

# Diseño de armario alto de cocina

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Productos

OCTUBRE 2022



# Diseño de armario alto de cocina

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Productos

OCTUBRE 2022





# Índice general

## 1 Memoria

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>ALCANCE</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>NORMAS Y REFERENCIAS</b> .....	<b>13</b>
4.1	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS .....	13
4.2	PROGRAMAS UTILIZADOS .....	15
4.3	BIBLIOGRAFÍA ELEMENTAL .....	15
<b>5</b>	<b>DEFINICIONES Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>DEFINICIÓN DEL DISEÑO</b> .....	<b>17</b>
6.1	METODOLOGÍA .....	17
6.2	REQUISITOS DE DISEÑO .....	17
6.3	PROPUESTAS CONCEPTUALES .....	18
<b>7</b>	<b>RESULTADO FINAL</b> .....	<b>19</b>
7.1	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	19
7.2	AMBIENTACIÓN .....	21
7.3	PROCESOS DE FABRICACIÓN .....	23
7.4	ENSAMBLAJE .....	24
7.5	PUBLICIDAD .....	25
7.6	EMBALAJE .....	26
7.7	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA .....	27

## 2 Anexos

<b>1</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	<b>32</b>
1.1	SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO .....	32
1.2	ASPECTOS NORMALIZADOS EN EL MERCADO.....	34
1.3	ENCUESTAS .....	35
1.4	PRINCIPALES EMPRESAS COMPETIDORAS A NIVEL NACIONAL.....	44
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>47</b>
<b>3</b>	<b>MARCAS Y PATENTES</b> .....	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>ESTUDIO ERGONÓMICO</b> .....	<b>52</b>
5.1	CÁLCULOS ERGONÓMICOS.....	53
<b>6</b>	<b>DISEÑO CONCEPTUAL</b> .....	<b>54</b>
6.1	OBJETIVOS .....	54
6.1.1	<i>Nivel de generalidad</i> .....	54
6.1.2	<i>Estudio de expectativas y razones del promotor</i> .....	54
6.1.3	<i>Estudio de las circunstancias que rodean al diseño</i> .....	55
6.1.4	<i>Recursos disponibles</i> .....	55
6.2	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS .....	57
6.3	ANÁLISIS Y ÁRBOL DE OBJETIVOS .....	59
6.4	ESPECIFICACIONES .....	64
<b>7</b>	<b>DISEÑO BÁSICO</b> .....	<b>64</b>
7.1	PROPUESTAS CONCEPTUALES .....	64
7.2	EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES .....	65
7.3	JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO .....	68
<b>8</b>	<b>DISEÑO FINAL</b> .....	<b>69</b>
8.1	DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO.....	69
8.2	RENDERS FINALES .....	72
<b>9</b>	<b>PUBLICIDAD</b> .....	<b>74</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>77</b>

## 3 Planos

## 4 Pliego de condiciones

<b>1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>104</b>
1.1	OBJETO .....	104
1.2	PREFERENCIAS Y COMPATIBILIDADES ENTRE DOCUMENTOS .....	104
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE PIEZAS Y ELEMENTOS COMERCIALES .....</b>	<b>104</b>
2.1	ELEMENTOS DE FABRICACIÓN PROPIA .....	104
2.2	ELEMENTOS COMERCIALES Y ESTANDARIZADOS.....	106
2.3	LISTADO DE PROVEEDORES .....	109
<b>3</b>	<b>SELECCIÓN DE MATERIALES .....</b>	<b>109</b>
3.1	ELEMENTOS ESTRUCTURALES .....	109
3.2	OTROS ELEMENTOS .....	110
<b>4</b>	<b>CALIDADES MÍNIMAS.....</b>	<b>112</b>
4.1	ELEMENTOS DE FIJACIÓN DERECHO E IZQUIERDO .....	113
4.2	BARRAS DE ARTICULACIÓN .....	114
4.3	CUBIERTAS DE PLÁSTICO IZQUIERDA Y DERECHA .....	114
4.4	CUERPO DEL ESTANTE.....	115
4.5	BALDAS .....	116
<b>5</b>	<b>CÁLCULOS ESTRUCTURALES .....</b>	<b>116</b>
<b>7</b>	<b>CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>120</b>
7.1	ELEMENTOS DE FIJACIÓN IZQUIERDO Y DERECHO.....	120
7.2	BARRA DE ARTICULACIÓN CON CONEXIÓN AL PISTÓN .....	121
7.3	BARRA DE ARTICULACIÓN SIMPLE.....	122
7.4	CUBIERTAS DE PLÁSTICO IZQUIERDA Y DERECHA .....	122
7.5	CUERPO DEL ESTANTE.....	123
7.6	BALDA SUPERIOR.....	124
7.7	BALDA INFERIOR .....	124
<b>8</b>	<b>EMBALAJE.....</b>	<b>125</b>
<b>9</b>	<b>ENSAMBLAJE Y MONTAJE .....</b>	<b>126</b>
9.1	ENSAMBLAJE EN FÁBRICA.....	126
9.2	MONTAJE EN UBICACIÓN FINAL.....	127
<b>10</b>	<b>CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO.....</b>	<b>128</b>
<b>11</b>	<b>NORMATIVA, PRUEBAS Y ENSAYOS APLICABLES AL PRODUCTO .....</b>	<b>128</b>
11.1	MADERA .....	128
11.2	METAL .....	128
11.3	ACABADOS SUPERFICIALES.....	129
11.4	MOBILIARIO .....	129
<b>12</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>129</b>

## 5 Estado de las mediciones

<b>1</b>	<b>COSTE DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>133</b>
1.1	ELEMENTOS A FABRICAR .....	133
1.2	ELEMENTOS COMERCIALES .....	134
<b>2</b>	<b>COSTE DEL PROCESADO DEL MATERIAL .....</b>	<b>134</b>
2.1	ELEMENTOS DE FIJACIÓN IZQUIERDO Y DERECHO .....	135
2.2	BARRA DE ARTICULACIÓN CON CONEXIÓN AL PISTÓN.....	136
2.3	BARRAS DE ARTICULACIÓN SIMPLE .....	136
2.4	CUBIERTAS DE PLÁSTICO IZQUIERDA Y DERECHA .....	136
2.5	CUERPO DEL ESTANTE.....	137
2.6	BALDA SUPERIOR.....	138
2.7	BALDA INFERIOR.....	138
2.8	COSTES TOTALES DEL PROCESADO DE MATERIAL.....	138
<b>3</b>	<b>COSTE DE ENSAMBLAJE .....</b>	<b>139</b>
<b>4</b>	<b>COSTES TOTALES.....</b>	<b>140</b>
<b>5</b>	<b>VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PRODUCTO .....</b>	<b>140</b>

# Memoria

Diseño de armario alto de cocina inclusivo

# Índice

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>ALCANCE</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>NORMAS Y REFERENCIAS</b> .....	<b>13</b>
4.1	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.....	13
4.2	PROGRAMAS UTILIZADOS .....	15
4.3	BIBLIOGRAFÍA ELEMENTAL.....	16
<b>5</b>	<b>DEFINICIONES Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>DEFINICIÓN DEL DISEÑO</b> .....	<b>17</b>
6.1	METODOLOGÍA.....	17
6.2	REQUISITOS DE DISEÑO.....	17
6.3	PROPUESTAS CONCEPTUALES .....	18
<b>7</b>	<b>RESULTADO FINAL</b> .....	<b>19</b>
7.1	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	19
7.2	AMBIENTACIÓN.....	21
7.3	PROCESOS DE FABRICACIÓN.....	23
7.4	ENSAMBLAJE .....	24
7.5	PUBLICIDAD .....	25
7.6	EMBALAJE.....	26
7.7	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA .....	27



## 1 Objeto

El objeto de este proyecto es el diseño de un armario alto de cocina inclusivo, el cual se establece que deberá tratar de facilitar el acceso a los elementos almacenados en este tipo de armarios al mayor número de personas posibles. Por lo que este proyecto establece y justifica los puntos a tener en cuenta para la fabricación de este producto para que reúna las condiciones y garantías mínimas exigidas para el producto que se describe.

El objetivo de este proyecto es realizar un producto de almacenamiento que cumpla con las siguientes cualidades: Optimización de los espacios de almacenamiento, ofrecer un acceso rápido y cómodo a los elementos que se almacenen y hacerlo de manera que su uso sea totalmente seguro para el usuario. Estas prestaciones que debe ofrecer el producto son esenciales a la hora de desempeñar cualquier tipo de actividad que se realice en una cocina.

El proyecto se desempeña con total cumplimiento de las normas UNE correspondientes con la finalidad de ofrecer un producto homologado. Además el producto debe adaptarse a las tendencias decorativas ofreciendo un producto de estética neutra, atemporal y adaptable a cualquier tipo de cocina.

## 2 Alcance

Este proyecto abarcará todas las fases necesarias para obtener un nuevo producto. Estará comprendido entre la detección y definición de un problema hasta la obtención de la propuesta final más conveniente, definida y detallada para su fabricación e incluyendo un estudio de viabilidad económica. La calidad de este proyecto se asegurará mediante el cumplimiento de la norma UNE EN ISO 9001.

Para obtener el resultado esperado, a continuación se exponen las distintas fases del proceso realizado:

- Recopilación de la información necesaria del sector del mueble de cocina.
- Estudio de la competencia.
- Diseño acorde a las necesidades del usuario.
- Elección de una propuesta definitiva.
- Concreción de medidas, materiales y fabricación.
- Muestra del diseño final mediante técnicas de visualización 3D y planos.
- Técnicas de marketing para dar a conocer el producto, como son la creación de una imagen de marca y propuestas de acciones publicitarias.

Cada una de estas fases estará detallada a lo largo de este proyecto y se registrará según lo establecido en la norma UNE 157001 en los siguientes documentos:

1. Memoria.
2. Anexos.
3. Planos.
4. Pliego de condiciones.
5. Estado de las mediciones.

### 3 Antecedentes

#### 3.1.1 Búsqueda de la información

Con la finalidad de recopilar la máxima información útil para el proyecto, se ha realizado una búsqueda de información, principalmente centrada en la cocina y en las distintas soluciones accesibles que existen.



Ilustración M 1

#### ¿Qué tipo de cocina quiere el usuario?

No existe una gran variedad de estudios de decoración especializados en cocina. Aún así, existen unos pocos que sí intentan reflejar el estado actual del sector. De entre ellos se analizan dos estudios realizados por Houzz España, "Estudio sobre tendencias en cocinas" realizado en 2018 y el estudio "Houzz y el Hogar España" realizado en 2021.

En ellos se establece que sobre un 80% de la población utiliza la cocina cada día. Convirtiéndose este en uno de los espacios fundamentales del hábitat. Estos estudios establecen también que los usuarios cada vez buscan más que sus cocinas se adapten a sus necesidades, tanto a su estilo de vida buscando espacios más diáfanos y sin obstáculos, como a nivel de almacenamiento, buscando el máximo aprovechamiento y organización de los espacios contando con un acceso cómodo y rápido a los elementos almacenados. También establece que más de la mitad de las reformas incluyen o consisten en cambios importantes en sus cocinas, con una media de gasto de 15000€.

Con la finalidad de obtener unos resultados más específicos, fiables y actualizados, se ha decidido también realizar una encuesta dirigida a usuarios acerca de las preferencias de estos así como la disponibilidad a adquirir soluciones de almacenamiento como la que se describe en este proyecto.

En esta encuesta realizada vemos que de la gente que ha realizado o pretende realizar cambios en su cocina, un 80% tiene en cuenta la accesibilidad a la hora de planificar este espacio. También cabe destacar que de los encuestados que incorporan armarios altos en su cocina, un 82% dice hacerlo por necesidades de almacenamiento. El mismo porcentaje afirma que tendría en cuenta opciones de almacenamiento como la que se proyecta si se le ofrece.



Ilustración M 2

Toda esta información está disponible de forma ampliada en el volumen "2. Anexos" en el punto "1. Estudio de mercado".

¿Qué cocina ofrece el mercado?

Respecto a las necesidades que se han detectado en los usuarios, los diferentes fabricantes vistos, tanto nacionales como internacionales, ofrecen en sus catálogos diferentes artículos de organización como caceroleros, organizadores de cajones, muebles columnas e incluso altillos para neveras, pero no soluciones que ofrezcan un acceso rápido y cómodo a los almacenamientos elevados. Aún así existen opciones en el mercado que analizamos a continuación.

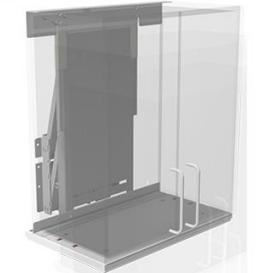
	Nombre	Fabricante	Características
	Verti-inside	Ropox	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accionamiento eléctrico</li> <li>- Movimiento del mueble completo</li> <li>- Necesidad de ocupar el banco de cocina</li> <li>- Movimiento lento</li> </ul>
	Diagonal	Ropox	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accionamiento eléctrico</li> <li>- Movimiento del mueble completo</li> <li>- Necesidad de ocupar el banco de cocina</li> <li>- Movimiento lento</li> </ul>
	iMove	Kesseböhmer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La balda desciendo poco</li> <li>- Poca capacidad por balda</li> <li>- Movimiento de solo una balda</li> </ul>

Tabla M 1

Como observamos, tanto el sistema Verti-inside como el sistema Diagonal requieren de una instalación eléctrica, lo que hace que su instalación sea más compleja y no resulte cómoda. Además, la ubicación de sus mecanismos no son accesibles para su limpieza y, dada su ubicación, la suciedad acabaría por caer encima del banco de cocina, lugar en el que se manipulan alimentos. El acceso a los elementos almacenados, aunque si se realiza en una postura cómoda para el usuario, requieren que el banco de cocina este totalmente vacío y, la naturalidad del mecanismo eléctrico, hace que su acceso no sea lo suficientemente rápido como se debería esperar.

Respecto al sistema iMove, observamos que la balda tiene una superficie insuficiente para los elementos que se suelen almacenar en este tipo de almacenamientos, esta situación se ve agravada por el hecho de que solo es capaz de descender una balda. Además, vemos que no descende la altura suficiente como para facilitar suficientemente el acceso.

## 4 Normas y referencias

Para la correcta realización de este proyecto, se ha seguido lo indicado en la normativa **UNE 157001:2002** Criterios generales para la elaboración de proyectos. El orden de preferencia de los documentos es el siguiente:

- Dimensiones: Se establece que la preferencia sobre las dimensiones de cada una de las piezas de este producto viene definidas por el documento “3.Planos”, sobre aquellos otros documentos de este proyecto.
- Materiales y ejecución: Se establece que la preferencia sobre los materiales y la ejecución de los mismos está definida en el documento “4. Pliego de condiciones” sobre aquellos otros documentos de este proyecto.
- El orden de preferencia para el resto de cuestiones será el siguiente, de más preferencia a menos preferencia: Planos, Pliego de condiciones, Presupuesto, Anexos y Memoria.

### 4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

Normas aplicadas en lo referente a los planos:

- **UNE 1027:1995.** Dibujos técnicos. Plegado de planos.
- **UNE 1032:1982.** Dibujos técnicos. Principios generales de representación.
- **UNE 1037:1983.** Indicaciones de los estados superficiales en los dibujos.
- **UNE 1039:1994.** Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.
- **UNE 1120:1996.** Dibujos técnicos. Tolerancias de cotas lineales y angulares.
- **UNE 1121-2:1995.** Dibujos técnicos. Tolerancias geométricas. Principio de máximo material.
- **UNE 1121-2/1M: 1996.** Dibujos técnicos. Tolerancias geométricas. Principio de máximo material. Modificación 1: Requisito de mínimo material.
- **UNE 1135:1989.** Dibujos técnicos. Lista de elementos.
- **UNE 1149:1990.** Dibujos técnicos. Principio de tolerancias fundamentales.
- **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.
- **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.
- **UNE-EN ISO 5455:1996.** Dibujos Técnicos. Escalas.
- **UNE-EN ISO 5457:2000.** Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.
- **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.

Normas aplicadas en lo referente a la elaboración del proyecto y el aseguramiento de la calidad:

- **UNE 157001:2002.** Norma Española de “Criterios generales para la elaboración de Proyectos”.
- **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.

Normas aplicadas en lo referente al producto del proyecto:

- **UNE 170001-1:2007.** Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno.
- **UNE 41500 IN: 2001.** Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño
- **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 789:2006.** Estructura de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
- **UNE-EN ISO 16090-1:2018.** Seguridad de las máquinas herramienta. Centros de mecanizado, centros de fresado, máquinas transfer. Parte 1: Requisitos de seguridad.
- **UNE 36514:1984.** Creces y tolerancias de barras de acero forjadas para mecanizar.
- **UNE-EN 10308:2002.** Ensayos no destructivos. Examen por ultrasonidos de las barras de acero.
- **UNE 48027:1980.** Pinturas y barnices. Resistencia de los recubrimientos orgánicos a los agentes químicos de uso doméstico.
- **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.
- **UNE 11014:1989.** Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico.

## 4.2 Programas utilizados

Para la realización del presente proyecto se han requerido los siguientes programas informáticos:

Adobe Photoshop 2022



Adobe Illustrator 2022



Adobe Indesign 2022



Autodesk 3DS Max



AutoCAD 2020



SolidWorks 2018



Twinmotion 2022.2



Granta CES EduPack



Google Chrome



Microsoft Word



Microsoft Excel



Microsoft PowerPoint



Tabla M 2

### 4.3 Bibliografía elemental

1. Normativa UNE disponible en AENORMás  
<https://aenormas.aenor.com>
2. William D. Callister y David G. Rethwisch. “Ciencia e Ingeniería de Materiales. 9ª Edición” (2011)
3. William E. Smith. “Fundamentos de Ciencia e Ingeniería de Materiales” (2006)
4. Antonio Pérez González, José L. Iserte Vilar, Octavio Bernad Ros. “Problemas resueltos de Sistemas Mecánicos para Diseño Industrial” (2012)
5. Margarita Vergara Monedero, M<sup>a</sup> Jesus Agost Torres. “Colección de problemas de antropología para diseño.

La bibliografía completa está disponible en los respectivos puntos tanto en el volumen “2. Anexos” como “4. Pliego de condiciones”.

## 5 Definiciones y abreviaturas

Abreviatura	Definición
ISO	Organización Internacional de Normalización.
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación.
DIN	Instituto Alemán de Normalización.
UNE	Una Norma Española.
EN	Norma Europea.
CNC	Control Numérico Computarizado.
PVP	Precio de Venta al Público.
ABS	Acrilonitrilo Butadieno Estireno (Material Plástico).
mm	Milímetro.
cm	Centímetro.
m	Metro.
s	Segundo.
h	Hora.
Kg	Kilogramo.
g	Gramo.
N	Newton.
MPa	Megapascal
€	Euro.
∅	Diámetro.
$\alpha$	En ensamblaje, ángulo perpendicular a la dirección de inserción.
$\beta$	En ensamblaje, ángulo paralelo a la dirección de inserción.
°	Grado, unidad de medida de ángulos.
Ud.	Unidad
Nº	Número.
±	Más/menos.

Tabla M 3

## 6 Definición del diseño

### 6.1 Metodología

Con la finalidad de obtener un resultado óptimo en el proyecto, se plantea una metodología de trabajo que define las pautas a seguir durante la realización del proyecto. Esto nos permitirá asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados a la vez que optimizamos el tiempo y los recursos necesarios.

Esta metodología consta de los siguientes pasos a seguir:

- Establecimiento de unos requisitos de diseño en función de las necesidades detectadas en los distintos agentes implicados en el producto.
- Realización de propuestas conceptuales en las que se plantean unas primeras soluciones que cumplan con los requisitos. Posteriormente estas propuestas serán evaluadas.
- Se realizará un análisis de soluciones mediante una evaluación cualitativa (DATUM) y otra cuantitativa (Ponderación).
- Realización de un diseño al detalle en la que se dimensionarán las piezas que componen el producto en función de las necesidades del producto. Se tendrán en cuenta aspectos ergonómicos además de realizarse cálculos mecánicos de los elementos estructurales.
- Finalmente se tendrán en cuenta una serie de consideraciones de diseño para asegurar y facilitar la fabricación del producto.

### 6.2 Requisitos de diseño

A la hora de establecer los requisitos que debe cumplir el proyecto, se realiza un estudio de las expectativas y objetivos de cada uno de los agentes implicados en el diseño, tanto desde el punto de vista del promotor como del usuario. También se realiza un estudio de las circunstancias que pueden afectar al producto, así como los recursos disponibles a la hora de la fabricación.

Una vez realizado este procedimiento, se procede a la definición y enumeración de las especificaciones de diseño finales.

El proceso realizado para la definición de estos requisitos está disponible en el Volumen "2. Anexos" en el punto "6. Diseño conceptual".

1. Que tenga una estética adecuada, atractiva y actual.
2. Que sea lo más resistente posible.
3. Que sea cómodo de utilizar.
4. Que se adapte al mayor número de armarios posible.
5. Que se deba usar la menor fuerza posible.
6. Que haya el menor desperdicio de material posible.
7. Que sea fácil de limpiar.
8. Que utilice el menor número posible de materiales diferentes.

### 6.3 Propuestas conceptuales

Después de establecer los requisitos de diseño, se realiza un proceso creativo por el que se buscan posibles soluciones que se adapten a estos requisitos establecidos. Este proceso finaliza con el planteamiento de las propuestas expuestas en el Volumen “2. Anexos” en el punto “7.1 Propuestas conceptuales”.

A continuación pasamos a la descripción de las propuestas realizadas:

- **Propuesta 1.** Esta primera propuesta busca solucionar el problema a través de un sistema mecánico similar al visto en los herrajes para puertas Evo V y Evolift de Effegibrevetti y Salice, de forma que esta propuesta se basa en un sistema abatible de accionamiento mecánico. Este sistema permitiría el descenso controlado de dos baldas hasta una zona de alcance óptima para el usuario, sin la necesidad de ejercer una fuerza demasiado elevada gracias a los pistones de presión que se ubicarán en los laterales inferiores del mueble.

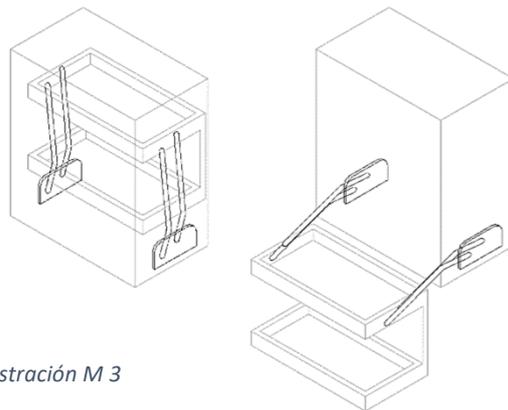


Ilustración M 3

En la caja que se fijará en las paredes laterales del mueble encontramos un sistema articulado que permitirá el descenso de las baldas de una forma totalmente plana.

- **Propuesta 2.** Esta idea propone como solución, un sistema de descenso de las baldas de forma recta, basado en el sistema Mover de Salice para puertas, a través de un accionamiento mecánico facilita su descenso. Este sistema requeriría de un armario alto que no tuviese fondo inferior para la extracción de sus baldas.

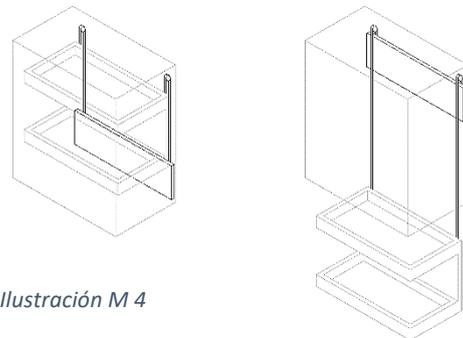


Ilustración M 4

Para facilitar su descenso, sería posible añadir un contrapeso no visible en la parte posterior del mueble, aunque en este caso se debería asegurar la viabilidad técnica debido al aumento de peso que supondría.

- **Propuesta 3.** Esta idea propone una solución similar a la primera propuesta, pero a través de un accionamiento eléctrico que se encargara de descender las baldas hasta una zona óptima para el usuario. Con esta solución, el usuario no deberá realizar ningún tipo de fuerza, sino que tan solo deberá accionar el motor que se encargará de realizar el movimiento.

Este sistema requerirá de una conexión eléctrica, algo que no será problema dentro del mercado de alto standing, ya que muchas incorporan soluciones eléctricas como iluminación o accionamientos eléctricos de puertas, pero que se deberá tener en

cuenta para su incorporación en otras cocinas que necesiten ser accesibles, pero no puedan contar con la instalación eléctrica.

- **Propuesta 4.** Esta propuesta consiste en un sistema de ascenso-descenso recto como el propuesto en la segunda propuesta, pero con un accionamiento eléctrico que permita el descenso de las baldas sin requerir ningún esfuerzo por parte del usuario.

Al igual que la propuesta anterior, esta propuesta deberá contar con una conexión eléctrica, lo que conlleva la situación explicada en la propuesta 3.

Tras la definición de las propuestas realizadas, se realiza la elección de la propuesta definitiva. Este procedimiento se describe con más detalle en el volumen “2. Anexos” en el punto “7.2 Evaluación de soluciones”.

## 7 Resultado final

De los diseños presentados anteriormente, finalmente se ha escogido la primera propuesta. Tras la elección de dicha propuesta, el diseño ha sufrido algunas pequeñas modificaciones como consecuencia de la elección de los materiales y el dimensionado de sus componentes. Una vez definido el diseño final se procede a la descripción del mismo.

### 7.1 Descripción general

La articulación estará formada por diferentes piezas, siendo una de ellas el elemento de fijación lateral, que servirá tanto para fijar el producto a los laterales del mueble como de soporte para los elementos que conformarán la articulación. Estos serán las barras articuladas y el pistón a gas, con la ayuda de diferentes herrajes que se describirán más exactamente en el volumen “4. Pliego de condiciones”. Estas condiciones han definido la forma y las dimensiones de los elementos de fijación laterales, los cuales se replican de forma simétrica en ambos lados del producto. Esta parte se decide recubrir mediante una pieza de plástico ABS, ya que de esta manera se proporcionará una unión fácilmente montable por el usuario y que cubre todos los elementos de la articulación así como los tornillos de fijación al mueble.



Ilustración M 6



Ilustración M 5

Para la definición del resto de dimensiones de las piezas se ha tomado como referencia las medidas estándar de un armario alto de cocina, las cuales son 700mm de alto, 600mm de ancho y 35mm de profundidad, con un espesor de los tablonces de madera de 19mm. Por lo que la longitud de las barras articuladas se ha definido con la intención que el cuerpo central del producto ocupe un lugar lo más central posible dentro del mueble, definiendo una longitud de 500mm entre los agujeros de dichas barras. Por otra parte, la longitud frontal total del producto debía mantenerse en los 580mm para entrar dentro del mueble, por lo que la longitud frontal del cuerpo central se ha establecido tomando esta medida como referencia restando el espacio ocupado por las articulaciones, definiéndose esta medida en 534mm. La altura de este elemento se ha establecido a partir de repartir la altura total del mueble entre los 3 huecos de almacenamiento (las dos baldas del producto y el inferior del mueble), por lo que se establece una separación entre baldas de 212mm.

Para favorecer los aspectos estéticos se establece que el material de las baldas sea un tablero aglomerado de madera chapado en diferentes aspectos disponibles, este tablero será hidrófugo y se rechapará en sus cortes para mantener la estética del mismo. También se decide añadir la imagen de marca en el recubrimiento de ABS.



Ilustración M 7

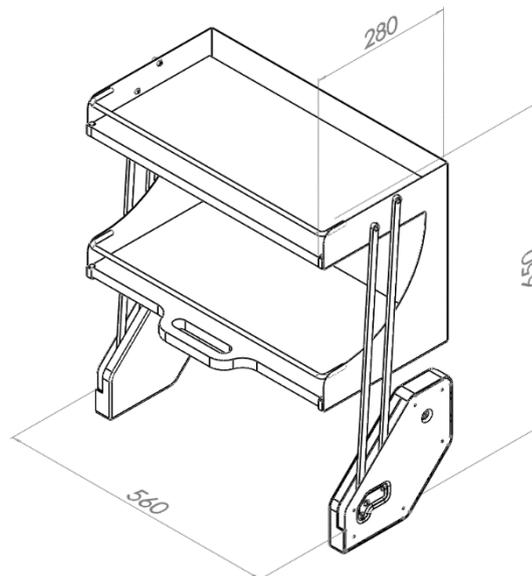


Ilustración M 8

## 7.2 Ambientación



*Ilustración M 9*



*Ilustración M 10*



*Ilustración M 11*



*Ilustración M 12*

### 7.3 Procesos de fabricación

Para fabricar el presente producto, se deberán realizar diferentes procesos. En este apartado se van a enumerar estos procesos que se van a realizar en cada pieza. En el Volumen “4. Pliego de condiciones” en el punto “7. Condiciones de fabricación” se especifica con más detalle el proceso de fabricación del producto.

A continuación se enumeran los procesos de fabricación para cada pieza:

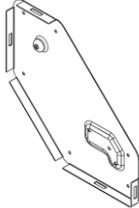
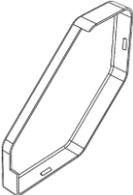
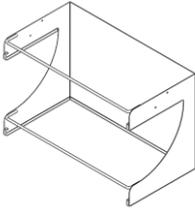
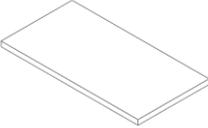
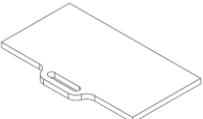
	<b>Pieza</b>	<b>Material</b>	<b>Procesado</b>
	Elementos de fijación izquierdo y derecho	Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estampación y punzonado</li> <li>- Troquelado</li> <li>- Doblado</li> </ul>
	Barra de articulación simple	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taladrado</li> <li>- Matado de cantos</li> </ul>
	Barra de articulación con conexión al pistón	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doblado</li> <li>- Taladrado</li> <li>- Matado de cantos</li> </ul>
	Embellecedor izquierdo y derecho	ABS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inyección</li> <li>- Desbarbado</li> </ul>
	Cuerpo del estante	Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Punzonado</li> <li>- Troquelado</li> <li>- Doblado</li> <li>- Soldadura</li> </ul>
	Balda superior	Madera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte</li> <li>- Rechapado</li> </ul>
	Balda inferior	Madera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte</li> <li>- Fresado</li> <li>- Rechapado</li> </ul>

Tabla M 4

## 7.4 Ensamblaje

La única parte del producto que se ensamblará en fábrica serán las articulaciones, ya que así podemos asegurar un tamaño de embalaje lo más compacto posible. Además el resto de ensambles son lo suficientemente sencillos como para realizarse en la ubicación final del producto. Este ensamblaje se muestra en la Ilustración M12.

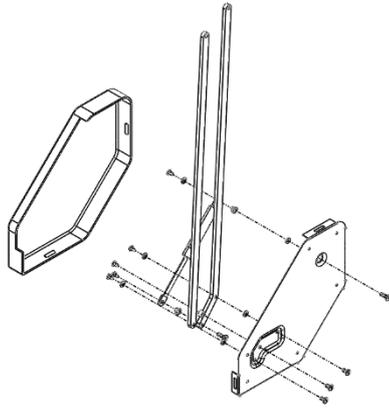


Ilustración M 13

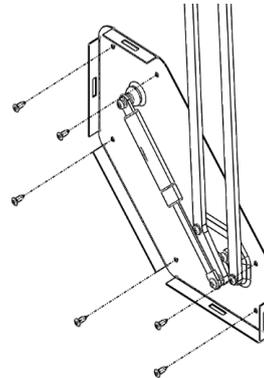


Ilustración M 14

Además, en el lugar de ensamblaje final, se realizará la fijación del producto al mueble, esta se realizará mediante tornillos autoroscantes para madera de M4,5 como se muestra en la Ilustración M13. Posteriormente se ensamblará el cuerpo y se colocarán las baldas.

