



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Diseño de caja para reparto especial para paella
valenciana

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Duart Navarro, Juan

Tutor/a: Parres García, Francisco José

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



RESUMEN Y PALABRAS CLAVE:

Castellano:

El diseño consiste en una caja de reparto para motocicletas. Se estudiará que material se adecua mejor para la producción del producto, situando como posibilidades un polímero, metal o un material compuesto como la fibra de vidrio.

Una vez elegido el material se planteará el tipo de proceso que se va a utilizar, intentando siempre crear la menor huella de carbono posible.

La idea del diseño surge ante la necesidad del traslado de paellas a un negocio situado en la playa y del envío de paellas a domicilio, manteniendo la tradición valenciana de comer en la paella.

Materiales, paella, reparto, caja

Valenciano:

El disseny consisteix en una caixa de repartiment per a motocicletes. S'estudiarà quin material s'adequa millor per a la producció del producte, una possibilitat és polímer, metall o un material compost com la fibra de vidre.

Una vegada triat el material es plantejarà el tipus de procés que s'utilitzarà, intentant sempre crear la menor petjada de carboni possible.

La idea del disseny sorgeix davant la necessitat del trasllat de paelles a un negoci situat a la platja i domicilis particulars, mantenint la tradició valenciana de menjar a la paella.

Materials, paella, repart, caixa

Inglés:

The design consists of a cast box for motorcycles. It will be studied which material is best suited to produce the product, placing as possibilities a polymer, metal, or a composite material such as fiberglass.

Once the material has been chosen, the type of process to be used will be considered, always trying to create the smallest possible carbon footprint.

The design idea arises from the need to transfer paellas to a business located on the beach and to send paellas home, maintaining the Valencian tradition of eating paella.

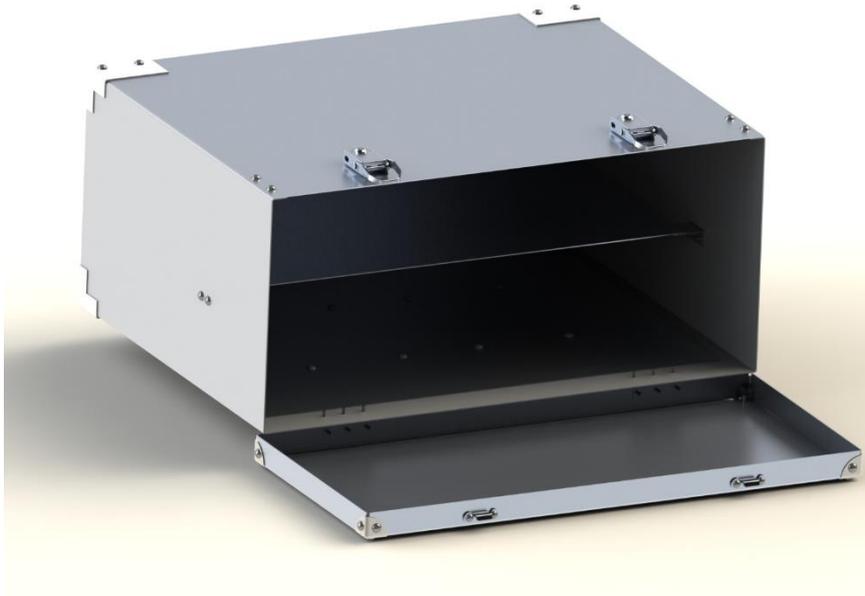
Maeterial, paella, deliver, box



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO CAJA DE REPARTO ESPECIAL PARA PAELLAS



Juan Duart Navarro

29-07-2022

Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de producto
Universidad Politécnica de Valencia, Campus de Alcoy (Epsa)



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

AUTORIZACIÓN PARA LA CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

En Valencia, a 29 de Julio de 2022

D. / Dña. Juan Duart Navarro

(en adelante, "EL/A AUTOR/A") con NIF
.73593264A y domicilio en calle caballeros 39,
Benifaio, Valencia, España 49450

MANIFIESTA

Primero. - Que es el/la Autor/a del trabajo fin de grado (*especificar el título*)

Segundo. - Que el poster del mismo título corresponde a parte de dicho trabajo fin de grado.

Tercero. - Que



Está interesado/a en ceder a la Universitat Politècnica de València sus derechos de reproducción, distribución y comunicación pública del mencionado poster únicamente en base a las siguientes



No está interesado/a en ceder a la Universitat Politècnica de València sus derechos de reproducción, distribución y comunicación pública del mencionado poster únicamente en base a las siguientes

(marcar lo que proceda)

CLÁUSULAS

DEFINICIONES:

Poster: se entiende por tal, el resumen del trabajo fin de grado en formato cartón, incluyendo imágenes, que comprende un extracto estructurado del mismo.

1. OBJETO DEL ACUERDO

1.1 El/La Autor/a cede a la Universitat durante el periodo de vigencia del presente acuerdo, con carácter gratuito, los derechos de reproducción distribución y comunicación pública, del Poster, únicamente para:

- a) Reproducirlo de forma total o parcial, en un soporte cartón para su uso exclusivo por parte de la Universitat.
- b) Distribuir el Poster reproducido en formato papel en el caso de que la Universitat lo considerase oportuno.



- c) La comunicación pública o puesta a disposición, total o parcial, del poster para difusión a través de cualquier canal de comunicación analógico o digital.

1.2 El/La Autor/a podrá autorizar, en todo caso, la cesión de los derechos objeto del presente acuerdo a terceros. Respetando en todo caso la cesión realizada a la Universitat en la cláusula 1.1.

1.3 La cesión se efectúa con carácter no exclusivo a la Universitat Politècnica de València y dada la naturaleza intrínsecamente transfronteriza del medio utilizado en el caso de su comunicación pública, la cesión tendrá eficacia a nivel mundial.

2. GARANTÍAS.

2.1 El/La Autor/a garantiza que es titular de los derechos de propiedad intelectual, objeto de la presente cesión, en relación con el Poster y que, en consecuencia, tiene plenas facultades para realizarla a favor de la Universitat, y que lo establecido en este documento no infringe ningún derecho de terceros, sea la propiedad industrial, intelectual, secreto comercial o cualquier otro.

2.2 Sin perjuicio de cualquier otro derecho que le pueda corresponder, la Universitat podrá cesar en el uso del Poster en el caso de que un tercero haga prevalecer cualquier derecho sobre toda o parte de los mismos y/o el/la Autor/a no pueda garantizar el ejercicio pacífico de los derechos que son cedidos a la misma. Ambas partes se comprometen a comunicar a la otra, cuando llegue a su conocimiento, la existencia de cualquier reclamación de un tercero relacionada con los cursos multimedia.

3. DURACIÓN.

El acuerdo entrará en vigor el día de su firma. La cesión posee carácter gratuito y tendrá una duración de cinco años.

4. REGIMEN DE LA CESIÓN

La Universitat Politècnica de València no podrá ceder los derechos transmitidos en este documento sin el consentimiento explícito del Autor/a.

5. OBLIGACIONES DEL AUTOR/A.

El/la Autor/a deberá indicar inmediatamente a la Universitat cualquier error o incidencia de la que tenga conocimiento en relación con el Poster, con el objeto de que ésta pueda actuar en consecuencia.

6. PROPIEDAD INTELECTUAL.



6.1 La titularidad de los derechos morales y explotación de propiedad intelectual sobre los Posters, pertenece y seguirá perteneciendo al Autor/a. La Universitat Politècnica de València, adquiere únicamente los derechos que específicamente figuren en este acuerdo, y en particular los que se especifican en la Cláusula 1ª del acuerdo.

6.2 Por lo tanto, quedan excluidos de este acuerdo y reservados al Autor, cuantos derechos le correspondan con relación a modalidades de uso de los Posters no previstas en la cláusula primera, o que hayan de efectuarse en forma y condiciones distintas a las expresamente indicadas en esta cláusula.

7. FINALIZACIÓN DEL ACUERDO.

7.1 El acuerdo finalizará por el cumplimiento de la condición recogida en la anterior Cláusula 3, sin perjuicio de que cada una de las partes pueda instar la rescisión de este acuerdo de cesión en el caso que la otra parte incumpla cualquiera de las obligaciones derivadas del mismo. Asimismo, se podrá proceder a la resolución por mutuo acuerdo o por voluntad unilateral de una de las partes, siempre que se avise a la otra con una antelación mínima de un mes.

7.2 Con la finalización de esta autorización se producirá el cese inmediato en el ejercicio de los derechos cedidos y la Universitat Politècnica de València.

8. JURISDICCIÓN Y LEY APLICABLE.

El presente documento se registrá de conformidad con la legislación española en todas aquellas situaciones y consecuencias no previstas en forma expresa en el mismo y, en concreto, de acuerdo con las prescripciones de la legislación española sobre propiedad intelectual vigentes y demás legislación aplicable. En caso de surgir alguna discrepancia en el alcance, interpretación y/o ejecución de la presente autorización, las partes se someten a la competencia de los Juzgados y Tribunales de Valencia y sus superiores jerárquicos, con expresa renuncia a su fuero, de ser éste diferente.

Y en prueba de conformidad, el/la Autor/a firma la presente autorización, en lugar y la fecha indicados en la cabecera.

Firma del Autor/a:

D/Dª.....



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO

D/Dña Juan Duart Navarro

con DNI.73593264^a y estudiante del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy de la Universidad Politécnica de Valencia, en relación con el Trabajo Final de Grado que presento para su exposición y defensa titulado Diseño caja de reparto especial para paellas.

Declaro que asumo la originalidad de dicho trabajo y que todas las fuentes utilizadas para su realización han sido citadas debidamente.

Alcoy a 29 de Julio de 2022

Fdo.: Juan Duart Navarro



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

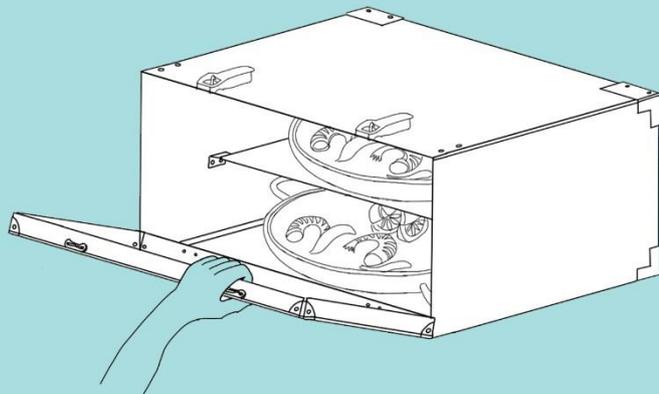
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO CAJA REPARTO PARA PAELLAS



El producto está dirigido, principalmente, para negocios que necesiten trasladar paellas de un lugar a otro, por ejemplo, bares de playa o negocios de reparto a domicilio de paellas.

El resultado del estudio es un producto de aluminio que resiste las temperaturas de la paella y protege de las dificultades que puede presentar un traslado



Juan Duart Navarro
a 29-07-2022

Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de producto
Universidad Politècnica de Valencia
Campus de Alcoi (epsa)



ÍNDICE

1.	Memoria.	10
1.1.	Objeto y justificación.	10
1.1.1.	Introducción.	10
1.2.	Antecedentes.	10
1.2.1.	Estudio de mercado.	11
1.3.	Normas y referencias.	11
1.3.1.	Bibliografía	11
1.3.2.	Disposiciones legales y normas aplicadas.	12
1.3.3.	Programas informáticos empleados.	14
1.4.	Definiciones y abreviaturas.	16
1.5.	Requisitos de diseño.	17
1.5.1.	Objetivos.	17
1.5.2.	Pliego de condiciones iniciales	18
1.6.	Análisis de soluciones.	19
1.6.1.	Bocetos.	19
1.6.2.	Estudio económico inicial.	21
1.6.3.	Valoración técnica ponderada (VTP)	25
1.6.4.	Encuesta.	26
1.7.	Resultados finales.	28
1.8.	Objetivos de desarrollo sostenible.	29
1.9.	Conclusiones.	30
2.	ANEXOS.	31
2.1.	Estudio de mercado.	31
2.2.	Estudio de mecanismos.	41
2.3.	Sistemas de unión.	43
2.4.	Procesos de fabricación.	47
2.4.1.	Maquinaria empleada.	51
2.5.	Manual de instrucciones de usuario y ergonomía.	52
2.6.	Elementos comerciales.	54
2.7.	Lista de elementos y grafo sistémico.	56
2.8.	Cálculos de resistencia del modelo.	58
2.8.	Estudio de materiales.	64



5.	Planos.	68
5.1.	Plano de conjunto:	68
5.2.	Plano de subconjunto.	70
5.3.	Planos de despiece.	73
5.4	Explosionado	79
6.	Prototipos, maquetas y modelos.	82
6.1.	Documentación y estudio del proceso de modelado y reproducción.	82
6.2.	Resultados obtenidos.	85
6.2.1.	Maqueta con impresión 3d:	90
7.	Pliego de condiciones técnicas.	92
8.	Mediciones y presupuesto.	96



1. Memoria.

1.1. Objeto y justificación.

1.1.1. Introducción.

El objeto presentado en el proyecto se basa en el diseño detallado de una caja de reparto para moto o quad, adaptada para el transporte de paellas.

La idea surge ante la imposibilidad de un bar de playa de ofrecer un servicio de cocina por falta de espacio. Ante esta necesidad, se propone la fabricación de esta caja, que permita el transporte de paellas y otros productos alimenticios de un local a otro.

Aunque también puede utilizarse para el reparto de comida convencional, el diseño está dirigido hacia este tipo de cliente. Siendo así, se comenzará con una **tirada** reducida de partida. En concreto de **150** piezas, puesto que se venderán 50 en la ciudad de Valencia, 30 en Gandía y alrededores, 30 en la zona de Denia, Jávea y Altea, y 40 entre Benidorm y Alicante.

1.2. Antecedentes.

Entre las opciones disponibles en el mercado de cajas de reparto, se puede desglosar en tres principales gamas de producto diferenciadas por el material utilizado.

Las opciones según el material son:

- Polipropileno (opción más común).
- Aluminio.
- Material compuesto.

Entre estas opciones, existen diferentes gamas. Los productos realizados en aluminio presentan un precio más elevado que las demás opciones, pero presentan mejor acabado y propiedades mecánicas.

El polipropileno es una opción resistente, pero destaca por ser rápida y barata para tiradas grandes. Es la gama baja de todas las opciones.

En cuanto al material compuesto, se está empezando a utilizar en este ámbito y no existen muchas opciones a elegir en el mercado. Normalmente, se venden por pedidos al por mayor para empresas. Presentan un precio competitivo y unas buenas características mecánicas.

Se plantearán diferentes opciones de diseño con los materiales citados y, para la elección final de producto, se realizará un estudio económico entre las diferentes opciones, teniendo en cuenta que el tamaño de la primera tirada no será superior a 150 ejemplares.



1.2.1. Estudio de mercado.

El estudio de mercado se encuentra en el **ANEXO 2.1 Estudio de mercado.**

1.3. Normas y referencias.

1.3.1. Bibliografía

- Carlos Vila Pastor, Fernando Romero Subirón, Gracia M. Bruscas Bellido, Julio Serrano Mirá. Tecnología Mecánica: Metrología y procesos de conformado de metales sin arranque de viruta. Castellón: Publicaciones Universidad Jaime I, N°233.
- PRADA NARGESA. Fabricante de maquinaria industrial y máquinas: plegadora industrial mp3003 CNC 2016 [en línea] 17476 Palau de Santa Eulàlia – Girona, España, 2022 [consulta 18 Julio 2022] Página web oficial, disponible en: <https://nargesa.com/es/maquinaria-industrial/plegadora-hidraulica-mp3003-cnc-2016>.
- Empesascarbone. Ficha técnica del acero inoxidable [en línea] 17476 Palau de Santa Eulàlia – Calle 5ta Dos Ríos Abajo, Panamá [consulta 19 Julio 2022] Formato PDF, 2.2 MB disponible en: <https://www.empesascarbone.com/pdf/ficha-tecnica-del-acero-inoxidable.pdf>
- SIGNALUMINIO. Laminado en caliente. Hoja de aluminio de la placa de la aleación 3105 [en línea] Dirección : Edificio A126, No.89 Science Avenue, Zona de Desarrollo de la Industria HI-Tech Nacional, Zhengzhou, Henan, 2022 2017-08-01 17:20 [consulta 20 Julio 2022] Página web oficial, disponible en: <https://www.signaluminio.com/placa-aluminio/laminado-en-caliente/3105-Hoja-de-aluminio-de-la-placa-de-la-aleacion-3105.html>
- CESMUIN. Distribuidor de utillaje. Dirección: Polígono Industrial el bony Camino Viejo de Ruzafa núm 208 Catarroja Valencia [consulta 22 Julio 2022][En línea] Página web oficial: <https://www.cesumin.es/es/remaches-roscados-sin-valona/1302192888-des-77220410-remache-roscado-sin-valona-grafilado-m4-x105-8424027772092.html>
- TURKEYTRADEDATA: Distribuidor de materiales en bruto [consulta 22 Julio 2022] Precio polipropileno: <https://www.turkeytradedata.com/turkey-import-data/random/hs-code-3902>
- Bricometal: Distribuidor de materiales en bruto [consulta 22 Julio 2022] Precio aluminio: <https://bricometal.com/>
- Indiamart: Distribuidor de materiales en bruto [consulta 22 Julio 2022] Precio fibra de vidrio: <https://www.indiamart.com/proddetail/fibreglass-2099599012.html>
- Resineco: Distribuidor de materiales en bruto [consulta 22 Julio 2022] Precio resina poliéster: https://www.resineco.com/es/resina-de-poliester/para-fibra-de-vidrio/resina-poliester-para-fibra.html#/2-formato-5_kg/46-catalizador-incluido
- CASTROCOMPOSITESHOP: Distribuidor de materiales en bruto [consulta 22 Julio 2022] Precio resina de baja contracción (para infusión): https://www.castrocompositesshop.com/es/resinas/1542-1271-crystic-pd9551-resina-de-poliester-de-baja-contraccion-para-infusion-rtm.html#/31-peso-25_kg

1.3.2. Disposiciones legales y normas aplicadas.

A la hora de diseñar el producto es necesario tener en cuenta una serie de normas.

Al tratarse de un producto que se acopla a una motocicleta que circula por carretera, se ha de tener en cuenta el reglamento del gobierno de España

La normativa que se aplica sobre el transporte de mercancías en motocicletas en España según el BOE es:

- **Orden PRA/499/2017**

Orden PRA/499/2017, de 1 de junio, por la que se modifica el anexo IX del Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

Publicado en: «BOE» núm. 131, de 2 de junio de 2017, páginas 45097 a 45101 (5 págs.)
Sección: I. Disposiciones generales
Departamento: Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales
Referencia: BOE-A-2017-6173
Permalink ELI: <https://www.boe.es/eli/es/o/2017/06/01/pr499>

figura 1 UNE orden PRA/499/2017

En esta ley se indican dimensiones de carga máxima que puede sobresalir del vehículo

En cuanto a la **UNE**, estas son las normas que se aplican sobre el producto a desarrollar:

- **UNE_26411=1991:**
- Disposición de la carga.
- Dimensiones de la carga.
- Señalización si es necesaria. (coincide con BOE)

 **UNE 26411:1991**
Vehículos de carretera. Masas de los ciclomotores y de las motocicletas de dos ruedas.
Vocabulario.
ROAD VEHICLES. MASSES OF MOPEDS AND MOTORCYCLES WITH TWO WHEELS.
VOYABULARY.



Fecha Edición:	1991-11-22 / Vigente
Versión confirmada en fecha:	2013-03-27
ICS:	01.040.43 / Vehículos de carretera (Vocabularios) 43.140 / Motocicletas y ciclomotores
CTN:	CTN 26/SC 5 - Ciclomotores, motocicletas y otros vehículos ligeros motorizados
Equivalencias internacionales:	ISO 6726:1988 (Idéntico)

figura 2 UNE 26411:1991



- **UNE-EN 12571:1998**
- Norma sobre materiales y artículos en contacto con alimentos. Unidades de transporte para los recipientes de comidas que contengan elementos preparados.
- Requisitos térmicos higiénicos y ensayos.



UNE-EN 12571:1998 (Ratificada)

🇪🇸 Materiales y artículos en contacto con los alimentos. Unidades de transporte para los recipientes de comidas que contengan alimentos preparados. Requisitos térmicos e higiénicos y ensayos. (Ratificada por AENOR en noviembre de 1999.)

🇬🇧 Materials and articles in contact with foodstuffs - Transport units for catering containers containing prepared foodstuffs - Thermal and hygienic requirements and testing (Endorsed by AENOR in November of 1999.)

🇫🇷 Matériaux et articles en contact avec les denrées alimentaires - Conteneurs pour le transport de bacs contenant des denrées alimentaires préparées - Prescriptions thermiques et d'hygiène et méthodes d'essai (Entérinée par l'AENOR en novembre 1999.)



