

Bagcase

MOCHILA RÍGIDA MODULAR PARA CÁMARAS

Autor: Mikel Boisset González
Tutor: Carlos García García

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos
Trabajo de Final de Grado
Julio 2018



ÍNDICE

Memoria	7
1. Objeto	9
2. Alcance	9
3. Antecedentes	9
4. Normas y referencias	10
4.1. Bibliografía	10
4.2. Programas	11
4.3. Plan de gestión de la calidad	11
5. Definiciones y abreviaturas	11
6. Requisitos de diseño	12
6.1. Análisis del problema	12
6.2. Objetivos y especificaciones	13
7. Análisis de soluciones	15
7.1. Bocetos y alternativas	15
7.1.1. Alternativas de transporte	15
7.1.2. Alternativas de separación modular	17
7.2. Resultado de las encuestas	18
7.3. DATUM	19
7.4. Diseño seleccionado	21
8. Resultados finales	21
8.1. Descripción general del producto	21
8.2. Descripción detallada del producto	22
8.2.1. Subconjunto caja	22
8.2.2. Subconjunto cierre	23
8.3. Características y materiales	34
8.4. Descripción del proceso de fabricación	38
8.5. Descripción del montaje	41
8.6. Estudio económico y plan de explotación	44
8.6.1. Desarrollo de la imagen de marca	44
8.6.2. Acabados	45
8.6.3. Estudio económico y viabilidad	45
Anexos	47
Anexo I: Búsqueda de información	49
1.1. Modelos existentes	49
1.1.1. Rígidos	49
1.1.2. De tapa blanda	50
1.1.3. Curiosidades	52
1.2. Materiales	52
Anexo II: Diseño conceptual	55
2.1. Análisis del problema	55

2.1.1. Mapa de empatía	55
2.1.2. Objetivos	56
2.2. Especificaciones	57
2.2.1 Justificación de selección de los criterios	58
2.3. Bocetos y alternativas	59
2.4. Valoración de alternativas	63
2.4.1. Resultado de las encuestas	63
2.4.2. DATUM	64
Anexo III: Encuestas	66
3.1. Alternativas	66
Anexo IV: Patentes	68
4.1. Air-inflated collapsible suitcase US3587794A	68
4.2. Suitcase having removable divider with clothing pockets US4854432A	68
4.3. Hard-Sided Suitcase Featuring Hard-Sided Pockets US20110186396A1	69
4.4. Expansible carrying case US3443671A	70
4.5. Compartmented suitcase US6000509A	71
4.6. Convertible backpack US6530507B2	72
4.7. Back pack suitcase US3995802A	73
4.8. Wheeled luggage US3606372A	74
4.9. Collapsible structured luggage US5197580A	75
4.10. Combination garment bag and packing case luggage article US4693368A	76
Anexo V: Ergonomía	78
5.1. Introducción	78
5.2. Asa	79
5.3. Apoyo espalda	81
5.4. Hombreras	83
5.5. Tapa cierre	83
Anexo VI: Selección de materiales	84
6.1. Carcasa y carcasa superior	84
6.2. Correas	87
6.3. Espumas	88
6.4. Hebillas	89
6.5. Goma	89
6.6. Textil	90
Anexo VII: Estudio de subsistemas	92
7.1. Cierre	92
7.2. Pestañas	93
Planos	95
1. Conjunto	97
2. Subconjunto caja	98

3. Carcasa	99
4. Carcasa superior	100
5. Subconjunto cierre	101
6. Tapa cierre	102
7. Alambre	103
8. Goma cierre carcasa	104
9. Goma cierre carcasa superior	105
10. Subconjunto asa	106
11. Asa	106
12. Subconjunto botellero	108
13. Botellero	108
14. Goma botellero	110
15. Placa unión botellero	111
16. Subconjunto hombreras	112
17. Espuma espalda	112
18. Correa hombreras	114
19. Correa pecho	115
20. Espuma hombreras	116
21. Tela hombreras	117
22. Tela ergonómica hombreras	118
23. Tela ergonómica espalda	119
24. Placa unión espuma espalda	120
25. Espuma superior	120
26. Espuma hasselblad + 120mm	122
27. Espuma 90mm	122
28. Espuma 45mm	124
29. Espuma 30mm	125
30. Espuma dron	126
31. Velcro base	127
32. Velcro espuma 30mm	128
33. Velcro espuma 45mm	129
34. Velcro espuma 90mm	130
35. Velcro espuma hasselblad + 120mm	131
36. Velcro espuma dron	132
Pliego de condiciones	133
1. Materiales y piezas estandarizadas	135
1.1 Calidades mínimas	135
2. Fabricación del producto	136
2.1. Proceso de fabricación	136
2.2. Sistemas de unión	141
2.3. Tolerancias	144

3. Condiciones de utilización	144
Estado de mediciones	144
1. Listado de piezas y dimensiones	147
2. Listado de piezas fabricadas y comerciales.	149
Presupuesto	153
1. Coste de materiales	155
2. Coste de producción	157
3. Precio del maletín mochila	159
3.2. Coste industrial	159
3.2. Coste comercialización	159
3.3. Precio de venta al público	159
4. Previsión de ventas	159
5. Viabilidad	159

Bagcase

MEMORIA

MOCHILA RÍGIDA MODULAR PARA CÁMARAS

Autor: Mikel Boisset González
Tutor: Carlos García García

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos
Trabajo de Final de Grado
Julio 2018



1. Objeto

Hoy en día los maletines para transportar material fotográfico ya son seguros, pero fallan en cuanto a la ergonomía del producto, ya que suelen pesar mucho y únicamente tienen un agarre lateral para transportarlos. Además de esto, los maletines vienen con una espuma de poliuretano fija, donde el usuario puede encajar los objetivos, y si desea colocar un objetivo nuevo tendrá necesariamente que comprar un nuevo maletín en el que encaje.

