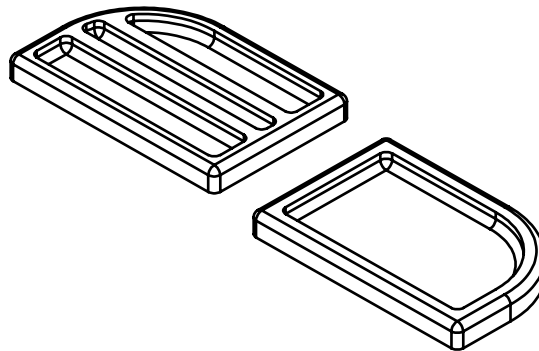


### 4.3 Calidades de los elementos de corcho:

Todos los elementos de corcho son fabricados por la empresa Barnacork. Esta empresa tiene todo tipo de maquinaria y materiales de corcho para la realización de piezas en corcho. Las tolerancias en todas la piezas de corcho son de  $\pm 0,1$  mm.

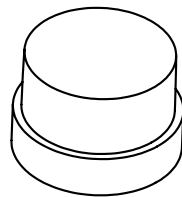
#### Bandejas de Corcho;

La realización de las bandejas de corcho se realizó mediante fresado CNC, Partiendo de un bloque de corcho SX prensado de alta calidad. Además las bandejas tendrán un impermeabilizante de color mate para que no interfiera ni haga variar el color natural del corcho. Las dos bandejas se realizan mediante el mismo tipo de bloque inicial, excepto que se realizan 100 unidades de bandejas de corcho izquierda y 100 unidades de bandejas corcho derecha.



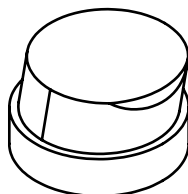
#### Tapón de corcho inclinado:

Los tapones de corcho del escritorio son de muy alta densidad llamado Corcho D400 que tiene una densidad  $400\text{Kg/m}^3$ . Eso se debe a que los tapones de las patas tienen soportar todo el peso del escritorio sin problemas y por lo tanto debe tener un alta resistencia. Además estos tapones evitan el roce entre las patas y el pavimento.



#### Tapón de corcho recto:

Los tapones de corcho del escritorio son del mismo corcho D400 de alta densidad y resistencia. Los tapones rectos se sitúan en las patas traseras ya que estas no tienen ninguna inclinación. Se meten a presión igual que los tapones inclinados dentro del tubo redondo, también llamado tubo camero.



## 4.4 Calidades de elementos restantes:

### Cartón panal de abeja:

El cartón panal de abeja será de un mínimo de 3cm. Eso permitirá absorber los posibles golpes durante la distribución y logística del escritorio hasta el lugar del comprador.



### Cajas de cartón:

Las cajas de cartón serán mínimo de doble corrugado. Para así garantizar un mínima resistencia. Además las cajas de cartón tendrá la impresión del logo de Moblebo a una sola tinta de color negro.



### Tornillería:

Los tornillos M6 serán de la marca Spax procedentes del proveedor mediante la página Web. [www.manomano.es](http://www.manomano.es).



### Espigas:

Todas las espigas para el ensamblaje de la madera serán de calidad. Tendrán 6mm de diámetro y 30mm de longitud. Además de la unión de la madera con cola blanca para madera se utilizarán estas espigas para garantizar la máxima robustez al conjunto. El proveedor de las espigas será el mismo que la tornillería evitando así costes de logística.



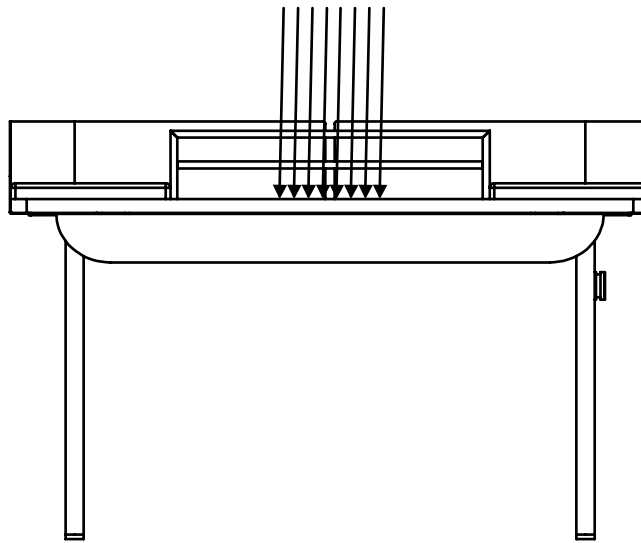
## 5. Ensayos

Para garantizar un producto de máxima calidad se procede a realizar una serie de ensayos simulando hipotéticos caso de uso diario normal.

Se realizarán los ensayos en una temperatura ambiente entre 8°C y 32°C, y entre un 20% y el 70% de humedad relativa.

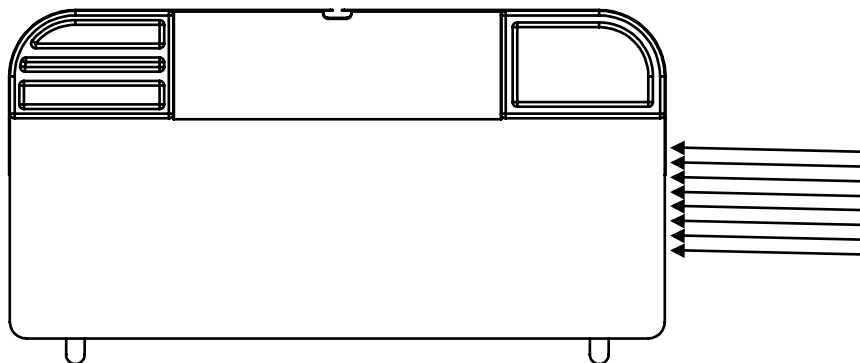
Prueba de carga estática vertical:

Se realizó un prueba de carga estática vertical de 200Kg sobre la pieza tablero sobre de 30mm de espesor durante días para ver el comportamiento del tablero. Se pudo comprobar que el tablero no tiene ningún comportamiento a flexión, Por lo que se garantiza totalmente el posible esfuerzo de una carga de esas dimensiones.



Prueba de carga estática horizontal:

Se realizó un prueba de carga estática horizontal de 40Kg sobre el canto del tablero sobre de 30mm de espesor. Se garantiza que la estructura soporta la carga de 40Kg y además con el mismo peso del escritorio hace que el escritorio no se desplace de forma horizontal.



## 6. Condiciones de fabricación del producto

En este apartado se establecen las secuencia de los procesos de fabricación para realizar las piezas definidas en el [Volumen III. Planos](#).

En la siguiente tabla se adjuntan los procesos de fabricación de las piezas. El proceso de fabricación es diferente según la pieza y el material correspondiente. En la tercera columna de las tablas se menciona el proceso de fabricación y la secuencia respectivamente.