Fecha ratificación:	1999-11-01 / Vigente
Versión confirmada en fecha:	2016-11-03
ICS:	67.250 / Materiales y artículos en contacto con alimentos
CTN:	CTN 122 - Cubertería. Artículos para la decoración y el servicio de mesa
Equivalencias internacionales:	EN 12571:1998 (Idéntico)

figura 3 UNE 1257:1998



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

1.3.3. Programas informáticos empleados.

- SOLIDWORKS: Modelado 3D del producto final y sus componentes.



figura 4 icono solidworks

- Autodesk 3dsmax: modelado 3d de diseño preliminar, análisis de forma.



figura 5 icono 3dsmax

- AutoCAD 2022: Diseño de planos 2d.



figura 6 icono autocad

- ANSYS Workbench 2022: estudios mecánicos y térmicos.



figura 7 icono ansys



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

- Google formularios (encuesta):



figura 8 icono google formularios

- Adobe Photoshop CC: retoque de imagen



figura 9 icono photoshop

- Microsoft Excel: Cálculos y tablas.



figura 10 icono excel

- Microsoft Word: Realización y maquetación de la memoria del proyecto.



figura 11 icono word



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

1.4. Definiciones y abreviaturas.

- **UNE:** Una Norma Española.
- **PP:** Polipropileno.
- **Al:** Aluminio.
- **PRF:** Poliméricos Reforzados con Fibras.
- **VTP:** Valoración técnica ponderada.
- **M:** Métrica.
- **Al:** Aluminio.
- **AISI:** *American Iron and Steel Institute.*
- **TFG:** Trabajo fin de grado
- **ODS:** Objetivos de desarrollo sostenible



1.5. Requisitos de diseño.

En este proyecto, se estudiará las diferentes alternativas de diseño para la caja, teniendo en cuenta que debe cumplir los siguientes **requisitos**:

- **Precio** competitivo.
- **Tamaño** necesario para el transporte de paellas.
- **Sistema de amarre** para las paellas.
- Cumplir con la **normativa de transporte de mercancías** en motocicletas de España
- Cumplir con la **normativa de transporte de alimentos** indicada en el BOE.
- **Durabilidad y resistencia.**
- **Peso** no superior a restricciones establecidas por el fabricante del vehículo.
- **Uniones** entre la caja y el vehículo

1.5.1. Objetivos.

Partiendo de los requisitos anteriores, durante la búsqueda del diseño definitivo, se tendrán estudiarán los siguientes puntos:

- **Análisis de la competencia** mediante un estudio de mercado.
- Diferentes opciones de **materiales.**
- **Diferentes diseños** para la caja, anclaje y amarre para paellas.
- **Procesos de fabricación** según el material elegido.
- **Esfuerzos y estabilidad** del producto final
- **Viabilidad económica** del producto.
- **Uniones y mecanismos** que aseguren la durabilidad del producto ante los esfuerzos que se somete mediante un uso normal.
- El diseño debe ser **innovador**, es decir, se ha de diferenciar de la competencia.
- Diseño de fácil **mantenimiento.**
- **Producción** de 150 unidades.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

1.5.2. Pliego de condiciones iniciales

Para saber cuáles son las necesidades específicas para el diseño de la prótesis que nos dicta el cliente, se desarrolla un pliego de condiciones iniciales que se puede observar en el apartado **7 Pliego de condiciones**.



1.6. Análisis de soluciones.

Para el análisis de soluciones se presenta diferentes bocetos de posibilidades de diseño con los tres materiales posibles, también se realizará una encuesta para saber qué diseño es más atractivo para el público a continuación se realiza un estudio económico inicial aproximado para determinar que material es más viable económicamente y,

1.6.1. Bocetos.

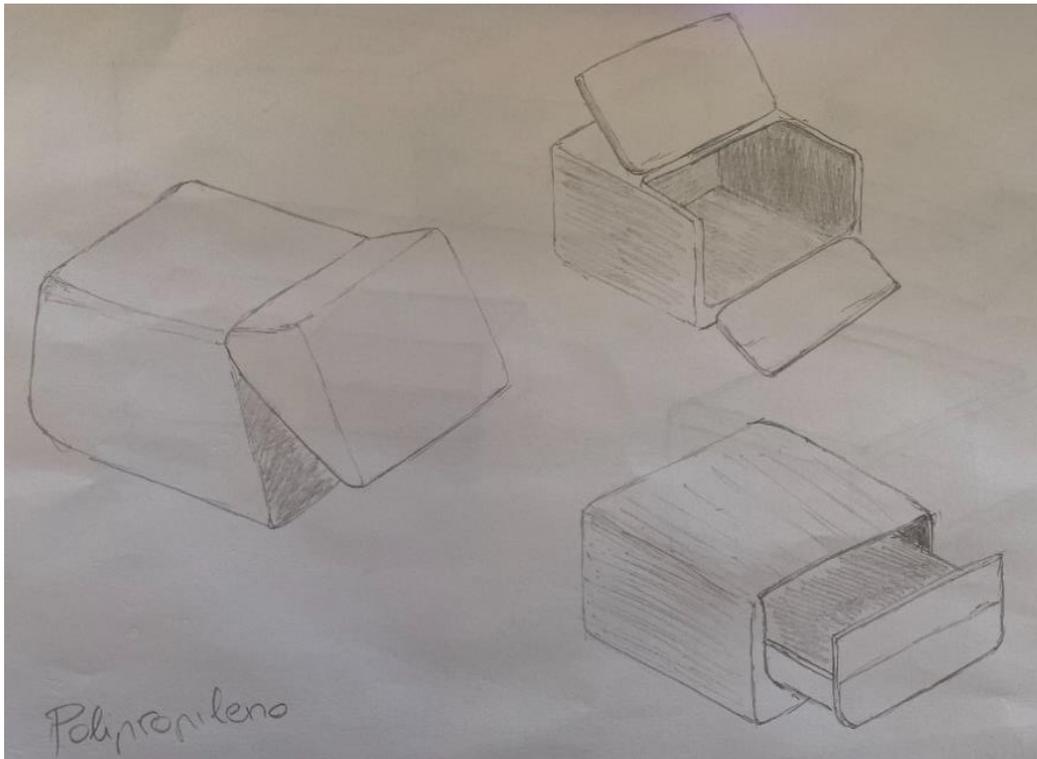


figura 12 bocetos 1

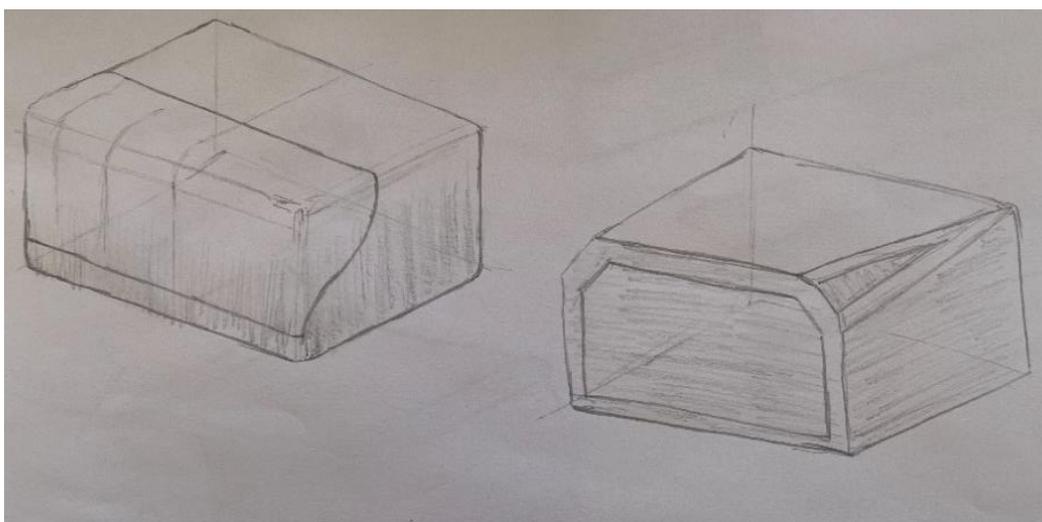


figura 13 bocetos 2



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

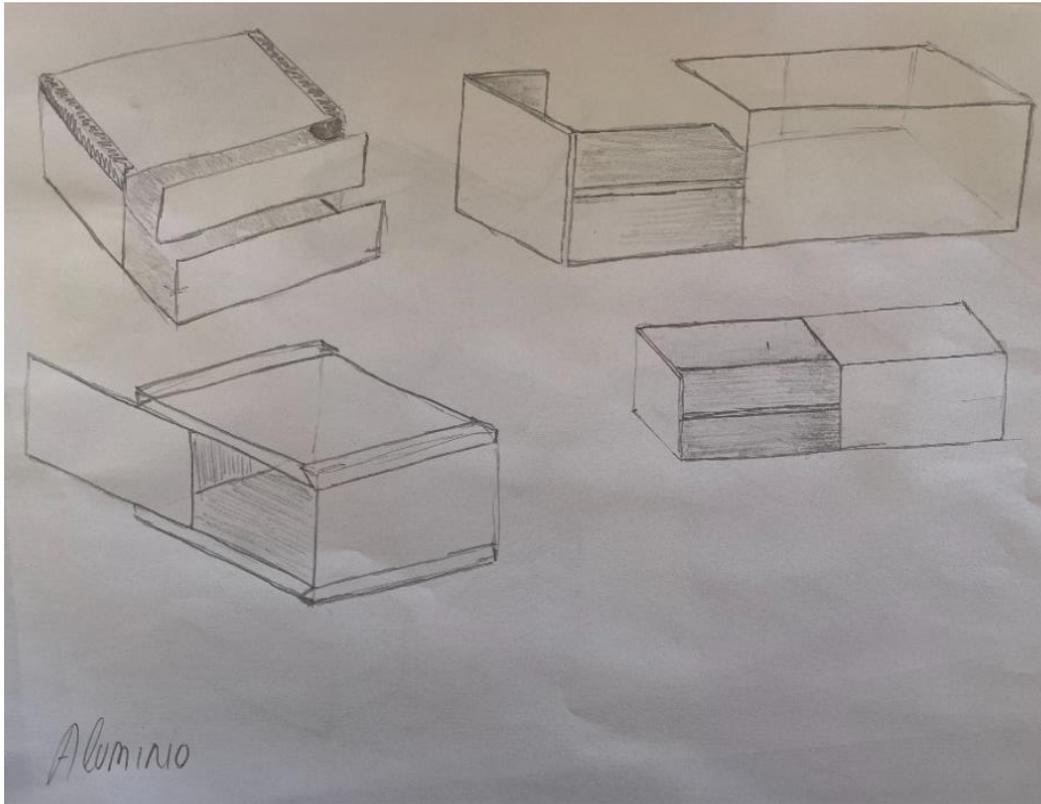


figura 14 bocetos 3



1.6.2. Estudio económico inicial.

Análisis aproximado sin tener en cuenta precio de cajoneras y detalles

ALUMINIO.

Material:



Chapa Aluminio Natural 2 mm espesor, fabricada a medida

Largo(mm):	1080
Ancho(mm):	960
Peso(Kg):	5.6

131,26 €

1

131,26 € (incl. IVA)

figura 15 precio aluminio 1

Lámina 1 (2mm): 1440mm largo 960mm ancho= 6 cajas = 180,97 €

Lámina 2 (2mm): 1000mm largo x 800mm ancho= 8 cajas= 98,68 €

Largo(mm):	1000
Ancho(mm):	800
Peso(Kg):	4.32

98,68 €

1

98,68 € (incl. IVA)

figura 16 precio aluminio 2

TOTAL= 34,9€ por caja



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

POLIPROPILENO homopolímero:

Diseño estudiado:



figura 17 prototipo solido 1

MATERIAL:

Pieza principal:

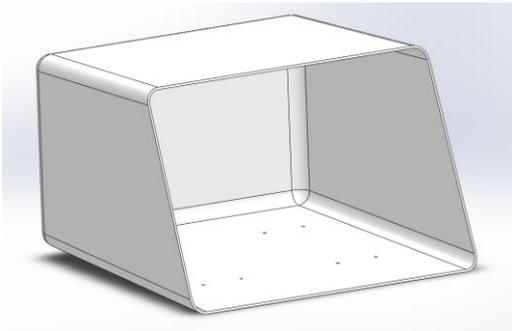


figura 18 pieza principal prototipo 1

Peso:

Mass = 4272.62 grams

Tapa:

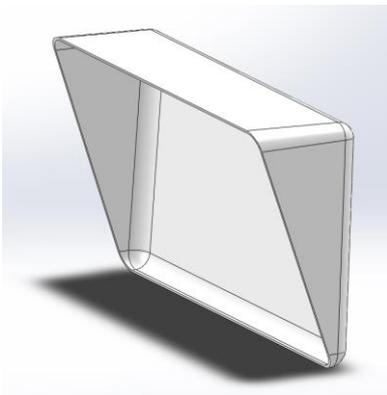


figura 19 tapa prototipo 1



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Peso:

Mass = 2764.90 grams

figura 20 peso prototipo 1

Peso total: 3,73kg.

Precio polipropileno aproximado: 1,3€/kg

Precio total del material: **9,14€ la pieza.**

MOLDE:

Este diseño requiere dos moldes para su inyección:

El precio de los dos moldes ronda 10000-**12000€**

MATERIAL COMPUESTO (fibra de vidrio):

Partiendo del mismo diseño que con el polipropileno y utilizando la *A-Glass fiber* de *Solidworks*:

Peso caja:

Mass = 11173.85 grams

figura 21 peso pieza principal prototipo 1 fibra

Peso tapa:

Mass = 7230.81 grams

figura 22 peso tapa prototipo 1 fibra

Total: 8,76kg

El porcentaje del material compuesto es: 70% fibra 30% resina de poliéster, por lo tanto:

Peso de la fibra: 6,03kg 0,68€/kg. TOTAL: 4,16

Peso de la resina: 2,62kg a 6€/kg. TOTAL: 15,76€

Resina low profile: 9,6€/kg. = 25,15€. TOTAL 29,31€

PRECIO TOTAL: 19.92€ por caja

A este precio habría que añadir el precio adicional por pieza del molde.



Se ha creado una tabla de cálculo para estudiar los precios aproximados del producto según el material que se utilice:

materiales	PRECIO UNITARIO			
tirada	100	150	500	1000
aluminio	45.9	45.9	45.9	45.9
polipropileno	108.85	75.51666667	28.85	18.85
mat. compuesto	63.31	53.31	39.31	36.31

Como se observa, para una producción grande, la mejor opción es el polipropileno, pues cuando más grande sea, más se amortizaría el precio del molde y menor sería el precio unitario por producto.

Se calcula que hasta que la producción no supere las 380 piezas, la mejor opción es el aluminio, a partir de 380, la mejor opción sería polipropileno inyectado.

Por lo tanto, para la tirada que se desea realizar, (



1.6.3. Valoración técnica ponderada (VTP)

Para la elección de la posible solución que mejor se ajuste a los requisitos especificados, se han enumerado con valoración del 1 al 10, cada una de las necesidades propuestas por el cliente, en base a su importancia, siendo 1 poco importante y 10 muy importante:

NECESIDADES	IMPORTANCIA	Al	PP	PRF
Precio	10	10	5	7
		100	50	70
Tamaño	8	10	8	10
		80	64	80
Durabilidad	9	10	6	8
		90	54	72
Estética	3	10	5	8
		30	15	24
Peso	8	8	10	6
		64	80	48
Ergonomía	8	7	10	8
		56	80	64
Seguridad	8	6	9	9
		48	72	72
Mantenimiento	10	10	8	6
		100	80	60
Innovación	1	5	2	10
		5	2	10
TOTAL	65	573	497	500
	650			
VTP		0,881	0,764	0,769

Tras el VTP entre los diseños con diferentes materiales, se concluye que la opción de aluminio es la más adecuada para la realización de este proyecto.



1.6.4. Encuesta.

Para la elección del producto final se ha hecho una encuesta pública para determinar que opción es la más atractiva.

Partiendo de que en el estudio económico inicial se determina el aluminio como la opción más viable, las opciones presentadas en la encuesta se concentran en la aplicación de este material.

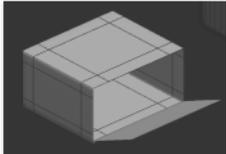
Esta es la encuesta presentada:

Diseño de caja de reparto especial para paellas

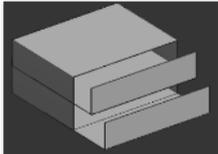
En este formulario se presentan diferentes opciones de diseño para el proyecto final de grado.

¿Qué opción te parece más atractiva?

Opción 1



Opción 2



Opción 3

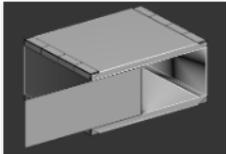


figura 23 encuesta



Resultados obtenidos tras un total de 52 respuestas:

52 respuestas

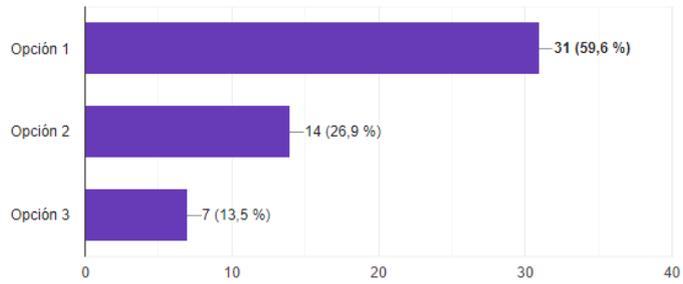


figura 24 resultado encuesta

La opción 1 es la opción elegida por el 59,6% de los usuarios encuestados.

Opción 1:

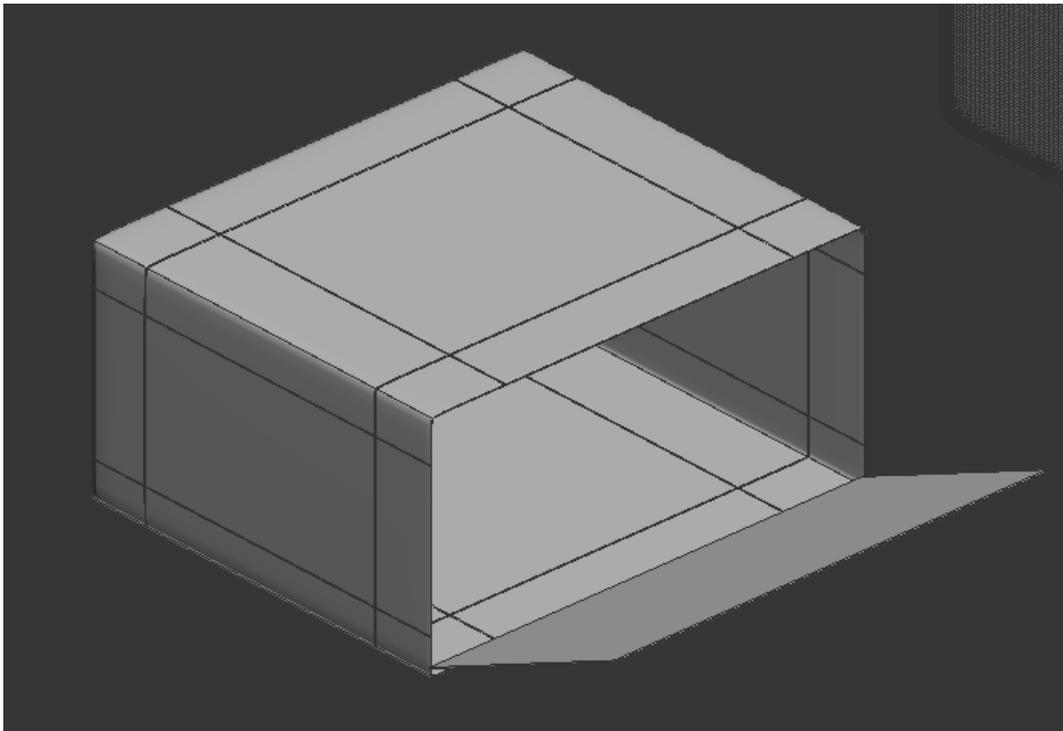


figura 25 opción elegida



1.7. Resultados finales.

Una vez planteada la idea del proyecto, surge la pregunta clave de que material utilizar. Dado que el factor económico es muy relevante para saber la viabilidad de cada material, se realizó un estudio económico inicial, del que se concluye que el material más adecuado para la tirada que se realizará es el aluminio.

Además, se realiza una valoración técnica ponderada para justificar, y decidir objetivamente qué material es el más adecuado teniendo en cuenta los requisitos que debe cumplir el diseño, y la importancia que tiene cada uno de ellos. El resultado de este VTP también es el aluminio.

Una vez resuelto el problema de la elección del material, se plantean diferentes opciones de diseño para la caja, quedando 3 opciones finales. Para la elección de la opción final, se ha realizado una encuesta.

Los resultados de la encuesta son la opción de diseño 1, que presenta una apertura de bisagra hacia abajo. A esta opción, habrá que añadirle el cajón para la segunda paella, los cerrojos, y un mecanismo de agarre para la paella.

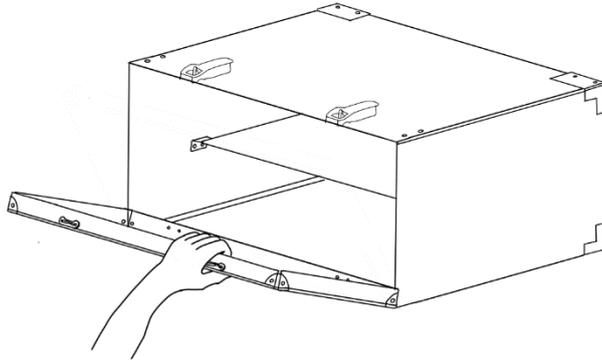


figura 26 prototipo elegido



1.8. Objetivos de desarrollo sostenible.



figura 27 objetivos de desarrollo sostenible

El diseño de la caja esta hecho mayoritariamente con aluminio y acero, material 100% reciclables que cumplen con los siguientes objetivos:

6. Agua limpia y saneamiento. Al evitar el consumo de plásticos, evita los desechos a vertederos o mar, evitando la creación de *microplásticos*.

12. Producción y consumo responsable. Los procesos mediante los cuales se procesa el producto tienen un uso energético mínimo, puesto que son en mayor parte mecánicos y no químicos.

13. Todas las máquinas utilizadas son de baja huella de carbono y materiales reciclables.



1.9. Conclusiones.

El proyecto se ha realizado teniendo en cuenta las necesidades de un comercio local que precisaba de una forma de transportar las paellas de un lugar a otro, ya que, por ahora, se hacía de manera rudimentaria e incluso peligrosa, llevándola con la mano desde el restaurante al local situado en la playa. limitándose así, a llevar solamente una paella por viaje y aumentando los tiempos de espera para sus clientes.