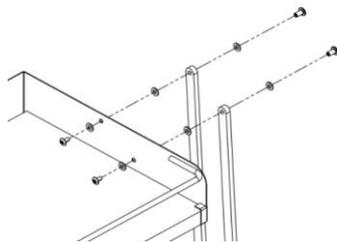


Ilustración M 16

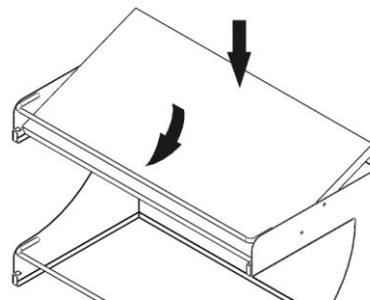


Ilustración M 15

Este apartado se detalla más en el volumen “4. Pliego de condiciones” en el apartado “9. Ensamblaje y montaje”.

## 7.5 Publicidad

En el presente apartado se determinan diversas técnicas publicitarias con las que se va a dar a conocer el producto que se proyecta. Para ello es necesaria la creación de una marca y una imagen a la que se asocie el producto.

Por una parte la marca se compone del nombre y el símbolo de la misma, definiéndose como la primera toma de contacto que el usuario tomará con el producto.

Tras un análisis de las marcas de empresas del mismo sector y un proceso creativo, se determina el nombre de la marca será "Wing". A su vez, se establece el siguiente logo:



Ilustración M 17

Además de la definición de la marca, se deberán definir las acciones publicitarias con las que se dará a conocer el producto. Se establece que el mayor número de acciones publicitarias se realizarán en medios especializados los cuales, la mayoría de ellos, son escritos, motivo por el cual se establecen una serie de pautas para mostrar el producto, como mostrar una fotografía cuyo punto de vista no supere la altura del producto así como la ubicación de la marca y el mensaje que se incluye.



Ilustración M 18

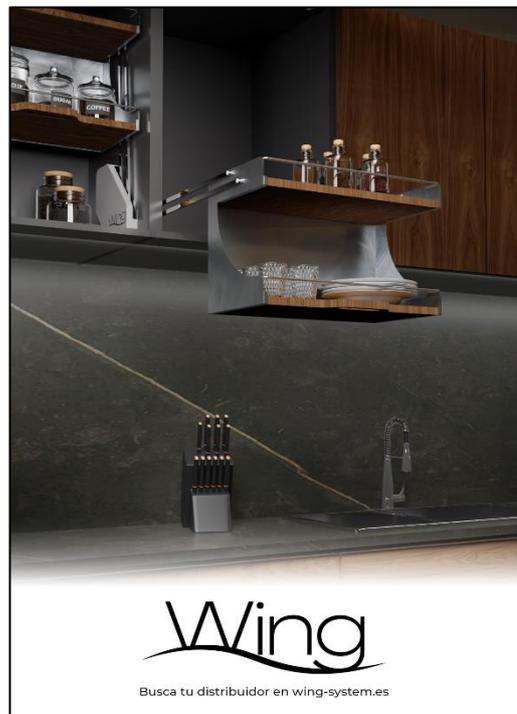


Ilustración M 19

Este apartado se desarrolla con más profundidad en el apartado "9. Publicidad" del volumen "2. Anexos".

## 7.6 Embalaje

En este punto vemos como se desarrolla el embalaje del producto. En este caso debemos tener en cuenta que, en el caso de las cocinas, muchos productos de este tipo son montados por distribuidores que se encargan de realizar proyectos integrales de cocina, por lo que tampoco va repercutir en exceso en la percepción que el usuario vaya a tener en el producto.

Para facilitar tanto la colocación de los elementos en su embalaje como su posterior identificación, las articulaciones se embalarán en su propia caja. Posteriormente se colocarán en la caja final el cuerpo con las baldas en el fondo tal y como se muestra en la imagen. Para evitar que las piezas queden marcadas durante el transporte se colocarán planchas de cartón entre las baldas.

El proceso de embalaje se explica con más detalle en el volumen “3. Pliego de condiciones” en el punto “8. Embalaje”.

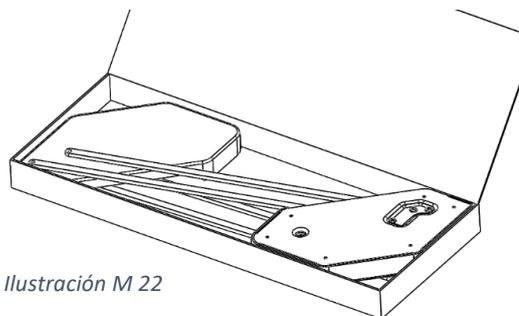


Ilustración M 22

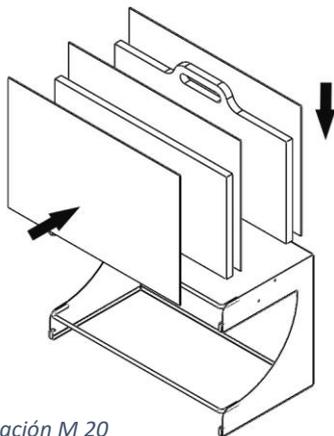


Ilustración M 20

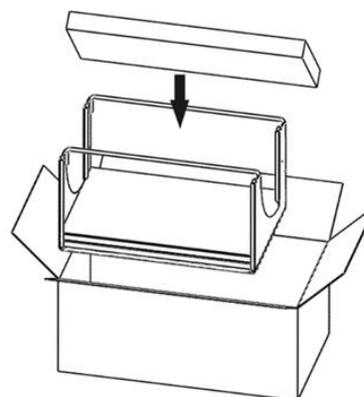


Ilustración M 21



Ilustración M 23

## 7.7 Viabilidad técnica y económica

Para asegurar la viabilidad técnica del proyecto, se ha realizado un estudio exhaustivo de materiales, el cual se muestra en el volumen “3. Pliego de condiciones” dentro del apartado “3. Selección de materiales”, estableciendo los siguientes materiales:

Pieza	Nº piezas	Material
Elemento de fijación derecha	1	Aluminio
Elemento de fijación izquierda	1	Aluminio
Barra de articulación con conexión para pistón neumático	2	Acero
Barra de articulación simple	2	Acero
Cubierta de plástico derecha	1	ABS
Cubierta de plástico izquierda	1	ABS
Cuerpo del estante	1	Aluminio
Balda superior	1	Madera
Balda inferior	1	Madera

Tabla M 5

En cuanto a la parte económica, determinamos que la empresa que va a materializar el producto ya ha fabricado otros productos similares, por lo que la única inversión será la realización de los moldes necesarios para la inyecciones. También se han considerado elementos estándar cuando han estado disponibles. Finalmente se obtiene un resultado que, en base a las previsiones realizadas, sería rentable en un año y medio. Estos datos se detallan en el volumen “5. Estado de las mediciones” en el apartado “5. Viabilidad económica”.

	Año 0	Año1	Año 2	Año 3
<b>Inversiones</b>	50.000 €	85.000 €	55.000 €	55.000 €
<b>Unidades vendidas</b>		7000	4000	4000
<b>Gastos</b>		924.560 €	528.320 €	528.320 €
<b>Ingresos</b>		1.248.170 €	713.240 €	713.240 €
<b>Beneficios</b>		323.610 €	184.920 €	184.920 €
<b>Flujo de caja</b>	- 50.000 €	238.610 €	129.920 €	129.920 €
<b>VAN</b>	- 50.000 €	- 50.004,77 €	72.457,29 €	191.352,49 €

Tabla M 6



# Anexos

Diseño de armario alto de cocina inclusivo

# Índice

<b>1</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	<b>32</b>
1.1	SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO .....	32
1.2	ASPECTOS NORMALIZADOS EN EL MERCADO.....	34
1.3	ENCUESTAS .....	35
1.4	PRINCIPALES EMPRESAS COMPETIDORAS A NIVEL NACIONAL.....	44
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>47</b>
<b>3</b>	<b>MARCAS Y PATENTES</b> .....	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>ESTUDIO ERGONÓMICO</b> .....	<b>52</b>
5.1	CÁLCULOS ERGONÓMICOS.....	53
<b>6</b>	<b>DISEÑO CONCEPTUAL</b> .....	<b>54</b>
6.1	OBJETIVOS.....	54
6.1.1	<i>Nivel de generalidad</i> .....	54
6.1.2	<i>Estudio de expectativas y razones del promotor</i> .....	54
6.1.3	<i>Estudio de las circunstancias que rodean al diseño</i> .....	55
6.1.4	<i>Recursos disponibles</i> .....	55
6.2	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	57
6.3	ANÁLISIS Y ÁRBOL DE OBJETIVOS .....	59
6.4	ESPECIFICACIONES .....	64
<b>7</b>	<b>DISEÑO BÁSICO</b> .....	<b>64</b>
7.1	PROPUESTAS CONCEPTUALES .....	64
7.2	EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES .....	65
7.3	JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO .....	68
<b>8</b>	<b>DISEÑO FINAL</b> .....	<b>69</b>
8.1	DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO.....	69
8.2	RENDERS FINALES .....	72
<b>9</b>	<b>PUBLICIDAD</b> .....	<b>74</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>77</b>



# 1 Estudio de mercado

## 1.1 Situación actual del mercado

Entre los estudios consultados se encuentra el realizado en 2018 por Houzz España sobre tendencias de cocinas. Cabe destacar que este estudio se realizó con anterioridad a la pandemia, mostrando la situación del mercado anterior a esta.

Según este estudio, el 79% de la población española utiliza la cocina cada día, y un 19% hace uso de ella hasta 6 días, demostrando que se trata de uno de los espacios más fundamentales en la vida de las personas en el hábitat.

Al analizar este estudio en más profundidad vemos que entre los principales motivos de renovación nos encontramos que un 35% lo hace para adaptar la casa a sus necesidades y un 15% lo hace para adaptarse a los cambios, sumando un 50% de los encuestados los que deciden reformar sus cocinas para que estas se adapten mejor al uso que le dan a este espacio.



Ilustración A 1

Si analizamos las reformas que se realizan, un 73% decide cambiar la distribución de sus cocinas, abriéndolas en su mayoría, o bien al exterior, o bien al salón, dándole de esta manera un toque más diáfano y liberándola de obstáculos que entorpezcan su uso.



Ilustración A 2

Entre las principales renovaciones que se realizan en las cocinas, según este estudio, son las encimeras (89%), los armarios (88%) y los fregaderos (84%), denotando que las principales preocupaciones de los clientes son los espacios en los que se tratan los alimentos y los espacios de almacenamiento. Si hablamos de elementos añadidos, vemos que un 77% de los encuestados deciden integrar armarios, un 41% decide integrar barras de cocina y

un 34% opta por ampliar su espacio de despensa. Por lo que encontramos que un gran

porcentaje de la población encuestada se preocupa por aumentar sus espacios de almacenamiento.

Este estudio muestra, además, distintos análisis enfocados a los aspectos más demandados en los armarios de cocina, mostrando que las principales preocupaciones de los usuarios son un mayor espacio (69%), reducir el desorden (67%) y facilitar la localización de los objetos (50%). Entre las opciones de almacenamiento más demandadas encontramos bandejas para cubiertos (80%), estanterías/cajones extraíbles (66%) y opciones de organización de ollas y sartenes (60%).



*Ilustración A 3*

Por último, se analizan las demandas en cuanto a fabricación de estos muebles, siendo más valoradas las opciones a totales o parciales de muebles a medida, 33% y 34% respectivamente, frente a las opciones listas para montar (24%).

Entre las conclusiones principales de este estudio vemos que uno de los principales objetivos a la hora de encargar una nueva cocina es el aprovechamiento de los espacios de almacenamiento, realizando el siguiente análisis:

Por otra parte, se ha consultado también el estudio realizado por Houzz España sobre tendencias en las reformas de los hogares en 2021. A diferencia del anterior, este estudio muestra la situación del mercado posterior a la pandemia del 2020, aunque con una visión más general del hogar.

Respecto a las cocinas, según este informe, más de la mitad de los encuestados realizaron cambios importantes en sus cocinas. De estas, un tercio fueron para reformar y/o ampliar el tamaño de la cocina.

En términos generales del hogar, la mediana de gasto en las reformas es de unos 15000 €, superando los 10000 € registrados los años anteriores y llegando a 80000 € en los proyectos más costosos.

De entre los proyectos realizados, un 40% de los proyectos incluyen redecoración o cambios en los muebles.

El principal motivo por el que se renuevan los hogares es la adaptación a las nuevas necesidades en las familias y/o en el estilo de vida (36%) afianzando lo visto en el estudio analizado anteriormente y reforzando la idea de que los usuarios cada vez dan más importancia a que sus hogares se adapten a sus necesidades.

## 1.2 Aspectos normalizados en el mercado

En el diseño de cocinas existen algunas medidas estandarizadas, de las cuales, las más importantes y relevantes para el diseño del producto se especifican a continuación:

- Altura inferior del mueble alto de cocina (desde el suelo a inicio del mueble): 1500mm
- Ancho de muebles de cocina: 600mm
- Profundidad de muebles altos de cocina: 350mm
- Alto del mueble alto de cocina (desde inicio del mismo): 900mm

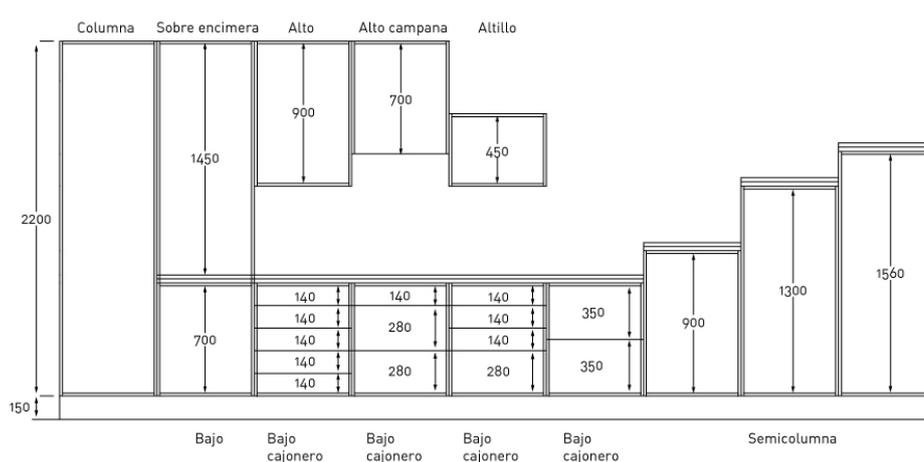


Ilustración A 4

### 1.2.1 Medidas de cocinas adaptadas

En el caso de las cocinas adaptadas para minusválidos, las medidas estándar son muy similares, variando solamente las alturas de algunos de estos muebles. Entre otras cosas, se aconseja descender la encimera unos 100mm, lo suficiente como para poder incluir electrodomésticos estándar. El espacio libre entre encimera y muebles altos también se podrá reducir de 600mm a 400mm. De esta manera, de las medidas mencionadas anteriormente, la siguiente quedará modificada de esta manera:

- Altura inferior del mueble alto de cocina (desde el suelo a inicio del mueble): 1100mm siendo la altura máxima de agarre de 1400mm.

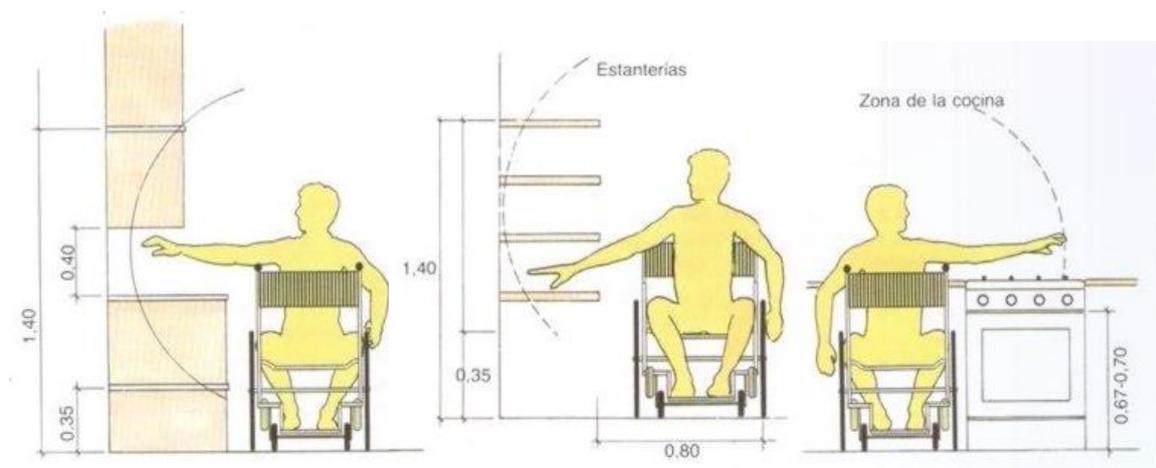


Ilustración A 5

### 1.3 Encuestas

En el estudio de mercado se ha observado que apenas existen estudios focalizados en las necesidades de las cocinas que se hayan realizados de forma posterior al período pandémico, por lo que la realidad que reflejan corresponde a un estado anterior a los cambios que habría podido provocar la pandemia de la Covid-19. Es por esta razón por la que se ha decidido realizar una encuesta que permita reflejar la visión de los futuros usuarios en un estado más actualizado, ya que la situación si que sabemos que la situación de pandemia si ha afectado a la planificación de otras zonas del hogar, así como también ha incentivado un aumento de las reformas, por lo que con esta encuesta esperamos ver como ha afectado esta situación a esta zona del hogar. A continuación se muestra la encuesta realizada:

#### Información General

1

¿Con que frecuencia haces uso de la cocina? \*

- Menos de 5 veces a la semana
- 1 vez al día
- 2 veces al día
- 3 o más veces al día

2

¿Tu cocina dispone de armarios altos? \*

- Sí
- No

3

¿Cómo valoras la accesibilidad de los armarios altos de tu cocina? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4

¿Qué tipo de utensilios guardas en tus armarios altos? \*

- Vasos / Copas
- Platos
- Ensaladeras
- Cubiertos
- Vasos de café
- Especies
- Azúcar / Sal
- Café molido
- Paquetes de pasta
- Latas de conserva
- Pequeños Electrodomésticos (Robot de cocina, freidora de aire, exprimidor eléctrico)
- Pequeños Electrodomésticos más pequeños y otros utensilios similares (Batidora de mano, cortador de patatas)
- Otras

## Reformas

5

¿Has reformado o tienes intención de reformar tu cocina en los últimos/próximos 2 años? \*

- Sí
- No
- No lo descarto

6

¿Has tenido o tienes intención de tener en cuenta la accesibilidad de tu cocina? \*

- Sí
- No

7

¿Has incorporado o tienes intención de incorporar armarios altos en tu cocina? \*

- Sí
- No

8

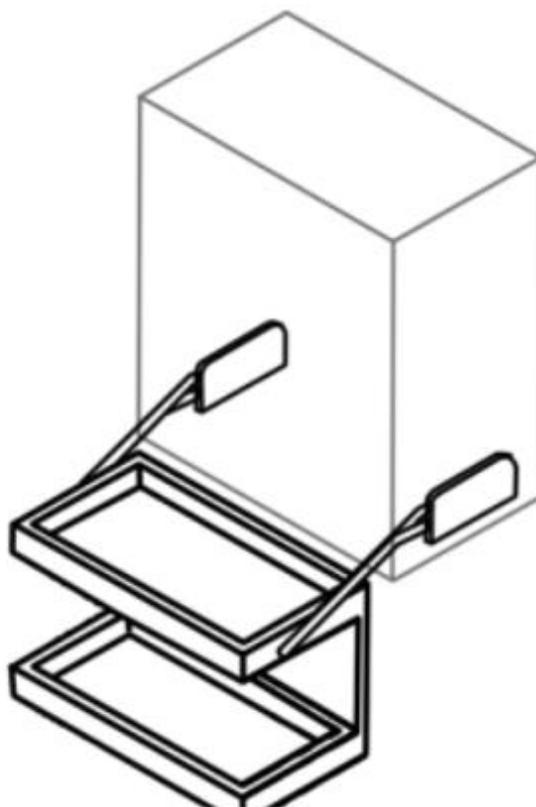
EN CASO AFIRMATIVO, ¿Que razón o razones te han llevado a esta decisión? \*

- Por estética, la cocina queda mejor
- Por necesidad de almacenamiento
- Otras

## Soluciones de accesibilidad

En esta foto se muestra un esquema de sistema articulado que añade accesibilidad a los armarios altos, de manera que estos puedan ser utilizados indistintamente de las condiciones del usuario.

Existen algunas soluciones en el mercado, pero esto solo es un esquema para evitar condicionar tus respuestas.



9

¿Conocías algún tipo de solución de accesibilidad en armarios altos de cocina como el mostrado en la imagen? \*

- Sí
- No

10

¿Valorarías la incorporación de este tipo de soluciones en tu cocina? \*

- Sí
- No

11

Ordena los siguientes aspectos que valorarías en este tipo de soluciones de mayor a menor importancia. \*

Estabilidad del sistema
Alcance de la maneta para acercar el sistema
Rapidez de acceso a los utensilios almacenados
Estética del sistema
Seguridad de uso
Fuerza necesaria para accionar el sistema
Fácil limpieza
Alcance de los utensilios una vez desplegado el sistema

### Información demográfica

12

¿Cuántos años tienes? \*

13

¿Tienes experiencia profesional relacionada con el sector del mueble? \*

Sí

No

#### Datos obtenidos en la encuesta

La encuesta ha sido contestada por 72 personas. Ha sido diseñada en Microsoft Forms y ha sido difundida tanto en ámbitos generales como en foros y grupos de chat especializados en diseño, asegurando de esta forma obtener una batería de respuestas que recogieran los datos de usuarios de ámbito general y de profesionales con conocimiento en el sector.

1. ¿Con que frecuencia haces uso de la cocina?

[Más detalles](#)

 Información

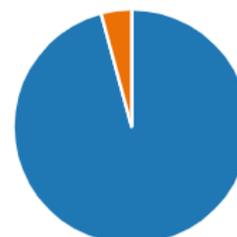
 Menos de 5 veces a la semana	7
 1 vez al día	4
 2 veces al día	17
 3 o más veces al día	44



2. ¿Tu cocina dispone de armarios altos?

[Más detalles](#)

 Sí	69
 No	3



3. ¿Cómo valoras la accesibilidad de los armarios altos de tu cocina?

[Más detalles](#)

Información

69

Respuestas

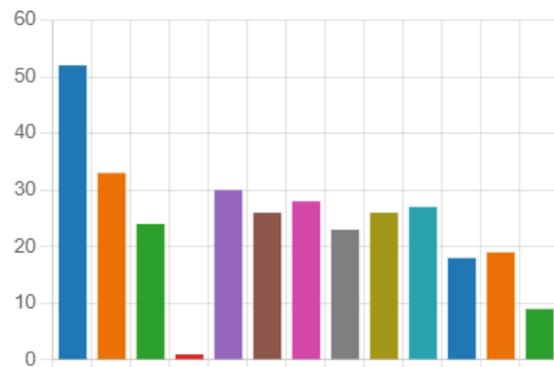
6.86

Promedio

4. ¿Qué tipo de utensilios guardas en tus armarios altos?

[Más detalles](#)

<span style="color: blue;">●</span> Vasos / Copas	52
<span style="color: orange;">●</span> Platos	33
<span style="color: green;">●</span> Ensaladeras	24
<span style="color: red;">●</span> Cubiertos	1
<span style="color: purple;">●</span> Vasos de café	30
<span style="color: brown;">●</span> Especies	26
<span style="color: pink;">●</span> Azúcar / Sal	28
<span style="color: gray;">●</span> Café molido	23
<span style="color: olive;">●</span> Paquetes de pasta	26
<span style="color: cyan;">●</span> Latas de conserva	27
<span style="color: blue;">●</span> Pequeños Electrodomésticos (R...	18
<span style="color: orange;">●</span> Pequeños Electrodomésticos má...	19
<span style="color: green;">●</span> Otras	9

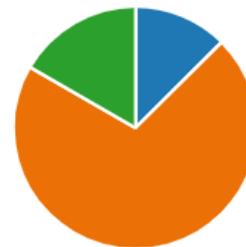


5. ¿Has reformado o tienes intención de reformar tu cocina en los últimos/próximos 2 años?

[Más detalles](#)

Información

<span style="color: blue;">●</span> Sí	9
<span style="color: orange;">●</span> No	51
<span style="color: green;">●</span> No lo descarto	12



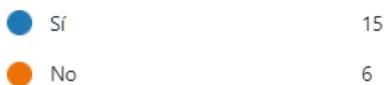
6. ¿Has tenido o tienes intención de tener en cuenta la accesibilidad de tu cocina?

[Más detalles](#)



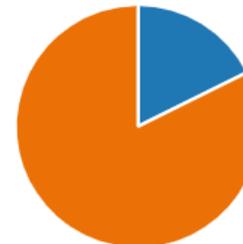
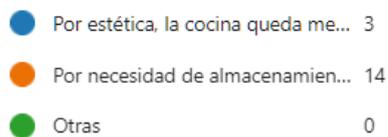
7. ¿Has incorporado o tienes intención de incorporar armarios altos en tu cocina?

[Más detalles](#)



8. EN CASO AFIRMATIVO, ¿Que razón o razones te han llevado a esta decisión?

[Más detalles](#)



9. ¿Conocías algún tipo de solución de accesibilidad en armarios altos de cocina como el mostrado en la imagen?

[Más detalles](#)

Información

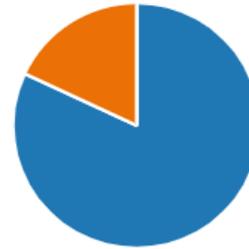


10. ¿Valorarías la incorporación de este tipo de soluciones en tu cocina?

[Más detalles](#)

Información

- Sí 59
- No 13



11. Ordena los siguientes aspectos que valorarías en este tipo de soluciones de mayor a menor importancia.

[Más detalles](#)

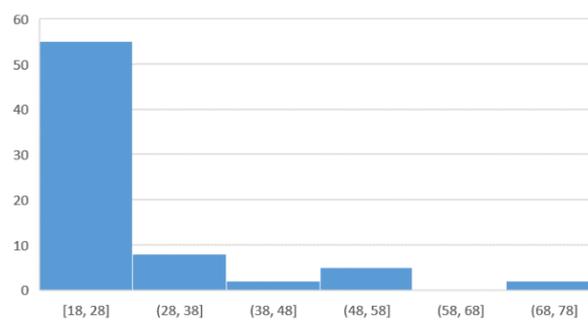
**Clasificación Opciones**

Primera opción ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ Última opción



12. ¿Cuántos años tienes?

[Más detalles](#)



13. ¿Tienes experiencia profesional relacionada con el sector del mueble?

[Más detalles](#)

Información

- Sí 13
- No 59



Entre los datos importantes que observamos, vemos que en la pregunta 5 “¿Has reformas o tienes intención de reformar tu cocina en los últimos/próximos 2 años?” un 29% responde “Sí” o “No lo descarto”. Lo que afianza la tesis observada en los estudios analizados que dicen que aumentan las intervenciones realizadas en cocinas.

En la siguiente pregunta “¿Has tenido o tienes intención de tener en cuenta la accesibilidad en tu cocina?”, un 80% de los encuestados ha respondido “Sí”. Lo que refuerza otra tesis observada en los estudios analizados que asegura que las intervenciones que se realizan en cocinas se tienen en cuenta aspectos de accesibilidad.

De los encuestados en la pregunta 8 “¿Qué razón te ha llevado a esta decisión (de incorporar armarios altos en la cocina)?”, un 82% asegura que lo hace por necesidades de almacenamiento. Más tarde, en la pregunta 10 “¿Valorarías la incorporación de este tipo de soluciones (como la que se plantea en este proyecto) en tu cocina?” un 82% dice que sí que las tendrá en cuenta. Lo que pone de manifiesto la demanda de soluciones de almacenamiento que además aporten accesibilidad.

Deberemos tener en cuenta que la encuesta se realizó con anterioridad a los hechos ocurridos en Ucrania y, por tanto, en un contexto anterior a la inflación y los elevados precios, sobre todo de la energía, que han repercutido negativamente en la economía.

#### 1.4 Principales empresas competidoras a nivel nacional.

El producto que se está desarrollando es un armario alto de cocina inclusivo. Este tipo de productos tiene su nicho de mercado en un público especializado que, o bien lo adquiere por la necesidad de un mejor acceso a este tipo de almacenamiento, o bien porque el producto le aporta una mayor comodidad de uso aún sin tener ningún tipo de impedimento físico. Este tipo de opciones suelen estar disponibles en su mayoría en empresas que se dedican a la fabricación de mobiliario especializado en gama alta. Además, al tratarse de un mueble de cocina, con sus particularidades propias de ser un mueble fijo, que su instalación suele ir acompañada de elementos de obra como elementos cerámicos o fijaciones en pared, tiende a ser un mercado cuyas empresas se especializan la cocina, por lo que estas son las principales marcas competidoras.

##### 1.4.1 Doca

El mobiliario de Doca se caracteriza por un diseño y calidad que no pierde de vista la funcionalidad y la ergonomía. A través del uso de materiales estudiados y restados y un cuidado equilibrio entre tecnología y artesanía, la firma diseña cocinas contemporáneas, personalizadas, de resistencia y durabilidad máxima.



Ilustración A 6



Ilustración A 7

#### 1.4.2 Santos

Afincada en A Coruña, esta firma de cocina apuesta por combinar belleza y funcionalidad, priorizando la comodidad del usuario, la facilidad de limpieza, la capacidad de almacenamiento y la durabilidad de los materiales. Con múltiples opciones de integración y almacenaje.

#### 1.4.3 Delta

Con más de 30 años de experiencia, esta empresa especializada originalmente en mobiliario de cocina destaca por una innovadora filosofía de trabajo, basada en valores como la originalidad, la libertad de creación y la vanguardia.



Ilustración A 8



Ilustración A 9

#### 1.4.4 Antalia

Esta joven firma de cocinas nace del ingenio y creatividad de su equipo y de una cuidada combinación de funcionalidad y diseño. Se caracterizan por la creación de espacios minimalistas, pero con un alto grado de exquisitez, combinando materiales de última tecnología como ultra compactos o estratificados nanotecnológicos.

#### 1.4.5 Rekker

Resultado de más de 30 años de experiencia en el diseño y fabricación de muebles de cocina, Rekker ha desarrollado un estilo propio con productos técnicos, personalizables y de calidad, que apuestan por la artesanía. Cocinas vanguardistas y fabricadas en materiales altamente resistentes y sostenibles.



Ilustración A 10



Ilustración A 11

#### 1.4.6 Gamadecor

Esta compañía forma parte del grupo Porcelanosa, siendo esta la marca que usa para sus productos de cocina. Los productos que ofrecen son de alta calidad, tecnología y diseño, conjugando además estética y funcionalidad.

### 1.5 Principales empresas competidoras a nivel internacional

#### 1.5.1 SieMatic (Alemania)

El objetivo de esta empresa es crear espacios atemporales y convertirlos en el corazón de cualquier hogar. Esta empresa galardonada con el German Design Award en 2022 trabaja en una gran variedad de acabados para todos los gustos y estilos.