Pieza	Material	Proceso fabricación Secuencia
<b>Chapas acero 1,5mm</b>		
Chapa izquierda	Chapa acero 1,5mm	Corte láser, plegado doblado
Chapa derecha	Chapa acero 1,5mm	Corte láser , plegado doblado

<b>Bandejas corcho SX</b>		
Bandeja corcho derecha	Corcho SX	Fresado
Bandeja corcho izquierda	Corcho SX	Fresado

<b>Tapones corcho D400 patas</b>		
Tapón recto	Corcho D400	Fresado
Tapón inclinado	Corcho D400	Fresado

<b>Patas</b>		
Pata derecha	Chapa acero 5mm Tubo camero acero 40mm Diámetro 2mm espesor	Corte láser, doblado y soldado
Pata izquierda	Chapa acero 5mm Tubo camero acero 40mm Diámetro 2mm espesor	Corte láser, doblado y soldado

Estante frontal		
Balda lateral 1	Abeto pino nórdico 15 mm espesor	Fresado e ingleteado
Balda lateral 2	Abeto pino nórdico 15 mm espesor	Fresado e ingleteado
Balda superior	Abeto pino nórdico 15 mm espesor	Fresado e ingleteado
Balda inferior	Abeto pino nórdico 15 mm espesor	Fresado y taladrado

Cajón		
Frontal cajón	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado
Lateral 2 cajón	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado y taladrado
Lateral 1 cajón	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado y taladrado
Trasera cajón	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado y taladrado
Fondo cajón	Abeto pino nórdico 5mm espesor	Corte láser

Piezas Madera restantes		
Tapa trasera	Abeto pino nórdico 22mm espesor	Fresado
Colgador	Abeto pino nórdico 60 mm diámetro	Torneado y fresado/sierra
Tablero sobre	Abeto pino nórdico 30mm espesor	Fresado
Guía cajón izquierda	Abeto pino nórdico 60mm espesor	Fresado
Guía cajón derecha	Abeto pino nórdico 60mm espesor	Fresado

## Descripción de los procesos:

### Chapas Acero:

Las chapas de acero serán cortadas mediante láser facilitando el archivo Dwg. El láser realizará los agujeros de las pestañas de 1,5mm de espesor. Después de realizar las perforaciones de láser se realiza el plegado de las pestañas donde se hará un desgarre y posteriormente después del plegado de las pestañas se llevará a cabo el doblado de la chapa con un radio de curvatura de 140mm. Posteriormente las piezas serán lacado de color blanco mate al horno

### Patatas Acero:

La fabricación de las patas se realiza con perfiles comerciales de chapa de 5mm de espesor y tubo camero de 40mm de diámetro y 2mm de espesor. En primer lugar se realizará el corte de las chapas de 5mm. Donde se realizarán los agujeros de 6mm de diámetro y posteriormente los encajes de 40mm de diámetro. Después del corte láser se procede al plegado de la chapa de 5mm con un radio de curvatura de 8mm debido a su espesor. Luego del doblado se procede al soldado Mig Mag a la chapa de 5mm a los encajes hechos anteriormente y finalmente en último lugar se suela la pletina de 50mm por 5mm de espesor haciendo así cuerpo y aportando robustez. Posteriormente las piezas serán acabadas con lacado de color blanco mate al horno.

### Maderas:

Se realizarán la mayor parte de las piezas de madera mediante fresado CNC obteniendo así los mejores resultados. Los taladrados de las piezas se realizarán con broca helicoidal de 6mm para luego poder realizar uniones de piezas con espigas y cola. El estante frontal del escritorio irá mediante espigas y además cabe mencionar que las baldas laterales y la balda superior del estante irán ingleteado para así evitar cantos vivos y dando un mejor resultado de acabado al escritorio. Los dos colgadores igual que los fondos de cajón serán detalles de Majofesa debido a la compra de todos los tableros para la realización de todas las piezas en el taller de Moblebo. El fondo del cajón será cortado mediante láser y los dos colgadores realizados con listón redondo de 60mm de diámetro se realizarán mediante torneado y posteriormente corte para la ranura.

### Corcho:

Las piezas de corcho serán realizadas por la empresa Barnacork. Las bandejas de corcho izquierda y derecha se realizarán de corcho SX prensado, donde se realizará a través de fresado CNC las formas detalladas en el Volumen III. Planos y posteriormente del fresado se dará una capa impermeabilizante de color mate para posibles imprevistos del usuario. Los tapones de las patas irán a presión dentro de los tubos cameros. Por lo que también se realizarán mediante fresado CNC y con un corcho de prestaciones más elevada que el corcho SX. El corcho de altas prestaciones es el corcho denominado D400 con una densidad muy alta de 450Kg/m<sup>3</sup> para poder soportar todo el peso del escritorio sin problemas.

### Pulimentado:

Todas las piezas de madera irán con acabado pulimentado al agua. Este será de color transparente mate dando aspecto natural a las maderas. El pulimento al agua no tendrá químicos siendo así un producto sostenible y por lo tanto ecológico.

## 7. Embalaje

En este apartado se presentan los elementos y sus materiales para el embalaje. Como ya se ha comentado anteriormente el proveedor Cartonajes la plana nos proporciona dos cajas de doble corrugado para embalar y poder transportar el escritorio en caso de compra y envío. Las cajas tendrán impreso el logo de Moblebo en las superficies más grandes de la caja para así destacar la marca y aprovechar al máximo para promocionarse. Las impresiones se realizarán a una sola tinta de color negro debido a que es la más económica y además es la que más destaca sobre el cartón.

Se realizarán dos cajas de tamaños aproximados las dimensiones son de 150x80x35cm y 120x75x25cm.

En la caja de mayor tamaño se colocarán todos los elementos de madera. Dentro del cajón ya montado se colocarán tofas la piezas de corcho juntamente con los dos colgadores. Aprovechando el máximo el espacio y evitando cartón de más.

En la caja de menor tamaño se colocarán las dos patas de forma horizontal quedando cada una de las escuadra hacia fuera del centro de la caja y en el hueco disponible que queda entre los tubos de las patas se colocarán las dos chapas aprovechando así el espacio vacío entra las patas.

En ambas cajas se pondrá cartón panal de abeja para absorber los posibles golpes y finalmente se cerrarán las cajas con cinta adhesiva de la marca Rajatape proporcionada por el proveedor de internet. [www.manomano.es](http://www.manomano.es)

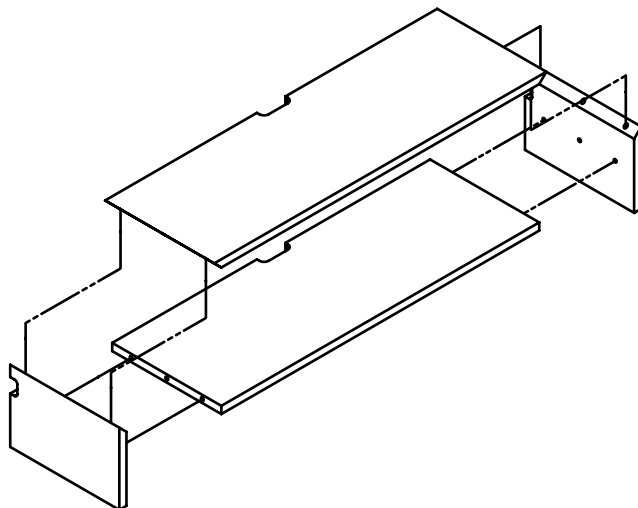
A continuación se adjunta una imagen orientativa del troquel presentado al fabricante Cartonajes la Plana para la realización de presupuesto y posteriormente fabricación.