Como conclusión, cabe destacar que después de la información recogida en el estudio de mercado de los tipos de cajas de reparto existentes, no existe de una caja capaz de solucionar el problema planteado, ya sea por falta de agarre, tamaño o resistencia.

La caja realizada en este proyecto resuelve el problema planteado mediante una solución hecha con materiales, en su mayor medida, reciclables y operaciones con muy baja huella de carbono

Se podría mejorar el precio final del proyecto si se realizara a una mayor escala, comprando así chapas de aluminio al por mayor, que reducirían el costo final unitario del producto.



2. ANEXOS.

2.1. Estudio de mercado.

1. Baúl reparto Puig Maxi Box de 90 L con tirador



- **Precio:** 106,99€
- **Material:** Polipropileno
- **Color:** Negro, blanco y rojo
- **Tipo de anclaje:** Anclaje universal con cuerdas
- **Apertura:** trasera con tirador
- **Dimensiones:** 520x520x350mm
- **Impermeable:** No
- **Recubrimiento aislante:** No

https://www.unobike.com/es/baul-reparto-puig-maxi-box-de-90-l-con-tirador-3396.html?gclid=Cj0KCQiAu62QBhC7ARIsALXijXRps_hSa9bGsPpgYduSjU_hEb6GvwLhUYcdpcWuCY-yjfRg64MOdnlaAjLNEALw_wcB



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

2. PUIG MEGA BOX



- **Precio:** 99,99€
- **Materiales:** Polipropileno
- **Color:** Negro, blanco y rojo
- **Tipo de anclaje:** Anclaje universal con cuerdas
- **Apertura:** trasera con tirador
- **Cierre:** con o sin llave
- **Dimensiones:** 400mm x 560mm x 580mm
- **Impermeable:** No
- **Recubrimiento aislante:** No
- **Enlace del vendedor:** <https://puig.tv/es/tuning-motos/bauacuteles/mega-box>



3. Baúl Top Case aluminio Moto Bagtecs Gobi 64l Maleta Aluminio.



- **Precio:** 129,99 €
- **Materiales:** Aluminio.
- **Color:** blanco
- **Tipo de anclaje:** mediante tornillos en la parrilla, adaptable a gran número de modelos de moto, pero no universal.
- **Apertura:** superior, con llave
- **Cierre:** con o sin llave
- **Dimensiones:** 530, 430, 330mm
- **Impermeable:** si
- **Peso:** 6,65kg
- **Recubrimiento aislante:** No
- **Capacidad:** 64L
- **Enlace del vendedor:** <https://www.amazon.es/Top-Case-aluminio-Bagtecs-80l/dp/B076TW3V2X>



4. Portaequipajes Moto baúl Reparto (EDICIONES DE DISEÑO).



- **Precio:** 106 €
- **Materiales:** polietileno.
- **Color:** amarillo
- **Tipo de anclaje:** cuerdas.
- **Apertura:** trasera
- **Cierre:** llave
- **Dimensiones:** 540 x 520 x 420mm
- **Impermeable:** no
- **Recubrimiento aislante:** No
- **Peso:** 7,5 kg
- **Complementos:** catadióptricos.
- **Enlace del vendedor:** https://www.amazon.es/Portaequipajes-Amarillo-Reflectantes-homologados-Cerradura/dp/B07CZKY89V/ref=sr_1_2?keywords=baul+reparto+para+moto&qid=1644939263&sr=8-2



5. SH50 de SHAD



- **Precio:** 210 €
- **Materiales:** Exterior “metálico”.
- **Color:** diferentes opciones de tapa.
- **Tipo de anclaje:** Tornillería.
- **Apertura:** Superior
- **Cierre:** llave y tirador (se mantiene cerrado sin llave).
- **Dimensiones:** 610 x 365 x 465 mm
- **Impermeable:** si, con cierre hermético.
- **Recubrimiento aislante:** No
- **Peso:** 3 kg
- **Carga máxima:** 8Kg
- **Complementos:** Con catadióptricos y Recubrimiento de espuma interior antigolpes
- **Página del vendedor:** <https://www.shad.es/es/shad-world/productos/maletas/topcases/sh50/c17r29/>



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

6. Baúl Moto Universal 48L



- **Precio:** 72€
- **Materiales:** Polipropileno
- **Color:** Negro
- **Tipo de anclaje:** Tornillería. (universal sobre bastidor)
- **Apertura:** Superior
- **Cierre:** llave y tirador
- **Dimensiones:** 56.6x44x32cm
- **Impermeable:** Si
- **Recubrimiento aislante:** No
- **Peso:** 4,3 kg
- **Carga máxima:** 3Kg
- **Suplementos:** Con catadióptricos
- **Página del vendedor:** <https://www.amazon.es/dp/B07T35QJL1?tag=maletaria-21&linkCode=osi&th=1&psc=1>



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

7. Xiamen JYC FRP Box



- **Precio:** 112USD (sin envío)
- **Materiales:** Material compuesto, fibra reforzada con matriz polimérica FRP.
- **Color:** Blanca
- **Tipo de anclaje:** Tornillería. (universal sobre bastidor)
- **Apertura:** Trasera
- **Cierre:** Llave
- **Dimensiones:** 54X53.5X59 cm
- **Impermeable:** Si
- **Recubrimiento aislante:** Si
- **Peso:** 9Kg
- **Carga máxima:** No especifica
- **Capacidad:** 119L
- **Página de venta:** https://www.alibaba.com/product-detail/Delivery-Food-for-Motorcycle-with-3_60708668688.html?spm=a2700.shop_index.89.2.3061132a2rZhom.



8. Caja de aluminio MotoQueen.



- **Precio:** 203€ (sin envío)
- **Materiales:** Aluminio
- **Color:** Negra
- **Tipo de anclaje:** Tornillería. (universal sobre bastidor)
- **Apertura:** Trasera
- **Cierre:** Cierre metálico y llave
- **Dimensiones:** 46x40x27 cm
- **Impermeable:** Si
- **Recubrimiento aislante:** Si
- **Peso:** 7,2Kg
- **Carga máxima:** No especifica
- **Capacidad:** 22L



9. Caja de reparto fibra de vidrio tamaño jumbo Carlo Diaz.



- **Precio:** 113€ (sin envío)
- **Materiales:** Fibra de vidrio y resina de alta resistencia, con aditivo UV, capa exterior en Gelcoat Blanco con Bióxido de Titanio. Base reforzada con placa metálica
- **Color:** Blanco
- **Tipo de anclaje:** Tornillería. (universal sobre bastidor)
- **Apertura:** Superior.
- **Cierre:** Porta candado y bisagras
- **Dimensiones:** 64x41x40 cm
- **Impermeable:** Si
- **Recubrimiento aislante:** No
- **Peso:** 7,2Kg
- **Carga máxima:** 45 kg
- **Capacidad:** 22L
- **Página de venta del producto:** <https://www.carlosdiaz.mx/producto/caja-para-reparto-en-motocicleta-tamano-jumbo-2/>

IDEA AGARRE

https://www.amazon.es/dp/B09V6VZ4ZB/ref=sspa_dk_detail_4?pd_rd_w=g5jT1&content-id=amzn1.sym.32ebd41a-7803-469f-ad4a-165a0adf5f52&pf_rd_p=32ebd41a-7803-469f-ad4a-165a0adf5f52&pf_rd_r=AVKTKS4807ZHC21KYR8J&pd_rd_wq=bmm3K&pd_rd_r=81afd3a2-d5c3-4974-b6cc-d55a03558ba4&s=automotive&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUEyMzNGWThPTEJUUVhCJmVuY3J5cHRIZElkPUEwNzI4MzE4Mk9JVURZNEZLWTIBTSZlbnNyeXB0ZWRBZEIkPUEwODY2MzczMUVTMDNYUkdGT0oxSiZ3aWRnZXROYWw1IPXNwX2RldGFpbDImYWN0aW9uPWNsaWNrUmVkaXJlY3QmZG9Ob3RMb2dDbGljaz10cnVI&th=1



10. Caja Jumbo para Reparto Pizza y otros Productos



- **Precio:** 167€ (sin envío)
- **Materiales:** Fibra de vidrio y resina de alta resistencia, con aditivo UV, capa exterior en Gelcoat Blanco con Bióxido de Titanio. Base reforzada con placa metálica
- **Color:** Blanco
- **Tipo de anclaje:** Tornillería. (universal sobre bastidor)
- **Apertura:** Posterior.
- **Cierre:** Llave
- **Dimensiones:** 60x60x47 cm
- **Impermeable:** Si
- **Recubrimiento aislante:** No
- **Peso:** 6,5Kg
- **Carga máxima:** 45 kg
- **Capacidad:** 22L
- **Página del vendedor:** <https://www.carlosdiaz.mx>



2.2. Estudio de mecanismos.

La pieza presenta 2 mecanismos básicos de unión.

1) Bisagras.

Las bisagras utilizadas son un elemento comercial comprado a un distribuidor. Se utilizan dos y sirven para abrir la puerta de la caja:

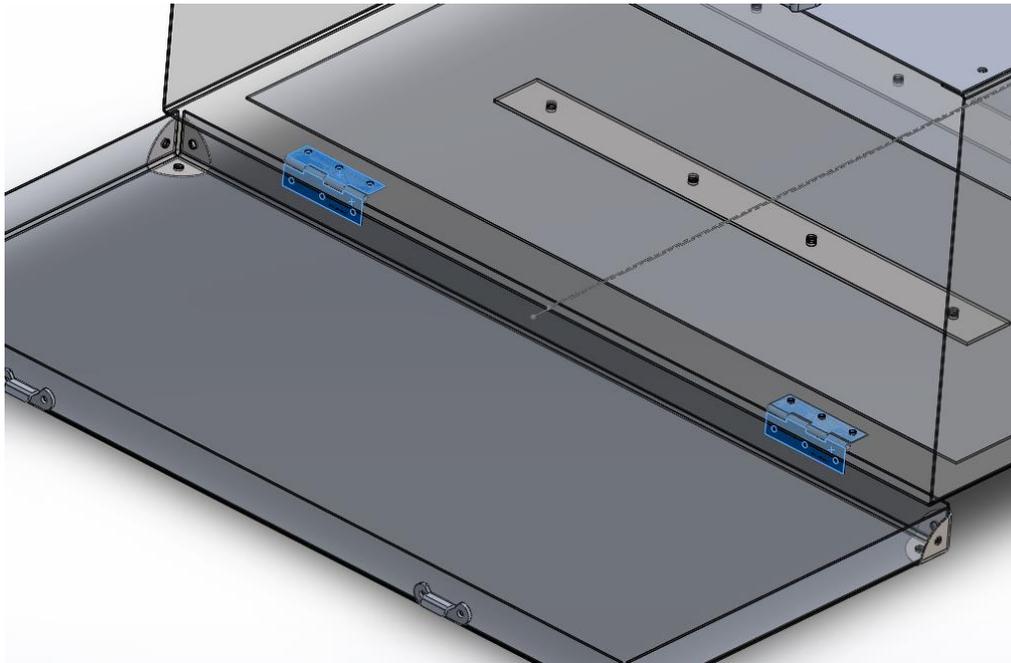


figura 28 detalle bisagras 1

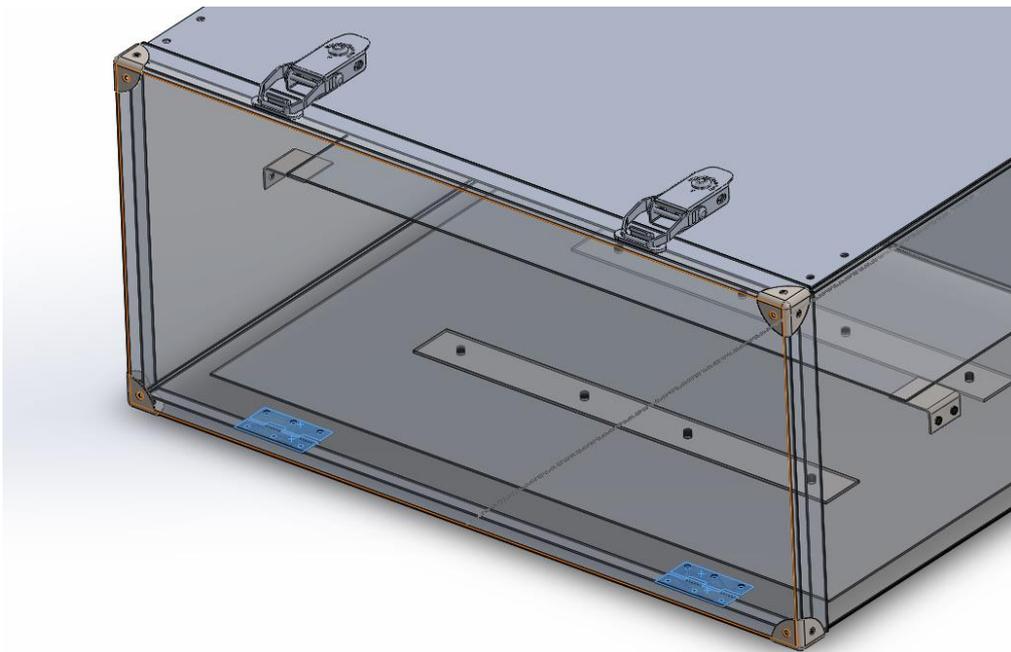


figura 29 detalle bisagras cerrado



2) Cerrojo

Los cerrojos que aseguran el cierre de la puerta de la caja también son elementos comerciales. Es un tipo de cerrojo con palanca

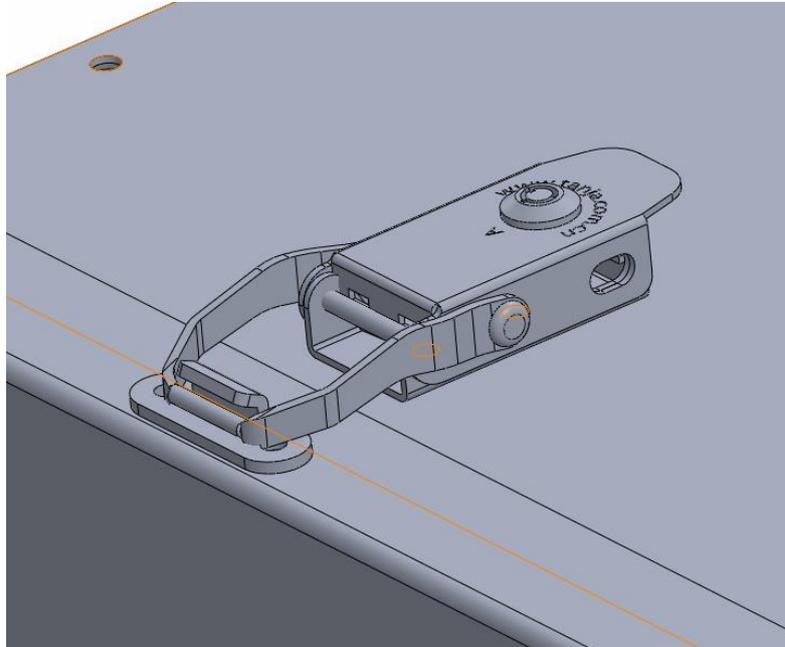


figura 30 detalle cerrojo soliworks



2.3. Sistemas de unión.

- Entre las esquineras de acero y la puerta, se utilizan 12 remaches M6

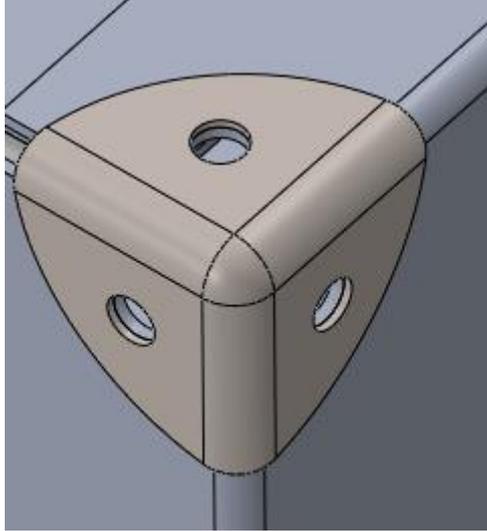


figura 31 detalle colocación remaches cantoneras puerta

- Entre las diferentes chapas de aluminio se usan un total de 4 remaches M6:

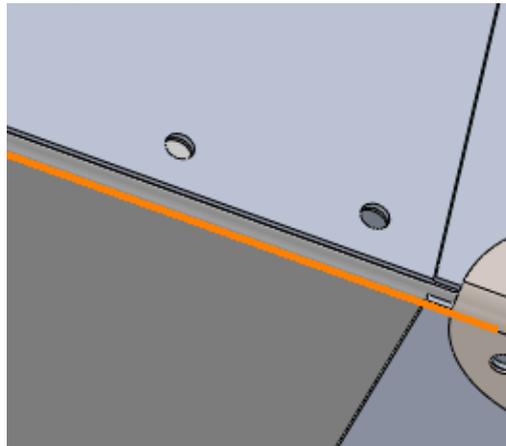


figura 32 detalle colocacion remaches pieza 1.1



- Entre esquinas de plástico y chapa de aluminio 16 remaches M6.

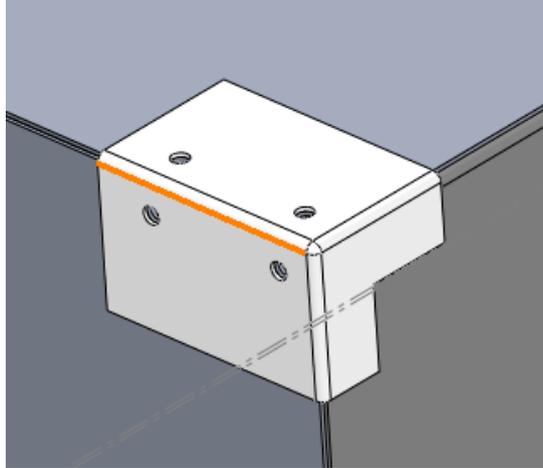


figura 33 detalle colocación remaches cantonera plástico

- En la parte trasera de la caja y las piezas de acero hay un total de 6 remaches M6:

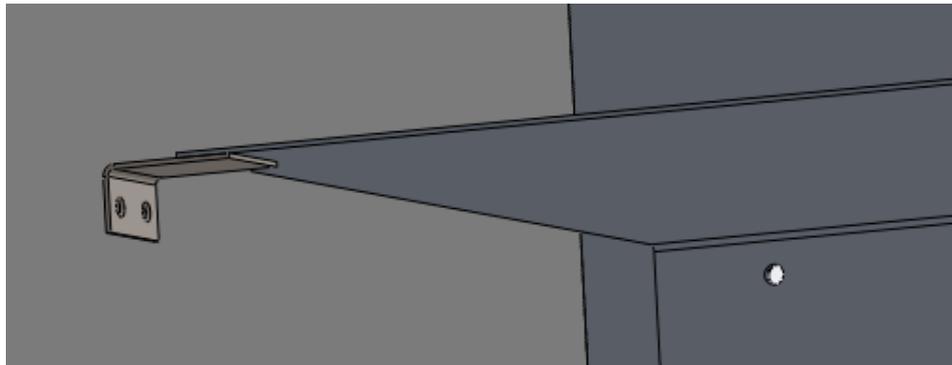


figura 34 detalle colocación remaches soporte estantería



- La puerta de la caja se une a la caja mediante bisagras unidas mediante 12 remaches m4.

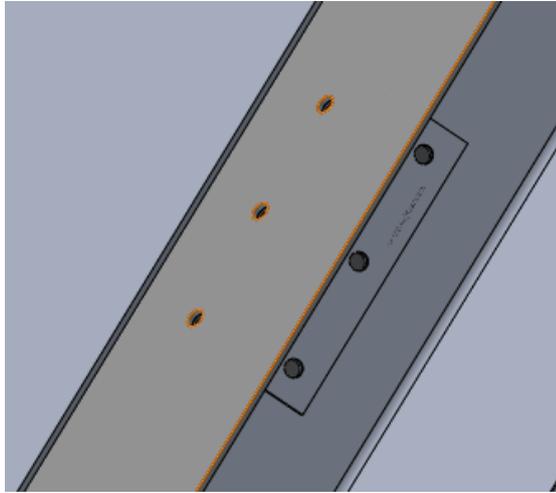


figura 35 detalle colocacion remaches bisagras

- La cerradura se une con 8 remaches m5.