Ilustración A 12



Ilustración A 13

#### 1.5.2 Schmidt (Francia)

Hoy en día, esta empresa es uno de los primeros fabricantes de cocinas a nivel europeo. Se centra en la creación de las mejores soluciones personalizables a medida para satisfacer todas las necesidades de sus usuarios.

#### 1.5.3 Arrital (Italia)

Artesanía italiana y una profunda investigación en diseño y materiales innovadores, dedicada originalmente a la producción de cocinas modulares. Sus modelos combinan estilo, versatilidad y ergonomía.



Ilustración A 14



Ilustración A 15

#### 1.5.4 Poliform (Italia)

Poliform es una empresa global con cuna en Milán, se definen como una marca que tiene una forma única de crear una elegancia sofisticada y atemporal. Sus cocinas son capaces de captar las necesidades y gustos de una amplia variedad de usuarios mediante una infinita variedad de materiales y acabados.

#### 1.5.5 Modulnova (Italia)

En una continua búsqueda por la calidad, esta empresa italiana diseña y produce mobiliario que mejoran la vida de los espacios habitables. Sus cocinas presentan unas líneas esenciales y pulidas, volúmenes netos y espesores mínimos. Todo esto gracias a la investigación y el uso de nuevas tecnologías.



Ilustración A 16



Ilustración A 17

#### 1.5.6 Bofi (Malaysia)

Bofi es una de las marcas líderes en diseño y fabricación de mobiliario de cocina, ofreciendo soluciones de diseño que maximizan la funcionalidad, el confort y las necesidades de los usuarios. La experiencia profesional de la empresa hace que trabajen con procesos de producción precisos y meticulosos para crear soluciones prácticas y duraderas.

## 2 Antecedentes

Para el desarrollo del producto se han recopilado referencias de otros mobiliarios inclusivos dentro del hábitat en distintas empresas del sector. En su mayoría, estas empresas se dedican a la fabricación de errajes y sistemas de almacenamiento para

fabricantes de cocina como los anteriormente analizados, siendo los principales proveedores de sistemas de almacenamiento inclusivos.

## 2.1 Ropox (Dinamarca)

Esta empresa danesa se dedica exclusivamente a fabricar sistemas de mobiliario accesible para el hogar. Entre su catálogo encontramos mobiliario de cocina, baño y vestidor, así como otros sistemas específicos como bancadas de cocina o de baño elevables.

### 2.1.1 Sistema Verti-inside

Este sistema permite el aprovechamiento de los espacios superiores mediante un sistema que permite bajar los estantes hasta la altura del banco de cocina. El sistema se acciona eléctricamente reduciendo al mínimo cualquier tipo de esfuerzo por parte de usuario.

Aunque se trata de un sistema muy útil, su uso requiere que el banco de cocina esté totalmente vacío cuando se precisa de algo que se guarde dentro de ese armario, lo que podría ser contraproducente a la hora de cocinar. Por otra parte, el sistema requiere la electrificación de los muebles altos, requiriendo de esta manera la adaptación del mueble para la incorporación de la parte eléctrica del sistema. La utilización de un sistema eléctrico también implica que el movimiento de descenso de las baldas sea lento, haciendo que el acceso no sea inmediato.

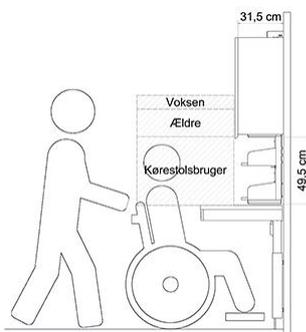


Ilustración A 19



Ilustración A 18

### 2.1.2 Sistema Diagonal

Este sistema funciona descendiendo el mueble alto al completo, mediante un sistema de bigas en tijera, lo que además hace que éste se aproxime al usuario, siendo este acceso en una zona más cómoda para el usuario.

Por el contrario, este sistema sigue requiriendo de un banco de cocina totalmente libre para no entorpecer el movimiento del armario, además de las complejidades ya comentadas de incorporar un sistema eléctrico. Por otra parte, requiere que la parte posterior del mueble no quede completamente pegado a la pared para dar cabida al sistema de bigas en tijera, provocando que esta sea una zona de acumulación de suciedad y con escaso o nulo acceso para la limpieza, provocando que, durante el movimiento, esta suciedad pueda caer sobre el banco de cocina, siendo esta una zona en la que se manipulan alimentos.

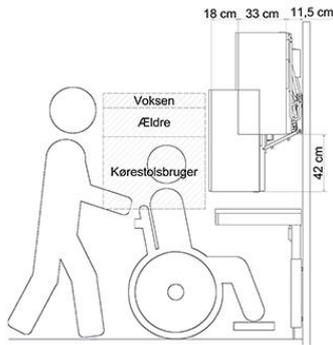


Ilustración A 20

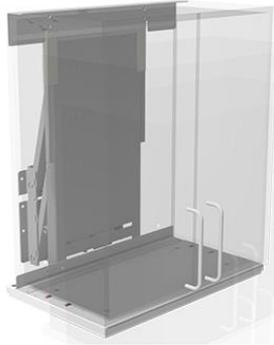


Ilustración A 21

## 2.2 Kesseböhmer (Dinamarca)

Esta empresa, afincada también en Dinamarca, centra su producción en errajes y sistemas mecánicos para espacios de almacenamientos, basando gran parte de su producción en sistemas de puertas abatibles y amortiguados, así como otros de aprovechamiento de almacenamiento, siendo el sistema LeMans para muebles rinconeros uno de sus productos estrella.

### 2.2.1 iMove

La opción de esta empresa opta por un sistema mecánico capaz de descender y acercar una sola balda. Este sistema permite su uso sin necesidad de una instalación eléctrica. Su funcionamiento consta de un pistón de aire comprimido que asegura un movimiento suave y un final de carrera amortiguado, manteniendo de esta manera la estabilidad del conjunto, esto se consigue a través de dos pistones de aire que se colocan uno a cada extremo.

El sistema solo permite el movimiento de una sola balda, siendo esta poco profunda, limitando la cantidad de almacenaje disponible. Por otro lado, su poco recorrido hace que esta no descienda lo suficiente para asegurar una correcta accesibilidad para el usuario.



Ilustración A 22



Ilustración A 23

### 3 Marcas y patentes

Para la selección de patentes se hace uso de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) a través de su sistema Inventes y de la World Intellectual Property Organization (WIPO) a través de su sistema Hague Express. Dentro de esta búsqueda, nos centraremos en los resultados que tengan que ver con sistemas de baldas móviles que puedan tener aplicación en muebles altos de cocina como el que se está desarrollando.

#### 3.1 ES-2683715\_T3 Estante giratorio para un mueble

Esta patente hace referencia al sistema iMove desarrollado por Kessebohmer que se ha descrito anteriormente. Y deriva de su publicación a nivel europeo con referencia EP2870895. En este se describe un sistema de un par de palancas giratorias que se fijan a las paredes laterales del mueble, cuyo movimiento se ve delimitado por la posición superior y la posición de uso de este sistema y está accionado por un mango frontal conectado a una barra que sirve de conexión entre ambos pares de palancas Su fecha de publicación es del 27/09/2018.

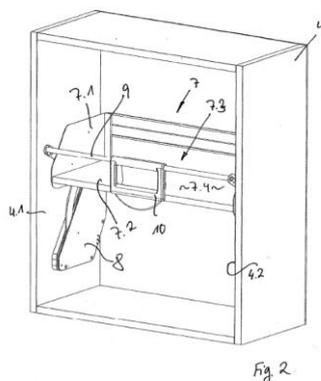


Ilustración A 24

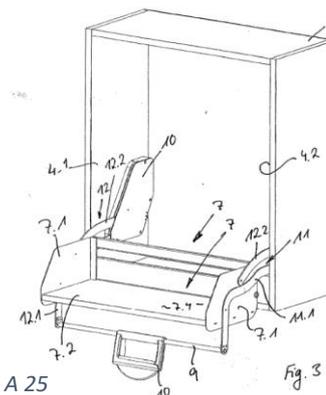


Ilustración A 25

#### 3.2 DM/099 524 Estante para refrigerador

Esta patente deriva de su publicación en la United States Patent and Trademark Office, cuya referencia es D876499, a fecha de 25/02/2020. Aunque este sistema hace referencia a un sistema para frigorífico perteneciente a LG Electronics, se ha considerado su inclusión por su posible aplicación en muebles altos de cocina. Este sistema consta también de un

sistema de dos pares de palancas unidas a las paredes laterales y a las baldas, aunque en este caso no constan de ningún sistema de amortiguación ni ayuda para su movimiento.

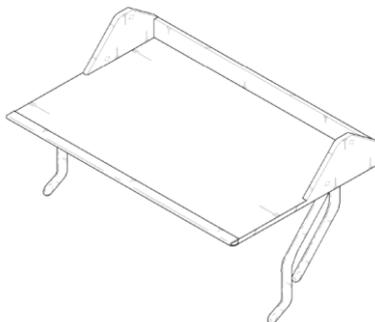


Ilustración A 26

## 4 Normas y referencias

Muchos de los requerimientos que se aplican en este tipo de productos vienen marcados por la normativa existente en términos de accesibilidad.

### 4.1 Criterios DALCO para la accesibilidad del entorno

La normativa UNE 170001-1:2007 Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno establece los siguientes criterios:

El diseño del paramento, mobiliario, máquina o equipo en el que se encuentren ubicados los elementos a manipular debe ser tal que permita la aproximación, el alcance y los movimientos de maniobra y uso requeridos. Así, deben diseñarse o seleccionarse teniendo en cuenta formas, volúmenes, espacios de aproximación y de maniobra, altura, profundidad, ángulos, etc., así como los materiales con los que se fabrican.

Apartado 5.4. Criterios para la aprehensión. Diseño

### 4.2 Criterios para la accesibilidad en la edificación y el urbanismo

Por otro lado, la normativa UNE 41500 IN: 2001: Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño establece los siguientes criterios:

(...)

f) Las zonas de alcance preferente para usuarios de sillas de ruedas en el caso de que conserven buena movilidad en los miembros superiores, se indican en la figura 3. El alcance está comprendido entre una altura de 48 cm y 120 cm. El alcance lateral en sentido horizontal se estima en 40 cm, medido desde el lateral de la silla de ruedas.

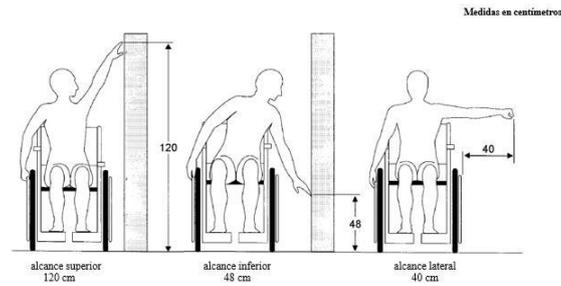


Ilustración A 27

#### Apartado 4.3. Características y requerimientos relacionados con la utilización de sillas de ruedas.

## 5 Estudio ergonómico

En el siguiente apartado se calcularán las medidas óptimas para el producto, de modo que se adapte al mayor número posible de usuarios.

Para el análisis, establecemos que los usuarios del producto principalmente serán personas de ambos sexos con edad suficiente para poder cocinar, por lo que tendrán edades comprendidas entre 19 y 65 años, cuyas nacionalidades principalmente serán europeas. Se trata de un producto dirigido a usuarios estándar, por lo que no se contempla un uso en ámbitos profesionales.

Para realizar los cálculos, se toma como base de partida la tabla de medidas antropométricas de 19 a 65 años de población española, muy semejante a la europea. El estudio se centrará en los tres puntos más críticos del producto:

- Alcance desde una posición cómoda.
- Longitud de agarre del mango.
- Ancho del espacio de agarre.

Para el cálculo de cada uno de los mencionados aspectos, se centra en aquellos usuarios que puedan verse perjudicados por un mal dimensionado del producto. Todos y cada uno de dichos cálculos se realizarán partiendo de que el usuario se encuentra levantado frente al producto.

Observamos que la altura de alcance para usuarios con silla de ruedas definida en el punto “5.2 Criterios de accesibilidad en la edificación y el urbanismo” (1200mm). Esta medida contrasta con la identificada como estándar en las cocinas adaptadas vista en el punto “1.2.1 Medidas de cocinas adaptadas” (1400mm). Si bien es cierto que, al tratarse de un sistema interno al mueble alto, y la medida inferior de este es de (1200mm), procuraremos que el agarre para el accionamiento no se ubique a más de 1400mm de altura.

Los cálculos los realizaremos teniendo en cuenta una cocina y poblaciones estándar, entendiendo que, al adaptarse las alturas para cocinas adaptadas, se obtendrá un resultado igualmente válido.

## 5.1 Cálculos ergonómicos

### 5.1.1 Alcance desde una posición cómoda

Con el fin de mantener una postura cómoda para el agarre de los objetos que se almacenarán en el producto, se establece que esta altura deberá superar lo menos posible la de los ojos más la longitud del codo al agarre, pudiendo ser utilizable este producto por otro tipo de usuarios con movilidad reducida. Para estudiar esta dimensión se escogerá el percentil  $X_{10}$  de mujeres.

1. Criterio: Alcance
2. Dimensiones: Tabla numero 1. Dimensión 2: Altura de los ojos
3. Percentil:  $X_{10}$  de mujeres = 1429mm

1. Criterio: Alcance
2. Dimensiones: Tabla numero 1. Dimensión 47: Longitud de codo a agarre
3. Percentil:  $X_{10}$  de mujeres = 298mm

La medida total para  $X_{10}$  de mujeres será de 1727mm:

Por tanto, la dimensión deberá ser:  $D \leq 1727\text{mm}$

### 5.1.2 Altura de agarre de la maneta de accionamiento

La altura de la maneta de accionamiento, al estar sujeta al sistema, es una dimensión menos crítica, por lo que podrá sujetarse desde una posición superior sin problema. Para calcular la altura máxima de alcance de la maneta tendremos en cuenta el alcance de pie hacia arriba. Para estudiar esta dimensión se escogerá el percentil  $X_{10}$  de mujeres.

1. Criterio: Alcance
2. Dimensiones: Tabla numero 1. Dimensión 43: Alcance de pie hacia arriba
3. Percentil:  $X_{10}$  de mujeres = 1924mm

Por tanto, la dimensión deberá ser:  $D \leq 1924\text{mm}$

### 5.1.3 Longitud de agarre del mango

Para establecer las medidas del mango tendremos en consideración la anchura de la mano en los nudillos. Al ser una medida de espacio libre, se deberán tener en cuenta las medidas más grandes, por lo que se ha establecido el percentil  $X_{90}$  de hombres.

1. Criterio: Espacio libre
2. Dimensiones: Tabla numero 1. Dimensión 32: Anchura de la mano en los nudillos
3. Percentil:  $X_{90}$  de hombres = 93mm

Por tanto, la dimensión deberá ser:  $D \geq 93\text{mm}$ .

### 5.1.4 Ancho del espacio de agarre

Para establecer las medidas del mango tendremos en consideración la anchura proximal del dedo índice, con la finalidad de que el hueco no sea demasiado pequeño y evitar que

los dedos queden enganchados. Al ser una medida de espacio libre, se deberán tener en cuenta las medidas más grandes, por lo que se ha establecido el percentil  $X_{90}$  de hombres.

4. Criterio: Espacio libre
5. Dimensiones: Tabla numero 1. Dimensión 34: Anchura proximal del dedo índice.
6. Percentil:  $X_{90}$  de hombres = 23mm

Por tanto, la dimensión deberá ser:  $D \geq 23\text{mm}$

## 6 Diseño conceptual

### 6.1 Objetivos

El objetivo de este proyecto es conseguir un modelo de armario alto para cocina, de unas medidas estándar, que permita su correcto uso tanto por personas con movilidad reducida, así como otro tipo de personas que, sin tener necesariamente ningún tipo de discapacidad, puedan encontrar en este modelo, un objeto práctico, cómodo y fácil de usar en el día a día. Para ello se deberán tener en cuenta diversos puntos para asegurar su correcto funcionamiento, como son la aproximación de los objetos almacenados al usuario, los esfuerzos que deberán ser soportados por el sistema y o los materiales con los que se deberá fabricar este objeto.

Para ello se deberán establecer una serie de objetivos para que finalmente el diseño pueda satisfacer las expectativas del usuario.

#### 6.1.1 Nivel de generalidad

Antes de realizar el listado de especificaciones, es necesario establecer el nivel de generalidad del proyecto.

Se plantea diseñar un armario alto de cocina cuyo funcionamiento incluya las necesidades de las personas con movilidad reducida, por lo que se realizará un estudio de diferentes sistemas de aproximación de los objetos almacenados al usuario, intentando que esta aproximación, por lo menos, cumpla con lo estipulado en las normativas existentes, todo esto asegurando la viabilidad técnica del proyecto.

Aunque existen algunos diseños en el mercado, éstos son muy limitados, por lo que se establecerá un nivel de generalidad medio.

#### 6.1.2 Estudio de expectativas y razones del promotor

Aunque el mercado del mobiliario inclusivo está muy especializado en una parte muy concreta de la población, en los últimos años se ha visto un aumento en esta población y, por tanto, en la demanda de este tipo de productos.

Por otro lado, lo aprendido en el mercado del diseño inclusivo es completamente aplicable al resto de mercados, aportando productos que son perfectamente utilizables por personas sin ningún tipo de movilidad reducida, dándole a estos productos, un añadido de comodidad. Estas características se valoran mucho en el mercado del interiorismo de lujo, un mercado en auge en los últimos años, siendo además España uno de los principales exportadores de muebles de alto standing.

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

Para realizar el proyecto es necesario tener en cuenta las circunstancias que rodean al diseño. Por tanto, se analizará el entorno que englobará el producto durante su uso, considerando las siguientes variables:

- **Ubicación:** Se trata de un producto destinado a su uso en la cocina, por lo que no está expuesto a agentes meteorológicos externos. A pesar de ello, los materiales deberán estar pensados para soportar las condiciones de humedad y caloríficas que puedan darse en una cocina.
- **Social:** El producto principalmente va dirigido a un público objetivo con un poder adquisitivo medio/alto, ya que, aunque principalmente se va a diseñar pensando en personas con movilidad reducida, se espera que el grueso de las ventas se realice a un público con un cierto standing que lo prefiera debido a su comodidad de uso. Además, las personas con movilidad reducida suelen contar con ayudas y subvenciones para adaptar las viviendas a sus necesidades.
- **Medioambientales:** Se tendrá en cuenta en la selección de materiales, eligiendo siempre los más respetuosos con el medioambiente y teniendo en cuenta los certificados ambientales. Por otra parte, se velará por la máxima calidad de estos, realizando productos con un ciclo de vida mayor reduciendo así la huella generada por cada uno de los productos.

### 6.1.4 Recursos disponibles

Las limitaciones que se encuentran inicialmente son las relacionadas con el sistema mecánico necesario para el movimiento del armario, por lo que nos dispondremos a realizar los análisis de proveedores de mecanismos para mobiliario. Este análisis que realizamos nos sirve, por una parte, investigar la posible incorporación de uno de estos herrajes al diseño, y por otra parte, si no es posible incorporarlos, investigar su funcionamiento para el posterior diseño de un herraje propio.

Los proveedores de herrajes analizados son los siguientes.

#### Effegibrevetti (Italia)

Esta empresa con sede en Milán se dedica al desarrollo y fabricación de bisagras, accesorios y mecanismos para muebles desde los años 60, Entre sus sistemas más exitosos podemos encontrar el sistema Pegasus para puertas batientes laterales o su conjunto de sistemas Evo para puertas elevables para puertas de armarios altos.

### Evo V

De su catálogo nos fijamos en el sistema Evo V, dedicado a la apertura de puertas de forma vertical manteniendo estas estabilizadas durante todo el movimiento, por lo que podría ser interesante para mantener las baldas del sistema totalmente planas en todo momento. En sus especificaciones técnicas detalla que este sistema es capaz de soportar un peso de 17,7 Kg. Además, cuenta con movimientos amortizados.

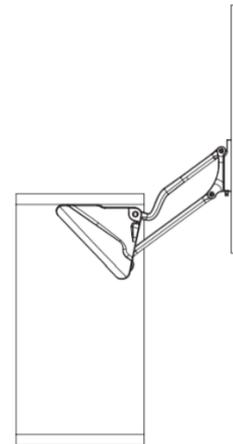


Ilustración A 28

### Salice (Italia)

Salice, líder mundial en el campo de los sistemas de apertura, herrajes para muebles y accesorios de armario, produce una amplia gama de productos de la más alta calidad para fabricantes de muebles de cocina y productores de todo tipo de muebles y armarios. Con más de 90 años de experiencia, ostenta un potente liderazgo global por su calidad e innovación.

### Evolift

Esta empresa fabrica el sistema Evolift que, su variante para puertas de apertura vertical plana, funciona de forma bastante parecida a la mostrada por la empresa Effegibrevetti. En las especificaciones técnicas este fabricante detalla que, al igual que el anterior, su sistema cuenta con cierre amortiguado, aunque solo puede soportar hasta los 9,5 Kg. Este dispositivo tiene, además, la posibilidad de añadir una barra estabilizadora entre ambos sistemas de cada lado, asegurando la sincronización y movimiento entre ambos.



Ilustración A 29

### Mover

Este sistema permite el movimiento recto vertical, a diferencia de los anteriores que ofrecían un movimiento radial cuya aplicación permitiría extraer y descender las baldas del armario, realiza un movimiento completamente vertical. Al igual que los ejemplos

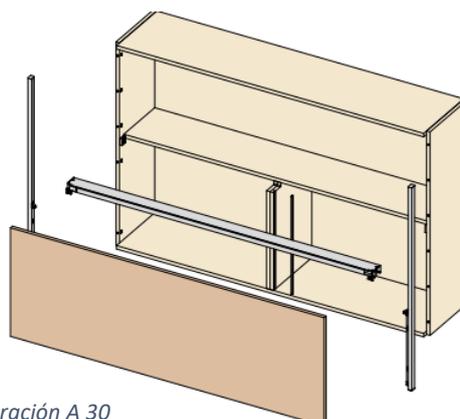


Ilustración A 30

anteriores, este dispositivo cuenta con amortiguación en el inicio y en el fin del recorrido, asegurando un movimiento suave. Según las especificaciones técnicas, este sistema tiene la capacidad de soportar hasta 23 Kg.

Habiendo realizado este análisis, se determina que no existen más limitaciones, por lo que la empresa encargada dispondrá de los siguientes recursos:

- Proveedores de materias primas.
- Maquinaria y tecnología necesaria para trabajar los materiales.
- Suficientes recursos económicos para realizar las inversiones necesarias.

## 6.2 Definición de objetivos

Para definir correctamente los objetivos es necesario clasificarlos y definirlos. Se distingue entre:

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

Además, para obtener una mayor diferenciación entre los objetivos, se establecen un grupo de personas afectadas por el diseño según los siguientes grupos

- Diseñador
- Producto
- Usuario
- Fabricación
- Distribución
- Vendedor

### PROMOTOR/DISEÑADOR

1. Estéticamente atractivo (D)
2. Que respete el medio ambiente (O)
3. Que tenga buena calidad (O)
4. Que sea innovador (O)
5. Que sea utilizable por el mayor número de personas (R y O)
6. Que sea lo más cómodo posible para la mayoría de los usuarios (O)
7. Que sea adaptable a las medidas estándar de los armarios (R)
8. Que sea personalizable (O)

### PRODUCTO

9. Que sea ergonómico (R y O)
10. Que sea resistente (R y O)
11. Que tenga buenos acabados (O)
12. Que sea versátil (R)

13. Que sea funcional (R)
14. Que sea cómodo (R y O)
15. Montaje sencillo para el usuario (O)
16. Garantizar que el producto sea seguro (R)
17. Que tenga un diseño actual y atractivo (O)
18. Que no tenga partes punzantes, cortantes o que puedan causar daño durante su uso (O)
19. Que tenga el mínimo mantenimiento (O)

#### USUARIO

20. Que sea resistente (R y O)
21. Que sea duradero (R y O)
22. Que sea versátil (R)
23. Montaje sencillo para el usuario (O)
24. Que sea cómodo (R y O)
25. Que tenga buena relación calidad precio (O)
26. Estética moderna (R y O)
27. Fácil de limpiar (O)
28. Que sea respetuoso con el medio ambiente (O)

#### FABRICACIÓN

29. Que optimice los tiempos de fabricación (O)
30. Que haya el menor desperdicio de material posible (O)
31. Que sea fácil de fabricar (O)
32. Que se obtengan beneficios (O)
33. Utilizar materiales fácilmente mecanizables y que faciliten los procesos de fabricación (O)
34. Que los procesos de fabricación resulten seguros para los trabajadores (R y O)
35. El mayor número de piezas posible deberá ser estandarizado (R y O)
36. Preferentemente, se usarán componentes ya existentes en el mercado. (O)

#### DISTRIBUCIÓN

37. Que pueda desmontarse para su transporte (D)
38. Que ocupe el menor volumen posible empaquetado (D)
39. Que sea lo más ligero posible (D)
40. Que sea fácil de transportar por el usuario (R y O)

#### VENDEDOR

41. Que se vendan muchas unidades (O)
42. Que se obtengan beneficios (O)

### 6.3 Análisis y árbol de objetivos

Después de haber obtenido los objetivos expuestos anteriormente, se procede a su análisis mediante las relaciones causa-efecto para definir correctamente los problemas que se plantean.

Situaremos en el nivel más alto los objetivos del promotor/diseñador, ya que se considerarán como los objetivos principales. El resto de objetivos serán considerados de un nivel inferior. Estos objetivos se agruparán en grupos según un aspecto de mejora del diseño. Los grupos en los cuales vamos a dividir los objetivos son los siguientes:

- Estética
- Resistencia
- Seguridad
- Funcionamiento
- Fabricación
- Mantenimiento

Una vez analizados y eliminados los objetivos que se consideren repetidos, se procederá a la jerarquización de estos para establecer las relaciones causa-efecto y su compatibilidad. De esta manera se conseguirán los siguientes árboles de objetivos.

#### ESTÉTICA

17. Que tenga un diseño actual y atractivo (O)

~~26. Estética moderna (R y O)~~

17=26 → Estética actual y atractiva



Esquema A 1

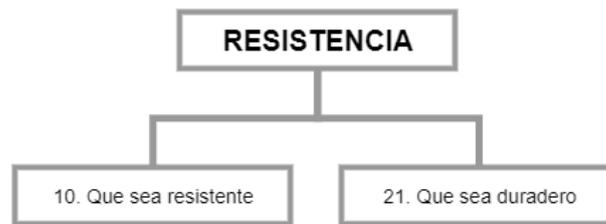
#### RESISTENCIA

10. Que sea resistente (R y O)

~~20. Que sea resistente (R y O)~~

21. Que sea duradero (R y O)

11 = 22 → Que sea resistente

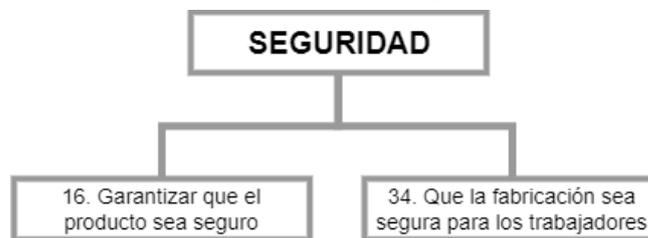


Esquema A 2

### SEGURIDAD

- 16. Garantizar que el producto sea seguro (R)
- ~~18. Que no tenga partes punzantes, cortantes o que puedan causar daño durante su uso (R)~~
- 34. Que los procesos de fabricación resulten seguros para los trabajadores (R y O)

16 = 18 → Garantizar que el producto sea seguro



Esquema A 3

### FUNCIONAMIENTO

- 9. Que sea ergonómico (R y O)
- ~~12. Que sea versátil (R)~~
- 13. Que sea funcional (R)
- 14. Que sea cómodo (R y O)
- 15. Montaje sencillo para el usuario (O)
- ~~22. Que sea versátil (R)~~
- ~~23. Montaje sencillo para el usuario (O)~~
- ~~24. Que sea cómodo (R y O)~~
- 40. Que sea fácil de transportar por el usuario (R y O)

12 = 22 → Que sea versátil

15 = 23 → Montaje sencillo para el usuario

14 = 24 → Que sea cómodo y accesible



Esquema A 4

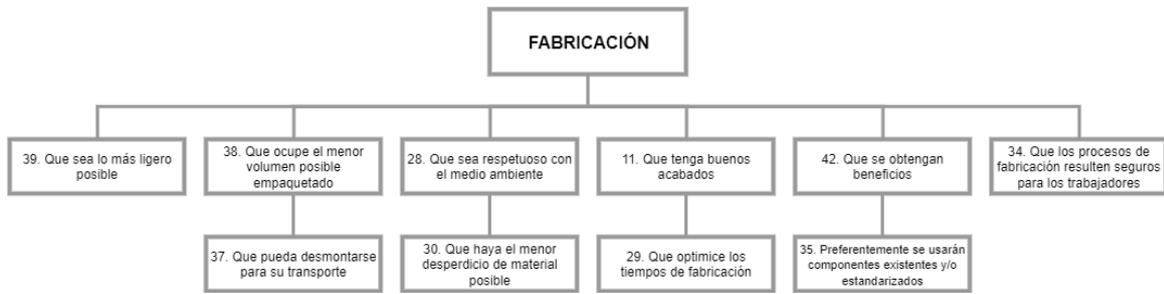
## FABRICACIÓN

- 11. Que tenga buenos acabados (O)
- ~~18. Que no tenga partes punzantes, cortantes o que puedan causar daño durante su uso (O)~~
- ~~25. Que tenga buena relación calidad precio (O)~~
- 28. Que sea respetuoso con el medioambiente
- 29. Que optimice los tiempos de fabricación (O)
- 30. Que haya el menor desperdicio de material posible (O)
- ~~31. Que sea fácil de fabricar (O)~~
- ~~32. Que se obtengan beneficios (O)~~
- ~~33. Utilizar materiales fácilmente mecanizables y que faciliten los procesos de fabricación (O)~~
- 34. Que los procesos de fabricación resulten seguros para los trabajadores (R y O)
- 35. El mayor numero de piezas posible deberá ser estandarizado (R y O)
- ~~36. Preferentemente, se usarán componentes ya existentes en el mercado. (O)~~
- 37. Que pueda desmontarse para su transporte (D)
- 38. Que ocupe el menor volumen posible empaquetado (D)
- 39. Que sea lo más ligero posible (D)
- ~~41. Que se vendan muchas unidades (O)~~
- 42. Que se obtengan beneficios (O)

11 = 18 → Que tenga buenos acabados

25 = 32 = 41 = 42 → Que sea económicamente viable

35 = 36 → Preferentemente se usarán componentes existentes y/o estandarizados.