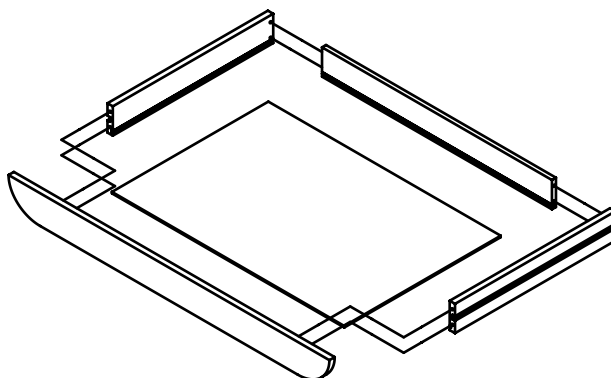
## 8. Montaje

El escritorio diseñado consta de dos subconjuntos principales.

El estante frontal formado por dos baldas laterales y dos estantes, un estante inferior y otro estante superior que iría unido con inglete a baldas laterales. Las uniones se realizan mediante espigas y cola blanca para madera. Para mejor interpretación se adjunta la siguiente imagen:



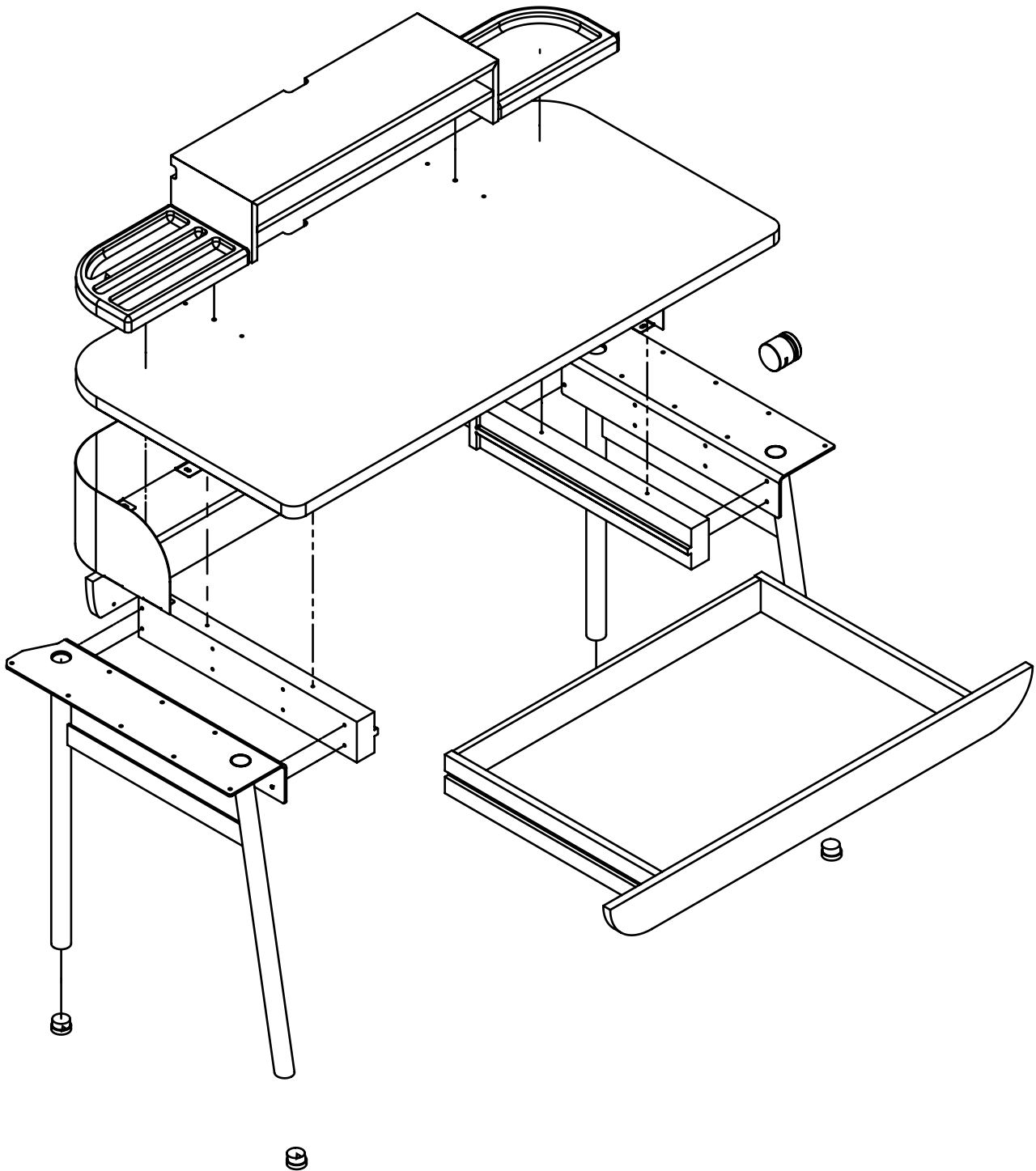
El otros subconjunto del escritorio sería el cajón formado por la tapa frontal, dos laterales, una trasera y el fondo del cajón. Todas las piezas irían unidas con espigas y cola blanca de madera de la marca Rayt, proporcionada por [www.manomano.es](http://www.manomano.es). A continuación se adjunta esquema del montaje:





Después del montaje de los dos subconjuntos mencionados anteriormente se realizaría el montaje de la tapa trasera con las guías mediante espigas y cola blanca. Luego estas serían espigadas y encoladas a la parte inferior del tablero continuado por el atornillado de las dos patas metálicas haciendo un solo cuerpo.

Al terminar de color las patas al tablero este, se le dará la vuelta, se colocará el estante frontal, el cajón, las chapas metálicas y posteriormente todos los elementos de corcho. Para mayor entendimiento se adjunta esquema de montaje.



## 9. Condiciones de utilización del producto

---

En este apartado se mencionan las condiciones que el usuario tiene que tener en cuenta durante el uso del producto. Cabe mencionar que las normas de uso van incluidas dentro del packaging del objeto conjuntamente al manual de instrucciones y ensamblaje.

Este manual de utilización del producto para el usuario será de cartulina reciclada de color marrón con impresión de una tinta de color negro.

- Para el escritorio no se requiere un constante mantenimiento debido a que los materiales utilizados son de alta calidad, la madera es maciza por lo tanto. Por lo tanto la madera es resistente a roces y pequeños golpes.

Condiciones de limpieza y mantenimiento:

- El producto se limpiará con un paño húmedo con cera de abeja y en caso de no tener este producto se aconseja el uso de producto para muebles en las zonas de madera.