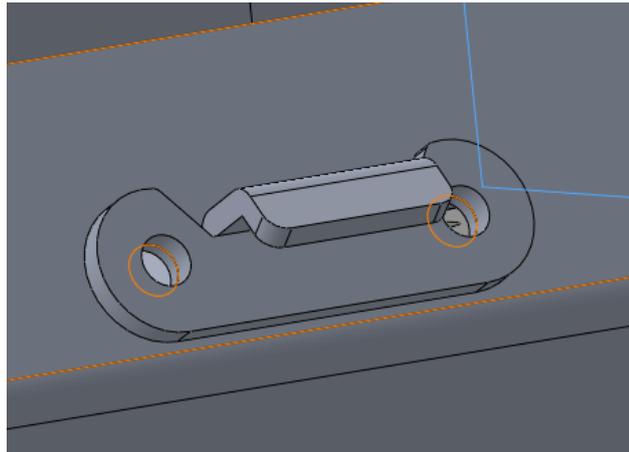


figura 36 detalles colocacion remaches pieza cierre

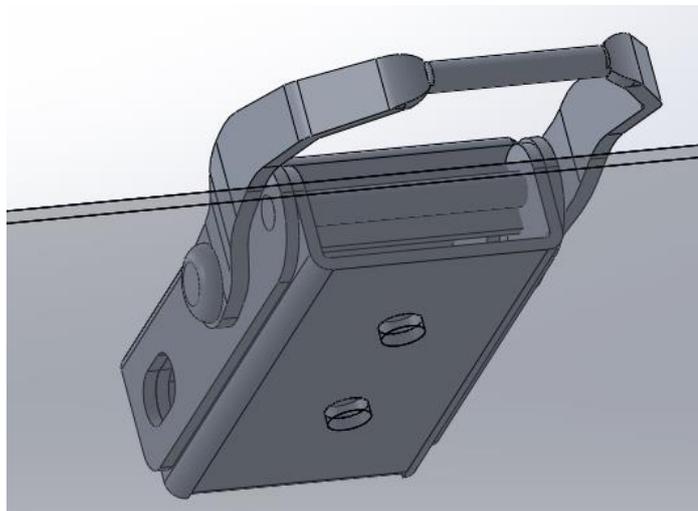


figura 37 detalle colocación enganches cerrojo



- Las pletinas inferiores se unen a la caja y cajonera con 8 tornillos M6 con tuercas y arandelas:

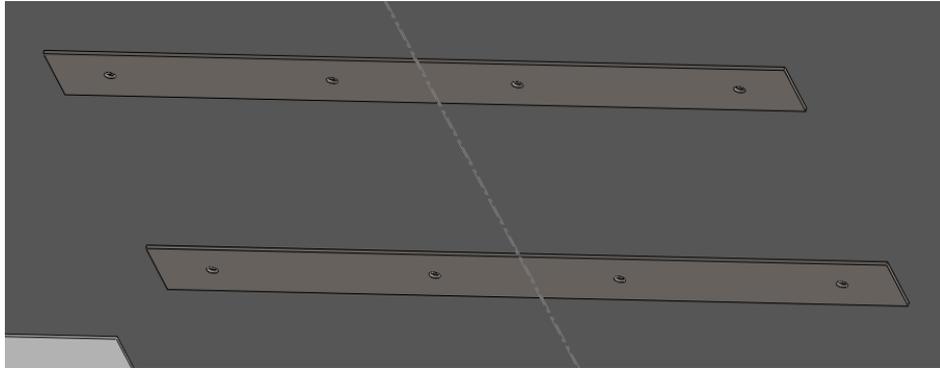


figura 38 detalle colocación tornillos

- Remaches de **6m**: $12 + 8 + 10 + 2 + 2 + 4 = 38$
- Remaches 4m: 12
- Remaches 5m: 8
- Tornillo cabeza redonda M6 30mm x 8
- tuerca y arandela M6 x8



figura 39 detalle colocación tornillos tuerca y arandela

Para el agarre de la paella, se sitúan dos correas, una en la estantería de arriba, y otra en la de abajo.

Para la estantería de abajo, se coloca la banda bajo de la estantería, antes de remacharla a las demás piezas, y antes de colocar los tornillos:

La otra correa se podría colocar dándole la vuelta a la estantería superior.



2.4. Procesos de fabricación.

- Doblado de chapa:



figura 40 detalle doblado chapa

Es un tipo de proceso de fabricación sin arranque de viruta que consiste en dar forma al material deformándolo plásticamente. Se utiliza una prensa que cuenta con una matriz determinada. En el proceso, el material situado en la parte interior del doblado se comprimirá y el situado en la parte exterior será traccionado como consecuencia de los esfuerzos aplicados.

A consecuencia de este estado de tracción-compresión el material tenderá a una pequeña recuperación elástica. Por tanto, si queremos realizar un doblado tendremos que hacerlo en un valor superior al requerido para compensar dicha recuperación elástica.



Según el tipo de espesor que tenga nuestra chapa, deberá aplicarse una fuerza, y elegir un radio mínimo de plegado. Este radio, viene en una tabla de recomendaciones que proporciona el fabricante:

Ton/m																			
V	H	Ri	E = mm 42 - 48 kg/mm ²																
			0.5	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12		
4	2.6	0.7	4	10.5															
6	3.9	0.9	2.5	6.5	10														
8	5.2	1.5	2	5.5	8	11.5	18												
10	6.5	1.7		4.1	6.5	9.5	14.5	21	26										
12	7.8	2			5.5	8	12	17.5	21.5	33.5									
16	10.4	2.7					6	9	13	16	25	36							
20	13	3.4						7.5	10.5	13	20	29	52						
26	18	4.2							8.5	10.5	16	23	41	64					
30	20	5									14	19	34	54	77				
35	23	6										17	30	46	66				
42	27	6.7											15	26	40	58	103		
45	29	7.5												23	36	52	91		
50	32	8.5													21	32	46	82	128
60	39	10														27	39	69	107

figura 41 tabla de redondeo

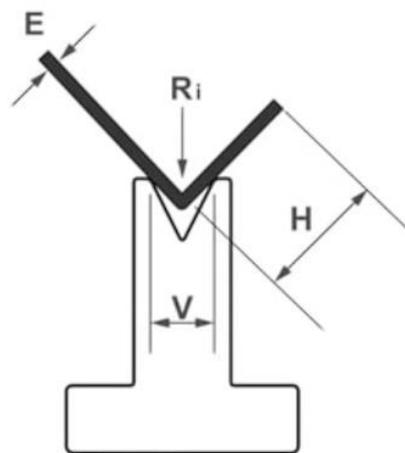


figura 42 mediciones para redondeo



- Chafanado de chapa:

El chafanado es un proceso de fabricación con arranque de viruta que consiste en la mecanización de las esquinas de la chapa eliminando ángulos de 90° situados en esquinas o aristas que pudiesen dañar al usuario/a que utilice el producto.



figura 43 achaflanado

- Cortado de chapa mediante laser.

Esta técnica más rápida y eficiente para el corte a medida de chapas de aluminio. Permite el corte de piezas de hasta 30mm de espesor, aunque en este caso, solo será necesario cortar 1,5mm.



figura 44 cortado de chapa con láser



- Taladrado.

El taladrado es un proceso de fabricación mediante el arranque de viruta con la que se mecanizan la mayor parte de los agujeros que se hacen en las piezas.

En el producto, se realizarán agujeros pasantes sobre aluminio y acero por las zonas marcadas en los planos.

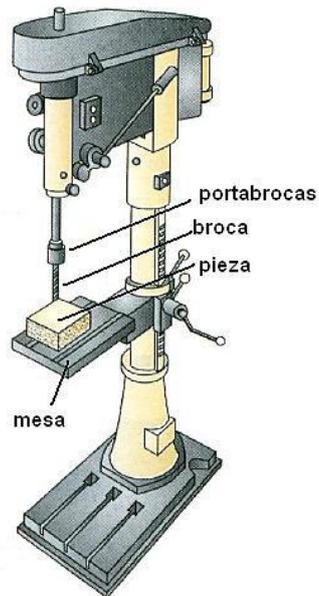


figura 45 esquema taladro



2.4.1. Maquinaria empleada.

- Plegadora Hidráulica MP3003 CNC



figura 46 plegadora hidráulica MP3003CNC PRADA NARGESA

Se elige esta plegadora principalmente porque, además de que permite un doblado preciso y eficiente, tiene la posibilidad de elegir punzones con diferente longitud, de esta forma, se puede doblar la misma chapa más de dos veces sin que esta choche con el propio punzón:



figura 47 ejemplo doblado de chapa



figura 48 ejemplo uso de punzones regulables



2.5. Manual de instrucciones de usuario y ergonomía.

Caja cerrada

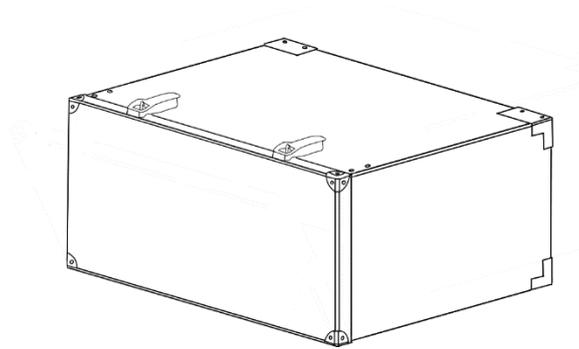


figura 49

Caja abierta

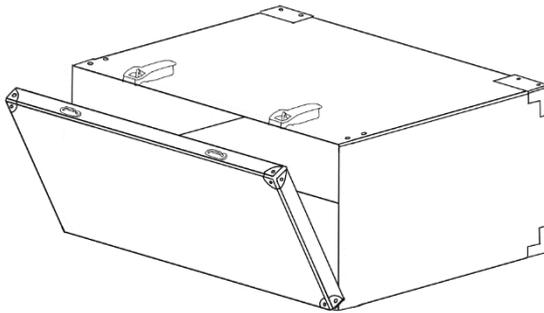


figura 50

Caja en uso

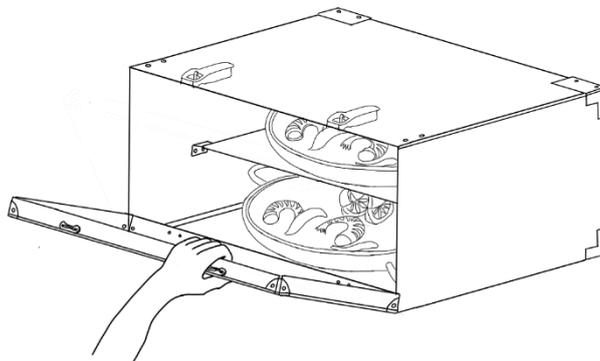


figura 51



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

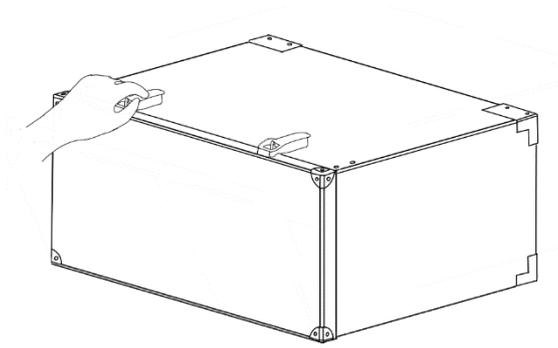


figura 52

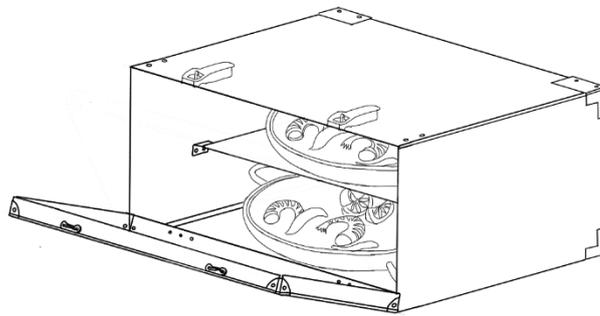


figura 53



2.6. Elementos comerciales.

- Sujeción pestillo: <https://www.traceparts.com/es/product/norelem-05536-catch-plates-form-a?CatalogPath=TRACEPARTS%3ATP01009001006004&Product=30-04122017-098723>
- Pestillo: <https://www.traceparts.com/es/product/norelem-05536-latches-with-draw-bail-form-a?CatalogPath=TRACEPARTS%3ATP01009001006004&Product=30-04122017-098720>



figura 54 pestillo y sujeción

- Cantonera puerta: https://www.thomann.de/es/adam_hall_4008.htm



figura 55 cantonera puerta



- Cantonera polimèrica: https://www.thomann.de/es/adam_hall_4072_ecke.htm



figura 56 cantonera polipropileno

- Bisagra: <https://www.traceparts.com/es/product/taiwan-machinery-parts-co-ltd-1204507501butterflyhinge?CatalogPath=TRACEPARTS%3ATP01009003001&Product=90-09022022-017551>



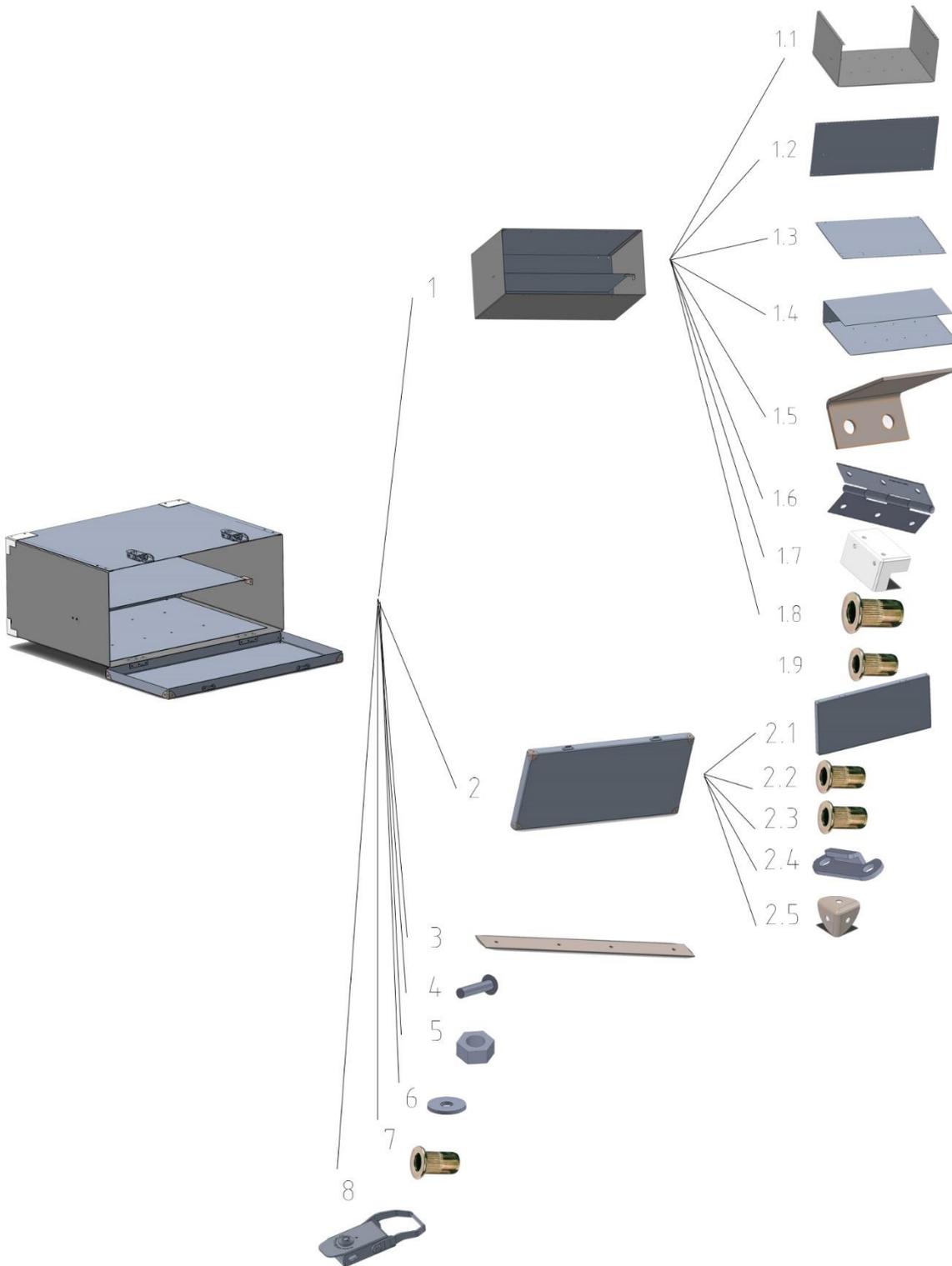
figura 57 bisagra

1204.5075.01-butterfly-hinge

Manufacturer	Taiwan Machinery Parts Co., LTD.
Description	1204.5075.01-butterfly-hinge
Manufacturer Part Number	1204.5075.01-butterfly-hinge



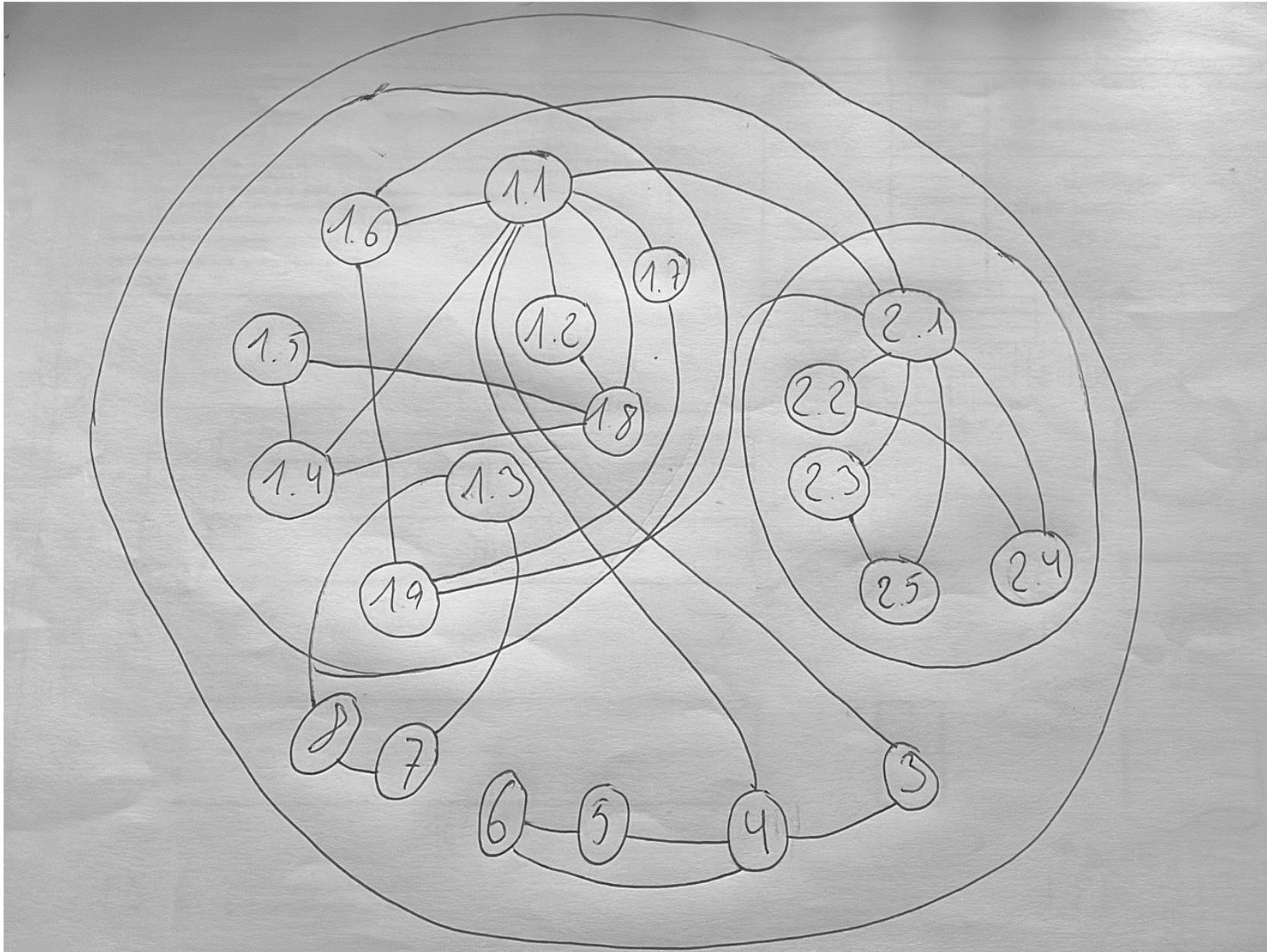
2.7. Lista de elementos y grafo sistémico.





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI





2.8. Cálculos de resistencia del modelo.

Para el cálculo de resistencia del modelo, se utiliza el diseño modelado con *SolidWorks*, se exporta en IGS al programa de simulación de ingeniería *ANSYS*.

Los materiales utilizados en la simulación presentan las siguientes características estructurales:

- **Acero estructural:**

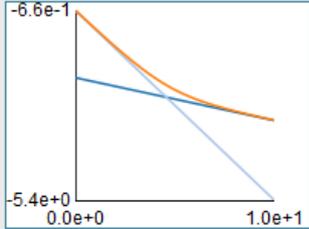
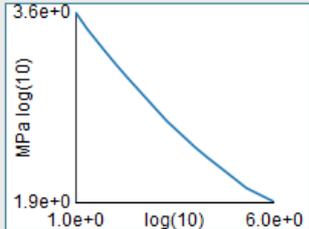
Structural	
▼ Isotropic Elasticity	
Derive from	Young's Modulus and Poisson's Ratio
Young's Modulus	2e+05 MPa
Poisson's Ratio	0.3
Bulk Modulus	1.6667e+05 MPa
Shear Modulus	76923 MPa
Isotropic Secant Coefficient of Thermal Expansion	1.2e-05 1/°C
Compressive Ultimate Strength	0 MPa
Compressive Yield Strength	250 MPa
Strain-Life Parameters	
S-N Curve	
Tensile Ultimate Strength	460 MPa
Tensile Yield Strength	250 MPa

figura 58 propiedades mecánicas acero estudiado

Partes hechas de acero:

- Refuerzo para cajonera
- Pletinas inferiores que soportan la caja.
- Tornillos y remaches.



- **Aleación de Aluminio:**

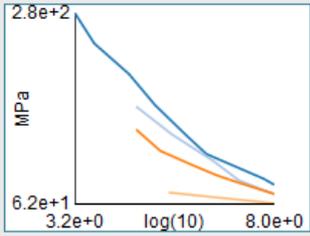
Structural	
▼ Isotropic Elasticity	
Derive from	Young's Modulus and Poisson's Ratio
Young's Modulus	71000 MPa
Poisson's Ratio	0.33
Bulk Modulus	69608 MPa
Shear Modulus	26692 MPa
Isotropic Secant Coefficient of Thermal Expansion	2.3e-05 1/°C
Compressive Ultimate Strength	0 MPa
Compressive Yield Strength	280 MPa
S-N Curve	
Tensile Ultimate Strength	310 MPa
Tensile Yield Strength	280 MPa

figura 59 propiedades mecánicas aluminio estudiado

Partes hechas de aluminio:

- Cajonera
- Base caja
- Parte posterior caja
- Puerta caja
- Parte superior caja
- Estantería



- **Polipropileno homopolímero:**

 **Plastic, PP (homopolymer, low flow)**



Polypropylene (Homopolymer, low flow)

Data compiled by the [Granta Design](#) team at ANSYS, incorporating various sources including JAHM and MagWeb.