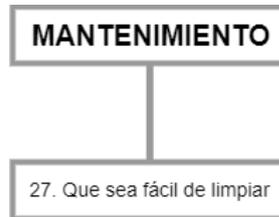
Esquema A 5

### MANTENIMIENTO

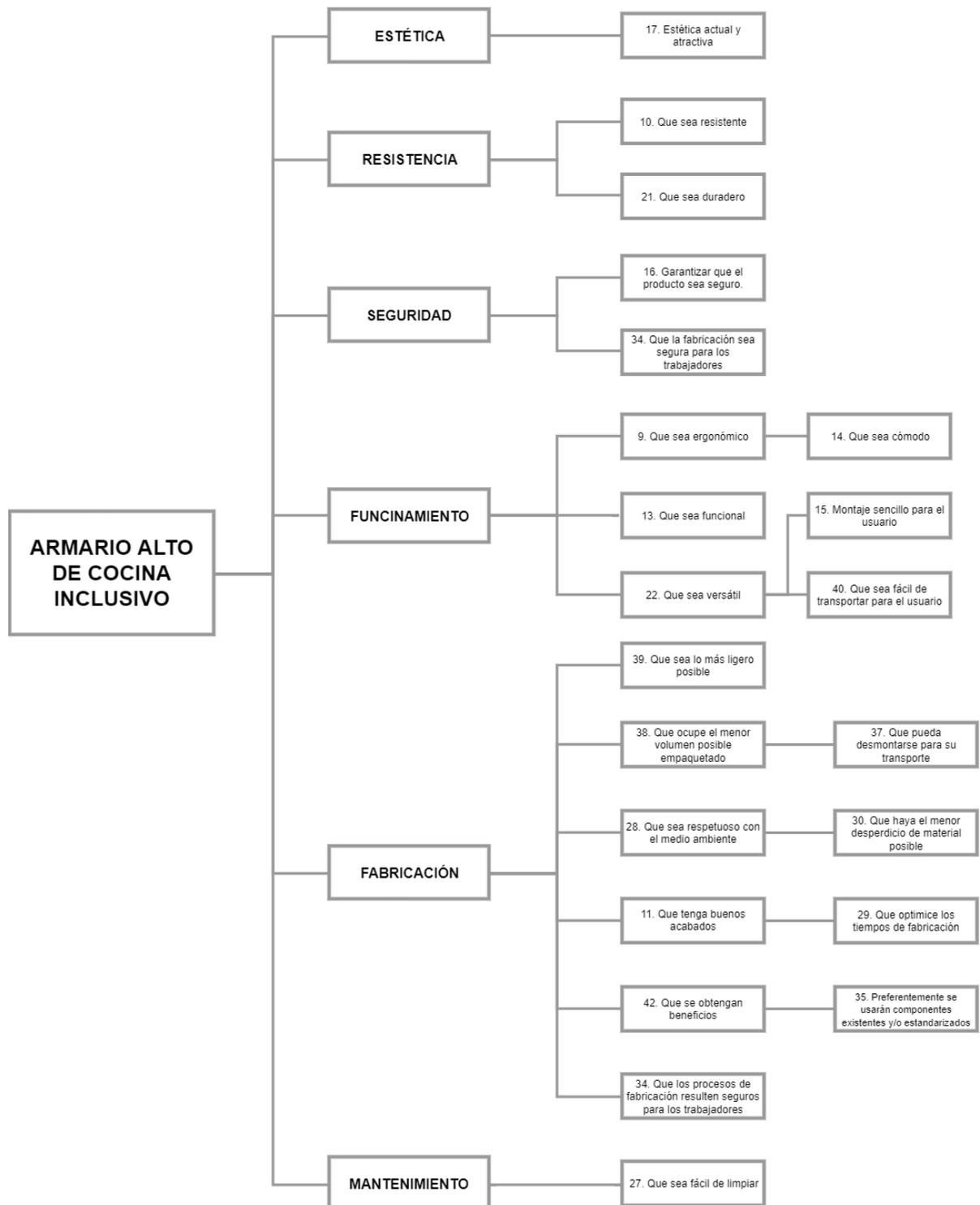
~~19. Que tenga el mínimo mantenimiento (O)~~

27. Fácil de limpiar (O)

19 = 27 → Fácil de limpiar



Esquema A 6



Esquema A 7

## 6.4 Especificaciones

En este apartado se va a identificar los objetivos optimizables. De esta manera podrán ser transformados en especificaciones o restricciones. A continuación, se muestra la tabla de especificaciones finales.

Objetivo	Especificación	Variable	Criterio positivo	Escala
Atractivo	Que tenga estética adecuada, atractiva y actual	Usuario	Atraer al mayor numero de usuarios	Nominal
Resistente	Que sea lo más resistente posible	Peso soportado	Mayor peso soportado	Proporcional (Newton)
Comodidad	Que sea cómodo y accesible de utilizar	Usuario	Mayor comodidad de utilización	Nominal
Versatilidad	Que se adapte al mayor numero de armarios posible	Disponibilidad de medidas	Mayor disponibilidad de medidas	Nominal
Ligereza	Que se deba usar la menor fuerza posible para su uso	Fuerza necesaria	Menor fuerza necesaria	Proporcional (Newton)
Eficiente	Que haya el menor desperdicio de material posible	Cantidad de material desperdiciado	Menor cantidad de material desperdiciado	Proporcional (Kilogramos)
Fácil limpieza	Que sea fácil de limpiar	Tiempo y dificultad de limpieza	Mayor facilidad de limpieza	Proporcional (minutos)
Unidad	Que utilice el menor numero posible de materiales diferentes	Numero de materiales diferentes	Menor numero de materiales diferentes	Nominal

Tabla A 1

## 7 Diseño básico

### 7.1 Propuestas conceptuales

A continuación, se van a presentar y analizar las propuestas que se han conceptualizado teniendo en cuenta las especificaciones y objetivos propuestos.

- **Propuesta 1.** Esta primera propuesta busca solucionar el problema a través de un sistema mecánico similar al visto en los herrajes para puertas Evo V y Evolift de Effegibrevetti y Salice, de forma que esta propuesta se basa en un sistema abatible de accionamiento mecánico. Este sistema permitiría el descenso controlado de dos baldas hasta una zona de alcance optima para el usuario, sin la necesidad de ejercer una fuerza demasiado elevada gracias a los pistones de presión que se ubicarán en los laterales inferiores del mueble.

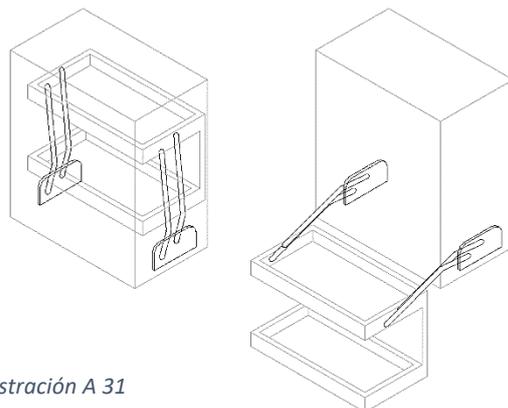


Ilustración A 31

En la caja que se fijará en las paredes laterales del mueble encontramos un sistema articulado que permitirá el descenso de las baldas de una forma totalmente plana.

- **Propuesta 2.** Esta idea propone como solución, un sistema de descenso de las baldas de forma recta, basado en el sistema Mover de Salice para puertas, a través de un accionamiento mecánico facilita su descenso. Este sistema requeriría de un armario alto que no tuviese fondo inferior para la extracción de sus baldas.

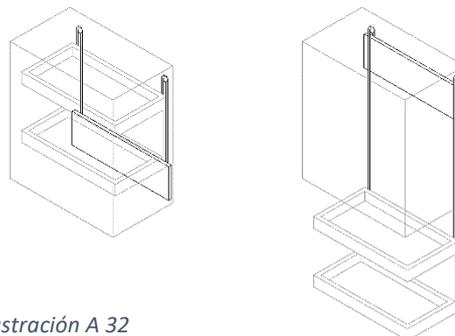


Ilustración A 32

Para facilitar su descenso, sería posible añadir un contrapeso no visible en la parte posterior del mueble, aunque en este caso se debería asegurar la viabilidad técnica debido al aumento de peso que supondría.

- **Propuesta 3.** Esta idea propone una solución similar a la primera propuesta, pero a través de un accionamiento eléctrico que se encargara de descender las baldas hasta una zona óptima para el usuario. Con esta solución, el usuario no deberá realizar ningún tipo de fuerza, sino que tan solo deberá accionar el motor que se encargará de realizar el movimiento.

Este sistema requerirá de una conexión eléctrica, algo que no será problema dentro del mercado de alto standing, ya que muchas incorporan soluciones eléctricas como iluminación o accionamientos eléctricos de puertas, pero que se deberá tener en cuenta para su incorporación en otras cocinas que necesiten ser accesibles, pero no puedan contar con la instalación eléctrica.

- **Propuesta 4.** Esta propuesta consiste en un sistema de ascenso-descenso recto como el propuesto en la segunda propuesta, pero con un accionamiento eléctrico que permita el descenso de las baldas sin requerir ningún esfuerzo por parte del usuario.

Al igual que la propuesta anterior, esta propuesta deberá contar con una conexión eléctrica, lo que conlleva la situación explicada en la propuesta 3.

## 7.2 Evaluación de las soluciones

Tras la presentación de las diferentes propuestas de diseño, se realiza una evaluación de estas con la finalidad de escoger la alternativa óptima. Para asegurar un resultado más fiable, esta evaluación se lleva a cabo a través de dos métodos:

- **Método cualitativo:** Este método permite una clasificación de los diseños planteados mediante una escala ordinal.
- **Método cuantitativo:** Este método cuantificará la evaluación de cada alternativa de diseño.

Para la correcta realización de los dos métodos mencionados, es necesario conocer el listado final de especificaciones, el cual se describe a continuación:

- E1. Que tenga una estética adecuada, atractiva y actual
- E2. Que sea lo más resistente posible
- E3. Que sea cómodo de utilizar
- E4. Que se adapte al mayor numero de armarios posible
- E5. Que se deba usar la menor fuerza posible para su uso
- E6. Que haya el menor desperdicio de material posible
- E7. Que sea fácil de limpiar
- E8. Que haya el menor numero posible de materiales diferentes

### 7.2.1 Método cualitativo

Una vez definidas las alternativas a evaluar y las especificaciones que definirán este análisis, procedemos a definir el método cualitativo que utilizaremos. En este caso utilizaremos el método “DATUM”, el cual consiste en definir una propuesta de referencia para ser comparada con las demás según el siguiente criterio:

- Si la propuesta evaluada cumple el objetivo mejor que la propuesta referenciada se califica con “+”
- Si la propuesta evaluada cumple el objetivo peor que la propuesta referenciada se califica con “-”
- Si la propuesta evaluada cumple el objetivo igual que la propuesta referenciada se califica con “=”

Tras realizar el recuento de cada alternativa, se obtiene el sumatorio de la puntuación valorando el signo “+” como +1, el signo “=” como 0 y el signo “-” como -1, obteniendo las puntuaciones que se muestran a continuación, en la que hemos tomado arbitrariamente como referencia la propuesta 1.

	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
<b>E1</b>	<b>DATUM</b>	=	=	=
<b>E2</b>		-	=	-
<b>E3</b>		-	-	-
<b>E4</b>		=	-	-
<b>E5</b>		+	+	+
<b>E6</b>		=	=	=
<b>E7</b>		-	-	-
<b>E8</b>		=	-	-
<b>Σ+</b>			1	1
<b>Σ-</b>		3	4	5
<b>Σ=</b>		4	3	2
<b>ΣTOTAL</b>	0	-2	-3	-4

Tabla A 2

La Propuesta 1, tomada como referencia, es la mejor valorada, ya que las otras 3 propuestas obtienen un resultado negativo en la comparación realizada.

### 7.2.2 Método cuantitativo

Después de este primer análisis, se procede a realizar el método cuantitativo. Con esta evaluación cuantificaremos cada propuesta, realizando una ponderación de las especificaciones definidas anteriormente y estableciendo una escala en la que se muestre el nivel de cumplimiento de cada una de las propuestas a cada objetivo.

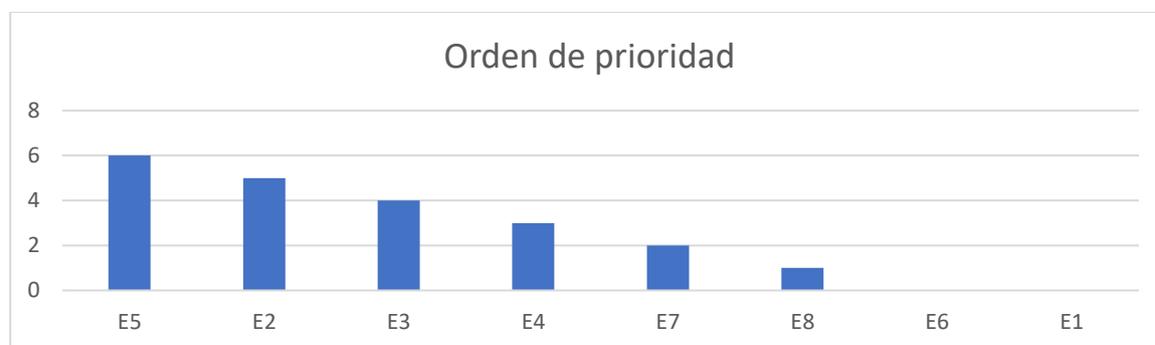
Para evaluar el cumplimiento de cada especificación en cada propuesta, puntuaremos cada especificación enfrentándolas entre sí y puntuándolas de la siguiente manera:

- Se otorgará un 1 si la especificación de la fila es más importante que la de la columna.
- Se otorgará un 0 si la especificación de la fila es igual o menos importante que la de la columna

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	TOTAL
E1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	1	-	1	1	0	1	0	1	5
E3	1	0	-	1	0	1	0	1	4
E4	1	0	0	-	0	1	0	1	3
E5	1	0	1	1	-	1	1	1	6
E6	0	0	0	0	0	-	0	0	0
E7	1	0	0	0	0	1	-	1	2
E8	1	0	0	0	0	0	0	-	1

Tabla A 3

Una vez obtenida la puntuación de las especificaciones, definimos su puntuación sobre un valor de 100 puntos, quedando las puntuaciones de la siguiente manera:



Gráfica A 1

E5	E2	E3	E4	E7	E8	E6	E1	TOTAL
28	24	19	14	9	4	1	1	100

Tabla A 4

Para evaluar las diferentes propuestas, utilizaremos la siguiente escala ordinal según el nivel de adecuación de cada propuesta a la especificación evaluada, con la cual después calcularemos las ponderaciones de cada especificación. A continuación, se evaluarán las propuestas.

Valor	Escala	Ponderación
A	Muy bien	100%
B	Bien	75%
C	Mal	50%
D	Muy mal	25%
E	Nada	0%

Tabla A 5

	P1	P2	P3	P4
E1	A	A	A	A
E2	B	D	B	D
E3	B	C	D	D
E4	B	B	D	D
E5	B	D	E	E
E6	D	B	C	C
E7	B	B	C	C
E8	A	A	B	B

Tabla A 6

Según las puntuaciones y las ponderaciones obtenemos las siguientes puntuaciones para cada propuesta:

P1	P2	P3	P4
64,5	45,5	35,25	23,25

Tabla A 7

Tras observar las ponderaciones vemos que la Propuesta 1 vuelve a ser la mejor valorada. También observamos que el resto de las propuestas obtienen el mismo orden que en la evaluación anterior.

### 7.3 Justificación del diseño

Finalmente, el diseño elegido es el nombrado como Propuesta 1 dado que, como determinan los resultados, ofrece una solución más cómoda y con mayor estabilidad y versatilidad, ya que ofrece un acceso rápido a los elementos almacenados y su estructura permite un acercamiento de estos de una forma robusta y sin necesidad de ocupar el banco de cocina.

Hay que tener en cuenta que la elección siempre está condicionada por cierta subjetividad aportada por el propio diseñador, por lo que la superioridad de una propuesta sobre otras puede ser relativa. A pesar de esto, podemos ver como las diferencias de puntuaciones son lo suficientemente amplias.

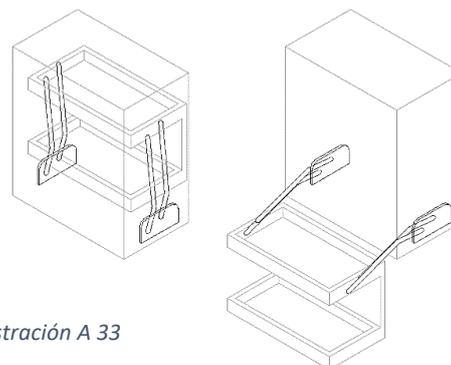


Ilustración A 33

## 8 Diseño final

### 8.1 Descripción del diseño

Tras la elección de la propuesta realizada en el apartado “6.2 Evaluación de propuestas”, se han concretado diferentes aspectos del diseño como consecuencia de la definición de diferentes aspectos técnicos, así como la asignación de materiales y el dimensionamiento de sus componentes.

Este diseño, a diferencia de los antecedentes observados, nos permite descender las baldas mediante un sistema mecánico, que nos proporciona un acceso más rápido que uno eléctrico, y que además no ocupará espacio en el banco de cocina. Además las baldas que desciende son dos y son de una superficie óptima, mayor que la única balda que desciende el sistema iMove y de más superficie, como para poder almacenar los objetos suficientes.

La articulación estará formada por diferentes piezas, siendo una de ellas el elemento de fijación lateral, que servirá tanto para fijar el producto a los laterales del mueble como de soporte para los elementos que conformarán la articulación. Estos serán las barras articuladas y el pistón a gas, con la ayuda de diferentes herrajes que se describirán más exactamente en el volumen “4. Pliego de condiciones”. Estas condiciones han definido la forma y las dimensiones de los elementos de fijación laterales, los cuales se replican de forma simétrica en ambos lados del producto. Esta parte se decide recubrir mediante una pieza de plástico ABS, ya que de esta manera se proporcionará una unión fácilmente montable por el usuario y que cubre todos los elementos de la articulación así como los tornillos de fijación al mueble.



Ilustración A 34



Ilustración A 35

Para la definición del resto de dimensiones de las piezas se ha tomado como referencia las medidas estándar de un armario alto de cocina, las cuales son 700mm de alto, 600mm de ancho y 35mm de profundidad, con un espesor de los tablonces de madera de 19mm. Por lo que la longitud de las barras articuladas se ha definido con la intención que el cuerpo central del producto ocupe un lugar lo más central posible dentro del mueble, definiendo una longitud de 500mm entre los agujeros de dichas barras. Por otra parte, la

longitud frontal total del producto debía mantenerse en los 580mm para entrar dentro del mueble, por lo que la longitud frontal del cuerpo central se ha establecido tomando esta medida como referencia restando el espacio ocupado por las articulaciones, definiéndose esta medida en 534mm. La altura de este elemento se ha establecido a partir de repartir la altura total del mueble entre los 3 huecos de almacenamiento (las dos baldas del producto y el inferior del mueble), por lo que se establece una separación entre baldas de 212mm.

Para favorecer los aspectos estéticos se establece que el material de las baldas sea un tablero aglomerado de madera chapado en diferentes aspectos disponibles, este tablero será hidrófugo y se rechapará en sus cortes para mantener la estética del mismo. También se decide añadir la imagen de marca en el recubrimiento de ABS.



Ilustración A 37

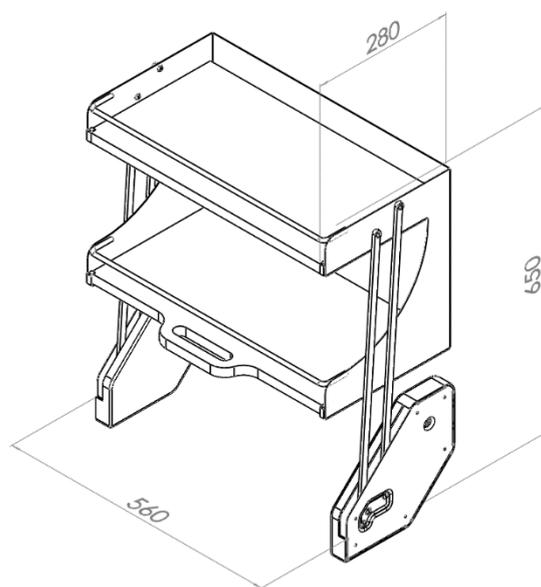


Ilustración A 36

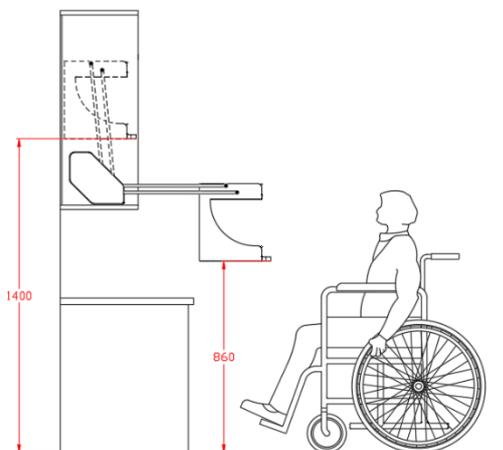


Ilustración A 38

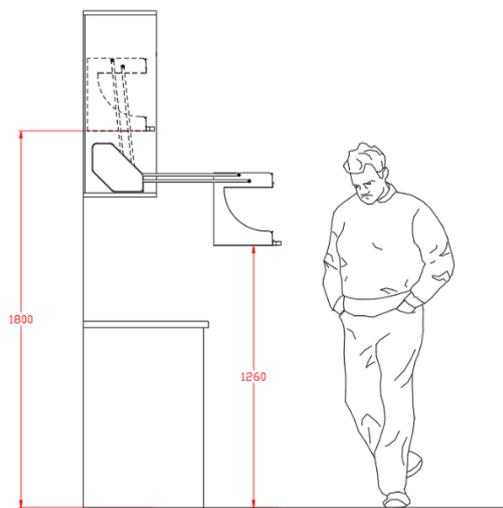


Ilustración A 39

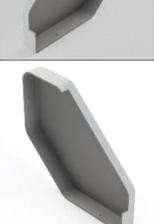
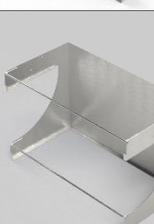
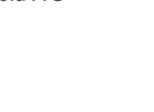
Imagen	Pieza	Nº piezas	Material	Dimensiones	Procesos
	Elemento de fijación derecha	1	Aluminio	230 x 240 x 15 mm	Estampación, punzonado, troquelado y doblado.
	Elemento de fijación izquierda	1	Aluminio	230 x 240 x 15 mm	Estampación, punzonado, troquelado y doblado.
	Barra de articulación con conexión para pistón neumático	2	Acero	562 x 12 x 6 mm	Doblado, taladrado, matado de cantos.
	Barra de articulación simple	2	Acero	512 x 12 x 6 mm	Doblado, taladrado, matado de cantos.
	Cubierta de plástico derecha	1	ABS	236 x 246 x 33 mm	Inyección, desbarbado.
	Cubierta de plástico izquierda	1	ABS	236 x 246 x 33 mm	Inyección, desbarbado.
	Cuerpo del estante	1	Aluminio	534 x 352 x 283 mm	Punzonado, troquelado, doblado, soldadura.
	Balda superior	1	Madera	275 x 530 x 19 mm	Corte, rechapado.
	Balda inferior	1	Madera	320 x 530 x 19 mm	Corte, rechapado.

Tabla A 8

## 8.2 Renders finales



*Ilustración A 40*



*Ilustración A 41*



*Ilustración A 42*



*Ilustración A 43*

## 9 Publicidad

En este apartado se van a detallar las diversas técnicas publicitarias con las que se va a dar a conocer el producto. Desde la creación de una marca e imagen publicitaria del producto hasta diversas acciones gráficas con los que anunciar el producto. Con estas acciones se pretende amplificar y proyectar la experiencia que se espera que el usuario tenga del producto.

### 9.1.1 Marca

La realización de la marca se compone de nombre y símbolo, siendo estos la primera toma de contacto por parte del usuario. Por las características del producto, se establece que la marca deberá transmitir sensación de ligereza, pero también de exclusividad y de avance.

Para la creación del nombre, se realiza un pequeño brainstorming acerca de palabras, sensaciones y conceptos que transmita el producto. El nombre deberá evocar las características principales del producto.

También será importante que el nombre sea lo más fácil de recordar posible, por lo que dentro de las posibilidades, deberá estar representado por un solo vocablo que, a poder ser, no deba ser necesario deletrearlo para identificarlo.

Como primeras opciones para el nombre surge la siguiente lista: Airdrop, Lay-up, Swallow, Wing, Breathe, Flap.

Tras la realización de este brainstorming, se establece bajo el criterio del diseñador que la opción que mejor relación tiene con las características del producto es “Wing”, pues tiene relación directa con la sensación de ligereza al evocar el aleteo de un pájaro al volar. Para establecer su imagen gráfica realizaremos una comparativa con otras marcas del sector para analizar que elementos deberá incluir nuestra marca y que pueda funcionar bien dentro del sector:



Ilustración A 44

Como observamos, muchas marcas optan por logotipos muy tipográficos, donde el nombre de la marca toma una posición principal en su imagen de marca, optando por tipografías de palo seco que fácilmente evocan una sensación de atemporalidad, pero también de elegancia y exclusividad.

Se decide que el logotipo de la marca seguirá unas líneas similares, aunque reforzando la sensación de ligereza a través de una tipografía y unas líneas más dinámicas y sencillas.

A partir de lo aprendido de este análisis, se elabora la siguiente propuesta:

# Wing

Ilustración A 45

El logotipo propuesto cumple con los requisitos de imagen establecidos, pues transmite de una forma sencilla y expresiva la sensación de ligereza que se pretende mostrar, a la vez que genera una imagen legible y fácil de recordar, sin olvidar esa sensación de exclusividad que se quería mostrar de cara a los posibles usuarios del mercado de alto standing.

### 9.1.2 Acciones publicitarias

Gran parte de las acciones publicitarias se realizarán en revistas enfocadas al mundo de la decoración como son “Diseño Interior”, “Room diseño”, “Revista AD” en el mercado nacional o “Domus” y “Architectural Digest” en el mercado internacional, por lo que vamos a definir como deberá ser este tipo de publicidad.

Establecemos que el producto se deberá mostrar dentro de su contexto en una cocina de estilo contemporáneo, con las puertas de la misma madera que las baldas del producto, y que deberá estar limpia y con elementos decorativos indispensables, dando así una sensación de modernidad y de avance, mostrándose el producto en la zona central de la imagen y siendo este el punto de mayor iluminación. Dicha iluminación será cenital, y el punto de vista no deberá superar en altura el del producto, mostrando un punto de vista próximo al que tendrá el cliente durante su uso. La imagen se fundirá en blanco una esquina, según el espacio disponible, y en él se colocará el logotipo de la marca seguido del epígrafe “Busca tu distribuidor en wingsystem.es”. La tipografía que se deberá usar será “Montserrat” en su versión “Medium”.

A continuación se mostrarán algunos ejemplos de acciones publicitarias:

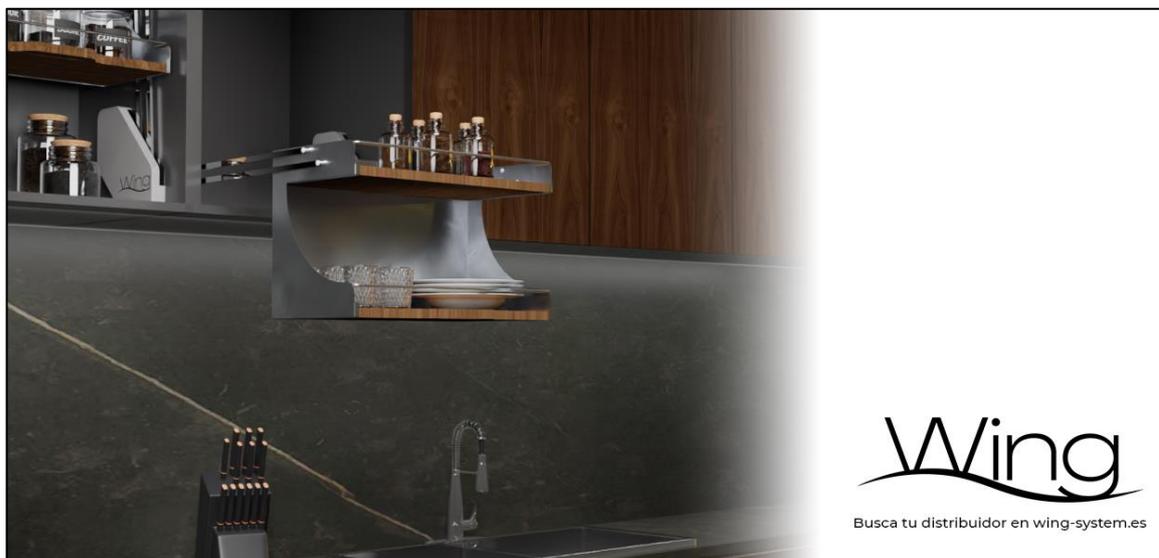


Ilustración A 46



Ilustración A 47

## 10 Bibliografía

1. Estudio Houzz sobre tendencias en cocinas en España 2018  
<http://st.hzcdn.com/static/econ/es-ES/KitchenTrendsES2018.pdf>
2. Estudio “Houzz y el Hogar” 2021 sobre tendencias en renovación  
<https://st.hzcdn.com/static/econ/HouzzyelHogar2021.pdf>
3. Informe de tendencias “Área Cocinas 2021” – Room Diseño  
<https://www.roomdiseno.com/informe-tendencias-area-cocinas-2021/>
4. Guía del interiorismo 2022. Diseño Interior 346 (2022): 160-166
5. Margarita Vergara y Maria Jesús Agost. “Antropometría aplicada al diseño de producto” (2015)
6. Sistema iMove – Kessebohmer  
<https://www.kesseboehmer-cleverstorage.de/es/tipologia-de-producto/muebles-colgantes-y-elevadores-2/imove/>
7. Sistema Verti-Inside – Ropox  
<https://ropox.com/products/vertiinside/>
8. Sistema Diagonal – Ropox  
<https://ropox.com/products/diagonal/>
9. Patente en España del sistema iMove  
<https://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=E14003580>
10. Patente en Hague Express de Estante para refrigerador  
<https://www3.wipo.int/designdb/hague/es/showData.jsp?ID=HAGUE.D099524>
11. Normativa UNE disponible en AENORMás  
<https://aenormas.aenor.com>
12. Evo V – Effegiobrevetti  
<https://www.eggibrevetti.com/products/evo-v>
13. Evolift – Salice  
<https://www.salice.com/ww/es/productos/sistemas-de-alzamiento-y-puerta-abatible/abertura-hacia-arriba/evolift-fp-puerta-con-abertura-paralela-cierre-amortiguado>

14. Mover – Salice

<https://www.salice.com/ww/es/productos/sistemas-de-alzamiento-y-puerta-abatible/abertura-hacia-abajo/mover-flat-sistema-de-deslizamiento-hacia-abajo>