- Los materiales metálicos se limpiarán con un paño humedecido con jabón, nunca con disolvente o producto químicos agresivos.

- **NUNCA** se utilizarán disolventes ni químicos a la hora de la limpieza del producto ya que puede dañar el pulimento al agua.

- Los materiales hechos en corcho se limpiarán con un paño humedecido o incluso para mayor limpieza se puede limpiar con compresor de aire.

- El mueble no estará cerca de radiadores ya que pueden generar grietas a los componentes de la mesa de estudio JFD1.

- A ser posible no se situará el escritorio directo al sol ya que a lo largo de los años podría variar ligeramente de color.

- Se evitará la colocación de objetos calientes y objetos con líquidos.





# VOLUMEN IV **PLIEGO DE CONDICIONES**



# VOLUMEN V ESTADO DE MEDICIONES

Proyecto: **Mesa de estudio JFD1**  
Tutor: **José Luis Navarro Lizandra**  
Proyectistas: **Josep Fernández Pizà**  
Proyecto para: **Moblebo Vives S.L**  
Convocatoria: **Octubre 2018**  
Grado: **Ingeniería en diseño industrial  
y desarrollo de productos  
Universidad Jaume I de Castellón**





# Estado de mediciones

---

**1. Listado de componentes y dimensiones - pág. 5**

**2. Listado peso del producto - pág. 7**

**3. Tiempo de fabricación - pág. 8**

**4. Tiempo de ensamblaje - pág. 12**

**5. Tiempo de embalaje - pág. 13**

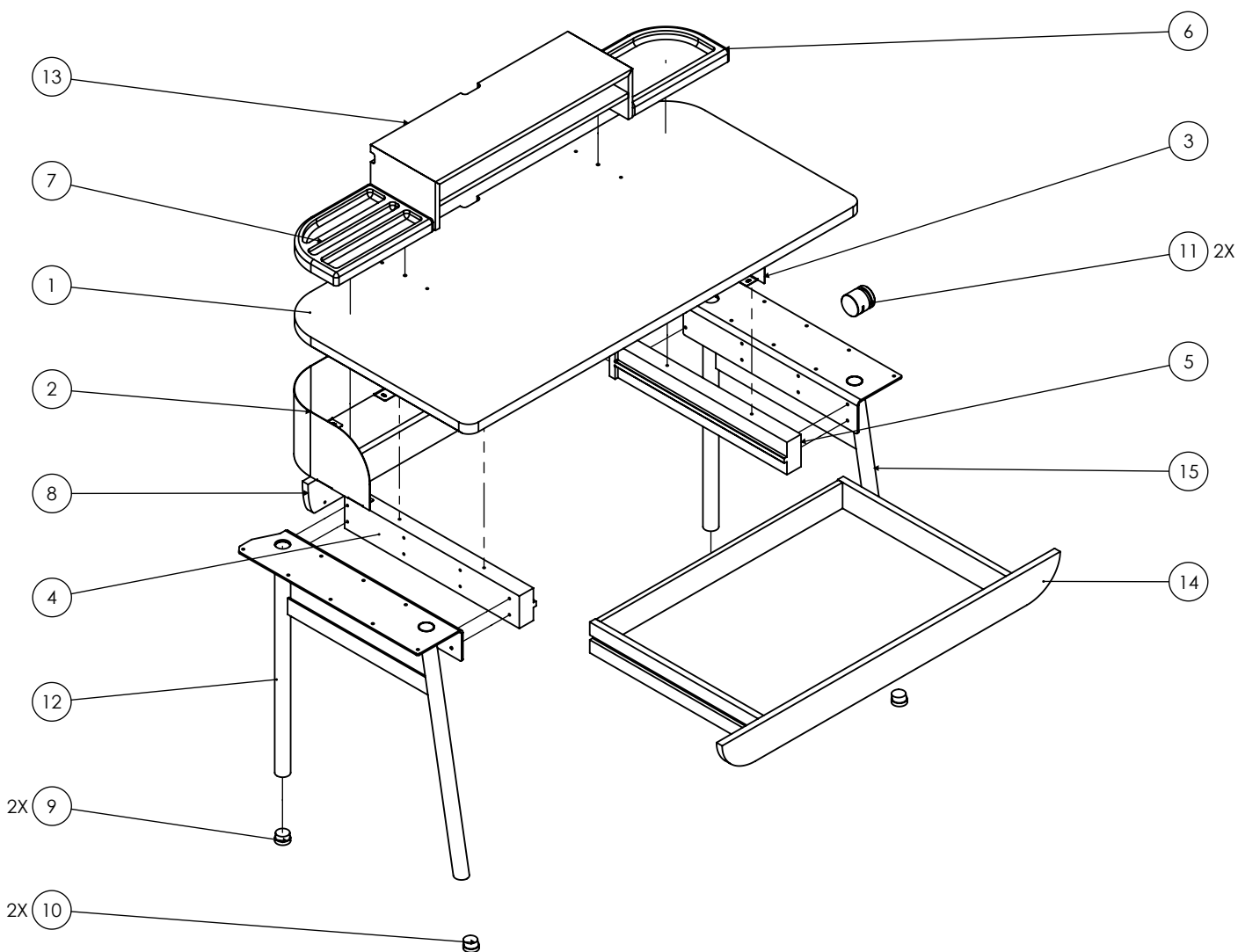
## Estado de mediciones

La finalidad de esta Volumen V. Estado de mediciones es cuantificar las cantidades necesarias para la fabricación del objeto diseñado.

En en

### 1. Listado de componentes y dimensiones

A continuación, se adjunta la explosión con todos lo elementos del escritorio debidamente enumerados.



En esta tabla se determinan los elementos de la mesa de estudio. Para ellos se ha realizado una un tabla:

Componente nº	Pieza	Material	Nº de Piezas	Dimensiones en cm
1	Tablero sobre	Abeto pino nórdico	1	140*70*3
2	Chapa izquierda	Chapa acero 1,5mm	1	691*351,5*20,1
3	Chapa derecha	Chapa acero 1,5mm	1	691*351,5*20,1
4	Guía cajón izquierda	Abeto pino nórdico	1	62*10*6
5	Guía cajón derecha	Abeto pino nórdico	1	62*10*6
6	Bandeja corcho derecha	Corcho SX	1	35*23*3,5
7	Bandeja corcho izquierda	Corcho SX	1	35*23*3,5
8	Tapa trasera	Abeto pino nórdico	1	106*10*2
9	Tapón recto	Corcho D400	2	4*2,5
10	Tapón inclinado	Corcho D400	2	4*2,5
11	Colgador	Abeto pino nórdico	2	6*6
12	Pata izquierda	Chapa acero 5mm tubo redondo 40mm diámetro 2mm espesor	1	70,5*72,5*16
13	Estante Frontal	Abeto pino nórdico	1	70*23*15
14	Cajón	Abeto pino nórdico	1	120*59*10,6
15	Pata derecha	Chapa acero 5mm tubo redondo 40mm diámetro 2mm espesor	1	70,5*72,5*16

## 2. Listado peso del producto

En la siguiente tabla se especifica el peso de los elementos:

Nº	Pieza	nº de piezas	Material	Peso g
1	Tablero sobre	1	Abeto pino nórdico	9890,7
2	Chapa izquierda	1	nórdico	2383,9
3	Chapa derecha	1	Chapa acero 1,5mm	2383,9
4	Guía cajón izquierda	1	Chapa acero 1,5mm	1083,4
5	Guía cajón derecha	1	nórdico	1083,4
6	Bandeja corcho derecha	1	Corcho SX	558,3
7	Bandeja corcho izquierda	1	Corcho SX	619,1
8	Tapa trasera	1	Abeto pino nórdico	713
9	Tapón recto	2	Corcho D400	9,5 *2
10	Tapón inclinado	2	Corcho D400	9,5*2
11	Colgador	2	Abeto pino nórdico	51,8*2
12	Pata izquierda	1	Chapa acero 5mm tubo camero Ø40mm 2mm esp.	9645,6
13	Estante Frontal	1	Abeto pino nórdico	1907,2
14	Cajón	1	Abeto pino nórdico	2803,9
15	Pata derecha	1	Chapa acero 5mm tubo camero Ø40mm 2mm esp.	9645,6
Suma total Peso				<b>42859,6 g</b>

### 3. Tiempo de fabricación.

#### FRESADO

En este apartado se especifican los tiempos de fabricación en la siguiente tabla:

FRESADO						
Pieza	Operación	Material	Espesor en mm	Longitud en mm	Pasadas	Mecanizado
Tablero sobre	Fresado	Abeto pino nórdico	30	1500	3	4500
Guía cajón izquierda	Fresado	Abeto pino nórdico	10	620	3	1860
Guía cajón derecha	Fresado	Abeto pino nórdico	10	650	3	1950
Bandeja corcho derecha	Fresado	Corcho SX	20	350	2	700
Bandeja corcho izquierda	Fresado	Corcho SX	20	350	2	700
Tapa trasera	Fresado	Abeto pino nórdico	20	1060	2	2120
Tapón recto	Fresado	Corcho D400	40	60	1	60
Tapón inclinado	Fresado	corcho D400	40	60	1	60
Colgador	Torneado y Fresado	Abeto pino nórdico	10	60	1	60
Balda lateral2	Fresado e ingleteado	Abeto pino nórdico	15	230	2	460
Balda lateral1	Fresado e ingleteado	Abeto pino nórdico	15	230	2	460
Balda superior	Fresado e ingleteado	Abeto pino nórdico	15	230	2	460
Balda inferior	Fresado	Abeto pino nórdico	15	230	2	460
Frontal cajón	Fresado	Abeto pino nórdico	20	1200	2	2400
Lateral2 cajón	Fresado	Abeto pino nórdico	20	600	2	1200
Lateral2 cajón	Fresado	Abeto pino nórdico	20	600	2	1200
Trasera cajón	Fresado	Abeto pino nórdico	20	800	2	1600
					SUMA	20250
					TOTAL	20,25m

En la tabla anterior se han calculado la cantidad de metros de fresado mediante fresadora CNC. Los datos proporcionados por la máquina CNC son los siguientes:

- Profundidad de pasada: 10mm, Velocidad Corte: 2.5m/s.
- Tiempo cambio de pieza: 25 segundos, Preparación de reglaje: 15 segundos.

Operación	Tiempo unitario s	Frecuencia	Tiempo real s
Tiempo de corte	8,1	1	8,1
Reglaje	15	2	30
Cambio de pieza	25	17	425
Cambio herramienta	30	2	60
		<b>SUMA TIEMPO</b>	<b>523,1 s</b>

## TALADRADO

A continuación se adjunta la tabla para calcular el tiempo de fresado en todas la piezas que lo requieren:

Taladrado					
PIEZA	Material	Díámetro	Profundidad mm	Nº taladros	Mecanizado
Tapa Cajón	Abeto pino nórdico	6mm	16	4	64
Lateral1 cajón	Abeto pino nórdico	6mm	16	4	64
Lateral2 cajón	Abeto pino nórdico	6mm	16	4	64
Trasera cajón	Abeto pino nórdico	6mm	16	4	64
Balda lateral 1	Abeto pino nórdico	6mm	20 16 12	7	96
Balda lateral 2	Abeto pino nórdico	6mm	21 16 12	7	96
Balda superior	Abeto pino nórdico	6mm	7,5	6	45
Balda inferior	Abeto pino nórdico	6mm	20	6	120
Tapa trasera	Abeto pino nórdico	6mm	16	4	64
Guía cajón derecha	Abeto pino nórdico	6mm	12 16	2(12) 2(6)	56
Guía cajón izquierda	Abeto pino nórdico	6mm/12mm	12 16	2(12) 2(6)=4	56
Tablero sobre	Abeto pino nórdico	6mm/8mm	30 16	8(30) 4(16)=12	304
			<b>SUMA</b>	<b>mm</b>	<b>1093</b>
			<b>SUMA</b>	<b>m</b>	<b>1,093</b>

Después de obtener la tabla de mecanizado de taladrado se procede a calcular el tiempo real de ello teniendo en cuenta:

- Velocidad de taladro: 0,5m/s
- Velocidad de retroceso: 0,7 m/s
- Tiempo reglaje: 20 segundos
- Tiempo cambio de pieza 25 segundos
- Tiempo cambio de herramienta: 25 segundos

Operación	Tiempo unitario s	Frecuencia	Tiempo real
Tiempo corte	2,186	1	2,186
Reglaje	20	1	20
Movimiento en vacío	3,12	1	3,12
Cambio de herramienta	25	4	100
Cambio de pieza	25	12	300
		SUMA	425,306

**Se realizaría todo el proceso de taladrado en 7 minutos y 8 segundos.**

## SOLDADURA

En el presente apartado se va a calcular los tiempo de soldadura migmag.

Operación	Componente	Material	Espesor	Mecanizado mm
Soldadura	Pata derecha	acero	3mm	271,32
Soldadura	Para izquierda	acero	3mm	271,32
			SUMA	542,64

Al ya tener la distancia a soldar se va a proceder a realizar el cálculo del tiempo real del soldeo. Teniendo la velocidad de soldeo de 2mm/s y tiempo de cambio de pieza de 50 segundos.

Factor	Tiempo unitario	Frecuencia	Tiempo real s
Tiempo de soldeo	271,32	1	271,32
Cambio de pieza	50	1	50
		SUMA	321,32

**Se tardará en realizar los cordones de soldadura pertinentes 5 minutos y 35 segundos.**

## Doblado

En la siguiente tabla se va a realizar el cálculo de número de doblados para calcular posteriormente el tiempo de doblado.

Operación	Componente	Material	Espesor mm	nº doblados
Doblado	Pata izquierda	Acero	5	1
Doblado	Pata derecha	Acero	5	1
Doblado	Chapa izquierda	Acero	1,5	2
Doblado	Chapa derecha	Acero	1,5	2
			Suma	6

Al tener el número de doblado se tendrá la velocidad en la que se realizan los doblados.