ANSYS Inc. provides no warranty for this data.

Density	9.034e-07 kg/mm ³
---------	------------------------------

Structural	
▼ Isotropic Elasticity	
Derive from	Young's Modulus and Poisson's Ratio
Young's Modulus	1461 MPa
Poisson's Ratio	0.4087
Bulk Modulus	2667 MPa
Shear Modulus	518.56 MPa
Isotropic Secant Coefficient of Thermal Expansion	9.909e-05 1/°C
Tensile Ultimate Strength	37.62 MPa
Tensile Yield Strength	34.6 MPa

Thermal	
Isotropic Thermal Conductivity	0.000209 W/mm·°C
Specific Heat Constant Pressure	1.6e+06 mJ/kg·°C

figura 60 características mecánicas polipropileno

Partes hechas de polipropileno:

- Cantoneras posteriores



- Geometría para estudiar:

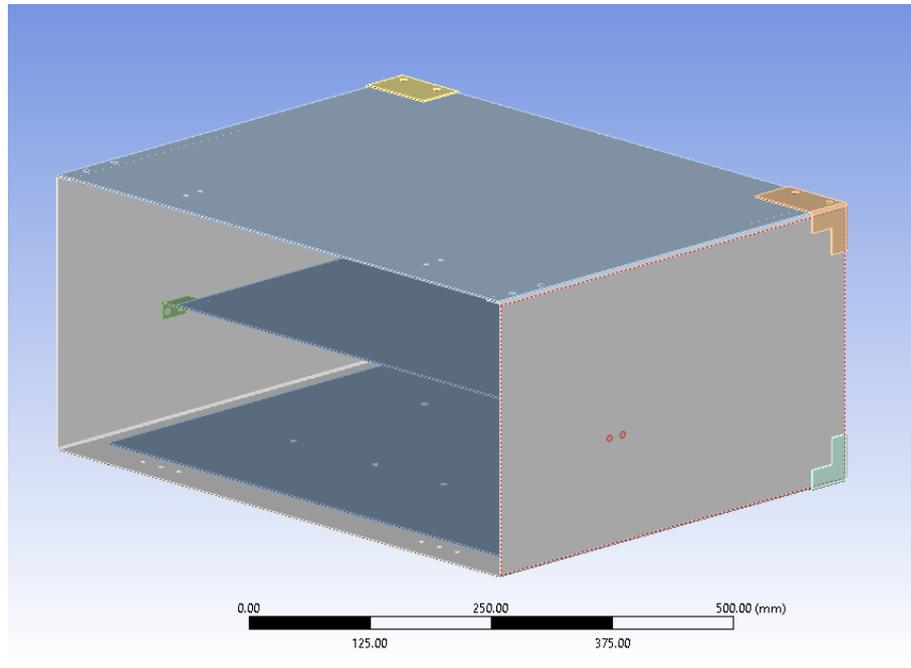


figura 61 geometría en ansys

(Se obvia la puerta, cerrojos y bisagras que la unen a la caja principal.)

Estudio:

1. Conexiones:

Se suponen las conexiones como *bonded* y además, se añaden *beams* de acero en los agujeros pasantes que simulan los remaches y tornillos

2. Mallado.

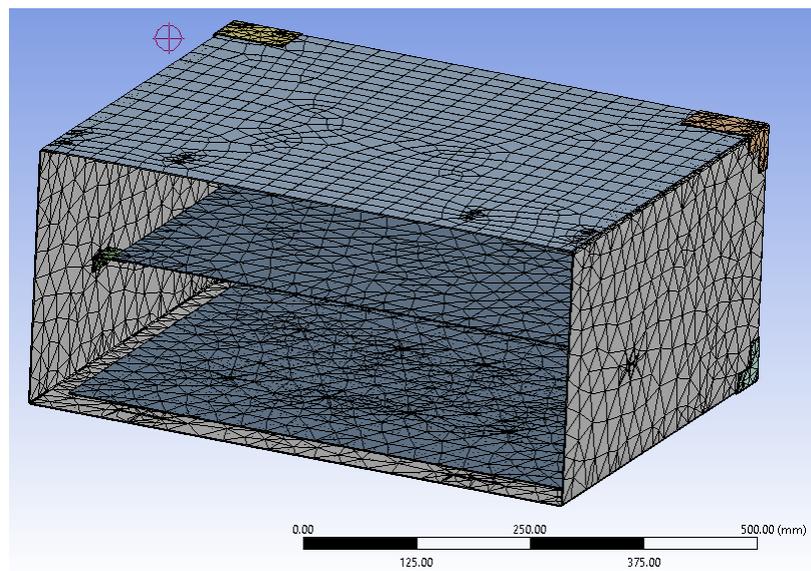


figura 62 Mallado en ansys



Se emplea un *Face sizing* sobre las caras laterales, inferiores, y en la parte que hace contacto de la cajonera, con la caja, ya que, sin este parámetro, la malla era demasiado pequeña, y se creaban excesivos elementos (edición estudiante tiene límite de elementos).

3. Inputs.

Se fijan las dos pletinas inferiores que simulan la parrilla de la moto o del quad mediante *fixed support*.

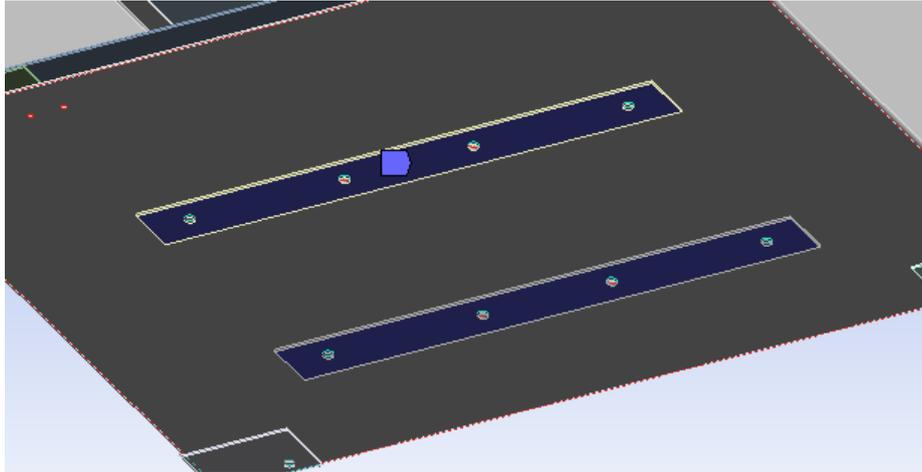


figura 63 soportes en ansys

Se aplican dos fuerzas de **7kg** ($\approx 70\text{N}$) (peso aproximado de una paella de 6 personas) en ambos cajones:

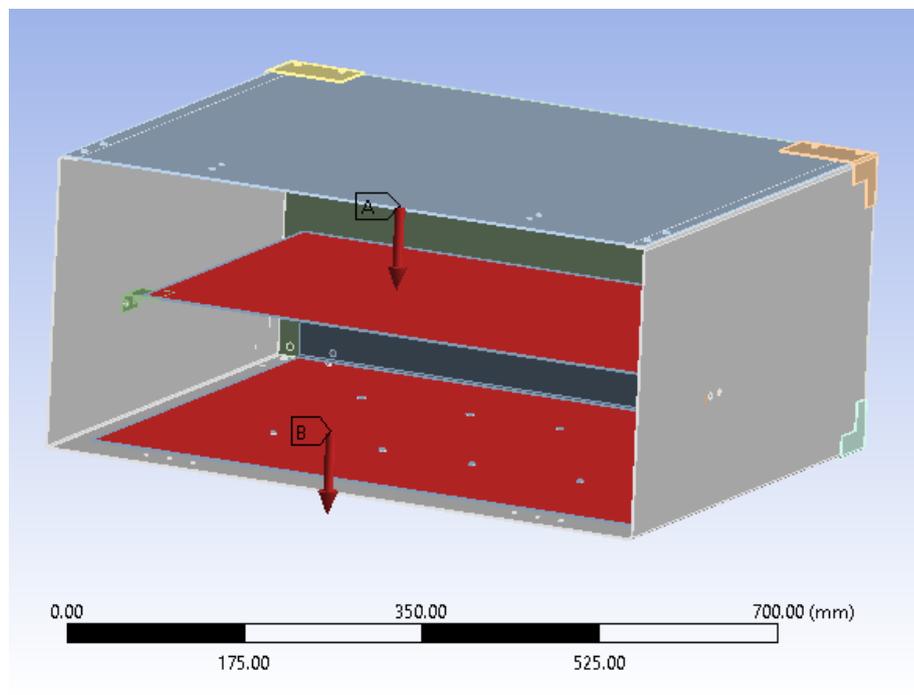


figura 64 Fuerzas en ansys



4. Resultados:

- Deformaciones:

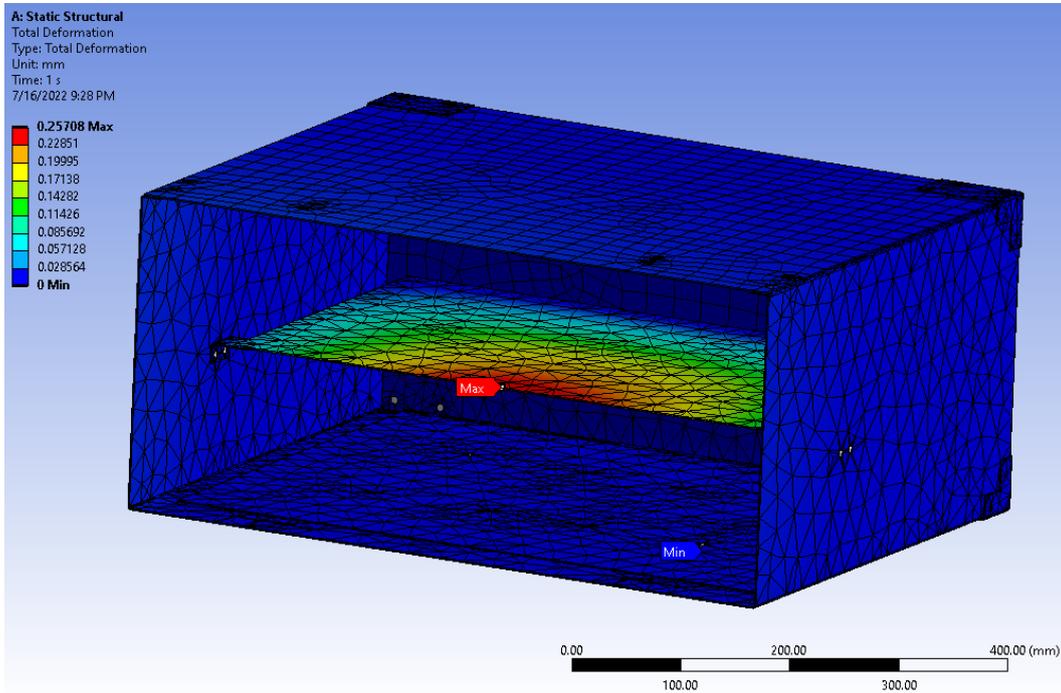


figura 65 deformaciones en ansys

La deformación máxima se sitúa en el medio de la cajonera superior: **0.25mm**.

- Tensiones:

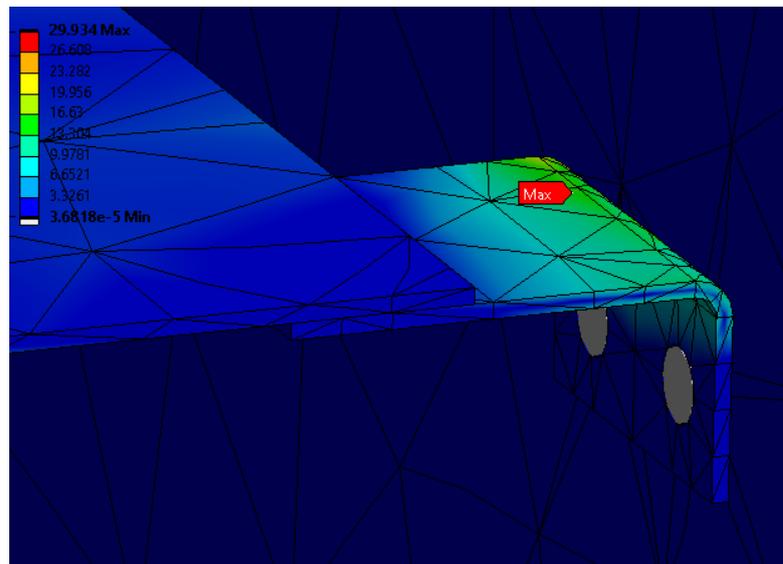


figura 66 detalle tensiones ansys

La tensión máxima se encuentra en la pieza que soporta la estantería, es la razón por la cual esta se fabrica en acero y no en aluminio.

La tensión máxima es de **29,9MPa**.



2.8. Estudio de materiales.

A la hora de la elección de materiales, es necesario determinar qué características deben cumplir, y cuáles no.

Existen diversas aleaciones de metales que proporcionan gran resistencia, en cambio, suelen crear un aumento del presupuesto. En este proyecto, esencialmente se buscan dos características:

- Ligereza.
- Que sea económico.

Aluminio:

El aluminio más barato y ligero es el aluminio natural, pero no es muy resistente, en concreto, la aleación **EN AW 3105 – H24, de 1.5mm**, fabricado por laminado.

Tabla de características mecánicas de esta aleación:

Temper	Specified thickness		R_m		$R_{p0,2}$		Elongation min.		Bend radius ^a		Hardness HBW ^a
	mm		MPa		MPa		%		180°	90°	
	over	up to	min.	max.	min.	max.	$A_{50\text{ mm}}$	A			
F ^a	≥ 2,5	80,0	100								
O/H111	0,2	0,5	100	155	40		14		0 t		29
	0,5	1,5	100	155	40		15		0 t		29
	1,5	3,0	100	155	40		17		0,5 t		29
H12	0,2	0,5	130	180	105		3		1,5 t		41
	0,5	1,5	130	180	105		4		1,5 t		41
	1,5	3,0	130	180	105		4		1,5 t		41
H14	0,2	0,5	150	200	130		2		2,5 t		48
	0,5	1,5	150	200	130		2		2,5 t		48
	1,5	3,0	150	200	130		2		2,5 t		48
H16	0,2	0,5	175	225	160		1				56
	0,5	1,5	175	225	160		2				56
	1,5	3,0	175	225	160		2				56
H18	0,2	0,5	195		180		1				62
	0,5	1,5	195		180		1				62
	1,5	3,0	195		180		1				62
H19	0,2	0,5	215		190		1				67
	0,5	1,5	215		190		1				67
H22	0,2	0,5	130	180	105		6				41
	0,5	1,5	130	180	105		6				41
	1,5	3,0	130	180	105		7				41
H24	0,2	0,5	150	200	120		4		2,5 t		47
	0,5	1,5	150	200	120		4		2,5 t		47
	1,5	3,0	150	200	120		5		2,5 t		47

figura 67 tabla características aluminio

En la página del proveedor, especifica que la resistencia del aluminio son 200MPa, así que se traslada el dato a ANSYS para observar si la estructura sufre con el material:

Características de la aleación en ANSYS:

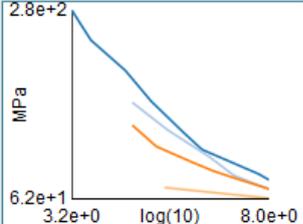
Aluminum Alloy	
General aluminum alloy. Fatigue properties come from MIL-HDBK-5H, page 3-277.	
Density	2.77e-06 kg/mm ³
Structural	
▼ Isotropic Elasticity	
Derive from	Young's Modulus and Poisson's Ratio
Young's Modulus	71000 MPa
Poisson's Ratio	0.33
Bulk Modulus	69608 MPa
Shear Modulus	26692 MPa
Isotropic Secant Coefficient of Thermal Expansion	2.3e-05 1/°C
Compressive Ultimate Strength	0 MPa
Compressive Yield Strength	200 MPa
S-N Curve	
Tensile Ultimate Strength	310 MPa
Tensile Yield Strength	200 MPa

figura 68 tabla de propiedades mecánicas aluminio modificado

Tensiones:

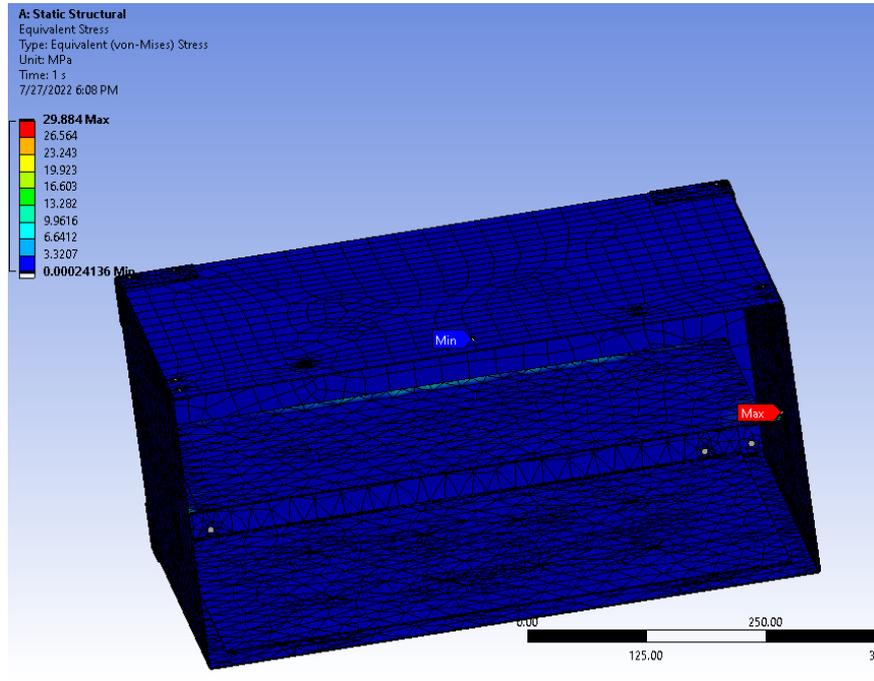


figura 69 tensiones con materiales modificados

No sufre grandes concentraciones de tensiones que pudiesen provocar la deformación plástica del material.

Deformaciones:

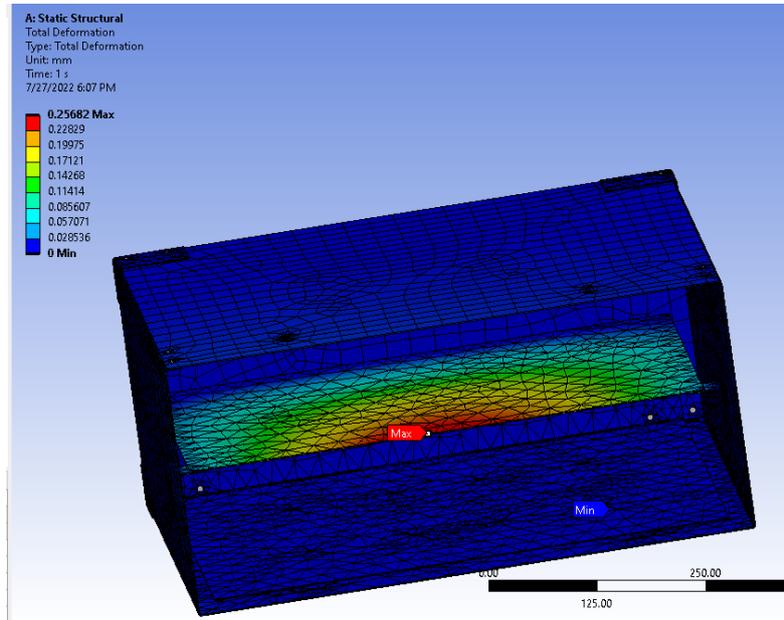


figura 70 deformaciones materiales modificados

- La balda se deforma 0,2 mm solamente

Acero:

Se utiliza un acero **Acero Inoxidable calidad 304** pulido, cortado con cizalla, de 1,5mm de espesor.