15. Temario de asignatura DI2014 – Diseño conceptual

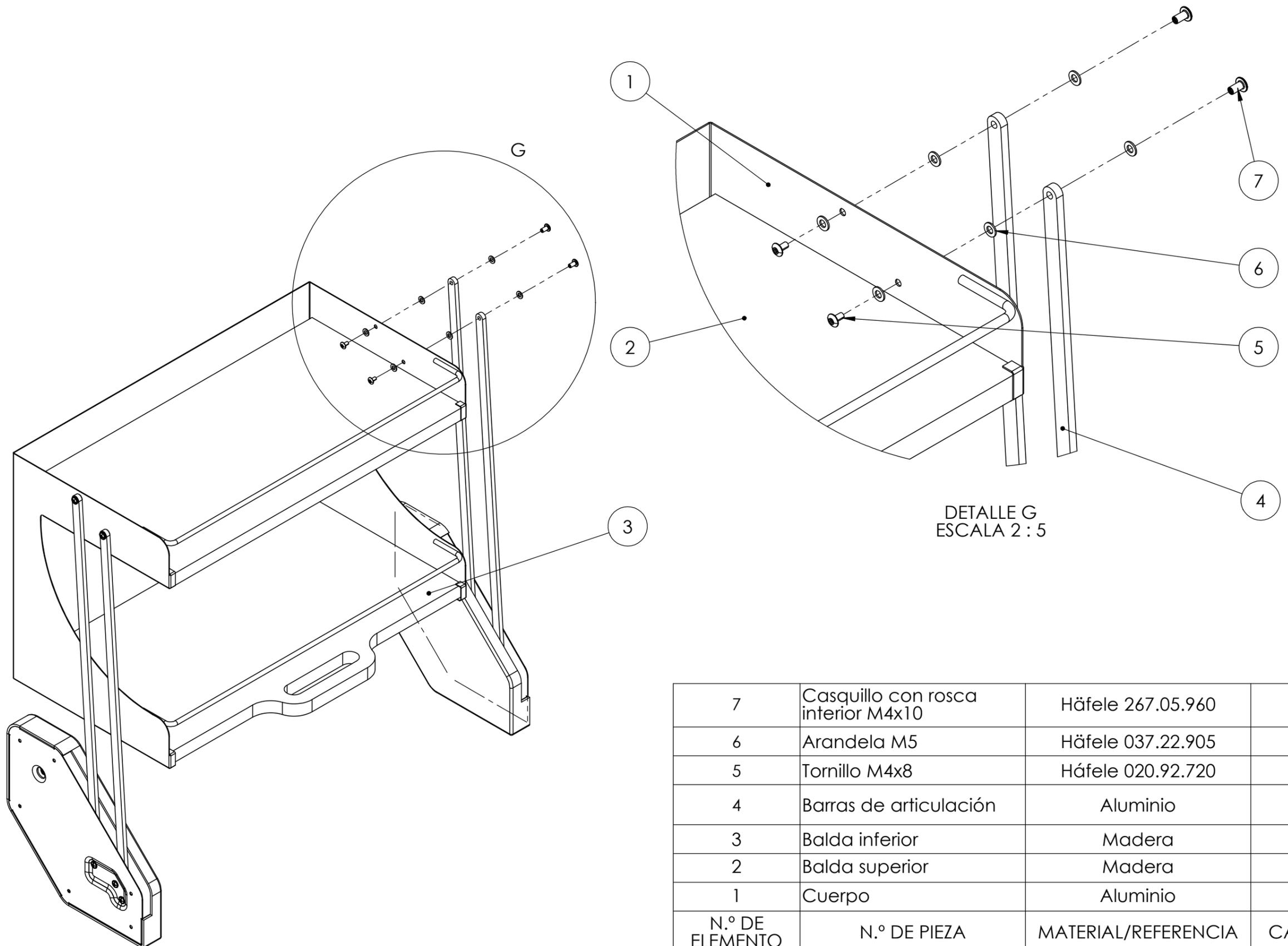
16. Temario de la asignatura DI0533 – Diseño del mueble

17. William D. Callister y David G. Rethwisch. “Ciencia e Ingeniería de Materiales. 9ª Edición” (2011)

# Planos

Diseño de armario alto de cocina inclusivo

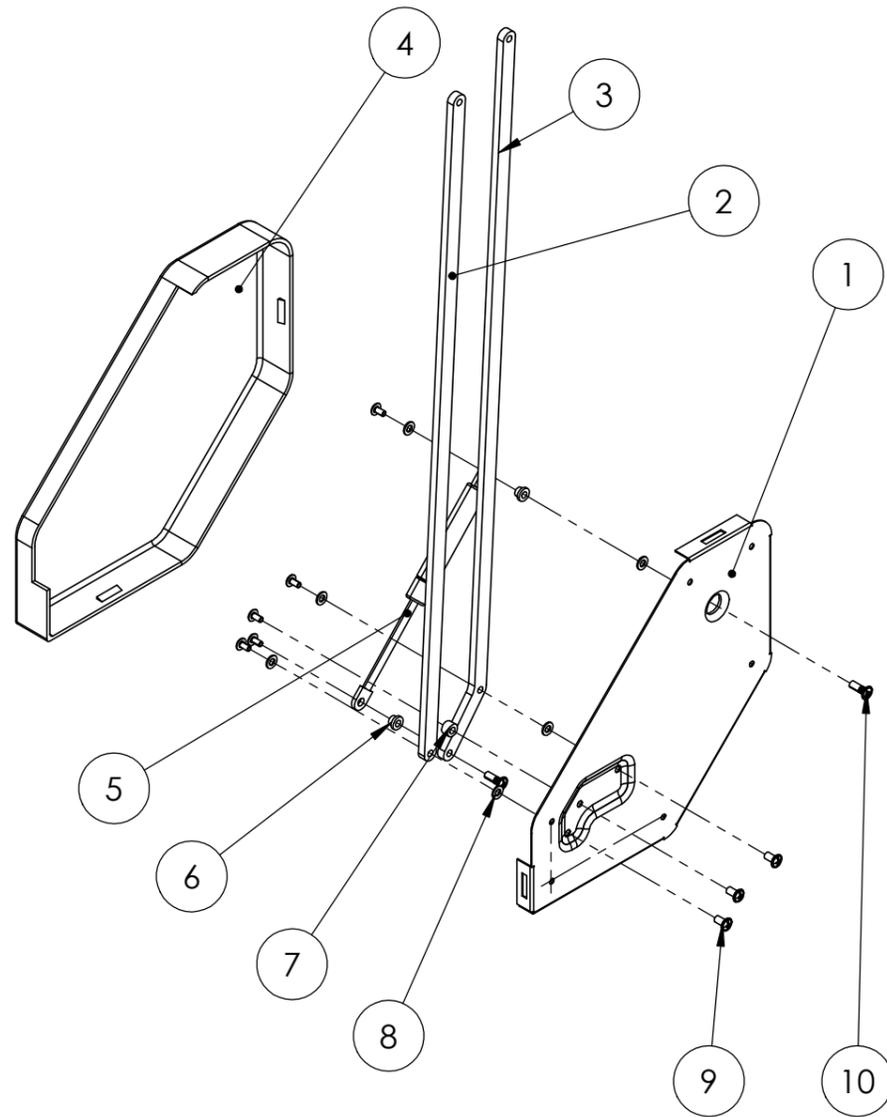




7	Casquillo con rosca interior M4x10	Häfele 267.05.960	4
6	Arandela M5	Häfele 037.22.905	12
5	Tornillo M4x8	Häfele 020.92.720	4
4	Barras de articulación	Aluminio	1
3	Balda inferior	Madera	1
2	Balda superior	Madera	1
1	Cuerpo	Aluminio	1

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL/REFERENCIA	CANTIDAD
	Escala 1:5	Título Ensamblaje del cuerpo	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022
			Plano nº 1

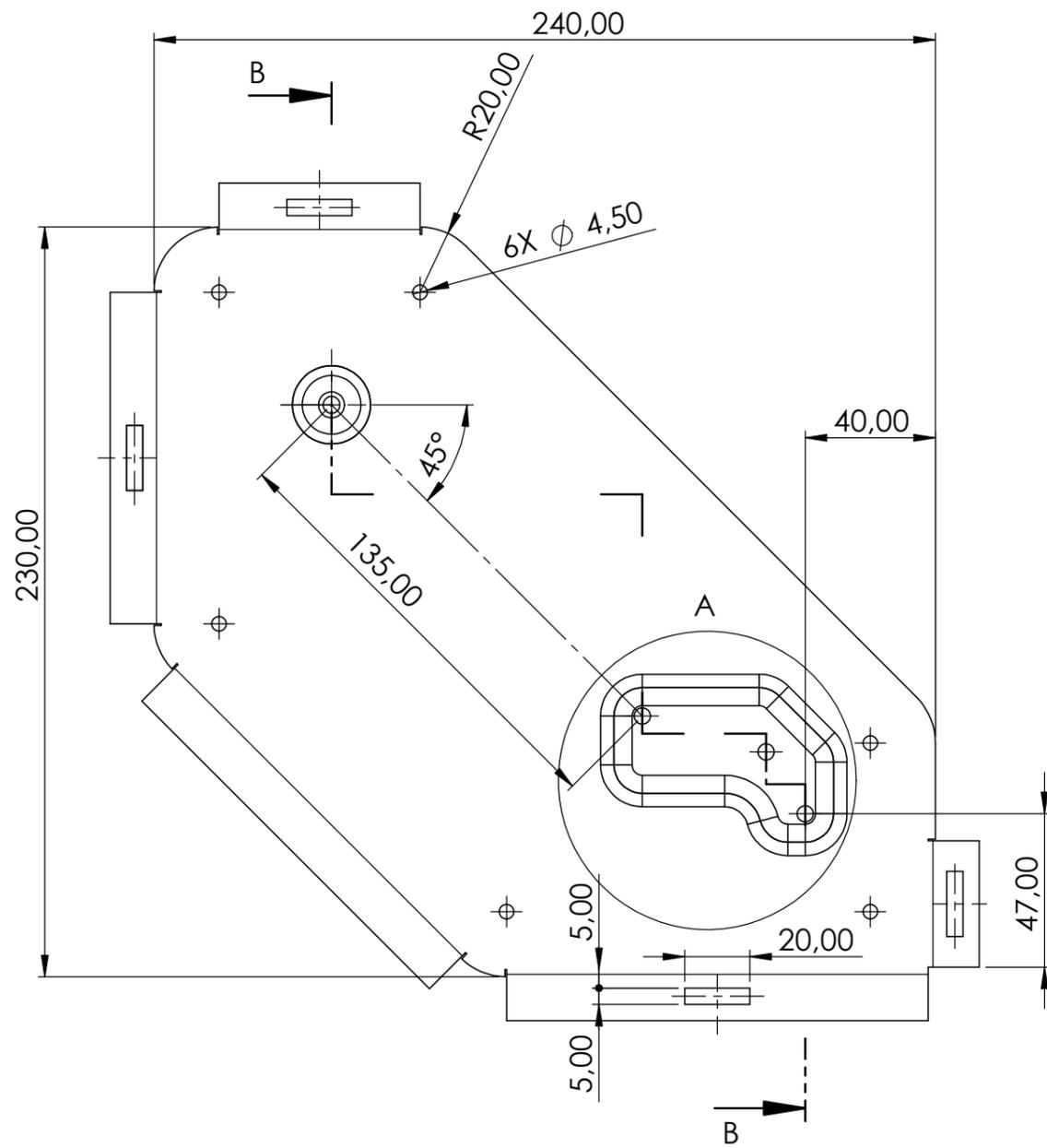




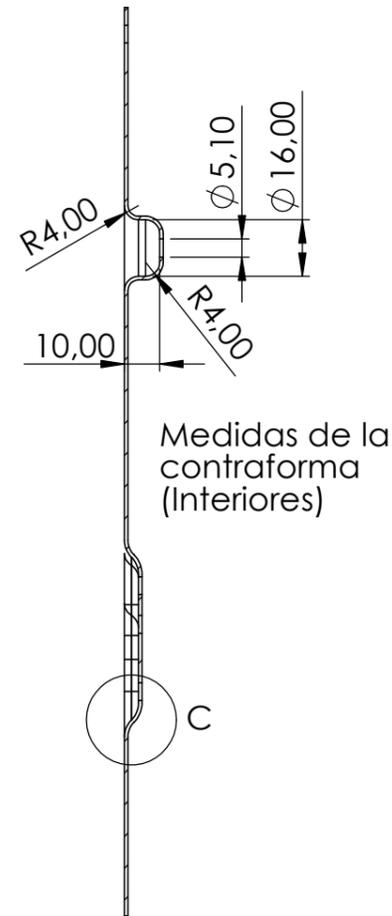
11	Tornillo M4x10	Häfele 020.92.720	5
10	Casquillo con rosca interior M4x15	Häfele 267.01.711	2
9	Casquillo con rosca interior M4x10	Häfele 267.05.960	3
8	Arandela M5	Häfele 037.22.905	6
7	Separador Ø10x6	Würth Elektronik 960060116	1
6	Separador Ø7x6	Duratool 164005004	2
5	Pistón a gas	Stabilus Lift-O-Mat 082392	1
4	Embellecedor	ABS	1
3	Barra de articulación simple	Aluminio	1
2	Barra con conexión al pistón	Aluminio	1
1	Elemento de fijación	Aluminio	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL/REFERENCIA	CANTIDAD

	Escala 1:5	Título Ensamblaje de la articulación	mm	Tamaño A3
	Autor:	Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº
	Revisión:	Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	2

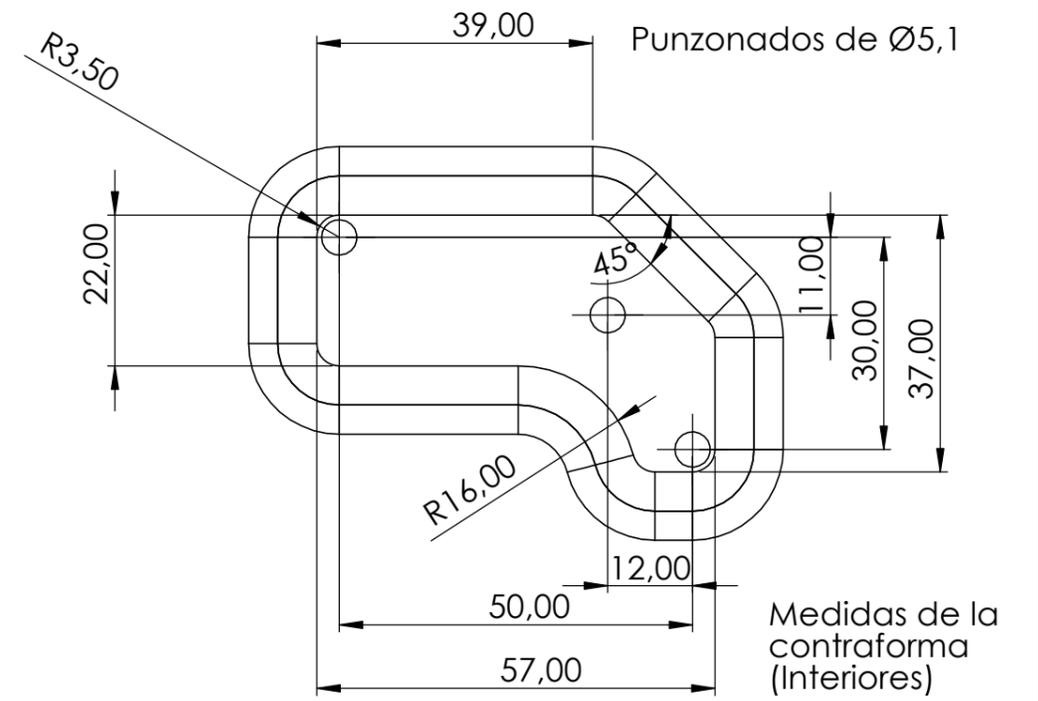




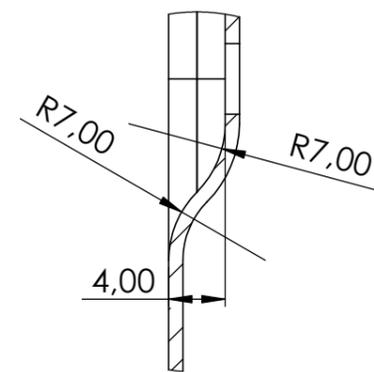
TODOS LOS DOBLADOS HACIA ARRIBA 90° R 0,75



SECCIÓN B-B



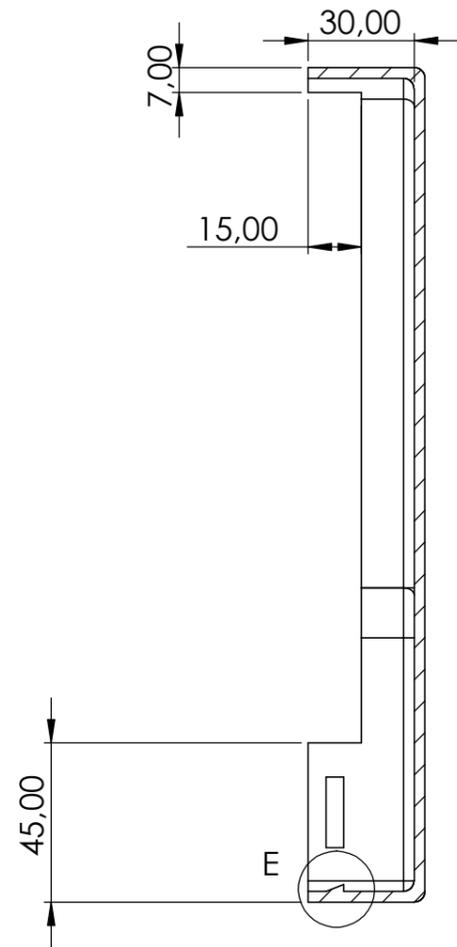
DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



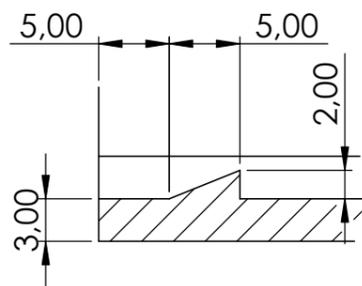
DETALLE C  
ESCALA 2 : 1

Tolerancia ± 0,1	Escala 1:2	Título Elemento de fijación	mm	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	3

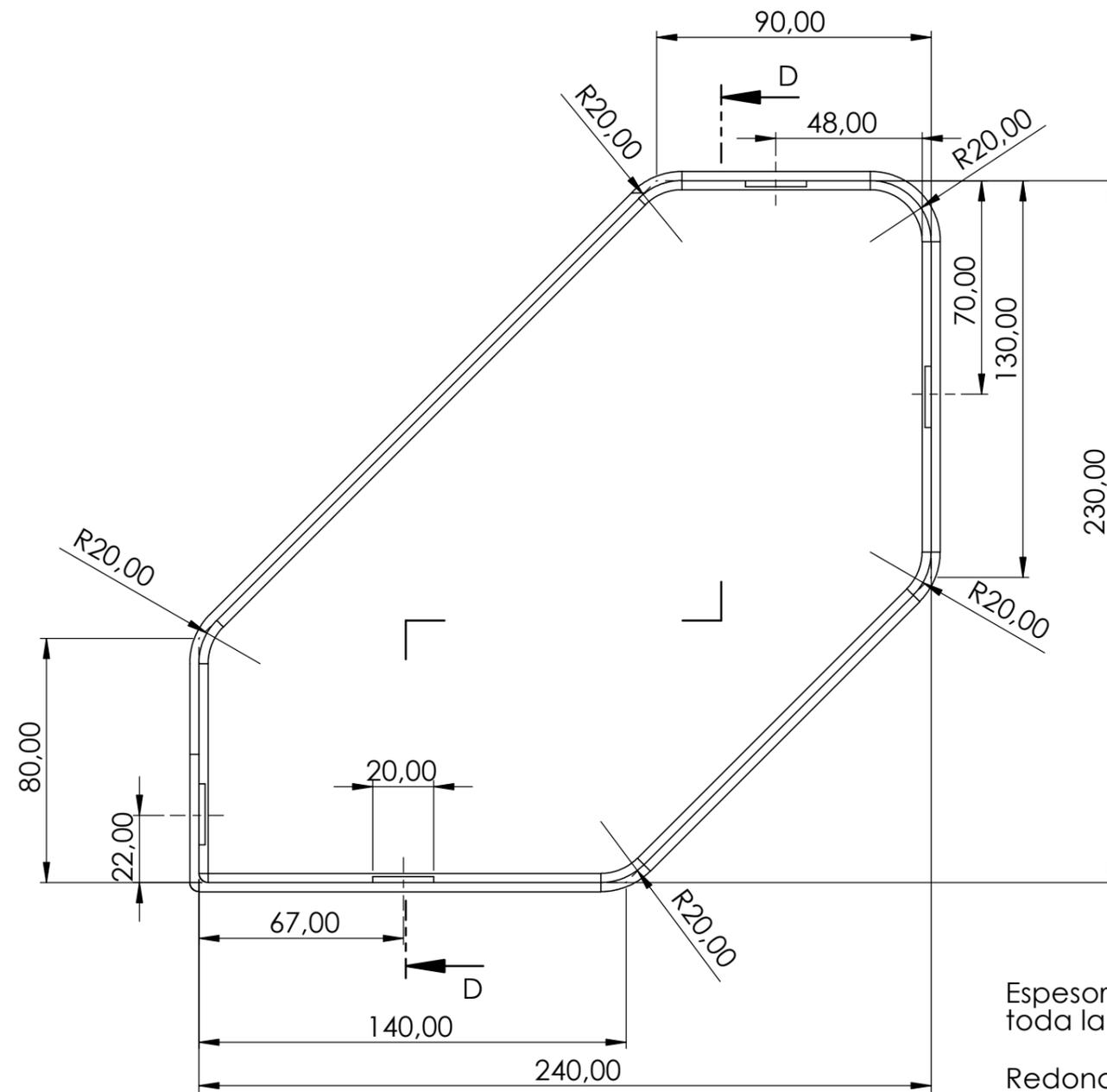




SECCIÓN D-D



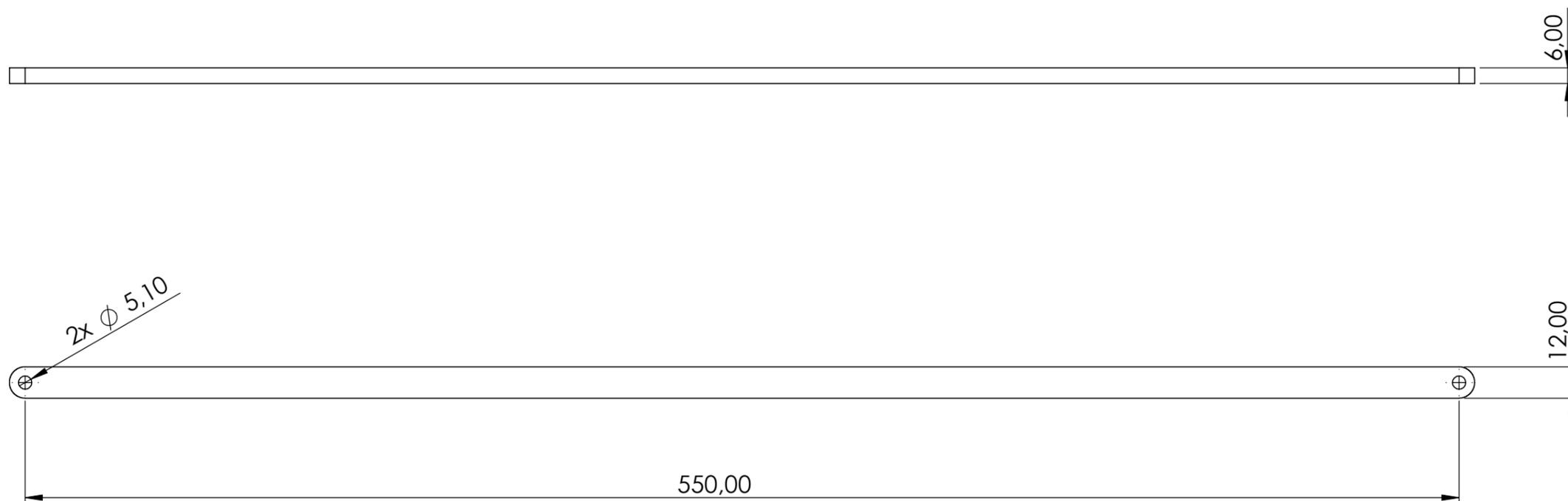
DETALLE E  
ESCALA 2 : 1



Espesor de 3 mm en toda la pieza.  
Redondeos de 3 mm.

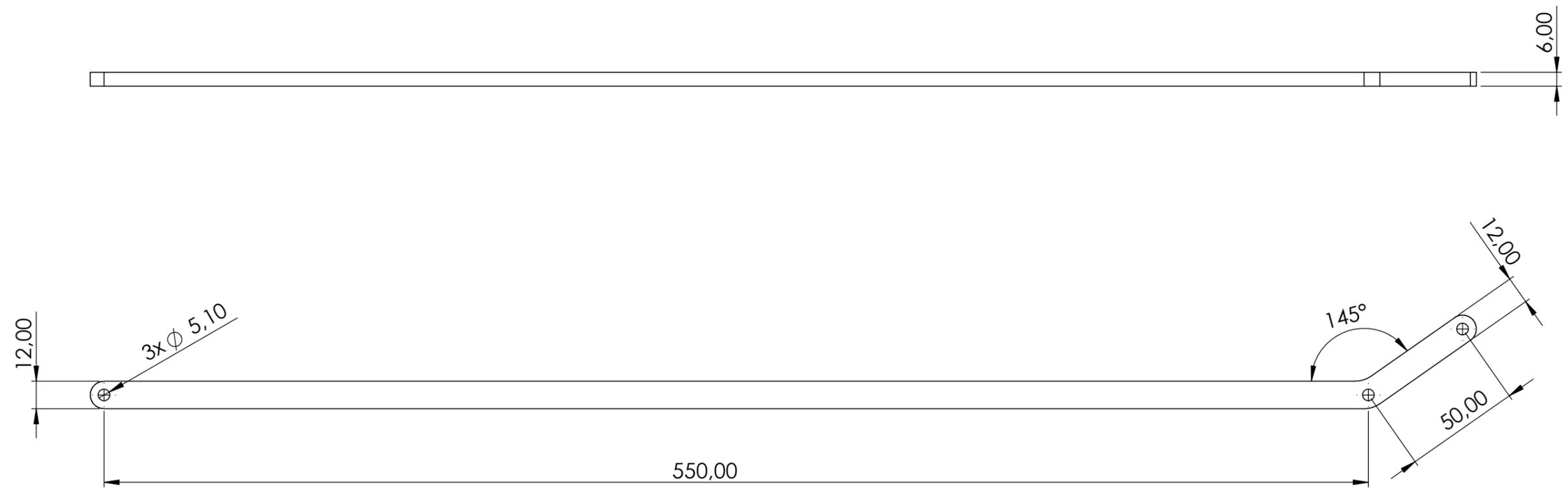
Tolerancia $\pm 0,2$	Escala 1:2	Título Embellecedor	mm	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	4





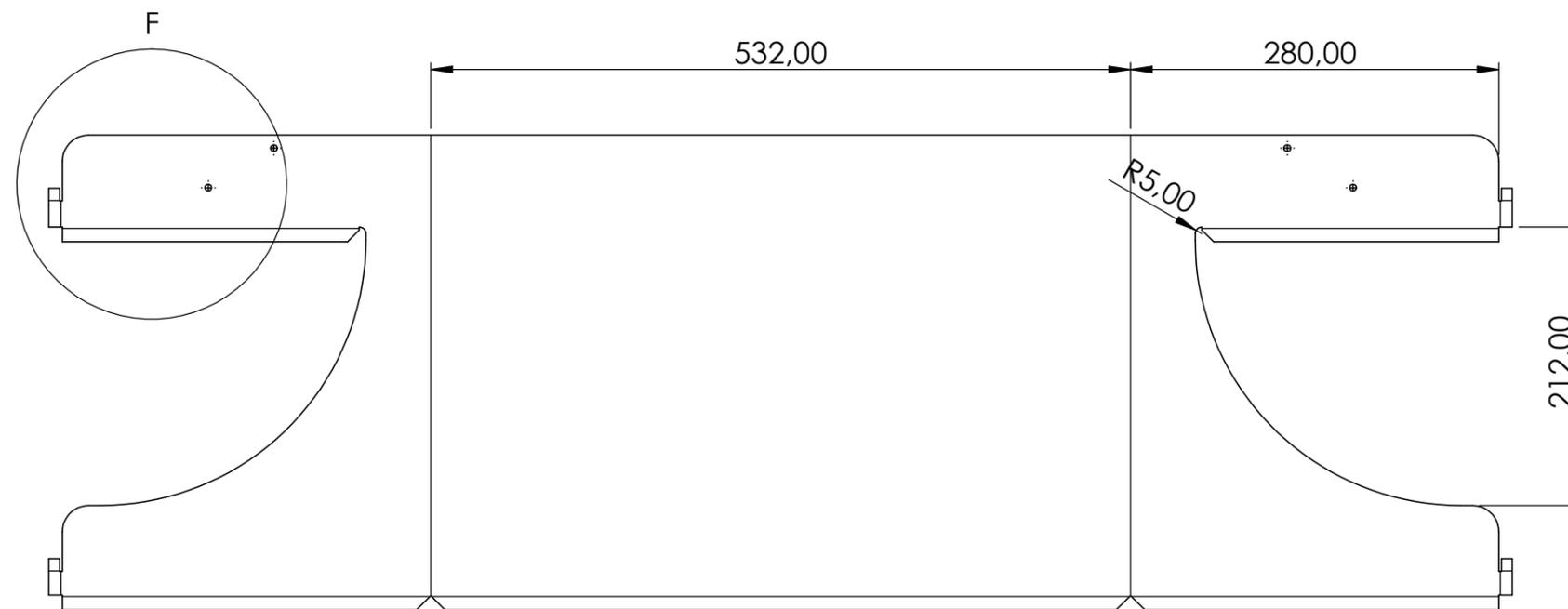
Tolerancia $\pm 0,5$	Escala 1:2	Titulo Barra simple	mm	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	5



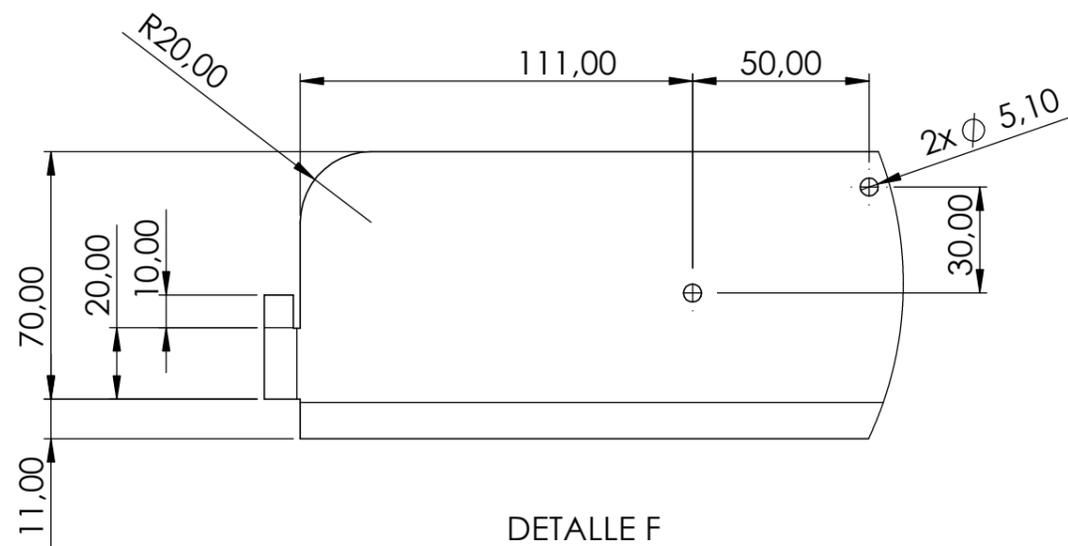


Tolerancia ± 0,5	Escala 1:2	Título Barra con conexión a piston	mm	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	6