- La velocidad es de 60 segundos/plegado.
- Tiempo de cambio de pieza de 50 segundos.

Factor	Tiempo unitario s	Frecuencia	Tiempo real s
Tiempo de doblado	60	6	360
Tiempo cambio de pieza	50	3	150
		Suma	510

**El tiempo total de doblado es de 8 minutos y 30 segundos.**

## Tiempo total de fabricación:

Operación	Tiempo s
Fresado	523,1
Taladrado	425,305
Soldado	321,32
Doblado	510
SUMA	1779,725

**El tiempo total de fabricación es de 29,6 minutos.**

Después calcular el tiempo de fabricación de los componentes. Se va a calcular el tiempo de ensamblaje del escritorio.



## 4. Tiempo de ensamblaje

Cabe mencionar que los tiempos de ensamblajes pueden variar en función del trabajador ya que hay aspectos como cansancio, fuerza y otros que afectan a los tiempos.

Podríamos decir que para la mesa de estudio JFD1 el tiempo unitario de encolado manual es de 25 segundos y el tiempo unitario de atornillado automatizado es de 15 segundos.

PROCESO	COMPONENTE	CONJUNTO	TIEMPO UNITARIO S	FRECUENCIA	TIEMPO S
Encolado	Trasera Cajón	Cajón	25	6	150
Encolado	Lateral1 cajón				
Encolado	Lateral2 cajón				
Encolado	Frontal cajón				
Encolado	Trasera cajón				
Encolado	Balda lateral 1	Estante frontal	25	6	150
Encolado	Balda Lateral2				
Encolado	Balda superior				
Encolado	Balda inferior				
Encolado	Tapas trasera		25	1	25
Atornillado	Guía cajón izquierda		25+15	2	80
Encolado					
Atornillado	Guía cajón derecha		25+16	2	80
Encolado					
Atornillado	Tablero sobre		15	4	60
Acople	Tapón recto1		10	1	10
Acople	Tapón recto2		10	1	10
Acople	Tapón inclinado1		10	1	10
Acople	Tapón inclinado2		10	1	10
Atornillado	Chapa izquierda		15	12	180
Atornillado	Chapa derecha		15	12	180
Atornillado	Pata izquierda		15	16	240
Atornillado	Pata derecha		15	16	240
Exentas de proceso (libres)	Bandejas corcho y colgador				
				<b>SUMA</b>	<b>1425 s</b>

La suma del montaje en serie del producto es 23,75 minutos. Por lo que se podría redondear a 30 minutos.

## 5. Tiempo de embalaje

En este último apartado se calcula el tiempo aproximado del embalado de la mesa de estudio JFD1. Hay que mencionar que se realizará el embalaje en dos cajas. En una irán todos los elementos metálicos, mientras que en la otra irán el resto.

Componente	Tiempo unitario s	Frecuencia	Tiempo s
Caja de cartón 1	45	1	45
Colgador	3	2	6
Bandeja corcho izquierda	3	1	3
Bandeja corcho derecha	3	1	3
Tapón recto	10	2	20
Tapón inclinado	10	2	20
Tablero sobre	40	1	40
Estante frontal	35	1	35
Caja de cartón 2	45	1	45
Pata izquierda	25	1	25
Pata derecha	25	1	25
Chapa izquierda	30	1	30
Chapa derecha	30	1	30
Cinta adhesiva	35	2	70
		<b>Suma</b>	<b>397</b>

**El tiempo total del embalaje es 6,61 minutos**





# VOLUMEN V ESTADO DE MEDICIONES



# VOLUMEN VI

# PRESUPUESTO

Proyecto: **Mesa de estudio JFD1**  
Tutor: **José Luis Navarro Lizandra**  
Proyectistas: **Josep Fernández Pizà**  
Proyecto para: **Moblebo Vives S.L**  
Convocatoria: **Octubre 2018**  
Grado: **Ingeniería en diseño industrial  
y desarrollo de productos  
Universidad Jaume I de Castellón**





# Índice presupuesto

---

## **1. Coste de elementos - pág. 6**

1.1 Coste de materia prima - pág. 6

1.2 Coste de elementos comprados  
y servicios contratados - pág. 8

1.2.1 Coste de elementos de corcho - pág. 8

1.2.2 Coste de elementos férreos - pág. 9

1.2.3 Coste de acabado madera - pág. 10

1.3 Coste otros elementos - pág. 10

1.4 Coste mano de obra - pág. 11

1.5 Coste Unitario del producto - pág. 12

## **2. Precio de venta - pág. 13**

## **3. Análisis del precio de venta - pág. 14**

## **4. Conclusiones - pág. 15**

# Presupuesto

En el apartado de presupuesto se hizo una estimación de todos aquellos costes que engloba el producto. Estos son los elementos de fabricación y diseño propio con sus respectivos materiales, los materiales comprados a proveedores externos y mano de obra de taller de la empresa Moblebo Vives.

## 1. Coste de los elementos

Se tuvieron en cuenta los precios de la materia prima para realizar cada uno de los componentes.

### 1.1 Coste de materia prima:

Para la realización y fabricación del escritorio de madera se han necesitado diferentes tableros en función de su espesor. Se compraron tableros de 3 diferentes espesores concretamente: 16mm, 22mm y 30 mm.

A continuación se puede apreciar las siguientes tablas:

Áreas tablero necesitadas 15mm	m2
2*(1,5*0,23)	0,69
2*(0,7*0,23)	0,322
Suma:	1,012

Áreas tablero necesitadas 22mm	m2
2*(1,2*0,1)	0,24
2* (0,6*0,1)	0,12
1*(0,85*0,1)	0,085
Suma:	0,445

Áreas necesitadas 30mm	m2
1,4*0,7	0,98
2*(2*0,64*0,1)	0,256
Suma:	1,236

	Medidas tablero m	m2 tablero	Precio m2	Precio tablero
Tablero Abeto pino nórdico 15mm espesor	2,50*1,25	3,125	27,80 €	86,88 €
Tablero Abeto pino nórdico 22mm espesor	2,50*1,25	3,125	38,40 €	120,00 €
Tablero Abeto pino nórdico 30mm espesor	2,50*1,25	3,125	46,90 €	146,56 €

	Unidades tablero	Coste madera	Precio unitario Escritorio
Tablero Abeto pino nórdico 15mm espesor	40	3.475,00 €	34,75 €
Tablero Abeto pino nórdico 22mm espesor	20	2.400,00 €	24,00 €
Tablero Abeto pino nórdico 30mm espesor	100	14.656,25 €	146,56 €
<b>SUMA:</b>	<b>160</b>	<b>20.531,25 €</b>	<b>205,31 €</b>

En las tres primera tablas se pueden apreciar los cálculos de tableros necesitados para la realización de las 100 mesas de estudio. En casa tabla se calcula en función del espesor ya mencionado anteriormente.

En la penúltima tabla se especifican medidas de los tableros comprados con sus respectivos precios.

Y en la última tabla se hace el resumen total de unidades de tableros, coste total de todos los tablero y el precio unitario de madera de un solo escritorio. En estas tablas solamente se han calculado el precio del coste de materia prima que sería toda la madera.