El acero 304 es un acero al cromo-níquel, y presenta las siguientes características mecánicas:

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACERO INOXIDABLE			SERIE
			Acero al Cromo - Níquel
DESIGNACIÓN	TIPO AISI		304
	COMPOSICIÓN QUÍMICA		C ≤ 0.08%* Si ≤ 1.00% Mn ≤ 2.00% Cr 18% - 20%* Ni 8% - 10,5%*
PROPIEDADES FÍSICAS	PESO ESPECÍFICO A 20C (DENSIDAD) (g/cm ³)		7.9
	MÓDULO DE ELASTICIDAD (N/mm ²)		193,000
	ESTRUCTURA		AUSTENÍTICO
	CALOR ESPECÍFICO A 20C (J/Kg K)		500
	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA A 20C/100C (W/m K)		15 / 16
	COEFICIENTE DE DILATACIÓN A 100C (x 10 ⁶ C ⁻¹)		16.0 – 17.30
INTERVALO DE FUSIÓN (C)		1398/1454	
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	PERMEABILIDAD ELÉCTRICA EN ESTADO SOLUBLE RECOCIDO		AMAGNÉTICO 1.008
	CAPACIDAD DE RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20C (μΩm)		0.72 – 0.73
PROPIEDADES MECÁNICAS A 20C	DUREZA BRINELL RECOCIDO HRB/CON DEFORMACIÓN EN FRÍO		130150 / 180330
	DUREZA ROCKWELL RECOCIDO HRB/CON DEFORMACIÓN EN FRÍO		7088 / 1035
	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN RECOCIDO / DEFORMACIÓN EN FRÍO Rm (N/mm ²)		520 - 720 / 540 - 750
	ELASTICIDAD RECOCIDO / CON DEFORMACIÓN EN FRÍO Rp (N/mm ²)		210 / 230
	ELONGACIÓN (A ₅) MIN (%)		≥ 45
	RESILIENCIA KCUL / KVL (J/cm ²)		160 / 180
PROPIEDADES MECÁNICAS EN CALIENTE	ELASTICIDAD	RP(0.2) A 300C/400C/500C (N/mm ²)	125 / 97 / 93
		RP(1) A 300C/400C/500C (N/mm ²)	147 / 127 / 107
LÍMITE DE FLUENCIA A 500C/600C/700C/800C σ _{1/10⁵/t (N/mm²)}		68 / 42 / 14.5 / 4.9	
TRATAMIENT. TÉRMICOS	RECOCIDO COMPLETO RECOCIDO INDUSTRIAL (OC)		ENFR. RÁPIDO 1008/1120
	TEMPLADO		NO ES POSIBLE
	INTERVALO DE FORJA INICIAL / FINAL (C)		1200 / 925
	FORMACIÓN DE CASCARILLA, SERVICIO CONTINUO / SERVICIO INTERMITENTE		925 / 840
OTRAS PROPIEDADES	SOLDABILIDAD		MUY BUENA
	MAQUINABILIDAD COMPARADO CON UN ACERO BESSEMER PARA a. B1112		45%
	EMBUTICIÓN		MUY BUENA

* Son aceptables tolerancias de un 1%

figura 71 tabla características mecánicas acero



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

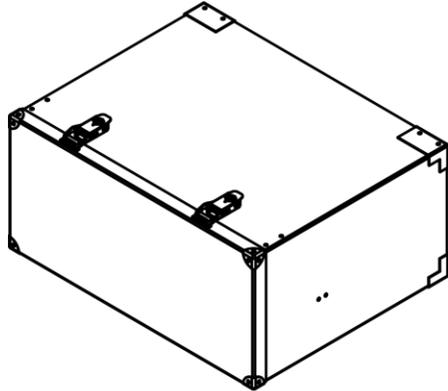
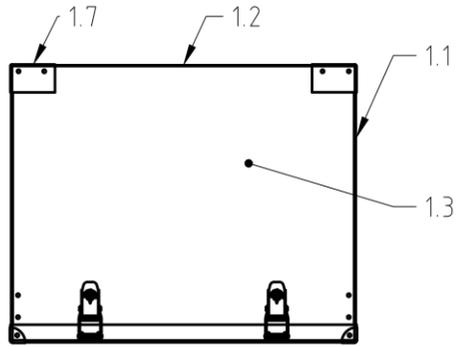
5. Planos.

5.1. Plano de conjunto:

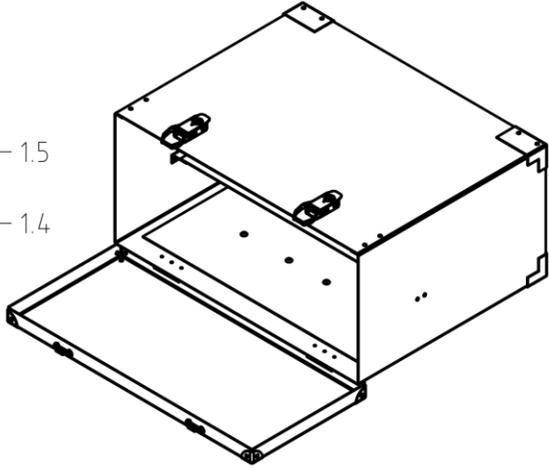
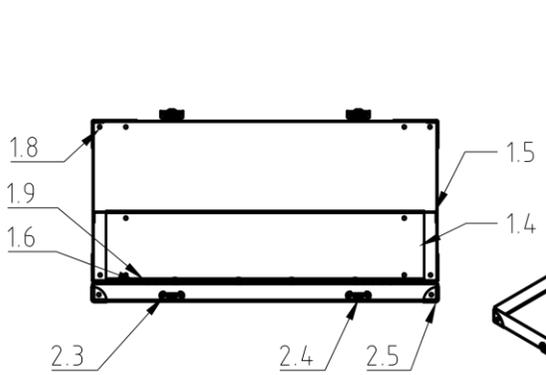


CAJA CERRADA
POLITÉCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPIERS D'ALCOI



CAJA ABIERTA



1.1	BASE CAJA	1		ALUMINIO
1.2	PARTE POSTERIOR CAJA	1		ALUMINIO
1.3	PARTE SUPERIOR CAJA	1		ALUMINIO
1.4	ESTANTERÍA	1		ALUMINIO
1.5	REFUERZO ESTANTERÍA	2		ACERO
1.6	BISAGRA	2		ACERO
1.7	CANTONERA PLÁSTICO	4		POLIPROPILENO
1.8	REMACHE M5	6		ACERO
1.9	REMACHE M6	22		ACERO
2.1	PUERTA	1		ALUMINIO
2.2	REMACHE M6	12		ACERO
2.3	REMACHE M5	4		ACERO
2.4	ENGANCHE CIERRE PALANCA	2		ACERO
2.5	CANTONERA PUERTA ACERO	4		ACERO
3	PLETINA SOPORTE CAJA	4		ACERO
4	TORNILLO C. BOTÓN M6	8		ACERO
5	TUERCA M6	8		ACERO
6	ARANDELA M6	8		ACERO
7	REMACHE M5	4		ACERO
9	CIERRE PALANCA	2		ACERO
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

REVISION Nº:		TITULO DEL TRABAJO:	
FECHA:		DISEÑO CAJA REPARTO PARA PAELLAS	
FECHA: 24-7-22		TITULO DEL DIBUJO: PLANO CONJUNTO	
FORMATO: A3		PROPIEDAD:	Nº de registro:
		DUART NAVARRO, Juan	
		Realizado por:	HOJA:
			REVISION:



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

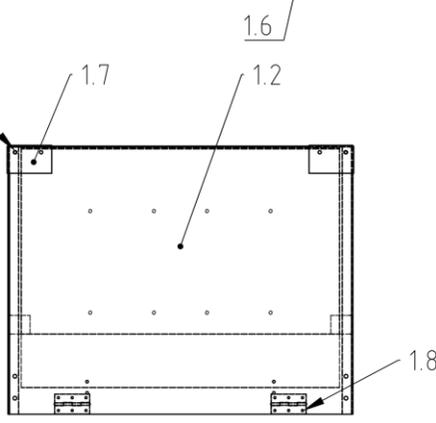
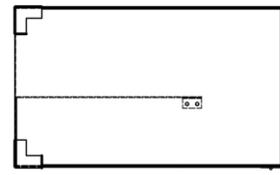
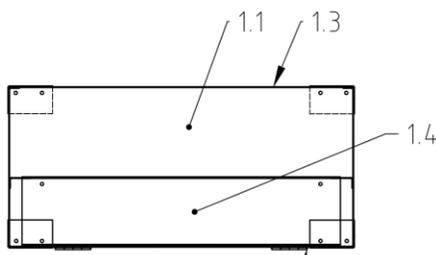
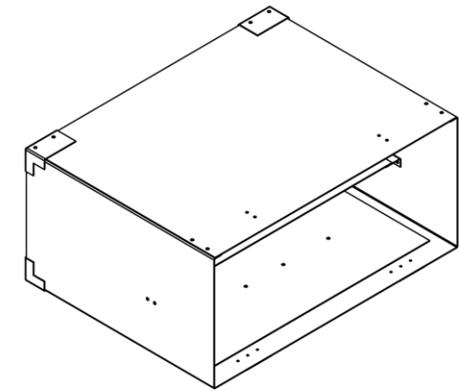
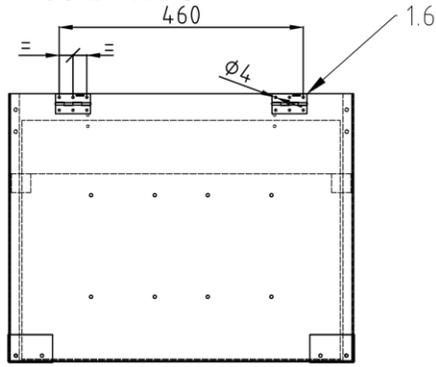
CAMPUS D'ALCOI

5.2. Plano de subconjunto.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI
460



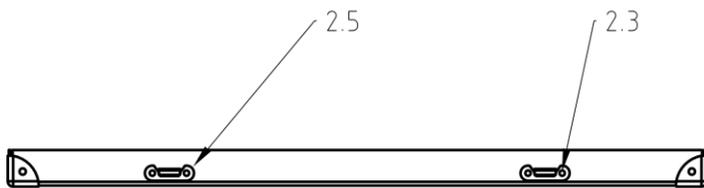
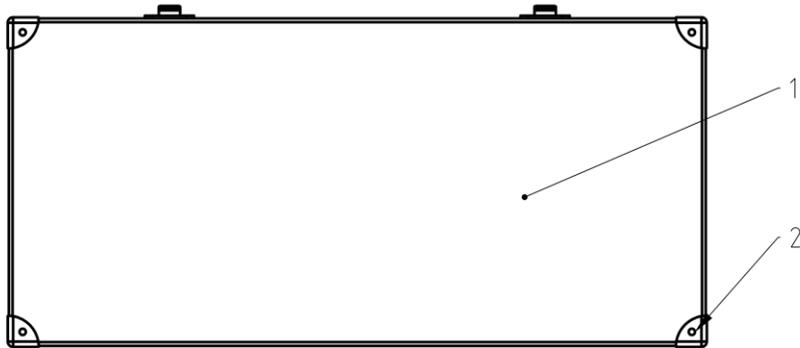
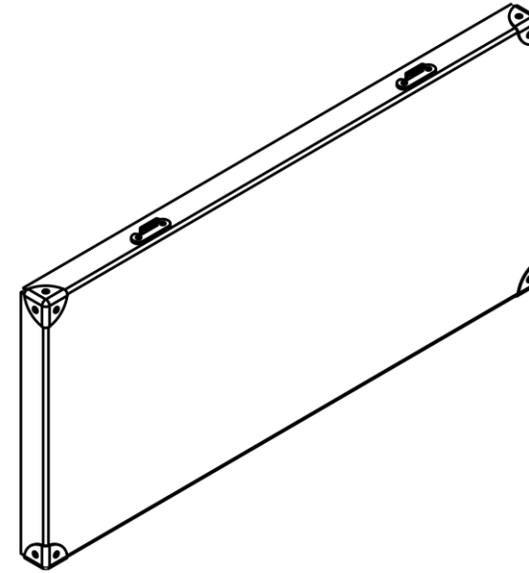
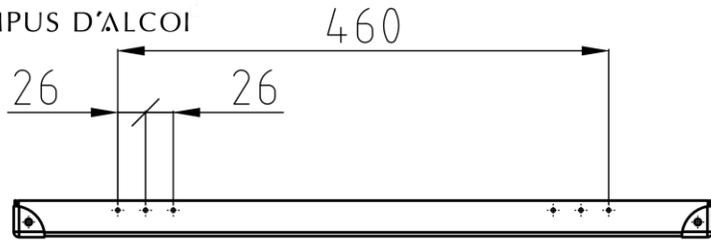
1.1	BASE CAJA	1		ALUMINIO
1.2	PARTE POSTERIOR CAJA	1		ALUMINIO
1.3	PARTE SUPERIOR CAJA	1		ALUMINIO
1.4	ESTANTERÍA	1		ALUMINIO
1.5	REFUERZO ESTANTERÍA	2		ACERO
1.6	BISAGRA	2	1204.5075.01	ACERO
1.7	CANTONERA PLÁSTICO	4	A.H. 166419	POLIPROPILENO
1.8	REMACHE M5	6		ACERO
1.9	REMACHE M6	22		ACERO
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO:		CAJA REPARTO PAELLAS	
TITULO DEL DIBUJO:		SUBCONJUNTO 1	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 24-7-22	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI



2.1	PUERTA	1		ALUMINIO
2.2	REMACHE M6	12		ACERO
2.3	REMACHE M5	4		ACERO
2.4	ENGANCHE CIERRE PALANCA	2	91520601	ALUMINIO
2.5	CANTONERA PUERTA ACERO	4	A.H. 4008	ACERO
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

		TITULO DEL TRABAJO:	
		CAJA REPARTO PAELLAS	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 2	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 24-7-22	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

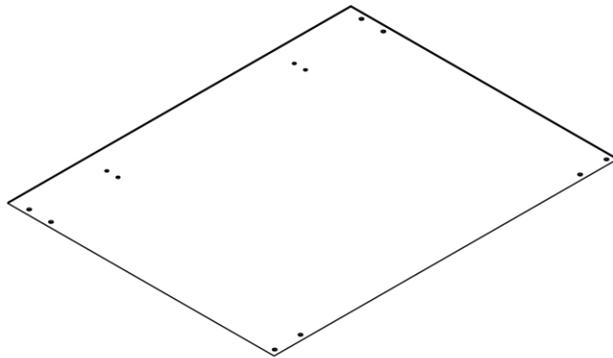
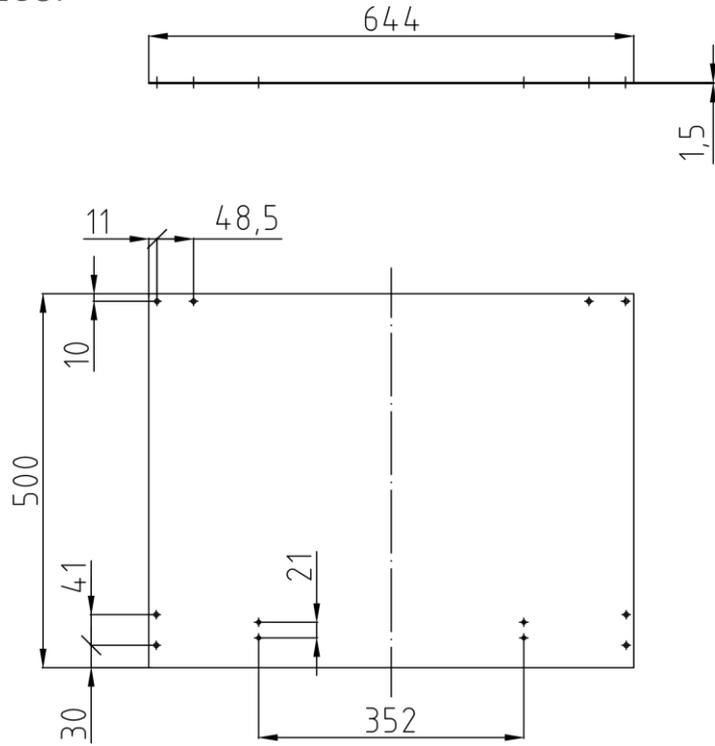
CAMPUS D'ALCOI

5.3. Planos de despiece.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

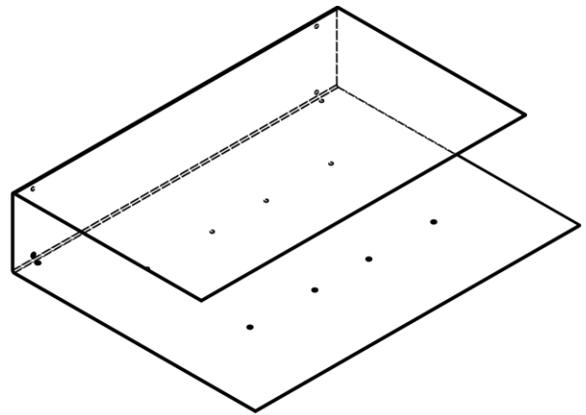
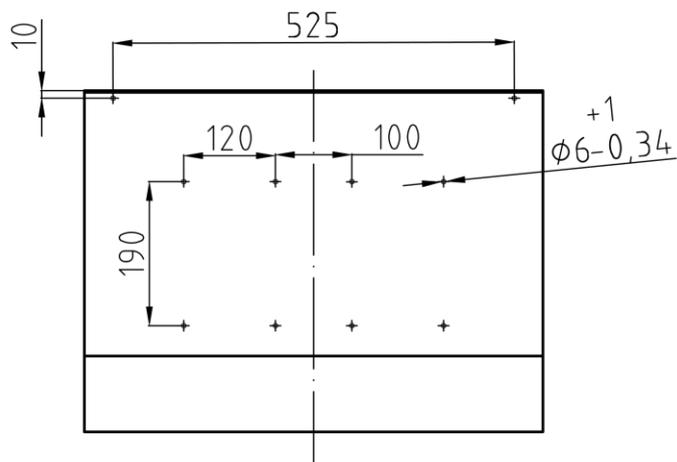
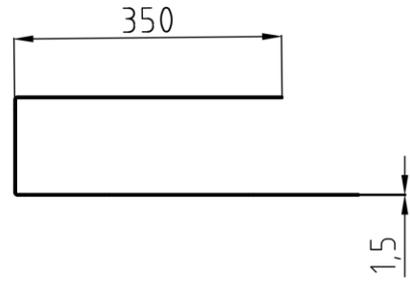
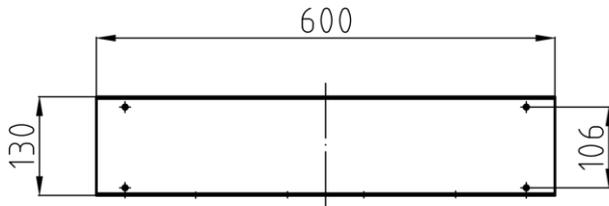


		TÍTULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO CAJA REPARTO PAELLAS	
		TÍTULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.3	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 23-7-22	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

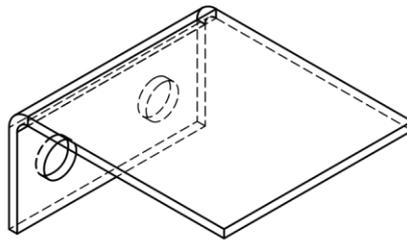
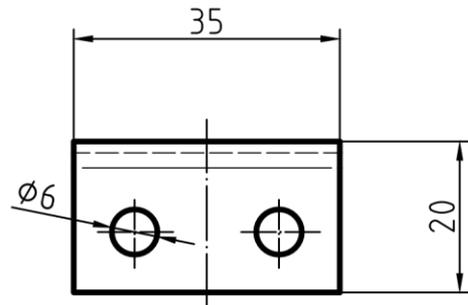
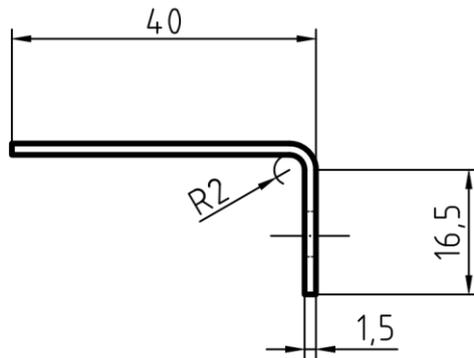


		TITULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO CAJA REPARTO PAELLAS	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.4	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 25-7-22	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

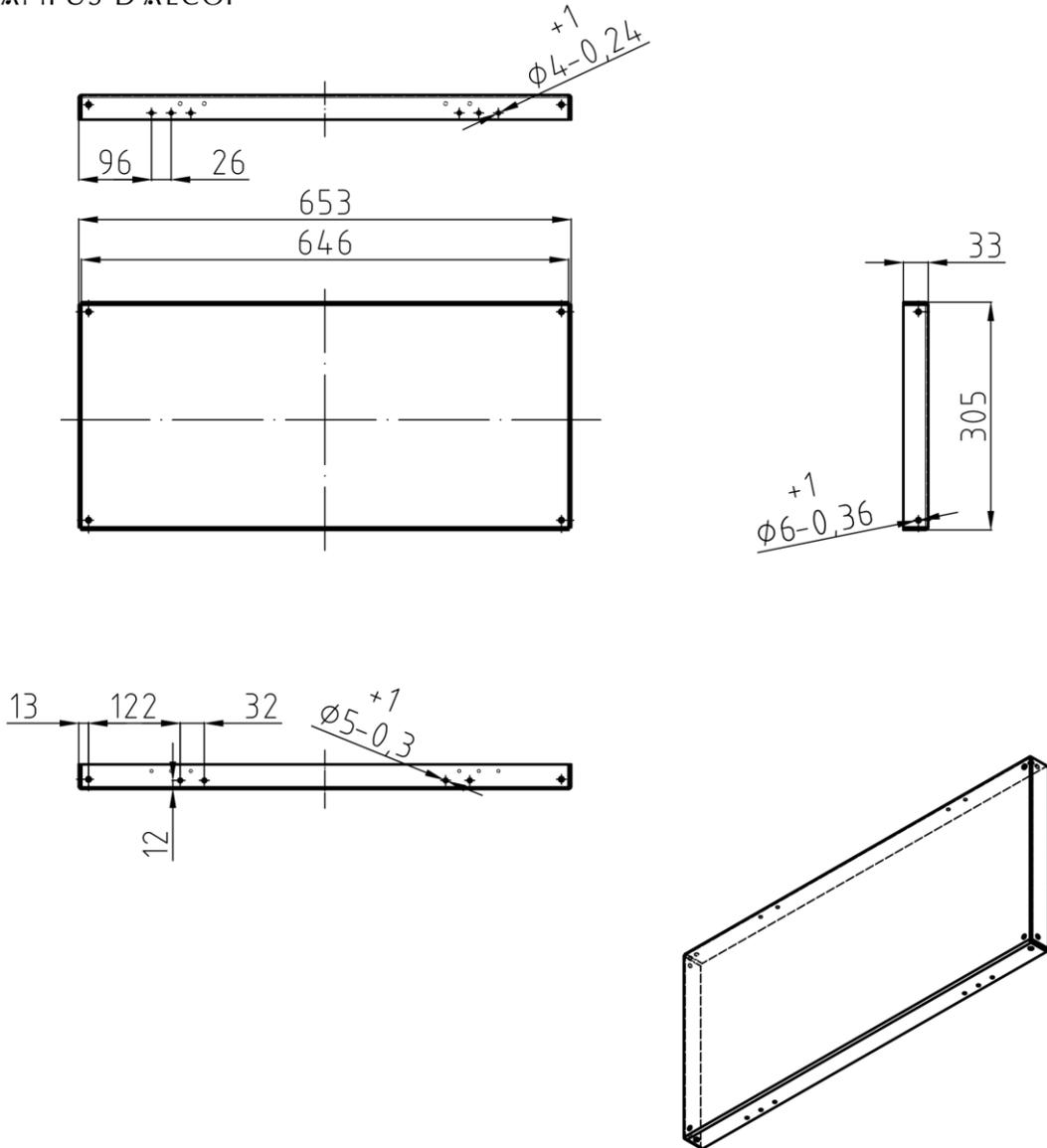


		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO CAJA REPARTO PARA PAELLAS ^o	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DESPIECE 1.5	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 25-7-22	1:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI