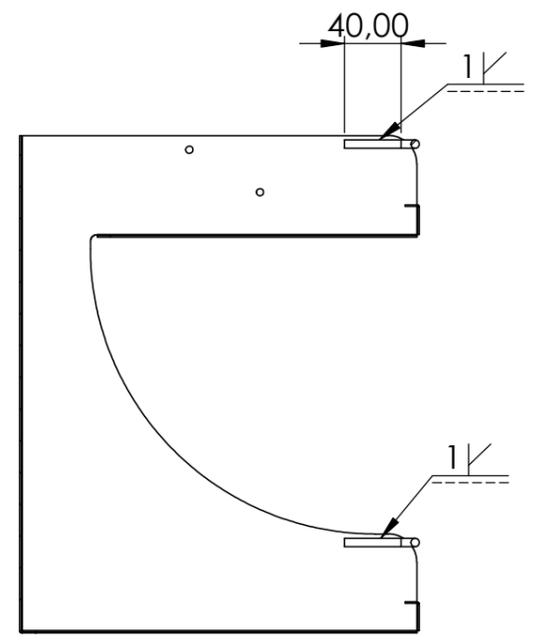
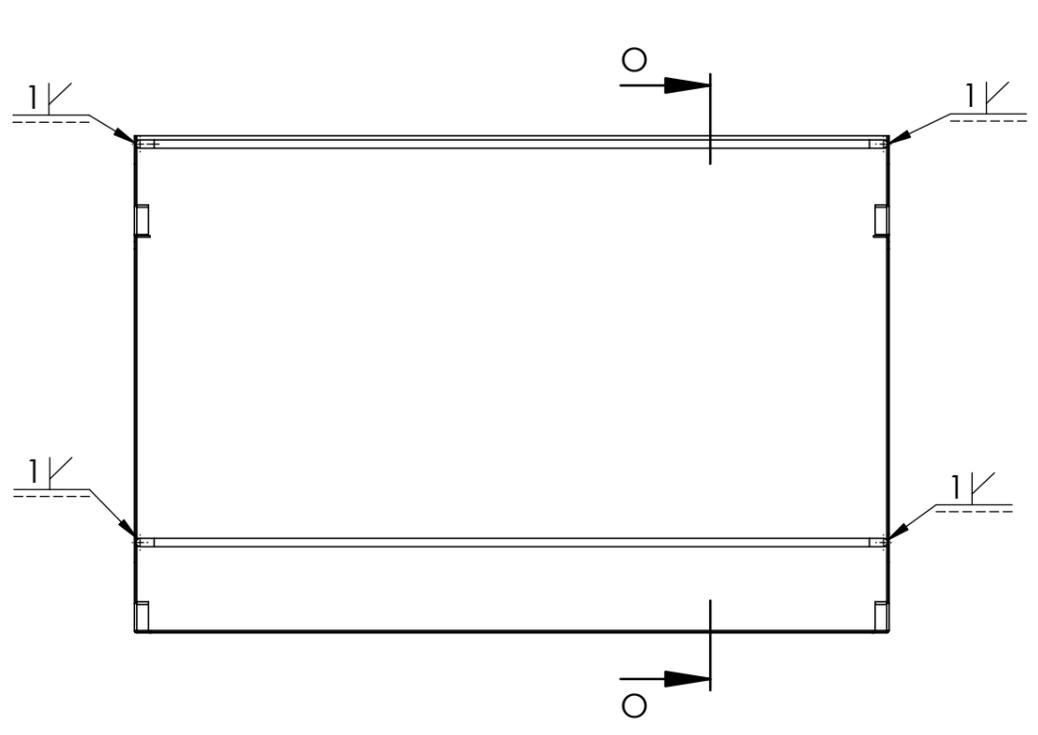
TODOS LOS DOBLADOS HACIA ARRIBA 90° R 0,75



DETALLE F  
ESCALA 1 : 2

Tolerancia ± 0,1	Escala 1:5	Título Cuerpo (despliegue)	mm	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	7

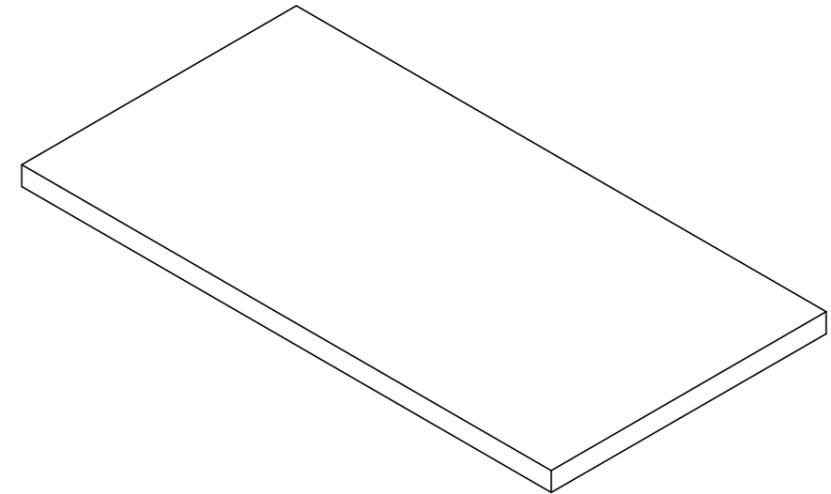
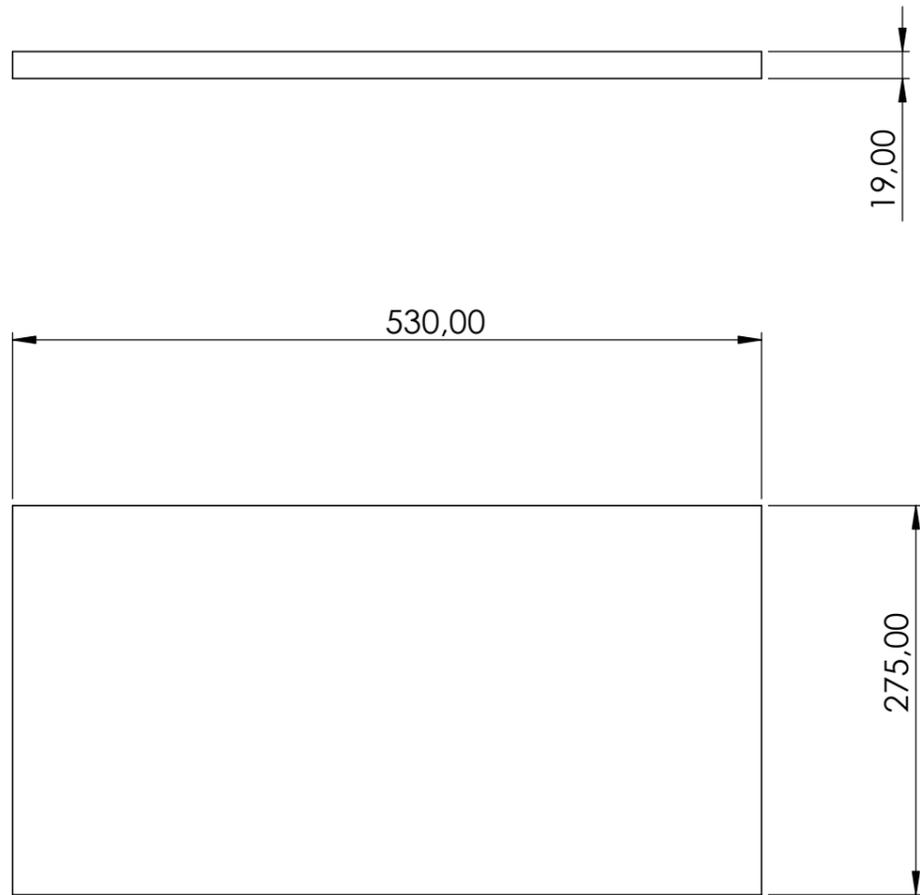




SECCIÓN O-O

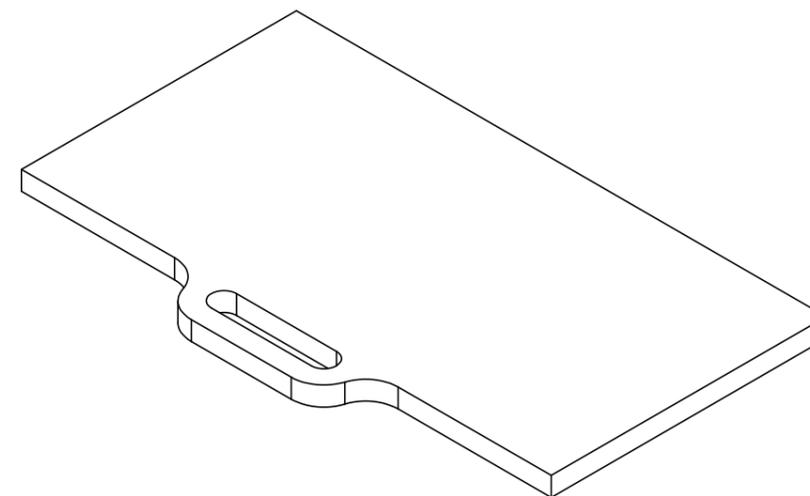
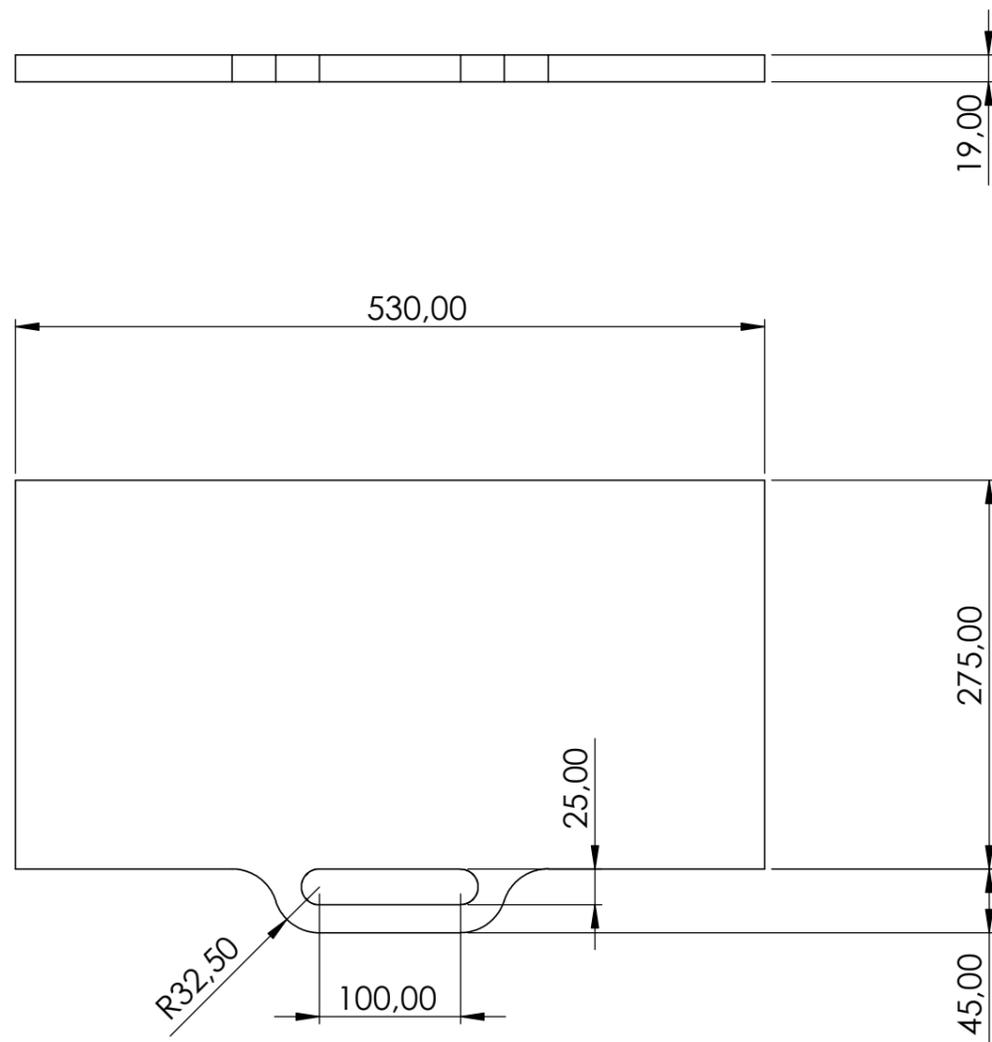
Tolerancia ± 0,5	Escala 1:5	Título Cuerpo (soldaduras)	mm	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	8

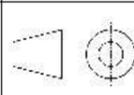




Tolerancia $\pm 1$	Escala 1:5	Título Balda superior	mm	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº 9
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	





Tolerancia $\pm 1$	Escala 1:5	Título Balda inferior	mm	Tamaño A3
		Autor: Curto Payá, David	10/09/2022	Plano nº 10
		Revisión: Galán Serrano, Júlía	20/09/2022	



# Pliego de condiciones

Diseño de armario alto de cocina inclusivo

# Índice

<b>1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES</b> .....	<b>104</b>
1.1	OBJETO .....	104
1.2	PREFERENCIAS Y COMPATIBILIDADES ENTRE DOCUMENTOS .....	104
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE PIEZAS Y ELEMENTOS COMERCIALES</b> .....	<b>104</b>
2.1	ELEMENTOS DE FABRICACIÓN PROPIA .....	104
2.2	ELEMENTOS COMERCIALES Y ESTANDARIZADOS.....	106
2.3	LISTADO DE PROVEEDORES .....	109
<b>3</b>	<b>SELECCIÓN DE MATERIALES</b> .....	<b>109</b>
3.1	ELEMENTOS ESTRUCTURALES .....	109
3.2	OTROS ELEMENTOS.....	110
<b>4</b>	<b>CALIDADES MÍNIMAS</b> .....	<b>112</b>
4.1	ELEMENTOS DE FIJACIÓN DERECHO E IZQUIERDO .....	113
4.2	BARRAS DE ARTICULACIÓN.....	114
4.3	CUBIERTAS DE PLÁSTICO IZQUIERDA Y DERECHA .....	114
4.4	CUERPO DEL ESTANTE.....	115
4.5	BALDAS .....	116
<b>5</b>	<b>CÁLCULOS ESTRUCTURALES</b> .....	<b>116</b>
<b>7</b>	<b>CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO</b> .....	<b>120</b>
7.1	ELEMENTOS DE FIJACIÓN IZQUIERDO Y DERECHO .....	120
7.2	BARRA DE ARTICULACIÓN CON CONEXIÓN AL PISTÓN.....	121
7.3	BARRA DE ARTICULACIÓN SIMPLE .....	122
7.4	CUBIERTAS DE PLÁSTICO IZQUIERDA Y DERECHA .....	122
7.5	CUERPO DEL ESTANTE.....	123
7.6	BALDA SUPERIOR.....	124
7.7	BALDA INFERIOR.....	124
<b>8</b>	<b>EMBALAJE</b> .....	<b>125</b>
<b>9</b>	<b>ENSAMBLAJE Y MONTAJE</b> .....	<b>126</b>
9.1	ENSAMBLAJE EN FÁBRICA. ....	126
9.2	MONTAJE EN UBICACIÓN FINAL. ....	127
<b>10</b>	<b>CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO</b> .....	<b>128</b>
<b>11</b>	<b>NORMATIVA, PRUEBAS Y ENSAYOS APLICABLES AL PRODUCTO</b> .....	<b>128</b>
11.1	MADERA.....	128
11.2	METAL .....	128
11.3	ACABADOS SUPERFICIALES .....	129
11.4	MOBILIARIO .....	129
<b>12</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>129</b>



# 1 Condiciones Generales

## 1.1 Objeto

El presente pliego de condiciones define todas aquellas especificaciones técnicas referentes a materiales, equipos y sistemas de ejecución con el fin de obtener la calidad óptima del proyecto. En este documento se establecen las condiciones generales, sus características principales y los aspectos legales y administrativos en relación a la norma UNE 157001:2002 “Criterios generales para la elaboración de proyectos”.

## 1.2 Preferencias y compatibilidades entre documentos

Para una correcta comprensión entre todos los documentos de este proyecto y en caso de contradicciones y/o incompatibilidades entre ellos se establecen las siguientes relaciones de preferencias.

- Dimensiones: Se establece que la preferencia sobre las dimensiones de cada una de las piezas de este producto viene definidas por el documento “3.Planos”, sobre aquellos otros documentos de este proyecto.
- Materiales y ejecución: Se establece que la preferencia sobre los materiales y la ejecución de los mismos está definida en el documento “4. Pliego de condiciones” sobre aquellos otros documentos de este proyecto.

# 2 Descripción de piezas y elementos comerciales

En el presente apartado se pretende determinar todos los elementos que constituyen el producto, los cuales se dividen en dos grandes grupos: Por una parte se encuentran los elementos que deberán ser fabricados, y por la otra los elementos que se deberán adquirir a los correspondientes proveedores especificados.

Para el dimensionado de los elementos se ha tenido en cuenta también las medidas estándar de los muebles altos de cocina. Estas medidas son de 600mm de ancho y 900 mm de alto, teniendo en cuenta un espesor de las paredes de 20mm.

## 2.1 Elementos de fabricación propia

En la siguiente tabla se especificarán las características de los componentes que se deberán fabricar para poder conformar posteriormente el producto:

Imagen	Pieza	Nº piezas	Material	Descripción
	Elemento de fijación derecha	1	Aluminio	Sobre esta pieza se fijarán los elementos de articulación y servirá también como unión a los laterales del mueble.
	Elemento de fijación izquierda	1	Aluminio	Sobre esta pieza se fijarán los elementos de articulación y servirá también como unión a los laterales del mueble.
	Barra de articulación con conexión para pistón neumático	2	Acero	Transmitirá el movimiento de la articulación a los estantes.
	Barra de articulación simple	2	Acero	Mantiene la estabilidad de los estantes
	Cubierta de plástico derecha	1	ABS	Cubre los elementos internos de la articulación
	Cubierta de plástico izquierda	1	ABS	Cubre los elementos internos de la articulación
	Cuerpo del estante	1	Acero inoxidable	Sujeta los estantes y se conecta con la articulación a través de las barras.
	Balda superior	1	Madera	Sobre estas se ubicarán los elementos que se vayan a almacenar.
	Balda inferior	1	Madera	Sobre estas se ubicarán los elementos que se vayan a almacenar, además de incluir la maneta de accionamiento

Tabla C 1

## 2.2 Elementos comerciales y estandarizados

En la siguiente tabla se describirán las características de los componentes que se deberán adquirir a los proveedores correspondientes:

Imagen	Pieza	Nº Piezas	Material	Descripción
	Arandela	16	Acero	Posicionamiento de elementos en eje.
	Tornillo M4x8	14	Acero	Fijación de elementos a eje.
	Casquillo con rosca interior M4x15	4	Acero	Hará función de eje y de fijación de elementos.
	Casquillo con rosca interior M4x10	10	Acero	Fijación de elementos.
	Pistón neumático.	2	Varios	Transmisión de fuerza a la articulación.
	Separador Ø7x6	4	Poliamida	Separar elementos en un eje hasta la distancia apropiada.
	Separador Ø10x6	2	Poliamida	Marcar el fin de giro de las barras de la articulación.

Tabla C 2

### 2.2.1 Arandela

Para los ejes de las articulaciones se necesitarán arandelas para mejorar el posicionamiento de los elementos en sus ejes.

De acuerdo con el resto de componentes y sus especificaciones, estas deberán de ser de 5,3mm de diámetro interior, 15mm de diámetro exterior y 1mm de espesor. Para ello se elige el artículo número 037.22.905 del proveedor Häfele.

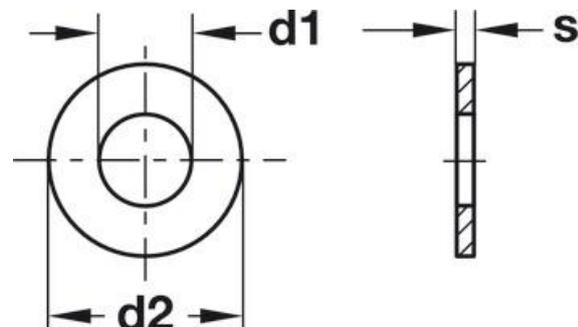


Ilustración C 1

### 2.2.2 Tornillo M4

La fijación de los elementos giratorios a su articulación se realizará mediante un tornillo ubicado en la parte final del eje. Este tornillo deberá ser de M4 y de 8mm de longitud. Por ello se ha establecido que este será el marcado con el artículo número 020.92.720 del proveedor Häfele.

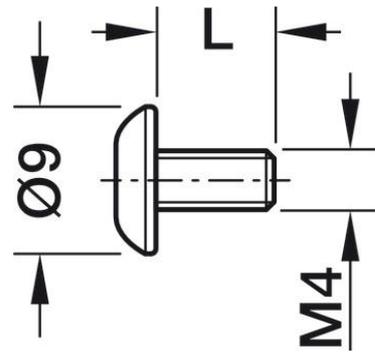


Ilustración C 2

### 2.2.3 Casquillo con rosca interior M4x15

Esta pieza hará la función de eje y de unión de los elementos giratorios a los elementos de fijación, por lo que se trata de una pieza de especial atención al ser la que cargará directamente con todos los esfuerzos. Se ha establecido que esta deberá ser proporcionada por el proveedor Häfele, siendo el número de artículo el 267.01.711.

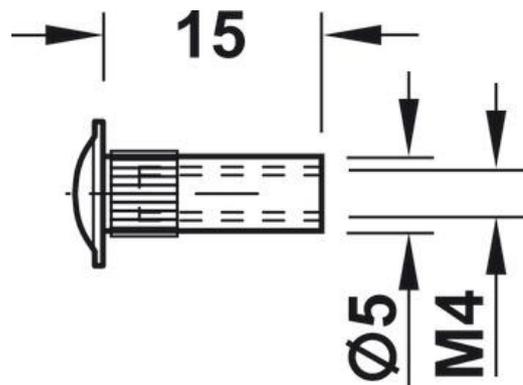


Ilustración C 3

### 2.2.4 Casquillo con rosca interior M4x10

Según su ubicación, esta pieza servirá de unión entre el vástago del pistón y una de las barras articuladas o como sujeción del separador de goma que servirá como final de carrera de las barras.

De acuerdo a sus especificaciones, se ha establecido que esta pieza deberá ser el artículo número 267.05.960 del proveedor Häfele.

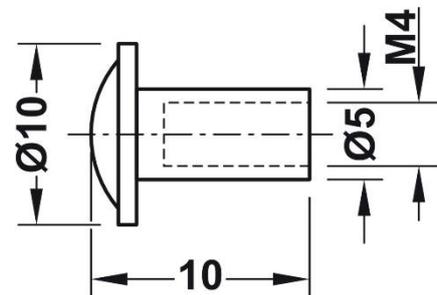


Ilustración C 4

### 2.2.5 Pistón neumático

Esta pieza es una de las esenciales de este proyecto, pues su función es la de aportar la fuerza necesaria para levantar el conjunto de baldas así como amortiguar el movimiento de descenso de estas. Después de una investigación de distintos catálogos de diversos proveedores, se establece que el más apropiado es el modelo con referencia 094315 de la gama Lift-O-Mat del proveedor stabilus Stabilus.

El modelo elegido tiene una longitud desplegada de 185,5mm (Dimensión B) y su vástago tiene una capacidad de elongación de 60mm (Dimensión A) por lo que su longitud mínima será de 125,5mm.

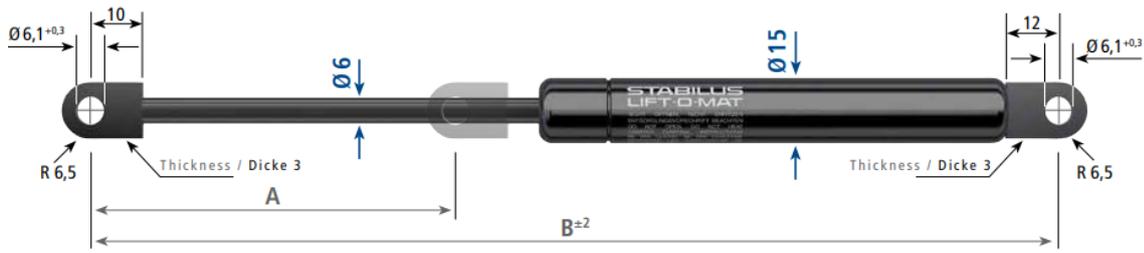


Ilustración C 5

### 2.2.6 Separador $\varnothing 7 \times 6 \text{mm}$

Esta pieza se utilizará como separador de elementos dentro de los ejes de la articulación, posicionándolos en su ubicación óptima. Se ha considerado que el modelo que mejor se

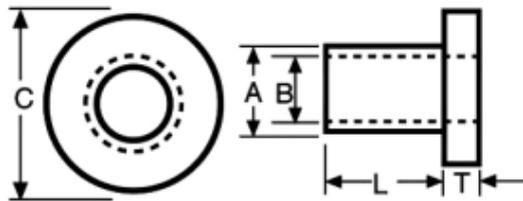


Ilustración C 6

acopla a las especificaciones del proyecto es el artículo número 164005004 del proveedor Duratool.

Este elemento está fabricado con Nylon, y tiene un diámetro interno de 5,1mm, una longitud de 6mm contando la cabeza de 2mm y 10,2mm de diámetro, y un diámetro exterior de 7mm.

### 2.2.7 Separador $\varnothing 10 \times 6 \text{mm}$

Esta pieza servirá de final de carrera para las barras articuladas que conectarán la articulación con las baldas, por lo que a su vez servirán de apoyo sobre el que descansarán las barras. Se ha considerado que la mejor opción para este elemento sea el artículo con número 960060116 del proveedor Würth Elektronik.

Este elemento está fabricado con Nylon, y tiene un diámetro interno de 5,2mm, una longitud de 6mm y un diámetro exterior de 10mm.

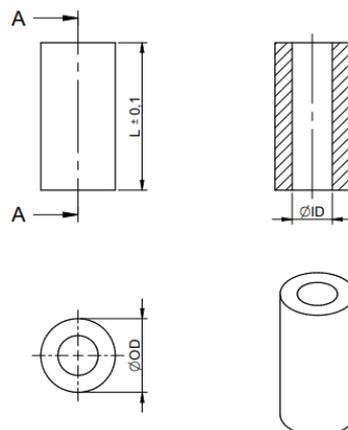


Ilustración C 7

## 2.3 Listado de proveedores

Pieza	Cantidad	Proveedor	Referencia	Material
Elemento de fijación derecha	0,07 m <sup>2</sup>	Amatmet	-	Aluminio
Elemento de fijación izquierda	0,07 m <sup>2</sup>	Amatmet	-	Aluminio
Barra de articulación con conexión para pistón neumático	0,7 m	Ferros Puig	-	Acero
Barra de articulación simple	0,6 m	Ferros Puig	-	Acero
Cubierta de plástico derecha	184262mm <sup>3</sup>	Termoplasticos Benicarló	-	ABS
Cubierta de plástico izquierda	184262mm <sup>3</sup>	Termoplasticos Benicarló	-	ABS
Cuerpo del estante	0,45 m <sup>2</sup>	Amatmet	-	Aluminio
Varillas delanteras	1160 m	Amatmet	-	Aluminio
Balda superior	0,20 m <sup>2</sup>	Tableros Huertas SA	1124112220	Madera
Balda inferior	0,22 m <sup>2</sup>	Tableros Huertas SA	1124112220	Madera
Arandela	24	Häfele	037.22.905	Acero
Tornillo M4x10	14	Häfele	020.92.720	Acero
Casquillo con rosca interior M4x15	4	Häfele	267.01.711	Acero
Casquillo con rosca interior M4x10	10	Häfele	267.05.960	Acero
Pistón a gas.	2	Stabilus	094315	-
Separador Ø7x6	4	Duratool	164005004	Poliamida
Separador Ø10x6	2	Würth Elektronik	960060116	Poliamida

Tabla C 3

## 3 Selección de materiales

En el presente apartado se realiza la selección de los materiales con los que se realizarán las distintas partes del producto.

### 3.1 Elementos estructurales

Dada la complejidad técnica debida a la magnitud de los esfuerzos que deberá soportar el producto, se establece que el grupo de materiales más idóneo para los elementos estructurales sea el metal. Además, se debe tener en cuenta que el producto se ubicará en un entorno probablemente húmedo como es la cocina, por lo que también deberá

tener en cuenta que podrá estar en contacto con los alimentos, por lo que deberá tener propiedades estériles dentro de lo posible.

De entre los materiales metálicos que cumplen con estas especificaciones encontramos el acero inoxidable y el aluminio, ambos materiales ampliamente utilizados en menaje, utensilios y otros elementos de la cocina tanto por su resistencia como por sus propiedades estériles frente a los alimentos. En la siguiente tabla se muestran las diferentes propiedades de cada material, comparados con el acero con contenido intermedio de carbono:

	<b>Acero inoxidable</b>	<b>Aluminio</b>	<b>Acero</b>
<b>Densidad</b>	7610 Kg/m <sup>3</sup>	2670 Kg/m <sup>3</sup>	7800 Kg/m <sup>3</sup>
<b>Limite elástico</b>	257 MPa	241 MPa	376 MPa
<b>Precio</b>	2.60 €/Kg	3,60 €/Kg	0,65 €/Kg

Tabla C 4

En la tabla observamos que el aluminio, pese a ser más caro el precio por kilogramo, presenta unas propiedades mecánicas al acero inoxidable con una densidad muy inferior, lo que repercute también positivamente en el precio que tendrá por m<sup>3</sup>. Estas propiedades lo hacen idóneo para su utilización en elementos como el cuerpo central del producto.

Por otra parte, observamos que el acero, pese a ser más denso, tiene mejores propiedades mecánicas que el resto. Al ser este un material que reacciona fácilmente con líquidos u otros elementos que puedan almacenarse, no se considera su uso para elementos que estén en contacto con los alimentos que posiblemente se almacenen, pero sí para otros elementos que no deban estar en contacto con alimentos, por lo que es idóneo para las barras articuladas que deberá tener el producto.

En el caso del elemento de fijación a los laterales del mueble, dado que se deberá partir de una plancha similar a la del cuerpo, se establece que se deberá utilizar aluminio al igual que el cuerpo central del producto.

### 3.2 Otros elementos

Para las baldas, se establece que estéticamente deberán ser lo más parecidas posible a la estética general de las cocinas, por lo que la madera será el material estéticamente idóneo para este elemento. El tipo de madera más utilizado en cocinas es el tablero de aglomerado, el cual es posible realizarle un tratamiento hidrófugo que hará que soporte sin ningún problema las condiciones de humedad propias de las cocinas y del contacto con alimentos u otros productos que se vayan a almacenar, además se usará el espesor estandarizado en su uso en cocinas, siendo este de 19 mm. Según el proveedor, este material tiene una densidad de 675 Kg/m<sup>3</sup> y su precio varía según su acabado desde los 33,38 €/m<sup>2</sup> hasta los 48,92 €/m<sup>2</sup>. En la siguiente tabla se muestran los distintos acabados que se van a ofrecer y su precio:

Acabado	Nombre	Precio
	Bubinga mallado	34,50 €/m <sup>2</sup>
	Cebrano mallado	36,42 €/m <sup>2</sup>
	Ébano mallado	40,28 €/m <sup>2</sup>
	Etimoe rameado	36,98 €/m <sup>2</sup>
	Nogal rameado	36,98 €/m <sup>2</sup>
	Pino oregón mallado	33,38 €/m <sup>2</sup>
	Roble gris decapado	43,31 €/m <sup>2</sup>
	Roble rameado	34,44 €/m <sup>2</sup>
	Sapelli rameado	41,99 €/m <sup>2</sup>
	Wengué rameado	36,15 €/m <sup>2</sup>

Tabla C 5

Aún así, hay que tener en cuenta que será muy difícil coincidir en la apariencia de madera exacta al de las cocinas en las que se vaya a colocar, por lo que se deberá valorar la posibilidad de ofrecer el producto sin las baldas a aquellos fabricantes y distribuidores de muebles de cocina para asegurar que la apariencia de la madera sea la misma que la del resto del mueble, siempre que se garantice la calidad de esta.