El coste del fondo del cajón de madera no se calcula ya que nuestro proveedor de los tableros estandarizados de Valencia, MAJOFESA tiene el detalle de regalar todos los tableros de 5mm de espesor necesarios para realizar el fondo de los cajones y listones redondos de madera para la realización y fabricación de los colgadores para las mesas de estudio JFD1. Ese regalo, se debe por la compra total de 20.531, 25€ en tableros.

## 1.2 Coste de elementos comprados y servicios contratados:

En este apartado tenemos piezas subcontratas debido a la imposibilidad de fabricación en el taller de Moblebo Vives.

### 1.2.1 Coste de elementos de corcho

Respecto a los elementos de corcho se pidieron presupuesto a dos fabricantes de corcho. Concretamente al fabricante Barnacork y Escofet Cork. Esto nos da la posibilidad de comparar precios de fabricación para así obtener le mejor fabricante.

Definitivamente se habló con el agente comercial Francisco Vera del fabricante Barncacork. Donde el departamento de producción cotizó las piezas mandadas a realizar según planos de bandeja corcho derecha y bandeja corcho izquierda y los respectivos tapones de las patas diseñados y debidamente acotados en los planos. [Consultar en Volumen III Planos.](#)

Las 2 bandejas se presupuestaron en dos tipos de corcho, tal como recomendó el comercial. Fabricación de Pieza de 350x230 mm con protector impermeabilizante, mediante CNC, para un total de 200 uds:

- Pieza corcho Flex (grano grueso): 8,90 €/ud
- Pieza corcho SX (grano fino): 10,60 €/ud

El plazo de entrega de las 200 unidades es de 3 semanas.

Se tienen en cuenta las muestras con un coste de 200 € (incluye 4 piezas, 2 Izq. + 2 Der., en Corcho Flex y Corcho SX)

Definitivamente, después de la realización de las muestras de las bandejas se realizaron de corcho SX ( grano fino ) suponiendo un coste total unitario de 21,20 € por escritorio.

Después de hablar con el departamento técnico y el comercial de Barnacork, propuso la fabricación con otro tipo de corcho para los tapones de las patas: Después de las muestras se escogieron los tapones de corcho D400 debido a su gran densidad y resistencia. Además la diferencia total respectivo con el corcho SX de prestaciones inferiores es de 0,40 € y por lo tanto es insignificante el aumento de precio teniendo calidades mucho mejores.

Fabricación de pata de corcho, para un total de 400 uds:

- Pieza corcho SX: 2,50 €/ud (270 kg/m<sup>3</sup>) - Intermedio “ ”
- Pieza corcho D400: 2,60 €/ud (400 kg/m<sup>3</sup>) - Recomendable “ ”

Definitivamente, después de la realización de las preseries se eligieron los tapones de corcho D400 suponiendo un coste total unitario de 10,40 € por escritorio.

Nombre pieza	coste pieza
bandeja corcho derecha	10,60 €
bandeja corcho izquierda	10,60 €
tapón recto (x2)	5,20 €
tapón inclinado (x2)	5,20 €
<b>Suma:</b>	<b>31,60 €</b>

## 1.2.2 Coste de elementos férreos

Igual que para la fabricación de las piezas de acero se pidieron presupuestos a dos empresas para la realización de la estructura de las patas y también las dos chapas frontales de acero del escritorio.

Se contactó con varias empresas Metalmes, Metalilles, Artemetal y Himecas para la realización de las partes correspondientes de acero. En este caso son las piezas: Chapa izquierda, chapa derecha, pata derecha y pata izquierda. Se mandaron los planos realizados y debidamente acotados para que realizaran el presupuesto y posteriormente fabricación.

[Consultar en Volumen III Planos.](#)

Para agilizar la fase de fabricación a ambos fabricantes se les pidió el presupuesto incluyendo el acabado superficial de las piezas. En todas las piezas es de lacado color blanco mate. Así se agiliza el proceso de fabricación ya que al ser subcontratado esa persona ya habla directamente con su propio lacador industrial con sus propias cabinas.

Así Moblebo evita tener una tarea más a la hora de la fabricación. Además en las conversaciones vía mail y teléfono desde el principio los fabricantes de las piezas metálicas ya ofrecían el acabado.

Se eligió el acero negro, debido a su bajo coste, por su facilidad a la hora de trabajar y además, a la hora del lacado al ser un acero negro, al tener una superficie con más rugosidad permite que el lacado agarre mucho más, obteniendo así un mejor acabado.

Definitivamente después de la espera de cotización de presupuestos, precio y plazo de entrega se eligió el proveedor Metalmes. Además, desde el primer momento se tuvo más en cuenta este proveedor por ya haber realizado proyectos anteriormente.

El coste de las piezas se especifican en la siguiente tabla:

Nombre Pieza	Coste Fabricación pieza	Nombre pieza	Coste lacado pieza	TOTAL COSTE FABRICACIÓN
Fabricación Chapa derecha	33,45 €	Lacado al horno Chapa derecha	32,55 €	66,00 €
Fabricación Chapa izquierda	33,45 €	Lacado al horno Chapa izquierda	32,55 €	66,00 €
Fabricación Pata derecha	57,00 €	Lacado al horno Pata derecha	30,00 €	87,00 €
Fabricación Pata izquierda	57,00 €	Lacado al horno Pata izquierda	30,00 €	87,00 €
Coste total piezas metal	180,90 €	Coste total lacado piezas	125,10 €	306,00 €

### 1.2.3 Coste de acabado madera

Para el acabado superficial de la madera, se contactó con varios pulimentadores. Todas las piezas de la mesa de estudio JFD1, van pulimentadas al agua de color transparente mate. Se eligió ese pulimentado por su textura suave, permitiendo ver el bonito veteado de la madera. Una de las cosas más importantes para el diseñador, Moblebo y el comprador es que este pulimento es sostenible y ecológico al ser al agua.

Al tratarse de una tirada de 100 escritorios se llegó a un precio cerrado por toda la partida. Se contactó con varios proveedores de la zona como Eduardo Cortina, Pulimentos Torrent y Lacados y pulimentos Ruiz Domenech y Pulimentos Luis Martínez. Finalmente se cerró con Pulimento Luis Martínez.

Al final se llegó al precio de 72€ por escritorio pulimentado. Siendo así un total de 7.200€ el coste de las 100 unidades de la partida.

### 1.3 Coste otros elementos:

En este apartado se hace un resumen de los elementos comprados:

Pieza	Cantidad	Precio unitario	Precio
Tornillos	6.000	0,025 €	152,40 €
Espigas	4.500	0,017 €	76,95 €
Caja cartón Grande embalaje	100	6,30 €	630,00 €
Caja cartón Pequeña embalaje	100	4,40 €	440,00 €
Bote Cola Blanca Rayt madera 5Kg	5	19,80 €	99,00 €
Cinta adhesiva Rajatape	300m	0,05 €/m	15,00 €
Masilla madera Cedria 5Kg	1	2,77 €	2,77 €
		<b>TOTAL</b>	<b>1.416,12 €</b>
		<b>TOTAL Unitario</b>	<b>14,16 €</b>

En la tabla anterior se hace el recuento de elementos comerciales comprados para la realización del escritorio. Son materiales utilizados como tornillería, cola para madera, masilla, espigas para montaje y fabricación de madera, e incluso tiene en cuenta los materiales utilizados en el embalaje. Las cajas que provienen del proveedor Cartonajes la Plana. El material comercial utilizado es de 14,16 € por unidad.