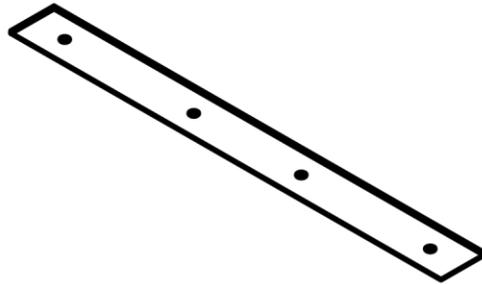
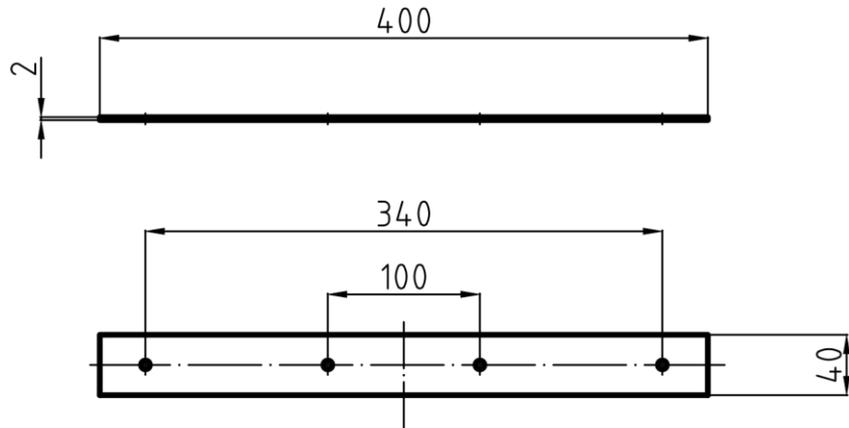
A
B
C
D
E
F

		TITULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO CAJA REPARTO PAELLAS	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 2.1	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 25-7-22	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

3 CAMPUS D'ALCOI



		TITULO DEL TRABAJO: SOPORTE CAJA	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 3	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 25-7-22	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4			



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

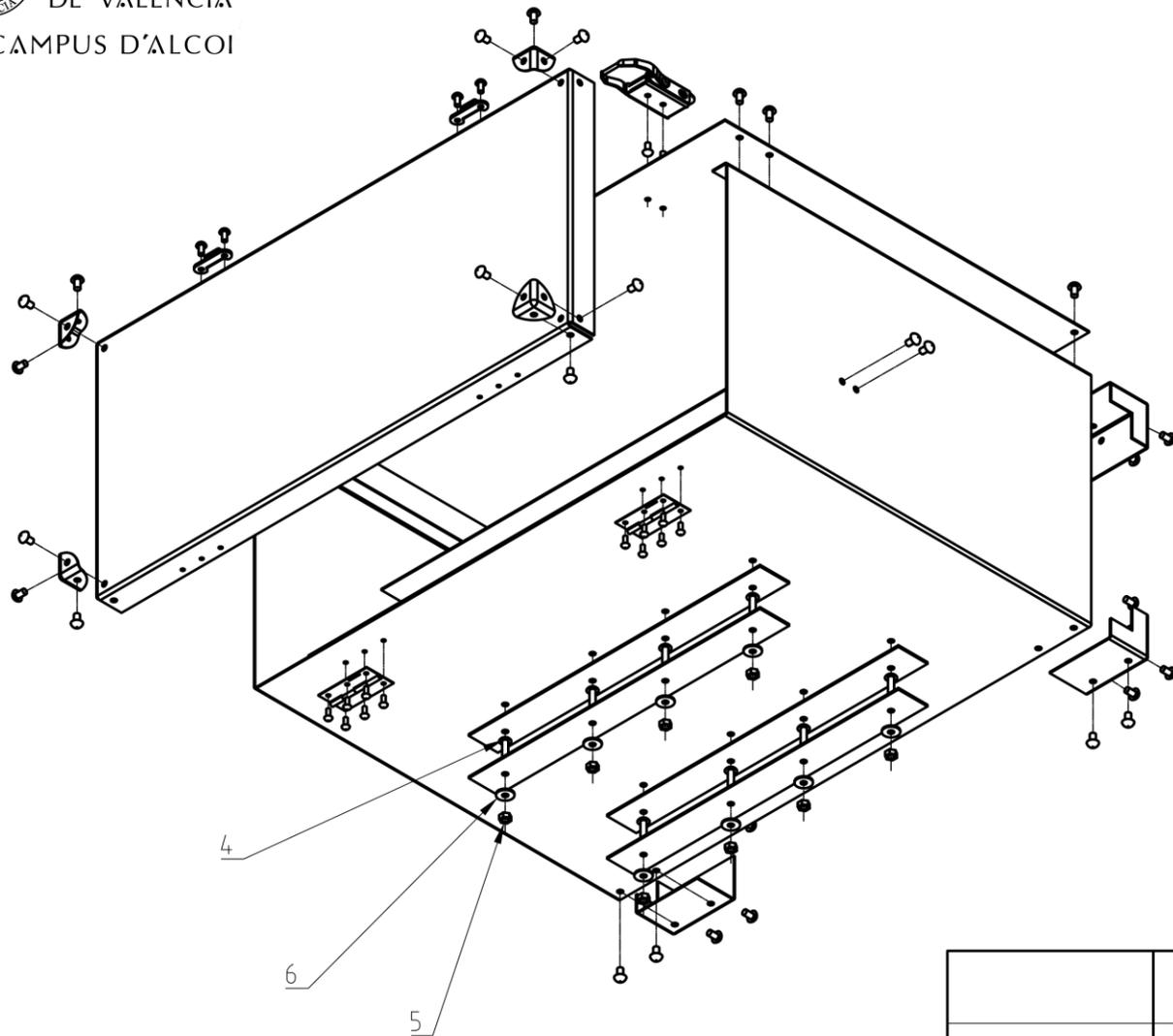
CAMPUS D'ALCOI

5.4 Explosionado



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

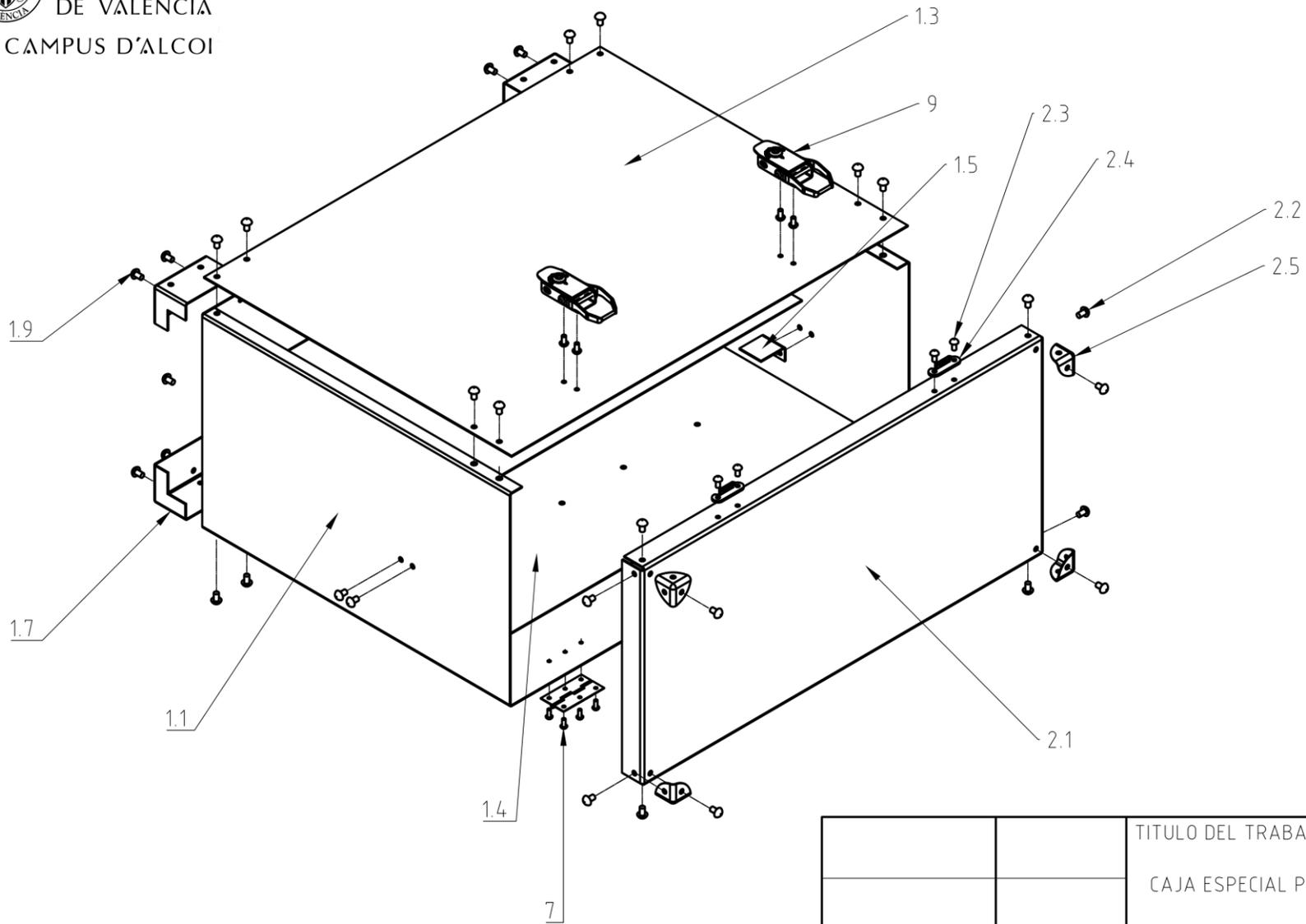


		TITULO DEL TRABAJO:	
		CAJA ESPECIAL PARA REPARTO PAELLAS	
		TITULO DEL DIBUJO: EXPLOSIONADO 2	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 24-7-22	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI



		TITULO DEL TRABAJO:	
		CAJA ESPECIAL PARA REPARTO PAELLAS	
		TITULO DEL DIBUJO: EXPLOSIONADO	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	DUART NAVARRO, Juan	HOJA:
FECHA: 24-7-22	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3			

6. Prototipos, maquetas y modelos.

6.1. Documentación y estudio del proceso de modelado y reproducción.

El modelado se realiza con el software informático *SOLIDWORKS*.

En primer lugar, se parte de cuadrado extruido con las medidas deseadas:

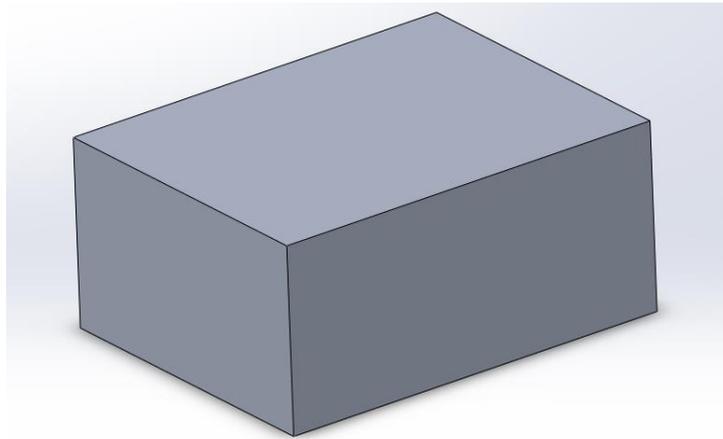


figura 72 bruto solidworks

Se utiliza la herramienta de SolidWorks de “convertir en chapa metálica”, utilizando como radio de doblado el recomendado por el fabricante de la plegadora para 1.5mm, es decir, 2mm de radio.

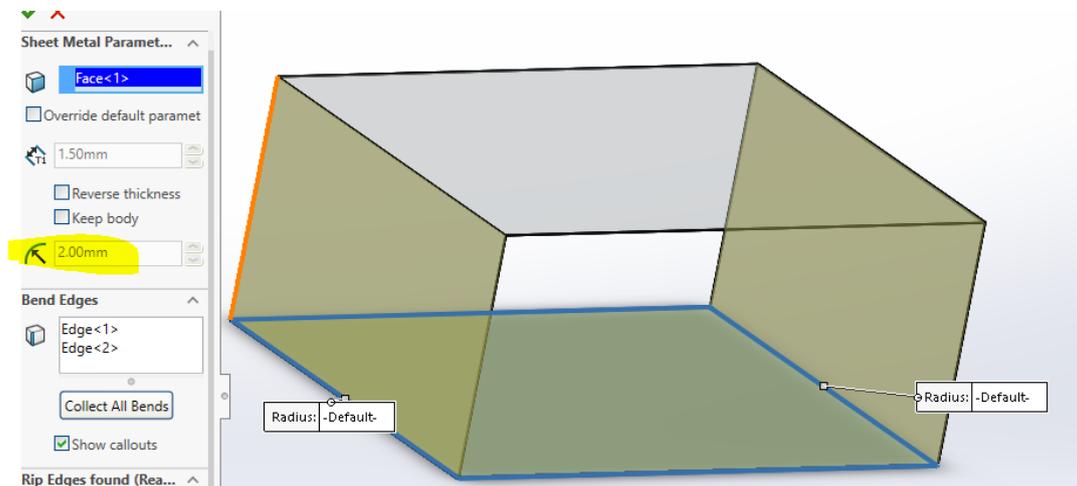


figura 73 aplicación metal sheet SolidWorks

A continuación, se modela la pieza obtenida con las herramientas de chapa metálica de SolidWorks y se le añaden los agujeros mediante “extrusión corte” en los lugares deseados:

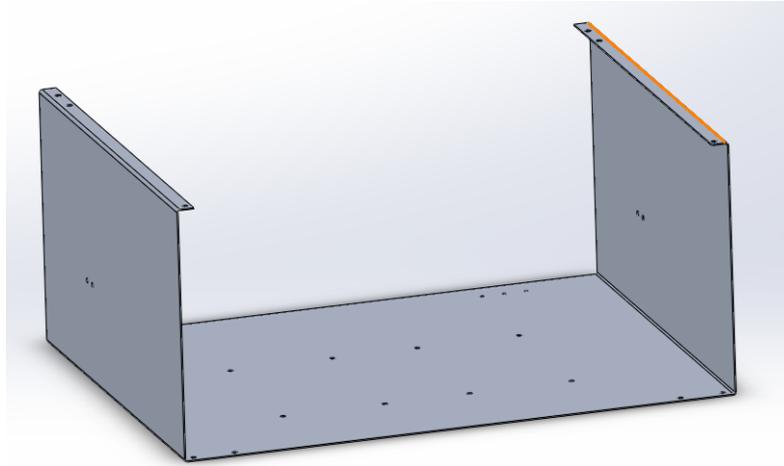


figura 74 aplicacion extrusion corte

Para el resto de las piezas se siguen el mismo procedimiento hecho (hecho con chapa metálica).

Para que los agujeros coincidan se modifican las piezas en el ensamblaje:

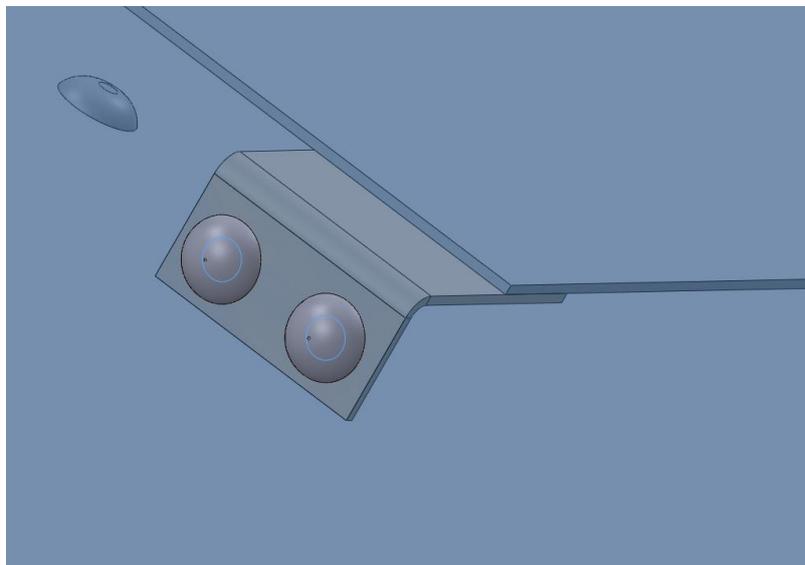


figura 75 detalles ensamblaje



Por último, se colocan las relaciones de posición necesarias para que queden fijas las partes que lo son (como remaches, partes de la caja...) es decir 3 relaciones de posición una para cada eje de coordenadas; y dos relaciones de posición en la puerta abatible.

Además, se añade un ángulo límite a la bisagra para que esta solamente se abra de 0° a 90°:

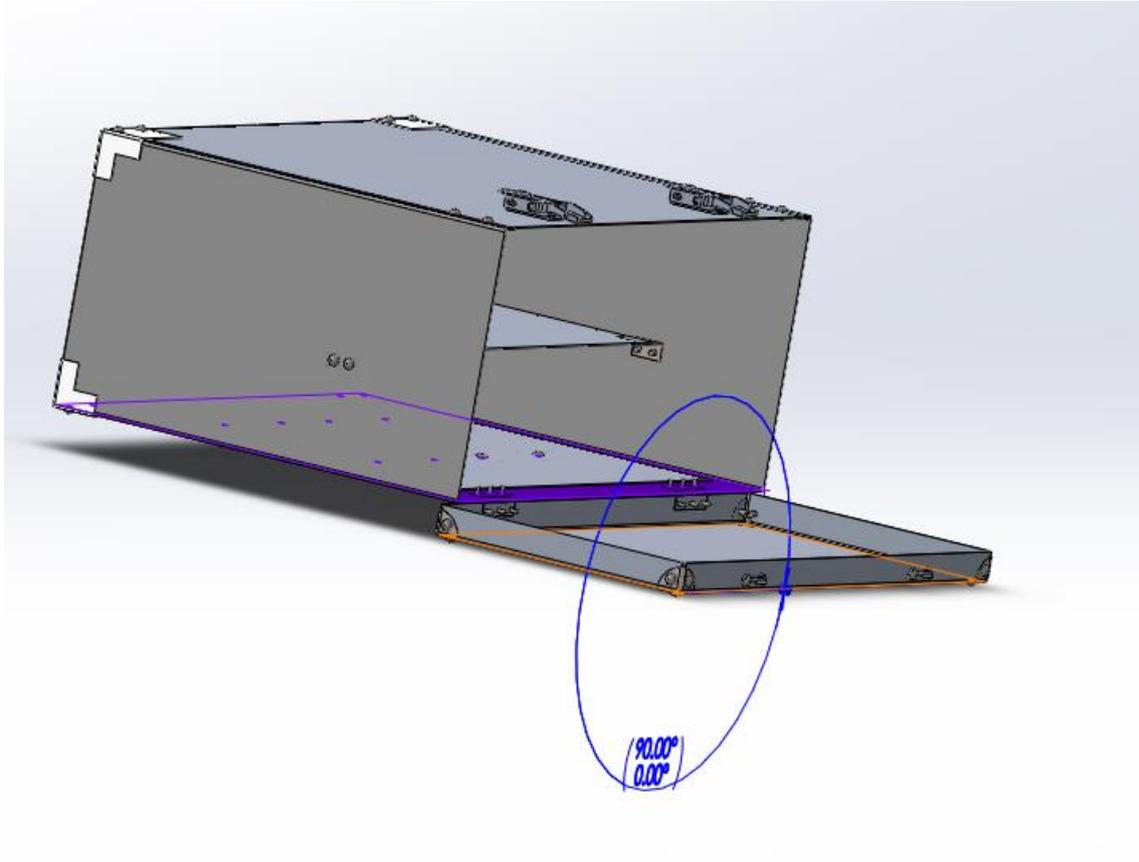


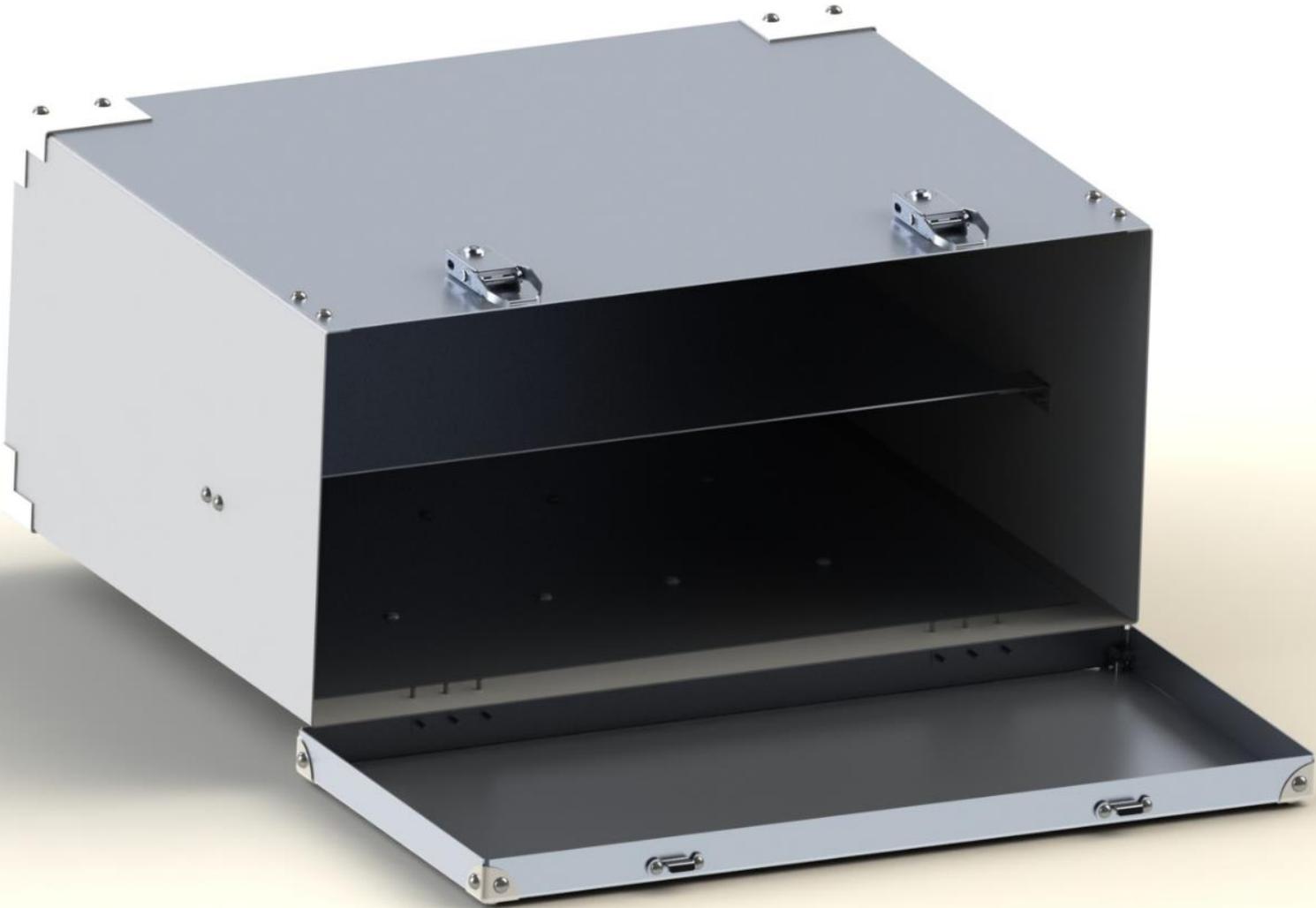
figura 76 aplicacion ángulos límites ensamblaje SolidWorks