Las fijaciones laterales del producto deberán ir recubiertas de un embellecedor de plástico. Para realizar la selección se ha utilizado el programa CES EduPack, al cual de entre los materiales plásticos y polímeros hemos realizado una selección en dos etapas.

En la primera etapa hemos seleccionado los materiales con una moldeabilidad de 5 (en una escala del 1 al 5) y con una calificación de excelente a la durabilidad a disoluciones acuosas, más específicamente vino, por ser un elemento de uso alimenticio disponible en el programa para la selección de materiales. En una segunda etapa se ha realizado una gráfica con los materiales restantes en la que valoramos la misma durabilidad frente a disoluciones acuosas frente a la tenacidad a fractura, teniendo en cuenta que es un elemento que deberá poder doblarse lo suficiente como para poder encajar en el elemento de fijación lateral. La gráfica se muestra a continuación, los materiales en gris son los que han sido descartados en la primera etapa de la selección:

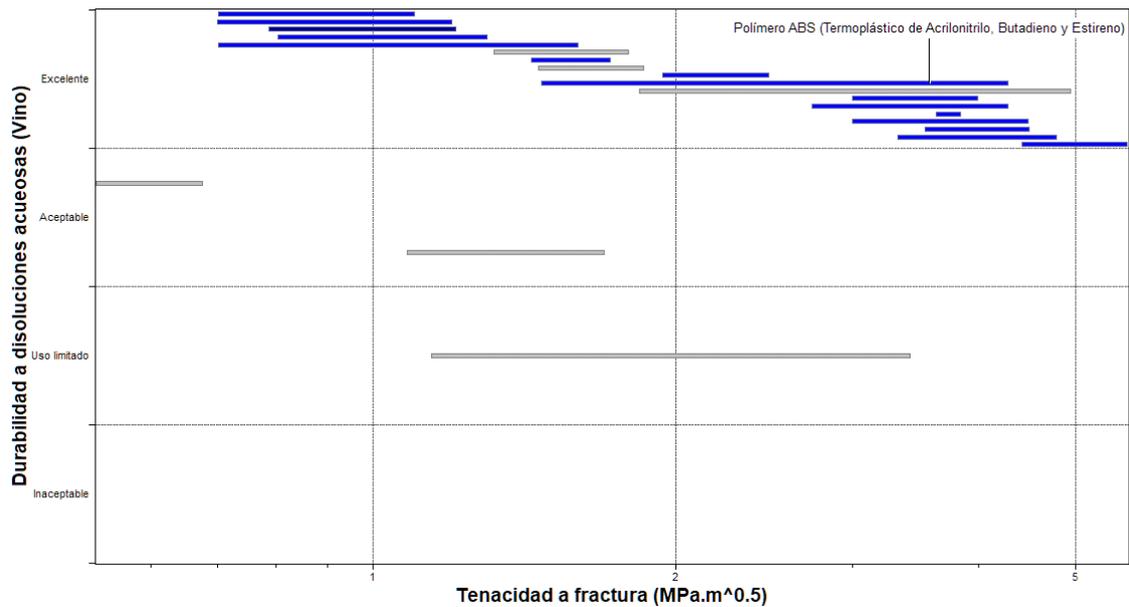


Ilustración C 8

Como observamos, el material que dispone de mejores propiedades para la conformación de la pieza es el polímero ABS.

## 4 Calidades mínimas

En el presente apartado se pretenden determinar las calidades mínimas y máximas obtenidas por cada uno de los procesos de fabricación mediante los cuales se obtendrán las piezas que conformarán el producto.

Proceso	Material	Dimensión	Tolerancia
Punzonado	Aluminio	5,1mm	± 0,1mm
Estampación	Aluminio	24mm	± 0,1mm
Estampación	Aluminio	73mm	± 0,1mm
Troquelado	Aluminio	270mm	± 0,1mm
Doblado	Aluminio	15mm	± 0,1mm
Corte	Aluminio	600mm	± 0,5mm
Doblado	Aluminio	100mm	± 0,5mm
Taladrado	Aluminio	5,2mm	± 0,2mm
Inyección	ABS	3mm	± 0,2mm
Troquelado	Aluminio	1200mm	± 0,1mm
Corte	Madera	530mm	± 1mm

Tabla C 6

Las especificaciones que debe cumplir el producto se muestran definidas en el Volumen 2. Anexos, en el apartado “5.4. Especificaciones”, por lo que deberán cumplirse para la correcta realización del proyecto. Estas especificaciones se volverán a enumerar a continuación:

1. Que tenga una estética adecuada, atractiva y actual
2. Que sea lo más resistente posible
3. Que sea cómodo de utilizar
4. Que se adapte al mayor número de usuarios posible
5. Que haya el menor desperdicio de material posible
6. Que sea fácil de limpiar
7. Que utilice el menor número de materiales posible

#### 4.1 Elementos de fijación derecho e izquierdo

Para la realización de los elementos de fijación del conjunto al armario al que se va a colocar se ha establecido como material la chapa de aluminio debido a las siguientes características:

- Densidad de 2,7 kg/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a ambientes húmedos.
- Bajo precio
- Resistencia  $\sigma_y=241\text{MPa}$

Una vez obtenida la plancha de aluminio, se debe asegurar que esta no posee ningún defecto y que cumple con todos los requisitos establecidos al proveedor.

Mediante la elección de este material se cumplen las siguientes especificaciones:

- Que sea lo más resistente posible
- Que haya el menor desperdicio de material posible
- Que sea fácil de limpiar
- Que utilice el menor número de materiales posible

Con los procesos que se aplican a la pieza para obtener la geometría deseada se deberá conseguir unas tolerancias de  $\pm 0,1\text{mm}$ . Las dimensiones finales de la pieza terminada serán de 230mm de altura, 240mm de profundidad y 15mm de anchura.

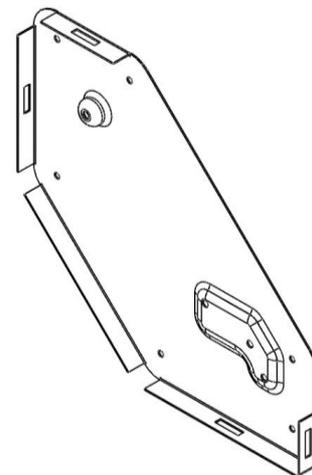


Ilustración C 9

## 4.2 Barras de articulación

Para la realización de las barras articuladas se ha establecido como material la barra cuadrada de aluminio debido a las siguientes características:

- Densidad de 2,7 kg/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a ambientes húmedos.
- Bajo precio
- Resistencia  $\sigma_y=241\text{MPa}$

Una vez obtenida la plancha de aluminio, se debe asegurar que esta no posee ningún defecto y que cumple con todos los requisitos establecidos al proveedor.

Mediante la elección de este material se cumplen las siguientes especificaciones:

- Que sea lo más resistente posible
- Que haya el menor desperdicio de material posible
- Que sea fácil de limpiar
- Que utilice el menor número de materiales posible

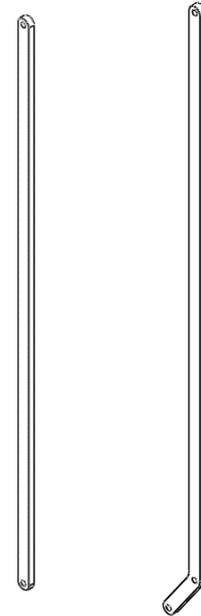


Ilustración C 10

Con los procesos que se aplican a la pieza para obtener la geometría deseada se deberá conseguir una tolerancia de  $\pm 0,2\text{mm}$  para los taladrados, y de  $\pm 0,5\text{mm}$  para los cortes y los doblados. Las dimensiones finales serán de dos barras de 600mm de longitud y otras dos de 700mm de longitud total con una dobladura de 100mm de longitud a  $145^\circ$ .

## 4.3 Cubiertas de plástico izquierda y derecha

Para la realización de las cubiertas de plástico se ha establecido el ABS como material debido a las siguientes características.

- Densidad de 1 kg/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a ambientes húmedos.
- Bajo precio.
- Posibilidad de añadirle color para mejor apariencia estética.
- Fabricación fácil y rápida mediante inyección.

Será necesaria la obtención de moldes previos que deberán tener en cuenta la geometría para facilitar su extracción. Una vez obtenidos los moldes se deberá asegurar que estos no posean ningún defecto y que cumplen con los requisitos establecidos. A su vez, también se deberán comprobar las piezas finalizadas para asegurar el cumplimiento de la calidad exigida.

Mediante la elección de este material se cumplen las siguientes especificaciones:

- Que tenga una estética adecuada, atractiva y actual.
- Que haya el menor desperdicio de material posible.
- Que sea fácil de limpiar.
- Que utilice el menor número de materiales posibles.

Con los procesos que se aplican en esta pieza se esperan conseguir unas tolerancias de  $\pm 0,2\text{mm}$ . Las dimensiones generales de la pieza serán de 240mm de ancho, 230mm de altura y un espesor de unos 30mm.

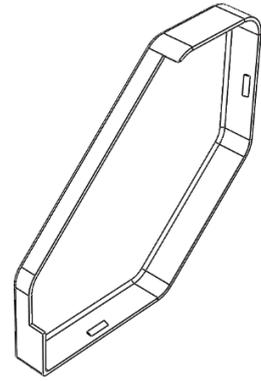


Ilustración C 11

#### 4.4 Cuerpo del estante

Para la realización del cuerpo que sujeta los estantes se ha establecido como material la chapa de aluminio debido a las siguientes características:

- Densidad de 2,7 kg/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a ambientes húmedos.
- Bajo precio
- Resistencia  $\sigma_y=241\text{MPa}$

Una vez obtenida la plancha de aluminio, se debe asegurar que esta no posee ningún defecto y que cumple con todos los requisitos establecidos al proveedor.

Mediante la elección de este material se cumplen las siguientes especificaciones:

- Que sea lo más resistente posible.
- Que haya el menor desperdicio de material posible.
- Que sea fácil de limpiar.
- Que utilice el menor número de materiales posible.

Con los procesos que se aplican a la pieza para obtener la geometría deseada se deberá conseguir una tolerancia de  $\pm 0,2\text{mm}$ . Las dimensiones finales serán de 535mm de largo, 285mm de profundidad y 352mm de altura.

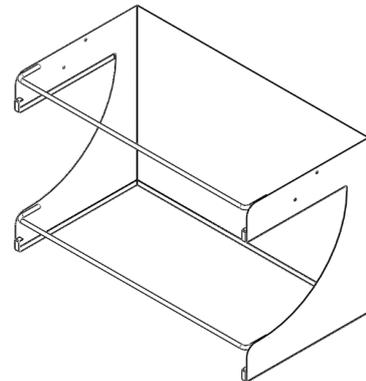


Ilustración C 12

## 4.5 Baldas

Para la realización de las baldas se ha establecido la utilización de madera de tipo aglomerado hidrófugo que tendrá las siguientes características.

- Densidad de 600 kg/m<sup>3</sup>.
- Resistencia a ambientes húmedos.
- Apariencia natural y/o personalizable en función del resto del mueble.
- Precio asequible.

Al tratarse de un material natural, se deberá asegurar que este no posee ningún defecto y que cumple con las exigencias requeridas al proveedor.

Mediante la elección de este material se cumplen las siguientes especificaciones:

- Que tenga una estética adecuada, atractiva y actual.
- Que sea cómodo de utilizar.
- Que haya el menor desperdicio de material posible.
- Que sea fácil de limpiar.

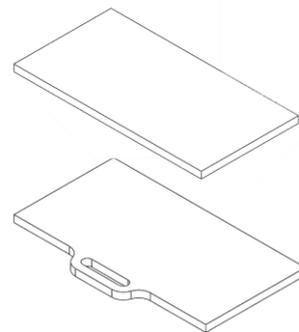


Ilustración C 13

Con los procesos que se aplican a la pieza se deberá obtener una tolerancia de  $\pm 1\text{mm}$ . Las dimensiones finales serán de 530mm de longitud, 275mm de profundidad y 18mm de espesor.

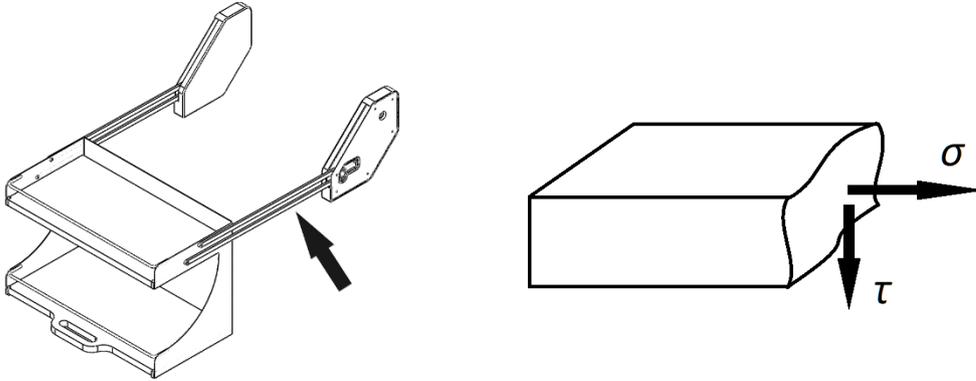
## 5 Cálculos estructurales

En este apartado se realizan los cálculos estructurales del producto con el fin de asegurar que éste sea capaz de soportar las cargas necesarias sin ninguna afección sobre sus componentes. Estos cálculos será necesario sobredimensionarlos para que pueda aguantar sobreesfuerzos que puedan darse puntualmente y añadir seguridad en caso de usos inadecuados.

### 5.1 Cálculos sobre las barras de articulación

El producto se sustenta por dos barras en cada lado que hacen la función de articular el producto además de soportar la zona destinada al almacenaje, por lo que el peso global del producto se deberá distribuir entre estas barras.

Se calcula que el peso del conjunto central con la capacidad de almacenaje incluida será de no más de 20 kg, por lo que generará una fuerza de 196N. Para garantizar la seguridad, supondremos el peor caso en el que solo actúa una barra en cada lado, esto resultará en que cada barra deberá soportar una carga de 98N.



Para calcular la resistencia de las barras utilizaremos la siguiente expresión:

$$\text{Esfuerzos a tracción: } \sigma = \frac{N}{A}$$

$$\text{Esfuerzos a flexión: } \tau = \frac{T}{A}$$

$$\text{Tensión equivalente: } \sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 4 \cdot (\tau_y + \tau_z)^2}$$

En la que hemos definido la siguiente nomenclatura:

N: Fuerza axial

T: Fuerza cortante

$\sigma$ : Esfuerzo interno axial

$\tau$ : Esfuerzo interno cortante

A: Área de aplicación del esfuerzo

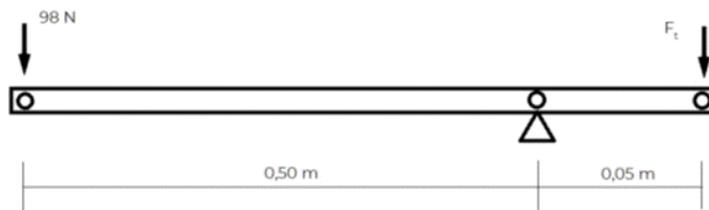
En este sistema encontramos dos posiciones extremas, una posición plegada en la que encontramos que las barras trabajan a compresión y otra desplegadas en la que observamos que trabajan a flexión. Como vemos en la ecuación de la tensión equivalente, los esfuerzos en flexión se multiplican por 4, por lo que se considerará la posición desplegada como la más crítica. En esta posición,  $N=0$  y  $T=98\text{N}$ , el material que hemos definido para esta pieza es el acero, por lo que el límite de fluencia será de 376 MPa y definimos un coeficiente de seguridad  $n_s=1,66$ , por lo que llegamos a la siguiente expresión:

$$\sqrt{4 \cdot \left(\frac{98}{A}\right)^2} = \sigma_{eq} \leq \frac{376}{1,66} \rightarrow A \geq 0,86 \text{ mm}^2$$

El proveedor nos ofrece un perfil de 12 de ancho y 6 de espesor, lo que nos da un área de 72 mm<sup>2</sup>, por lo que no tendrá ningún problema en soportar los esfuerzos.

## 5.2 Cálculo de las uniones atornilladas

Estas barras se unirán al cuerpo central y a las articulaciones laterales a través de una unión formada por un casquillo con rosca interior y un tornillo, por lo que se espera que trabajen como un macizo redondo. Aún así, los cálculos se realizarán teniendo en cuenta el peor caso posible y se calculará la métrica necesaria de un tornillo simple para su dimensionamiento. A continuación, se muestra el diagrama con el reparto de fuerzas en los puntos donde se ubicarán los tornillos. Para simplificar los cálculos, se ha decidido tomar la barra sin doblar, ya que apenas tiene afectación en los esfuerzos:



Las formulas necesarias para realizar el calculo son las siguientes:

$$\text{Ley de Navier: } \sigma = \frac{M \cdot y}{I} = \frac{M}{W}$$

$$\text{Momento: } M = F_{\text{máx}} \cdot d$$

Además, necesitaremos las formulas que relacionan los esfuerzos con el área útil del tornillo, que usaremos para definir la métrica del tornillo.:

$$\text{Para los esfuerzos axiales: } \sigma = \frac{N}{A_t}$$

$$\text{Para los esfuerzos: } \tau = \frac{T}{A_t}$$

$$\text{Tensión equivalente: } \sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 4 \cdot (\tau_y + \tau_z)^2}$$

Para la comprensión de las fórmulas empleadas, es necesario conocer la nomenclatura que se utiliza:

F: Fuerza

M: Momento

I: Momento de Inercia

y: Distancia hasta la fibra neutra

d: distancia desde el apoyo hasta la fuerza aplicada

Para el tornillo utilizaremos la siguiente nomenclatura:

N: Fuerza axial

T: Fuerza cortante

$\sigma$ : Esfuerzo interno axial

$\tau$ : Esfuerzo interno cortante

$A_t$ : Área de referencia para la métrica

Para conocer la fuerza que deberá resistir el tornillo, igualaremos los momentos que se generan en ambos lados del apoyo.

$$98 \cdot 0,50 = F \cdot 0,05 \rightarrow F = 980 \text{ N}$$

Cuando trasladamos la fuerza al tornillo observamos que esta trabaja de forma cortante respecto el eje del tornillo, por lo que tenemos que  $T=980N$  y  $N=0$ . Por lo que sustituyendo en las formulas obtenemos que:

$$\sigma_{eq} = \sqrt{4 \cdot \left(\frac{980}{A_t}\right)^2}$$

Por otra parte, la tensión de comparación será la del limite de fluencia con un coeficiente de seguridad. Como hemos visto anteriormente, el limite de fluencia del acero, utilizado en la fabricación de tornillería, es de 376 MPa, y establecemos un coeficiente de seguridad  $n_s=1,66$ , por lo que obtenemos la siguiente expresión:

$$\sqrt{4 \cdot \left(\frac{980}{A_t}\right)^2} = \sigma_{eq} \leq S_y = \frac{376}{1,66} \rightarrow A_t \geq 8,65 \text{ mm}^2$$

Si miramos las tablas de equivalencias utilizadas en la asignatura DI1029 – Sistemas Mecánicos, observamos que para tornillos de M4 obtenemos un área de esfuerzo  $A_t=8,78\text{mm}^2$ , mayor a obtenida en los cálculos, por lo que definimos los tornillos en esta métrica.

### 5.3 Cálculo de la fuerza aportada por el pistón a gas

En los cálculos realizados en el apartado anterior observamos que, al igualar los momentos en ambos apoyos de la barra, la fuerza resultante equivale a la necesaria para mover el sistema en una sola articulación.

Si tenemos en cuenta que la función del pistón no es para mover directamente el sistema, sino para facilitar el movimiento manual de este, vemos que la fuerza del pistón en ningún caso deberá sobrepasar la fuerza necesaria, pues en ese caso sería contraproducente al impedir que se pueda mantener el sistema en posición desplegada.

El lateral corto de la barra, en el que se aplica la fuerza del pistón, hemos definido una distancia al punto de apoyo de 50 mm, por lo que deberemos escoger un pistón cuya longitud del vástago sea no inferior a esta medida, siendo esta lo más corta posible para no entorpecer el funcionamiento del resto del sistema.

Dentro de estas especificaciones, el proveedor Stabilus nos ofrece las siguientes posibilidades en su catalogo Lift-o-mat:

Longitud del vástago	Longitud total	Fuerza del pistón (N)	Referencia
60 mm	185,5 mm	50	192848
		100	192856
		150	192864
		200	192872
		250	192880
		300	082384
		350	082392
		400	094315

Tabla C 7

Observamos que para una longitud del vástago de 60 mm podemos obtener una fuerza máxima de 400N, por lo que, cuando el sistema esté cargado el máximo, reducirá en un 40% la fuerza necesaria para accionar el mecanismo. Este porcentaje podría verse aumentado hasta el 60 o 70% en condiciones de carga normal.

## 6 Pruebas y ensayos

Las condiciones del medio donde se deben efectuar las pruebas y ensayos, con el fin de simular las condiciones normales de uso, deben estar dentro de los siguientes límites:

- La humedad relativa debe de ser entre 25% y 65%, teniendo en cuenta que los materiales podrán interactuar con líquidos
- La temperatura debe ser de entre 10°C y 30°C

### 6.1 Ensayo de rigidez y estabilidad con cargas verticales.

Para la realización del ensayo de rigidez y estabilidad, se deberá colocar el producto debidamente atornillado entre dos tableros de madera situados a 60 cm el uno del otro, siendo estos totalmente estables simulando el hueco de un armario de cocina. Se debe observar que el mobiliario no tiende a balancearse cuando se aplica un peso uniformemente repartido entre las dos baldas. Posteriormente se debe accionar el dispositivo comprobando que sigue siendo estable durante su accionamiento.

### 6.2 Ensayo de cargas horizontales

Para este ensayo el producto debe estar igualmente atornillado tal y como se indica en el ensayo anterior y en posición desplegada. Se aplicarán cargas manuales laterales y se deberá observar que el producto mantiene su estabilidad.

## 7 Condiciones de fabricación del producto

En este apartado se presentará la secuencia de los procesos a realizar para la obtención de las distintas piezas que conforman el producto. Además se indicará la maquinaria a utilizar. Los procesos para la obtención de la geometría deseada de cada pieza se definen en el volumen "2. Anexos", en el apartado "2.7.3. Procesos de fabricación".

### 7.1 Elementos de fijación izquierdo y derecho

Para la fabricación de este componente es necesario consultar el Volumen "3. Planos". El bruto de partida será plancha de aluminio de 1mm de espesor y de al menos 180mm x 380mm. Una vez obtenida esta porción de plancha se realizarán los procesos de fabricación que se muestran a continuación y en el orden en el que se describen:

- **Estampación y punzonado.** Estas dos operaciones se enumeran conjuntamente ya que pueden realizarse a la vez con la misma herramienta. Con este paso se conseguirán las formas interiores y los agujeros de la pieza. La herramienta que se utilizará es una troqueladora-punzonadora automática, cuya forma y contra-forma serán específicas para realizar estas piezas.
- **Troquelado.** Una vez realizadas las formas interiores, se procederá a la obtención de la forma exterior de la pieza mediante la misma máquina utilizada en el paso anterior.
- **Doblado.** La forma final de la pieza se conseguirá mediante una dobladora de metal que se encargará de doblar las pestañas exteriores en un ángulo de 90°.

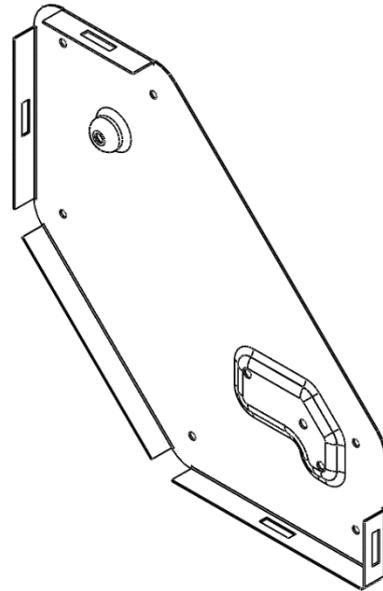


Ilustración C 14

Las dimensiones finales de 230mm de altura, 240mm de profundidad y 15 mm de ancho.

## 7.2 Barra de articulación con conexión al pistón

Para la fabricación de este componente es necesario consultar el Volumen "3. Planos". El bruto de partida será una barra de perfil rectangular de. Una vez obtenido el bruto de partida se procederá a realizar los procesos para la obtención de la pieza final en el orden en el que se describen.

- **Doblado.** Solo en el caso de las barras con conexión al pistón a gas. Esta operación se realizará con una dobladora de perfiles metálicos y se doblará hasta un ángulo de 145° con un radio interior de 12mm.
- **Taladrado.** Se procederá a realizar los taladrados necesarios en la pieza con un taladro de columna o de sobremesa.
- **Matado de cantos.** Tras la realización de los procesos anteriores se procederá al matado y redondeo de cantos tal y como se indica en el volumen "3. Planos".

Las dimensiones finales deberán ser de una barra de 562mm de largo con un perfil de 12mm x 6mm y una doblez de 145° a 62mm de uno de los extremos.



Ilustración C 15

### 7.3 Barra de articulación simple

Para la fabricación de este componente es necesario consultar el Volumen “3. Planos”. El bruto de partida será una barra de perfil rectangular de 12mm de ancho y 6mm de alto, cuya longitud deberá ser de 600mm. Una vez obtenido el bruto de partida se procederá a realizar los procesos para la obtención de la pieza final en el orden en el que se describen.

**Taladrado.** Se procederá a realizar los taladrados necesarios en la pieza con un taladro de columna o de sobremesa.

**Matado de cantos.** Tras la realización de los procesos anteriores se procederá al matado y redondeo de cantos tal y como se indica en el volumen “3. Planos”.

Las dimensiones finales deberán ser de una barra de 512mm de largo con un perfil de 12mm x 6mm.



Ilustración C 16

### 7.4 Cubiertas de plástico izquierda y derecha

Para la fabricación de este componente será necesario consultar el Volumen “3. Planos”. Como bruto de partida se utilizará granulado de plástico ABS. Además será necesaria la preparación de un molde para realizar la inyección de plástico de la pieza. A continuación se describen los procesos a realizar para la obtención de la pieza y el orden que se deberá seguir:

- **Inyección.** Esta operación consta de la preparación de un molde con una contraforma, teniendo en cuenta su geometría y las pestañas necesarias para encajar posteriormente la pieza. La inyección se realizará con una inyectora de plástico.

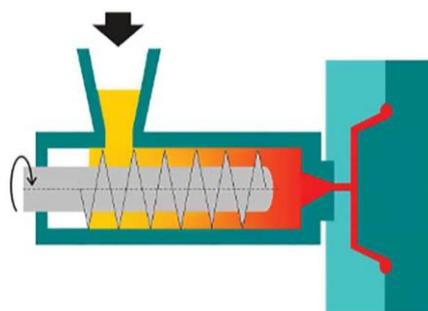


Ilustración C 17

Esta operación consiste en la fundición de granza de ABS, que posteriormente se inyecta a una presión determinada en unos moldes para conformar la pieza. Como esta pieza incluye pestañas de encaje, el molde deberá ser de aluminio e incluir machos retractiles para poder realizar la geometría requerida. Para facilitar este procedimiento y asegurar la mayor calidad posible, la pieza se ha diseñado con un espesor constante de 3mm y con sus aristas críticas redondeadas. Con el fin de favorecer la estética de la pieza, los puntos de inyección y los expulsores se deberán colocar en la parte

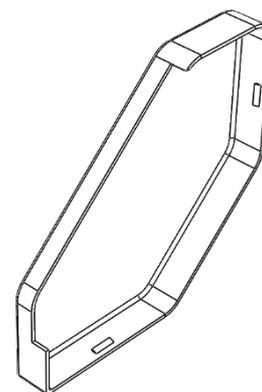


Ilustración C 18

interior de esta, quedando ocultos cuando el producto esté debidamente ensamblado.

- **Desbarbado.** En esta operación se eliminarán las rebabas ocasionadas por la línea de partición del molde.

Las medidas finales de la pieza deberán ser de 236mm de alto, 246mm de profundidad y 33mm de ancho.

## 7.5 Cuerpo del estante

Para la fabricación de este componente es necesario consultar el volumen “3. Planos”. El bruto de partida será una plancha de aluminio de 1200mm de ancho y 400mm de alto. También se deberá disponer de dos varillas de 580mm de longitud y un diámetro de 6mm. Una vez obtenidos los brutos de partida se realizarán los procesos de fabricación que se muestran a continuación y en el orden en el que se describen:

- **Punzonado.** Con este paso se obtendrán los agujeros que servirán de puntos de unión a las barras articuladas. Esta operación se realizará con una troqueladora-punzonadora automática.
- **Troquelado.** A continuación se realizará el troquelado de la forma exterior de la pieza, realizándose este procedimiento también mediante una troqueladora-punzonadora automática.
- **Doblado.** A continuación se realizarán las dobleces según se indica en el volumen “3. Planos”, a un ángulo de 90°. Estas dobleces se podrán realizar en una dobladora de metal.
- **Doblado.** Se colocarán dos varillas en la zona delantera de las baldas para evitar la caída de los elementos que se vayan a almacenar. Para ello se realizarán dos dobleces en las dos varillas, estas dobleces tendrán un ángulo de 90° y se podrán realizar en una dobladora de metal.
- **Soldadura.** Para finalizar se realizará la soldadura de las varillas de seguridad ubicadas en la parte delantera. Estas soldaduras podrán realizarse mediante soldado por resistencia eléctrica, dada la poca superficie de contacto entre las piezas y que no va a requerir de demasiada resistencia.

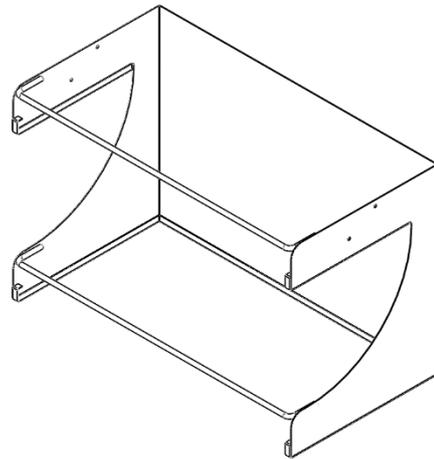


Ilustración C 19

Las medidas finales serán de 534mm de ancho, 352mm de alto y 283mm de profundidad.

## 7.6 Balda superior

Para la obtención de esta pieza, se requiere de un tablero de madera de al menos 275mm de ancho, 530mm de longitud y de 18mm de espesor. Como del proveedor obtenemos las planchas de un tamaño de 2440mm de ancho y 1220mm de longitud, consideraremos este el bruto de partida, obteniendo hasta 16 piezas de cada bruto. Una vez obtenidos los brutos de partida se realizarán los procesos de fabricación que se muestran a continuación y en el orden en el que se describen:

- **Corte.** De esta manera obtenemos las medidas finales que tendrá la balda. Dadas las dimensiones del bruto de partida, se deberá realizar el corte con una sierra de madera con mesa deslizante.
- **Rechapado.** Con esta operación se recubre con melamina decorativa las esquinas resultantes del corte, por lo que esta operación tiene una finalidad estética.