## 1.4 Coste mano de obra:

El coste de mano de obra es un coste fijo directo para la empresa Moblebo. Ya que la empresa tiene dos hombres fijos trabajando en el taller diariamente.

El salario mensual de los trabajadores va en función del rango.

El taller cuenta con:

Ebanista oficial primera y un ayudante de ebanista. El sueldo mensual es de 1.800€ y 1.200€ respectivamente.

En un mes de taller se pueden realizar los 100 escritorios a lo que madera se refiere. Por lo que se tienen que dividir el coste directo de las nóminas dividido el número de escritorios que realizan. La maquinaria de la empresa está amortizada y pagada debido a que Moblebo fabrica muebles hace más de 40 años.

Trabajadores	Salario
Ebanista oficial primera	1.800 €
Ayudante ebanista	1.200 €
<b>TOTAL</b>	<b>3.000 €</b>

El coste de fabricación de los 100 escritorios es de 3.000€ debidos a que estos trabajadores están en plantilla en la empresa Moblebo. Se realizan un promedio de 25 escritorios por semana. Esta eficiencia se consigue gracias al enfoque de realizar todos los escritorios en gran tirada y de forma continua. Ya que teniendo los tableros de las medidas ya estudiadas solamente se tienen que cortar la piezas a medida y encolarlas. Podemos concluir que el coste unitario de fabricación de Moblebo teniendo en cuenta la gente en plantilla es de 30€ por Mesa de estudio JFD1.



## 1.5 Coste Unitario del producto:

En los apartados anteriores se fue calculando el coste de materias primas, coste de subcontratas, costes de elementos comerciales y costes de mano de obra. Se va a realizar el coste total unitario de cada mesa de estudio JFD1.

Por eso se tienen en cuenta todos los factores calculados en las tablas anteriores.

<b>FACTOR</b>	<b>COSTE</b>
Coste materia prima madera	205,31 €
Coste piezas subcontratadas corcho	31,60 €
Coste fabricación piezas metal	180,90 €
Coste lacado piezas metal	125,10 €
Coste pulimentado madera	72,00 €
Coste elementos comerciales	14,16 €
<b>TOTAL</b>	<b>629,07 €</b>

El precio de **COSTE UNITARIO DEL PRODUCTO ES DE 629,07€**. Este precio contempla todos materiales, costes de fabricación de las piezas, elementos comerciales, montaje , embalaje y acabados superficiales.

## 2. Precio de venta

Después de haberse calculado el coste unitario del objeto, se va a establecer el precio para la venta al público. Para determinar el PVP se tienen aplicar varios factores importantes al coste de fabricación unitario.

Para el Precio de venta al público se tiene que establecer un margen de beneficio que fija la empresa fabricante. En el caso de Moblebo es un 35%. Además se le añade un 10% de Beneficio industrial y un 4% de Royalty para el diseñador del escritorio. El royalty es una comisión para el diseñador por escritorio vendido. Además del respectivo 21% del IVA conocido como el Impuesto sobre el Valor Añadido.

FACTOR	PRECIO
Coste unitario	629,07 €
Margen Beneficio (35%)	220,17€
Beneficio industrial BI (10%)	62,90€
Royalty Diseñador (4%)	25,16€
Impuesto sobre Valor Añadido IVA (21%)	132,10€
<b>Precio Venta al Público sin redondear</b>	<b>1.069,40 €</b>
<b>PVP</b>	<b>1.100€</b>

Concluyendo la tabla anterior y aplicarle lo mencionado anteriormente obtuvimos el precio venta al público: 1.069,40€. Este precio se modificó y se redondeó el precio con números enteros para dar valor al producto. En la asignatura de Marketing se estudió la psicología de los precios. Donde los productos aparentemente baratos siempre terminan con céntimos tipo 0,95 o 0,99€ siendo el número entero de mayor tamaño que los céntimos.

En nuestro caso queremos redondear con números enteros ya que no se pretende engañar a nadie poniendo el número entero más grande y los valores decimales de euro en pequeño.

Finalmente se redondea, y se obtiene un precio de 1.100€

**PVP = 1.100€**

### 3. Análisis del precio de venta

Para que un producto sea viable económicamente tiene que ser un producto rentable. Todo producto tiene que generar beneficios y se debe vender para que los genere.

Todo producto tiene que ser rentable, y tiene que generar un beneficio. Para ello se realizó un estudio de viabilidad económica.

Los métodos para el análisis del precio de venta son el método Valor Actual Neto y el método Tiempo de Retorno.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Inversiones	40.000 €	0	0	0
Uds. Vendidas	*	100	200	400
Gastos	*	62.907,00 €	125.814,00 €	251.628,00 €
Ingresos	*	110.000,00 €	220.000,00 €	440.000,00 €
Beneficios	*	47.093,00 €	94.186,00 €	188.372,00 €
Flujo de caja	-40.000 €	47.093,00 €	94.186,00 €	188.372,00 €
VAN		8.976,72 €	92.894,86 €	118.998,02 €

#### VAN ( Valor Actual Neto )

En este caso la inflación es de un 3%.

Flujo de caja = Ingresos año - Gastos año · (1 + inflación)<sup>1</sup>

VAN = Flujo de Caja · (1 + inflación)<sup>1</sup> - Inversión inicial

VAN AÑO 1 = 47.093,00 · (1 + 0,03)<sup>1</sup> - 40.000 = 8.976,72€

VAN AÑO 2 = 94.186,00 · (1 + 0,03)<sup>2</sup> + 8.976,72 = 92.894,86 €

VAN AÑO 3 = 188.372,00 · (1 + 0,03)<sup>3</sup> + 92.894,86 = 118.998,02 €

#### TR ( Tiempo de Retorno)

En este proyecto el tiempo de retorno es menor de un año. Ya que en un año se rentabiliza la inversión inicial. La venta de los 100 escritorios permite llegar a esa rentabilidad, obteniendo así beneficios.

## 4. Conclusiones

---

Después de realizar todo el estudio de precios y viabilidad del proyecto, se llega a la conclusión de que el proyecto es totalmente viable en comparación a la competencia directa del JFD1. Se puede encontrar más información en el [Volumen II. Anexos 1.2 Escritorios](#).

Después de haber terminado con la PVP determinado de 1.100€ para todos los puntos de venta en este [Volumen VI Presupuesto](#) se da por conclusión que la Mesa de Estudio JFD1 cumple con las especificaciones y requisitos de diseño determinados por Moblebo en el [Volumen I. Memoria 6. Requisitos de diseño](#).





# VOLUMEN VI PRESUPUESTO