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

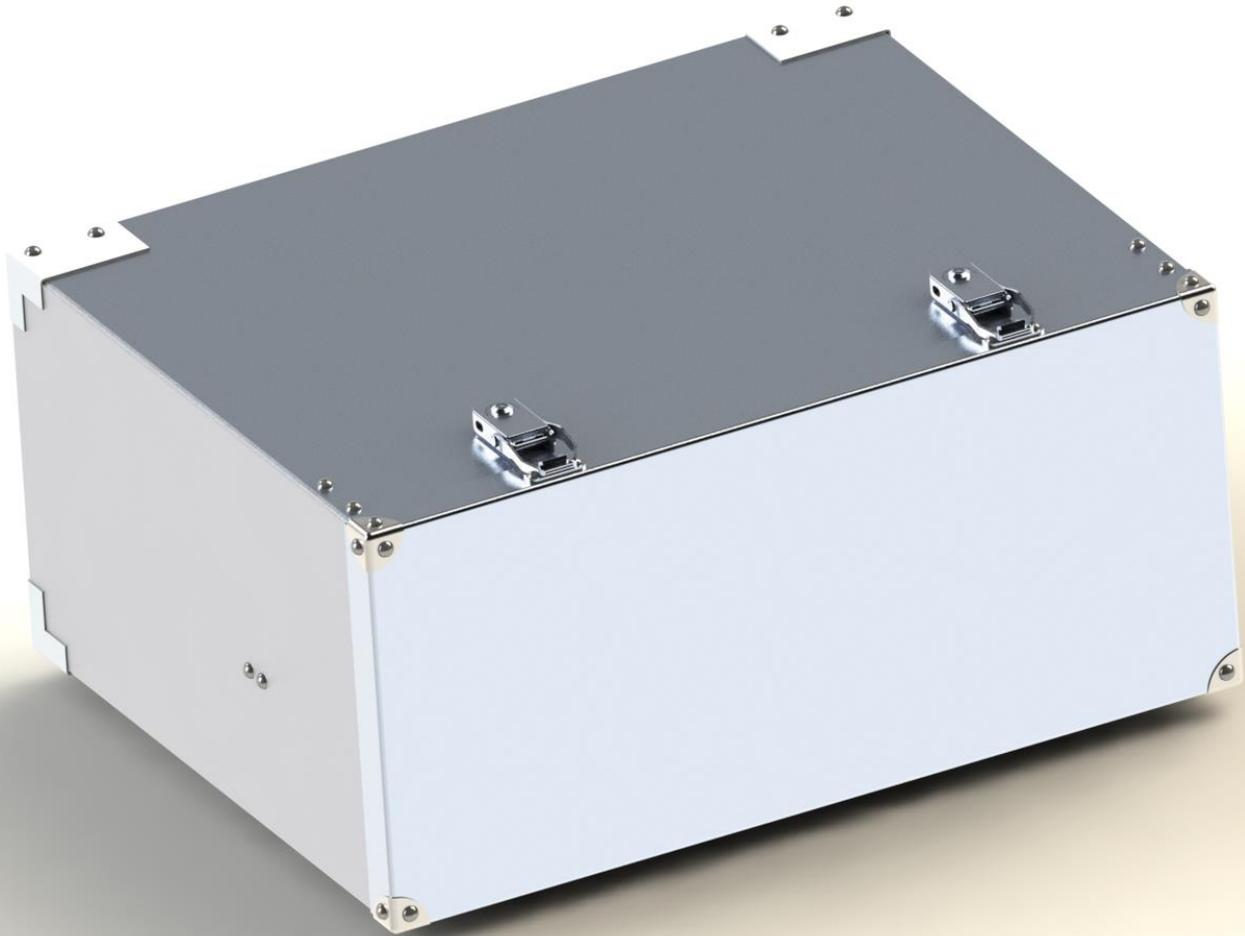
6.2. Resultados obtenidos.





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

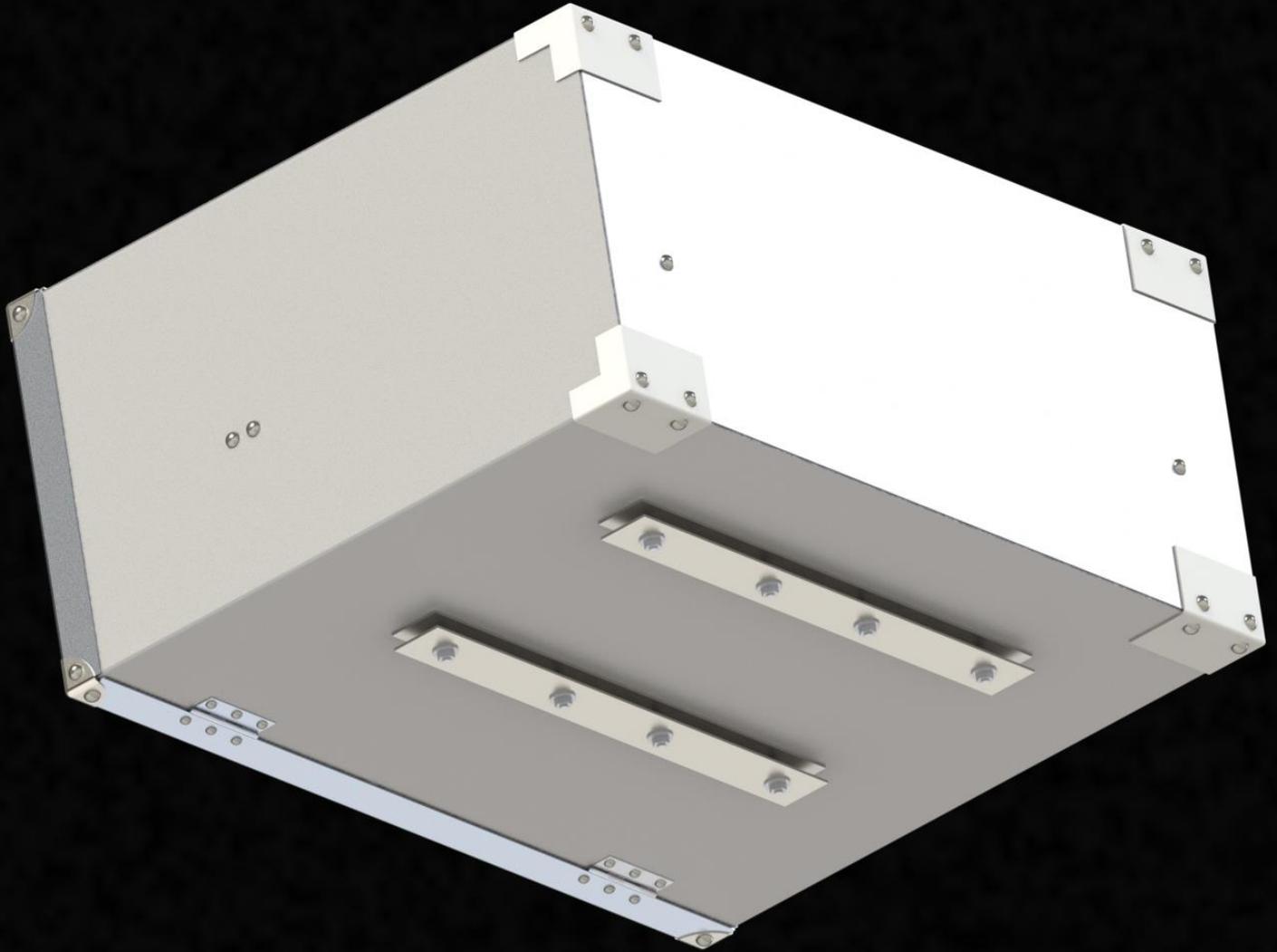
CAMPUS D'ALCOI





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

6.2.1. Maqueta con impresión 3d:





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI





7. Pliego de condiciones técnicas.

En este apartado se exponen las condiciones técnicas necesarias para la realización y construcción de cada pieza, subconjunto y producto final

ELEMENTO - 1.1. BASE (2583.2g)

1ª Operación

- Material de partida: Aluminio 1050–H24 (chapa)
- Maquinaria: Cortadora láser
- Mano de obra: La realización del trabajo de corte con láser puede ser llevada a cabo por un operario con categoría oficial de 2ª o superior

• Medios auxiliares:

- - Útiles: No precisa (1 figura).
- - Herramientas: No precisa.
- Forma de realización:

1º - Puesta en marcha de la máquina.

2º- Colocar plancha en la máquina

3º - Ajuste de los parámetros

5º - Accionamiento de la máquina

• Seguridad:

Utilizar guantes, gafas y calzado de seguridad. Así como ropa adecuada y evitar objetos colgantes que puedan ocasionar atrapamiento.

• Controles:

1º - Comprobar el buen estado de la máquina.

- Pruebas: No precisa.



2ª Operación

- Material de partida: Aluminio 1050–H24 (chapa)
- Maquinaria: taladro de columna
- Mano de obra: La realización del trabajo de inyección de plástico puede ser llevada a cabo por un operario con categoría oficial de 3ª o superior

- Medios auxiliares:

- - Útiles: Torn. Pres. banc.
- - Herramientas:

Broca de M6

- Forma de realización:

1º - Marcar el lugar de los agujeros con lápiz

2º- Colocar plancha en la máquina e inmovilizarla

3º - Marcar con broca pequeña el agujero

5º - Cambiar de broca y realizar los agujeros de 6mm de diametro

- Seguridad:

Utilizar guantes, gafas y calzado de seguridad. Así como ropa adecuada y evitar objetos colgantes que puedan ocasionar atrapamiento.

- Controles:

1º - Comprobar el buen estado de la máquina.

2º- Comprobar que la plancha este bien asegurada

3º- Comprobar que la broca este bien asegurada

- Pruebas: No precisa.



3ª Operación

- Material de partida: Aluminio 1050–H24 (chapa)
- Maquinaria: Plegadora hidráulica
- Mano de obra: La realización del trabajo de inyección de plástico puede ser llevada a cabo por un operario con categoría oficial de 3ª o superior
- Medios auxiliares:
 - - Útiles: Torn. Pres. banc.
 - - Herramientas:

Broca de M6

- Forma de realización:
 - 1º - Marcar el lugar de los agujeros con lápiz
 - 2º- Colocar plancha en la máquina e inmovilizarla
 - 3º - Marcar con broca pequeña el agujero
 - 5º - Cambiar de broca y realizar los agujeros del diámetro indicado

- Seguridad:

Utilizar guantes, gafas y calzado de seguridad. Así como ropa adecuada y evitar objetos colgantes que puedan ocasionar atrapamiento.

- Controles:

- 1º - Comprobar el buen estado de la máquina.
- 2º- Comprobar que la plancha este bien asegurada
- 3º- Comprobar que la broca este bien asegurada

- Pruebas: No precisa.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Las operaciones se repiten con el resto de piezas realizadas.



8. Mediciones y presupuesto.

Para la realización de las mediciones y el presupuesto se precisa información sobre los tiempos de duración y costes de trabajos, maquinaria y utillaje.

PIEZAS 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y 2.1

MATERIAL:

- Aluminio (chapa 1,5mm) 1050-H24:
 - Dimensiones:2000x1000mm
 - Precio: 48,43€
 - 1 chapa= 1 unidad de cada pieza.

MAQUINARIA:

- Máquina plegadora hidráulica: 15000€ (20 años, estimar uso 1725h/año).
 - Precio unitario máquina: $6000/1725 = 0,347$ €/h.
- Taladro columna: 2500€ (10 años).
 - Precio unitario máquina: $2500/1725 = 0,144$ €/h.
- Cortadora láser: 6000€ (20 años).
 - Precio unitario: 0,17€/h.

ÚTILES

- Punzón plegadora (viene con máquina).
- Torn. Pres. banc. 500€ (10 años)
 - Precio unitario: 0,028€/h
- Broca 4, 5 y 6. 15€ (200h)
 - Precio unitario: 0,075€/h por broca
 - El tiempo depende de la complejidad de la operación que se realice.

MANO DE OBRA

- Especialista= 15 €/h.
- Oficial de 1ª= 30€/h
- Oficial de 2ª= 25€/h



PIEZA 1.4

MATERIAL:

- Aluminio (chapa 1,5mm) 1050-H24:
 - Dimensiones:2000x1000mm
 - Precio: 48,43€
 - 1 chapa 3 unidades de cada pieza

MAQUINARIA:

- Máquina plegadora hidráulica: 15000€ (20 años, estimar uso 1725h/año).
 - Precio unitario máquina: $6000/1725 = 0,347$ €/h.
- Taladro columna: 2500€ (10 años).
 - Precio unitario máquina: $2500/1725 = 0,144$ €/h.
- Cortadora láser: 6000€ (20 años).
 - Precio unitario: 0,17€/h.

ÚTILES

- Torn. Pres. banc. 500€ (10 años)
 - Precio unitario: 0,028€/h
- Broca 4, 5 y 6. 15€ (200h)
 - Precio unitario: 0,075€/h por broca
 - El tiempo depende de la complejidad de la operación que se realice.

MANO DE OBRA

- Especialista= 15 €/h.
- Oficial de 1ª= 30€/h
- Oficial de 2ª= 25€/h



PIEZA 1.5

MATERIAL:

- Acero 304:
 - Dimensiones: 500x 250
 - Precio: 16,29€
 - 1 chapa 56 unidades de cada pieza

MAQUINARIA:

- Máquina plegadora hidráulica: 15000€ (20 años, estimar uso 1725h/año).
 - Precio unitario máquina: $6000/1725 = 0,347$ €/h.
- Taladro columna: 2500€ (10 años).
 - Precio unitario máquina: $2500/1725 = 0,144$ €/h.
- Cortadora láser: 6000€ (20 años).
 - Precio unitario: 0,17€/h.

ÚTILES

- Torn. Pres. banc. 500€ (10 años)
 - Precio unitario: 0,028€/h
- Broca 4, 5 y 6. 15€ (200h)
 - Precio unitario: 0,075€/h por broca
 - El tiempo depende de la complejidad de la operación que se realice.

MANO DE OBRA

- Especialista= 15 €/h.
- Oficial de 1ª= 30€/h
- Oficial de 2ª= 25€/h



UNIDAD DE OBRA	MEDICION		DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO (euros/Ud)	Importe (euros)	TOTAL (euros)
	Cant.	Ud.				
1.1	1		Base caja			
	1277x500	Mm	<u>Material:</u> Aluminio 1050–H24.	<i>(ver nota final)</i>	x	
	0,1	h	<u>Maquinaria:</u> -Cortadora láser	0,173	0,0173	
	0,1	h	-Plegadora Hidráulica	0,347	0,0346	
	0,1		-Taladro columna	0,142	0,014	
	0,1	h	<u>Mano de obra:</u> -Oficial 2ª	25	2,5	
	0,1	h	-Oficial 1ª	30	3	
	0,1		-Oficial 3ª	20	2	
	0,1		<u>Medios auxiliares:</u> -Útiles: Torn. Pres. banc	0,03	0,3	
	0,033	h	-Herramientas Broca 6mm	0,075	0,0024	
	0,033	h	Broca 5mm	0,075	0,0024	
	0,033	h	Broca 4mm	0,075	0,0024	
						8€
1.2	1	Ud	Parte posterior			
	644x294	Mm	<u>Material:</u> Aluminio 1050–H24.	X		
	0,05	H	<u>Maquinaria:</u> -Cortadora láser	0,173	0,08	
	0,05	H	-Taladro columna	0,142	0,07	
	0,05	H	<u>Mano de obra:</u> -Oficial 3ª	20	1	
	0,05	H	-Oficial 1ª	30	1,5	
	0,05	H	<u>Medios auxiliares:</u> -Útiles: Torn. Pres. banc	0,03	0,015	
	0,05	h	-Herramientas Broca 6mm	0,075	0,0037	
						2,66€



1.3	1	Ud	Parte superior			
	644x294	Mm	<u>Material:</u> Aluminio 1050– H24.	X		
	0,05	H	<u>Maquinaria:</u> -Cortadora láser	0,173	0,08	
	0,1	H	-Taladro columna	0,142	0,142	
	0,1	H	<u>Mano de obra:</u> -Oficial 3ª	20	2	
	0,05	H	-Oficial 1ª	30	1,5	
			<u>Medios auxiliares:</u> -Útiles:			
	0,1	H	Torn. Pres. banc	0,03	0,03	
	0,025	H	-Herramientas Broca 6mm	0,075	0,0018	
	0,025	h	broca 5mm	0,075	0,0018	
						3,75€
1.4	1	ud	Estantería			
	0,33	ud	<u>Material:</u> Aluminio 1050– H24.	48,35	16,08	
	0,1		<u>Maquinaria:</u> -Cortadora láser	0,173	0,017	
	0,05		-Plegadora	0,173	0,008	
	0,1		<u>Mano de obra:</u> -Oficial 1ª	30	3	
	0,05		-Oficial 2ª	25	1,25	
			<u>Medios auxiliares:</u> -Útiles: No precisa -Herramientas No precisa			
						20,355



UNIDAD DE OBRA	MEDICION		DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO (euros/Ud)	Importe (euros)	TOTAL (euros)
	Cant.	Ud.				
1.5	2		Refuerzo estantería			
	58	Ud	<u>Material:</u> Acero 6060 T66		x	
	0,02		<u>Maquinaria:</u> -Cortadora láser	0,173	0,0034	
	0,02	h	-Plegadora	0,173	0,0034	
		h	Hidráulica			
	0,03		-Taladro columna	0,142	0,0042	
			<u>Mano de obra:</u>			
	0,02		-Oficial 2ª	25		
	0,02	h	-Oficial 1ª	30	0,5	
	0,03	h	-Oficial 3ª	20	0,6	
			<u>Medios auxiliares:</u>			
			<u>Útiles:</u>			
	0,02		Torn. Pres. banc	0,03	0,006	
			-Herramientas			
	0,02		Broca 6mm	0,075	0,0015	
						2,4€
2.1	1		Puerta			
	720x366		<u>Material:</u> Aluminio 1050-H24.	(ver nota final)	x	
			<u>Maquinaria:</u>			
	0,1		-Cortadora láser	0,173	0,0173	
	0,1		-Plegadora	0,347	0,0347	
			Hidráulica			
	0,1		-Taladro columna	0,142	0,014	
			<u>Mano de obra:</u>			
	0,1		-Oficial 2ª	25	2,5	
	0,1		-Oficial 1ª	30	3	
	0,1		-Oficial 3ª	20	2	
			<u>Medios auxiliares:</u>			
			<u>Útiles:</u>			
	0,1		Torn. Pres. banc	0,03	0,3	
			Punzón 300mm			
	0,033		-Herramientas			
	0,033		Broca 6mm	0,075	0,0024	
	0,033		Broca 5mm	0,075	0,0024	
			Broca 4mm	0,075	0,0024	
						8€



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

TOTAL OPERACIONES= 45,17€

TOTAL: Precios materiales: 48,43€ (1.1, 1.2, 1.3, y 2.1) +16,14€ (1.4) + 0,4€(1.5) + precio operaciones: 45,17€ + elementos normalizados 5€ + elementos comerciales (2,76€+ 1,25€)=
119,15€