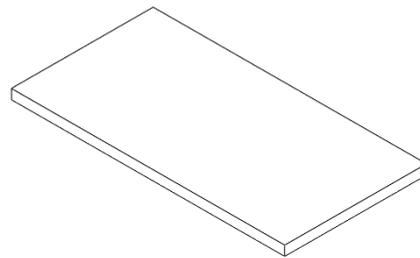


Ilustración C 20

Las medidas finales del tablero deberán ser de 275mm de ancho, 530mm de longitud y de 19mm de espesor.

## 7.7 Balda inferior

Para la obtención de esta pieza, se requiere de un tablero de madera de al menos 320mm de ancho, 530mm de longitud y de 18mm de espesor. Como del proveedor obtenemos las planchas de un tamaño de 2440mm de ancho y 1220mm de longitud, consideraremos este el bruto de partida, obteniendo hasta 14 piezas de cada bruto. Una vez obtenidos los brutos de partida se realizarán los procesos de fabricación que se muestran a continuación y en el orden en el que se describen:

- **Corte.** De esta manera obtenemos las medidas finales que tendrá la balda. Dadas las dimensiones del bruto de partida, se deberá realizar el corte con una sierra de madera con mesa deslizante.
- **Fresado.** Se realizará un ranurado pasante para la obtención del hueco que servirá de maneta para el accionamiento del producto.

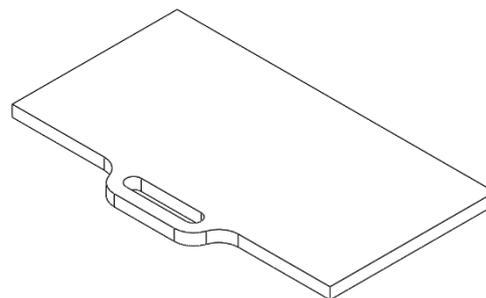


Ilustración C 21

- **Rechapado.** Con esta operación se recubre con melamina decorativa las esquinas resultantes del corte, por lo que esta operación tiene una finalidad estética.

Las medidas finales del tablero deberán ser de 320mm de ancho, 530mm de longitud y de 19mm de espesor.

## 8 Embalaje

En el presente apartado se determinan los materiales necesarios para proteger y embalar al producto, de manera que no sufra daños durante su transporte, almacenaje y distribución.

Por una parte se embalarán las articulaciones laterales. Ambas se ubicarán dentro de una caja de dimensiones de 255mm de ancho, 655mm de largo y 50mm de espesor. En ella se ubicarán ambas articulaciones ya ensambladas y enfrentadas como se muestra en la imagen para disminuir al máximo el espacio que ocuparán.

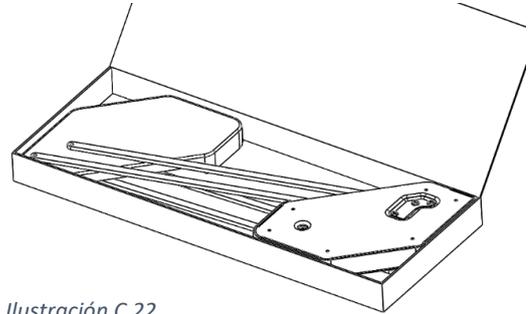


Ilustración C 22

Posteriormente se procederá al embalaje del conjunto completo de piezas. Para favorecer la correcta colocación de estas, las baldas deberán ir fuera de su colocación en el producto, por lo que se ubicarán en el fondo del cuerpo central, dejando el mayor espacio posible a la colocación de la caja con las articulaciones descrita anteriormente. Para favorecer el cuidado de las piezas, entre los tablones de madera se deberán incorporar planchas de cartón que las protegerán de posibles golpes durante la manipulación del embalaje.

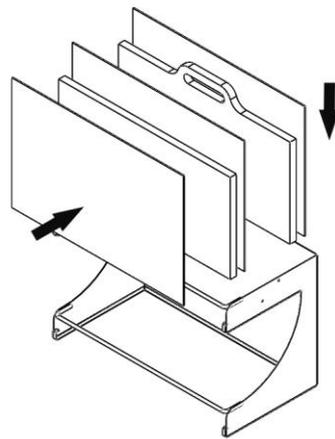


Ilustración C 23

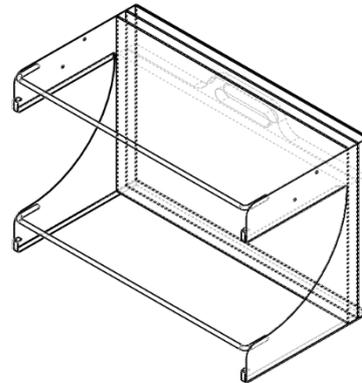


Ilustración C 24

Posteriormente se procederá a la colocación de todo el conjunto en su embalaje, para ello se requerirá una caja de 655mm de longitud, 360mm de ancho y 290mm de altura, siendo estas las dimensiones finales del embalaje. En esta caja se colocarán los elementos anteriormente descritos tal como se indica en la Ilustración C13.

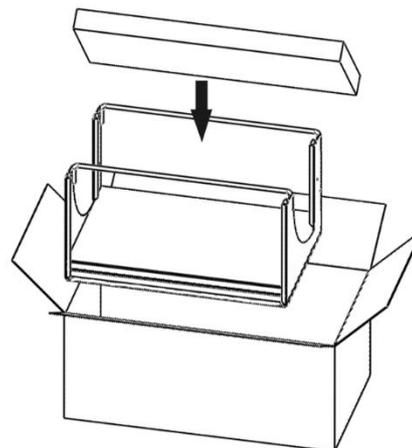


Ilustración C 25



Ilustración C 26

## 9 Ensamblaje y montaje

Para facilitar el proceso de montaje en la ubicación final del producto, se ha decidido dividir este proceso en dos partes, una primera parte de ensamblaje que se realizará en fábrica antes de embalar el producto, y una segunda parte de montaje que se realizará a en la ubicación final del producto.

### 9.1 Ensamblaje en fábrica.

Esta primera parte consistirá en el ensamblaje de las articulaciones, ya que este puede ser complejo para alguien que no esté familiarizado con el producto debido al número de piezas necesarias.

Este ensamblaje consta de un total de 5 montajes sobre casquillos de los cuales 4 se hace directamente sobre el elemento de fijación lateral y servirán para sujetar el pistón a gas, las barras y el tope para las barras, un quinto montaje se realizará para conectar el vástago del pistón con una de las barras. Para identificar mejor las diferentes piezas y el orden de ensamblaje será necesario consultar el volumen "2.Planos".

## 9.2 Montaje en ubicación final.

Para el montaje en la ubicación final deberemos tener en cuenta que este producto se ha pensado para muebles altos de dimensiones estándar, siendo estas 600mm de longitud, 900mm de altura y 350mm de profundidad. Para este montaje será recomendable la participación de dos personas.

1. El primer paso será la ubicación de las articulaciones a través del elemento de fijación lateral. Se deberá realizar dejando al menos 85mm desde el límite del mueble hasta el elemento de fijación lateral. En la imagen en la Ilustración C28 se detallan las medidas entre las marcas a realizar. Una vez ubicado el elemento de fijación lateral, se procederá a la fijación con los tornillos autoroscantes para madera de M4,5 y 16mm de profundidad. Este paso se repetirá de igual forma para el lado opuesto.

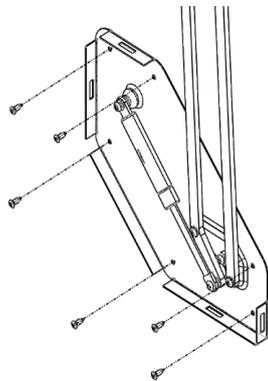


Ilustración C 28

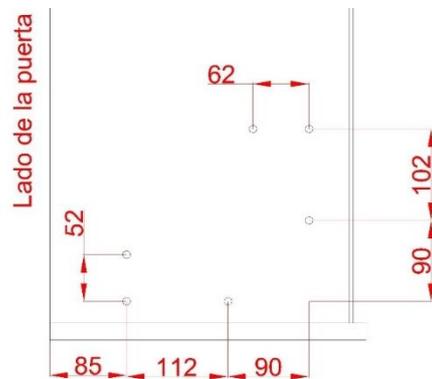


Ilustración C 27

2. A continuación se procederá a la fijación del cuerpo a las barras de la articulación, para ello se deberán colocar los casquillos a modo de pasador conectando las barras con el cuerpo. Para asegurar el correcto funcionamiento del conjunto se deberán ubicar arandelas entre los elementos tal como se indica en la Ilustración C29.

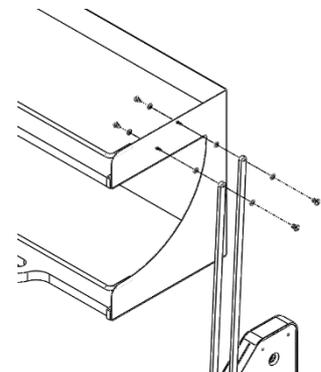


Ilustración C 29

3. Finalmente se procederá a la colocación de las baldas. Esta se hará entrando en primer lugar el frontal de la balda, siendo este encajado en las pestañas a la vez que se desciende la parte trasera de la balda. Este proceso se deberá de realizar para cada balda, teniendo en cuenta que la balda con la asa deberá ocupar el lugar inferior.

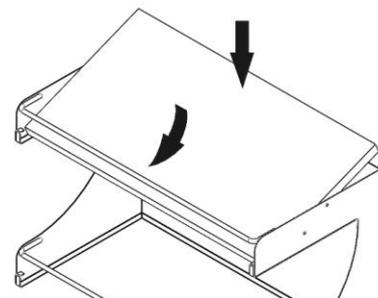


Ilustración C 30

Estas instrucciones se deberán mostrar de forma detallada, clara e ilustrada en un manual incluido con el producto y, además, deberán estar disponibles en PDF en la página web del fabricante.

## 10 Condiciones de utilización del producto

En este apartado se van a detallar las condiciones en las que se procurará utilizar el producto. Es recomendable seguir estas indicaciones y se deberán imprimir junto al manual de instrucciones que se dispondrá en el interior del embalaje. Éstas también deberán estar disponibles en la página web del fabricante.

El producto descrito en este proyecto no requiere de un constante y específico mantenimiento, pues ya se ha tenido en cuenta su resistencia y durabilidad durante la selección de materiales.

Para la correcta limpieza del producto se especifican los siguientes puntos:

- Las superficies de madera se deberán limpiar con un paño húmedo. No es aconsejable utilizar productos químicos que puedan dañar la madera.
- Para una correcta y cómoda limpieza de las superficies de madera, se podrán extraer las baldas, levantando primero la parte trasera de estas y retirando la parte delantera de las pestañas. Su colocación se realizará de la misma manera que se indica en el montaje.
- Las superficies metálicas se deberán limpiar con trapos humedecidos con disolvente, los cuales deberán estar limpios, de lo contrario, se extenderá la suciedad por la superficie.
- Los contaminantes distintos de la grasa, que no se eliminen de las formas indicadas anteriormente, se deberán eliminar mediante un cepillo de alambre o fibra, seguido de un aclarado con agua.

## 11 Normativa, pruebas y ensayos aplicables al producto

### 11.1 Madera

La normativa aplicable a la madera es la siguiente:

- **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.

### 11.2 Metal

La normativa aplicable a los materiales metálicos es la siguiente:

- **UNE-EN ISO 16090-1:2018.** Seguridad de las máquinas herramienta. Centros de mecanizado, centros de fresado, máquinas transfer. Parte 1: Requisitos de seguridad.
- **UNE 36514:1984.** Creces y tolerancias de barras de acero forjadas para mecanizar.

El ensayo aplicable a la madera es el siguiente:

- **UNE-EN 10308:2002.** Ensayos no destructivos. Examen por ultrasonidos de las barras de acero.

### 11.3 Acabados superficiales

La normativa aplicable a los acabados superficiales es la siguiente:

- **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.

### 11.4 Mobiliario

La normativa aplicable a los elementos de mobiliario es la siguiente:

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

## 12 Bibliografía

1. Normativa UNE disponible en AENORMás  
<https://aenormas.aenor.com>
2. Temario de la asignatura DI1020 - Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías I
3. Temario de la asignatura DI1021 - Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías II
4. Catálogo Lift-o-mat de Stabilus  
[https://www.stabilus.com/fileadmin/user\\_upload/04-Products/02-Non-Locking\\_Gas\\_Springs/stabilus\\_standard\\_programm\\_2018.pdf](https://www.stabilus.com/fileadmin/user_upload/04-Products/02-Non-Locking_Gas_Springs/stabilus_standard_programm_2018.pdf)
5. Catalogo de perfiles rectangulares macizos de Ferros Puig  
<http://www.ferrospuig.com/index.php/es/catalogo/producto/ferros/perfiles-comerciales/plano-rectangular-macizo/102000001>

6. Catalogo de piezas de aluminio de Amatmet  
<https://www.amatmet.com/materiales/aluminio/>
7. Información acerca de la inyección de plástico - Termoplásticos Benicarló  
<https://www.termoplasticosbenicarlo.com/tecnologia.html>
8. Catalogo de maderas de Tableros Huertas S.A.  
<https://www.tableroshuertas.es/huertas-catalogo.htm>
9. Catalogo de herrajes y tornillería Häfele  
<https://www.hafele.es/es/>
10. Catalogo del proveedor de Würth Elektronik y Duratool en España – Farnell  
<https://es.farnell.com/>
11. William D. Callister y David G. Rethwisch. “Ciencia e Ingeniería de Materiales. 9ª Edición” (2011)
12. Biblioteca de materiales disponible en el software CES Edupack  
<https://www.ansys.com/products/materials/granta-edupack>
13. Temario de la asignatura DI1010 – Materiales I
14. Temario de la asignatura DI1015 – Materiales II
15. Temario de la asignatura DI1029 – Sistemas mecánicos
16. Antonio Pérez González, José L. Iserte Vilar y Octavio Bernad Ros. “Problemas resueltos de sistemas mecánicos para diseño industrial” (2012)

# Estado de las mediciones

Diseño de armario alto de cocina inclusivo

# Índice

<b>1</b>	<b>COSTE DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>133</b>
1.1	ELEMENTOS A FABRICAR .....	133
1.2	ELEMENTOS COMERCIALES .....	134
<b>2</b>	<b>COSTE DEL PROCESADO DEL MATERIAL .....</b>	<b>134</b>
2.1	ELEMENTOS DE FIJACIÓN IZQUIERDO Y DERECHO .....	135
2.2	BARRA DE ARTICULACIÓN CON CONEXIÓN AL PISTÓN.....	136
2.3	BARRAS DE ARTICULACIÓN SIMPLE .....	136
2.4	CUBIERTAS DE PLÁSTICO IZQUIERDA Y DERECHA .....	136
2.5	CUERPO DEL ESTANTE.....	137
2.6	BALDA SUPERIOR.....	138
2.7	BALDA INFERIOR.....	138
2.8	COSTES TOTALES DEL PROCESADO DE MATERIAL.....	138
<b>3</b>	<b>COSTE DE ENSAMBLAJE .....</b>	<b>139</b>
<b>4</b>	<b>COSTES TOTALES.....</b>	<b>140</b>
<b>5</b>	<b>VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PRODUCTO .....</b>	<b>140</b>

## 1 Coste de los materiales

En el presente apartado se va a calcular el coste de todos los componentes que conformarán el producto que se proyecta.

### 1.1 Elementos a fabricar

Para el calculo de los costes de los materiales necesarios para la obtención de las piezas, se estimará el coste contando los brutos de partida obtenido por parte de los proveedores, dividiendo el bruto total entre las piezas obtenidas.

En el caso de la madera se aplica un incremento del 10% para incluir el cubrecantos aplicado en el rechapado de la pieza, además, se ha aplicado el mayor de los precios de los distintos aspectos de madera disponibles.

Pieza	Material	Cantidad	Coste ud.	Coste pieza	Nº piezas	Coste
Elemento de fijación derecha	Aluminio	0,07 m <sup>2</sup>	64,53 € Plancha de 2000x1000mm	2,58 €	1	2,58€
Elemento de fijación izquierda	Aluminio	0,07 m <sup>2</sup>	64,53 € Plancha de 2000x1000mm	2,58 €	1	2,58€
Barra de articulación con conexión	Acero	0,7 m	8,44 € Barra de 6,1 m	1 €	2	2 €
Barra de articulación simple	Acero	0,6 m	8,44 € Barra de 6,1 m	0,84 €	2	1,68 €
Cubierta de plástico derecha	ABS	0,2 Kg	9,95 €/kg	1,99 €	1	1,99 €
Cubierta de plástico izquierda	ABS	0,2 Kg	9,95 €/kg	1,99 €	1	1,99 €
Cuerpo del estante	Aluminio	0,45 m <sup>2</sup>	64,53 € Plancha de 2000x1000mm	21,51 €	1	21,51 €
Varillas delanteras	Aluminio	580m	3,52 € Varilla de 2 m	1,17 €	2	2,34 €
Balda superior	Madera	0,20 m <sup>2</sup>	156,01 € Plancha de 2440x1220mm	9,75 €	1	9,75 €
Balda inferior	Madera	0,22 m <sup>2</sup>	156,01 € Plancha de 2440x1220mm	11,14 €	1	11,14 €
<b>TOTAL</b>						<b>63,58 €</b>

Tabla E 1

## 1.2 Elementos comerciales

A continuación se muestra la tabla con el coste total de los elementos estandarizados o comerciales que se adquirirán a los respectivos proveedores:

Pieza	Cantidad	Precio unidad	Precio
Arandela	16	0,011 €	0,18 €
Tornillo M4x8	14	0,016 €	0,23 €
Casquillo con rosca interior M4x15	4	0,196 €	0,79 €
Casquillo con rosca interior M4x10	10	0,295 €	2,95 €
Pistón neumático	2		
Separador Ø7x6	4	0,049 €	0,20 €
Separador Ø10x6	2	0,304 €	0,61 €
<b>TOTAL</b>			<b>4,96 €</b>

Tabla E 2

## 2 Coste del procesado del material

Con el fin de identificar todas las operaciones a realizar, a continuación se mostrará una tabla con las operaciones necesarias en cada pieza:

Pieza	Proceso	Repeticiones	Nº piezas	Herramienta
Elementos de fijación izquierdo y derecho	Estampación y punzonado	1	2	Troqueladora-punzonadora automática
	Troquelado	1		Troqueladora-punzonadora automática
	Doblado	5		Dobladora de metal
Barra de articulación con conexión al pistón	Doblado	1	2	Dobladora de metal
	Taladrado	2		Maquina CNC Universal
	Matado de cantos	2		Maquina CNC Universal
Barras de articulación simple	Taladrado	2	2	Maquina CNC Universal
	Matado de cantos	2		Maquina CNC Universal
Cubiertas de plástico izquierda y derecha	Inyección	1	2	Inyectora de plástico
	Desbarbado	1	2	Lijadora

Cuerpo del estante	Punzonado	4	1	Troqueladora-punzonadora automática
	Troquelado	1		Troqueladora-punzonadora automática
	Doblado (chapa)	11		Dobladora de metal
	Doblado (varillas)	2	2	Dobladora de metal
	Soldadura	2		Soldadora por resistencia eléctrica
Balda superior	Corte	4	1	Sierra industrial de madera
	Rechapado	4		Rechapadora de madera
Balda inferior	Corte	4	1	Sierra industrial de madera
	Fresado	1		Fresadora CNC
	Rechapado	5		Rechapadora de madera

Tabla E 3

## 2.1 Elementos de fijación izquierdo y derecho

Para las operaciones que se aplican a estas piezas tendremos en cuenta que la estampación y el punzonado se harán en una sola operación, y que el troquelado posterior no necesitará reposicionamiento al realizarse en la misma máquina. Dada la complejidad del troquelado, este proceso se realizará en dos partes.

Las condiciones para la realización de las piezas serán las siguientes:

- Velocidad de estampado-punzonado: 20 s/pieza
- Velocidad de troquelado: 20 s/pieza (2 pasos/pieza)
- Velocidad de doblado: 30 s/pieza
- Tiempo de reglaje: 40s

Operación	Reglaje	Tiempo op.	Frecuencia	Tiempo tot.
Estampación y punzonado	40 s	20 s	1	60 s
Troquelado	-	20 s	2	40 s
Doblado	40 s	30 s	5	190 s
			<b>TOTAL</b>	<b>290 s</b>

Tabla E 4

## 2.2 Barra de articulación con conexión al pistón

Para el calculo de los tiempos de fabricación se considerará que el espesor de los taladros será de 10 mm, contando el espesor real de la pieza y un margen para permitir la manipulabilidad de las piezas. Por lo que se establecen las siguiente condiciones:

- Velocidad de doblado: 30s/pieza
- Velocidad de taladrado: 50 mm/s → 0,2 s/taladro
- Velocidad de retroceso: 83 mm/s → 0,12 s/taladro
- Tiempo de matado de cantos: 20 s
- Tiempo de reglaje: 20s

Operación	Reglaje	Tiempo op.	Frecuencia	Tiempo tot.
Doblado	20 s	30 s	1	50 s
Taladrado	20 s	0,32 s	2	40,64 s
Matado de cantos	20 s	20 s	2	80 s
<b>TOTAL</b>				<b>171 s</b>

Tabla E 5

## 2.3 Barras de articulación simple

Para el calculo de los tiempos de fabricación se considerará que el espesor de los taladros será de 10 mm, contando el espesor real de la pieza y un margen para permitir la manipulabilidad de las piezas. Por lo que se establecen las siguiente condiciones:

- Velocidad de taladrado: 50 mm/s → 0,2 s/taladro
- Velocidad de retroceso: 83 mm/s → 0,12 s/taladro
- Tiempo de matado de cantos: 20 s
- Tiempo de reglaje: 20s

Operación	Reglaje	Tiempo op.	Frecuencia	Tiempo tot.
Taladrado	20 s	0,32 s	2	40,64 s
Matado de cantos	20 s	20 s	2	80 s
<b>TOTAL</b>				<b>121 s</b>

Tabla E 6

## 2.4 Cubiertas de plástico izquierda y derecha

Para la inyección definiremos que, dadas sus dimensiones, el plástico se inyectará por tres puntos, de esta forma nos aseguraremos que el plástico podrá expandirse por toda la pieza sin problema y con los menores defectos posibles.

Las condiciones que se establecen para las operaciones de la pieza son las siguientes:

- Velocidad de inyección: 4 cm<sup>3</sup>/s  
Teniendo en cuenta que el volumen total es de 200 cm<sup>3</sup> y que se inyecta por 3 puntos, vemos que se tarda 16,6 s en realizar la inyección de la pieza.
- Tiempo de extracción de pieza: 20 s
- Preparación del molde: 25 s
- Tiempo de desbarbado: 20 s

Operación	Preparación y extracción	Tiempo op.	Frecuencia	Tiempo tot.
Inyección	45 s	16,6 s	1	61,6 s
Desbarbado	-	20 s	1	20 s
<b>TOTAL</b>				<b>82 s</b>

Tabla E 7

## 2.5 Cuerpo del estante

Para las operaciones que se aplican a estas piezas tendremos en cuenta que la estampación y el punzonado se harán en una sola operación, y que el troquelado posterior no necesitará reposicionamiento al realizarse en la misma máquina. Dada la complejidad del troquelado, este proceso se realizará en dos partes.

Las condiciones para la realización de las piezas serán las siguientes:

- Velocidad de estampado-punzonado: 20 s/pieza
- Velocidad de troquelado: 20 s/pieza (2 pasos/pieza)
- Velocidad de doblado: 30 s/pieza
- Tiempo de reglaje: 40s

Operación	Reglaje	Tiempo op.	Frecuencia	Tiempo tot.
Estampación y punzonado	40 s	20 s	1	60 s
Troquelado	-	20 s	2	40 s
Doblado (chapa)	40 s	30 s	5	190 s
<b>TOTAL</b>				<b>290 s</b>

Tabla E 8

Además, en esta pieza habrá que calcular el procesado de las varillas delanteras, cuyas condiciones serán las siguientes:

- Velocidad de doblado: 10 s/pieza
- Velocidad de soldeo (por resistencia eléctrica): 10 s/pieza
- Tiempo de reglaje: 20 s

Operación	Reglaje	Tiempo op.	Frecuencia	Tiempo tot.
Doblado (varilla)	40 s	10 s	2	100 s
Soldadura	40 s	10 s	2	100 s
<b>TOTAL</b>				<b>200 s</b>

Tabla E 9

## 2.6 Balda superior

Para la fabricación de las baldas se mecanizaran tablones de madera. Estos mecanizados se harán en las siguientes condiciones:

- Velocidad de corte: 50 mm/s → 33 s/pieza
- Velocidad de rechapado: 30 mm/s → 54 s/pieza
- Tiempo de reglaje: 40 s

Operación	Reglaje	Tiempo op.	Frecuencia	Tiempo tot.
Corte	40 s	33 s	1	73 s
Rechapado	40 s	54 s	1	94 s
<b>TOTAL</b>				<b>167 s</b>

Tabla E 10

## 2.7 Balda inferior

Para la fabricación de las baldas se mecanizaran tablones de madera. En esta balda además habrá que contar los mecanizados necesarios para la mecanización de la maneta de accionamiento. Estos mecanizados se harán en las siguientes condiciones:

- Velocidad de corte: 50 mm/s → 34 s/pieza
- Velocidad de rechapado: 30 mm/s → 57 s/pieza
- Velocidad de fresado: 30 mm/s → 30 s/pasada
- Profundidad de pasada: 8mm → 2 pasadas
- Tiempo de reglaje: 40 s

Operación	Reglaje	Tiempo op.	Frecuencia	Tiempo tot.
Corte	40 s	34 s	1	74 s
Fresado	40 s	30 s	2	100 s
Rechapado	40 s	57 s	1	97 s
<b>TOTAL</b>				<b>271 s</b>

Tabla E 11

## 2.8 Costes totales del procesado de material

Para el calculo de los costes totales de fabricación estableceremos una tasa horaria de 50€/h. A continuación calcularemos el tiempo global necesario para la fabricación del producto, con el que calcularemos el coste de fabricación.

Pieza	Tiempo fab.	Nº piezas	Tiempo total
Elementos de fijación izquierdo y derecho	290 s	2	580 s
Barra de articulación con conexión al pistón	171 s	2	342 s
Barras de articulación simple	121 s	2	242 s

Cubiertas de plástico izquierda y derecha	82 s	2	164 s
Cuerpo del estante	490 s	1	490 s
Balda superior	167 s	1	167 s
Balda inferior	271 s	1	271 s
		<b>TOTAL</b>	<b>2256 s</b>
		<b>En horas:</b>	<b>0,626h</b>
<b>Tasa horaria:</b>	<b>50 €/h</b>	<b>Coste:</b>	<b>31,3€</b>

Tabla E 12

### 3 Coste de ensamblaje

Para el cálculo del tiempo del ensamblaje se utiliza el método ideado por Boothroyd y Dewhurst que tiene en cuenta las diferentes características de las piezas para clasificarlas y definir el tiempo necesario para su ensamblaje.

El único ensamblaje que se va a realizar en fábrica es el de la articulación, ya que el resto se realizarán en la ubicación final del producto.

A continuación vemos la tabla con las distintas características tenidas en cuenta en el método utilizado. Posteriormente definiremos una tasa horaria del operario encargado del ensamblaje de 10 €/hora con la que calcularemos el coste del ensamblaje.

Pieza	$\alpha$	$\beta$	Tablas	Nº piezas	Tiempo/pieza	Tiempo total
Tornillo M4x10	360	0	92	5	5 s	25 s
Casquillo con rosca int. M4x15	360	0	92	2	5 s	10 s
Casquillo con rosca int. M4x10	360	0	92	3	5 s	15 s
Arandela M5	180	0	00	6	1,13 s	6,78 s
Separador Ø10x6	180	0	00	1	1,13 s	1,13 s
Separador Ø7x6	180	0	00	2	1,13 s	2,26 s
Pistón a gas	360	360	00	1	1,95 s	1,95 s
Embellecedor	360	360	83	1	5,6 s	5,6 s
Barra de articulación simple	180	360	80	1	4,1 s	4,1 s
Barra de articulación con conex.	360	360	83	1	5,6 s	5,6 s
Elemento de fijación (base)	360	360	83	1	5,6 s	5,6 s
					<b>TOTAL</b>	<b>83,02 s</b>
					<b>En horas:</b>	<b>0,023 h</b>
			<b>Tasa horaria:</b>	<b>10 €/h</b>	<b>Coste:</b>	<b>0,23 €</b>

Tabla E 13

## 4 Costes totales

Tras calcular todos los costes anteriores, se obtendrá el coste total del producto, con el que podremos calcular el precio de venta al público (PVP). Para ello definimos un beneficio industrial del 35% sobre el coste real del producto. De la misma forma, calcularemos los costes indirectos aplicando un porcentaje del 10% sobre los costes directos, y los costes de distribución y marketing corresponden a un 20% sobre el coste industrial.

Coste de materiales	63,58 €
Coste de elementos comerciales	4,96 €
Coste del procesado de los materiales	31,3 €
Coste de ensamblaje	0,23 €
<b>Costes directos</b>	<b>100,07 €</b>
Costes indirectos (10%)	10 €
<b>Costes industriales</b>	<b>110,07 €</b>
Distribución y marketing (20%)	22,01 €
<b>Coste real del producto</b>	<b>132,08€</b>
Beneficio industrial (35%)	46,23 €
<b>Precio de venta al público</b>	<b>178,31 €</b>

Tabla E 14

## 5 Viabilidad económica del producto

Con el fin de comprobar la rentabilidad del producto, se estudiará su viabilidad en el mercado durante los primeros años. Para ello se enumeran una serie de suposiciones acerca del mercado con las que valoraremos esta viabilidad.

- La planta de fabricación se asume que ya ha fabricado elementos parecidos y/o orientados al mismo sector productivo, por lo que ya cuenta con todos los elementos necesarios para iniciar la producción. No obstante, se asume que para la adaptación de la maquinaria y del utillaje, se estimará una inversión de 50.000€.
- Las inversiones en los años posteriores se estimarán de entorno 15.000€, ya que es posible que se deba reparar y/o renovar alguna maquinaria.
- Por la naturalidad del producto, por la que se estima que cada usuario adquirirá al menos 5 unidades y con alta probabilidad que se adquieran hasta 10 o más, estimaremos que el primer año se venderán 7000 unidades, disminuyendo este número hasta las 4000 unidades los siguientes años, calculando que entre 500 y 1000 cocinas incorporarán este elemento en sus reformas cada año.
- Estimaremos que el coste de los moldes necesarios para la inyección de los embellecedores será de 10.000€, y deberán renovarse cada 1.000 unidades.
- Se estimará una inflación del 3% cada año.

	<b>Año 0</b>	<b>Año1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
<b>Inversiones</b>	50.000 €	85.000 €	55.000 €	55.000 €
<b>Unidades vendidas</b>		7000	4000	4000
<b>Gastos</b>		924.560 €	528.320 €	528.320 €
<b>Ingresos</b>		1.248.170 €	713.240 €	713.240 €
<b>Beneficios</b>		323.610 €	184.920 €	184.920 €
<b>Flujo de caja</b>	- 50.000 €	238.610 €	129.920 €	129.920 €
<b>VAN</b>	- 50.000 €	- 50.004,77 €	72.457,29 €	191.352,49 €

Tabla E 15

De acuerdo con los datos obtenidos, vemos que el proyecto sería rentable después del primer año pero antes de completar el segundo. Para obtener una predicción más precisa se procede a calcular el payback, el cual ha resultado tener un valor de 1,41, por lo que será rentable antes de llegar al año y medio de producción.