El objeto del proyecto es el diseño de un elemento que permita transportar de manera cómoda (por montañas, aeropuertos...) y muy segura cámaras profesionales de fotografía, sus objetivos y otros elementos como pueden ser drones. Pudiendo transportar más material de fotografía que en los maletines existentes y que te permita cambiar la configuración interior de manera que lo puedas modular para transportar sólo los objetivos y cuerpos que vayas a necesitar.

2. Alcance

El maletín se ha diseñado al completo, desarrollando los documentos necesarios para definir completamente el producto. Los elementos de diseño incluidos son los siguientes:

- Encuestas a usuarios
- Diseño conceptual
- Planos
- Estudio de ergonomía
- Fabricación y materiales
- Estudio mecánico
- Estado de mediciones y presupuesto

3. Antecedentes

Los productos existentes para el transporte de cámaras profesionales de la manera más segura son unos maletines rígidos, los cuales tienen una espuma de poliuretano en la que puedes encajar la cámara y los objetivos, y un agarre lateral que no deja las manos libres para hacer fotos mientras se transporta.



Figura 1.1 Hasselblad X1D field kit
<https://www.hasselblad.com/x1d-field-kit/>

También existen otro tipo de producto para el transporte de cámaras menos seguros como son, mochilas y bolsas para cámaras. Estos tienen baja protección contra la lluvia y el aplastamiento.



Figura 1.2. Lowepro - Adventura SH 160 II
<https://www.bestbuy.com/site/lowepro-adventura-sh-160-ii-camera-bag-black/4031397.p?skuld=4031397>



Figura 1.3. Lowepro Vertex 200 AW Backpack
<https://shotkit.com/best-camera-bags/>

En el ANEXO 1, correspondiente a la búsqueda de información, se muestra una búsqueda exhaustiva de los diseños ya existentes para el transporte de material fotográfico.

4. Normas y referencias

4.1. Bibliografía

Documentos:

- Apuntes de la asignatura DI1022 Metodologías del diseño
- Apuntes de la asignatura DI1029 Sistemas Mecánicos

- Apuntes de la asignatura DI1020 Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías (I)
- Apuntes de la asignatura DI1021 Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías (II)
- Apuntes de la asignatura DI1010 Materiales I
- Apuntes de la asignatura DI1009 Matemáticas II
- Apuntes de la asignatura DI1032 Proyectos de Diseño
- Apuntes de la asignatura DI1024 Tecnología Eléctrica Aplicada al Producto
- Apuntes de la asignatura DI1038 Presentación de Diseños Asistida por Ordenador

Libros:

- Antropometría aplicada al diseño de producto. Margarita Vergara y María Jesús Agost (2015)
- Diseño conceptual. Vidal Nadal, M.R. Gallardo Izquierdo y Ramos Barceló (1999)

Webgrafía:

4.2 Programas

Los programas utilizados para este proyecto son:

- Docs de google
- Formularios de google
- Solidworks
- Google drive
- Adobe Premiere
- Adobe Photoshop
- Adobe Illustrator
- AutoCAD
- CAE

4.3 Plan de gestión de la calidad

Para desarrollar el proyecto sin comprometer la calidad he usado siempre google drive, de manera que si cambiaba de ordenador el documento editado era siempre el mismo, siempre las mismas versiones de los programas y una supervisión regular por parte del tutor.

5. Definiciones y abreviaturas

En este punto voy a definir las diferentes partes de un maletín para entender bien el desarrollo del proyecto:

- **Carcasa:** parte exterior rígida de un maletín.
- **Pestañas de cierre:** Pestañas que aseguran el cerrado hermético de un maletín.
- **Mango:** Parte estrecha y alargada que sirve para coger un objeto con una mano.
- **Bisagra:** Mecanismo que permite la apertura y cierre de una tapa.
- **Hombreras:** Correas que permiten colocarse una mochila en hombros.
- **Hebilla táctica:** Parte de plástico de las hombreras que permite ajustar la longitud de estas.

Las abreviaturas utilizadas en el proyecto son:

- **T:** Total
- **p:** Carga distribuida
- **Q:** Fuerza ejercida por una carga distribuida
- **DIM:** Dimensión
- **R:** Restricción
- **O:** Optimizable
- **D:** Deseo

6. Requisitos de diseño

6.1. Análisis del problema

Para conocer los beneficios y problemas que tienen los fotógrafos/videógrafos profesionales normalmente con sus maletines de transporte de cámaras y analizar su situación les realizamos las siguientes preguntas:

- ¿Qué no te gusta de los maletines para cámaras?
- ¿Qué si te gusta de los maletines para cámaras?
- ¿Qué cambiarías en ellos?

Con las respuestas obtenidas se ha realizado el mapa de empatía reorganizando las opiniones de los usuarios. En la parte superior del mapa se encuentran las características que desean los usuarios respecto a los maletines, en la parte derecha se representa la oferta que existe actualmente en cuanto a maletines, en la inferior se muestra el comportamiento de los usuarios cuando utilizan el maletín y en la parte izquierda se enseña lo que los usuarios dicen sobre los maletines. A partir de esta información se elaborarán los objetivos y especificaciones.

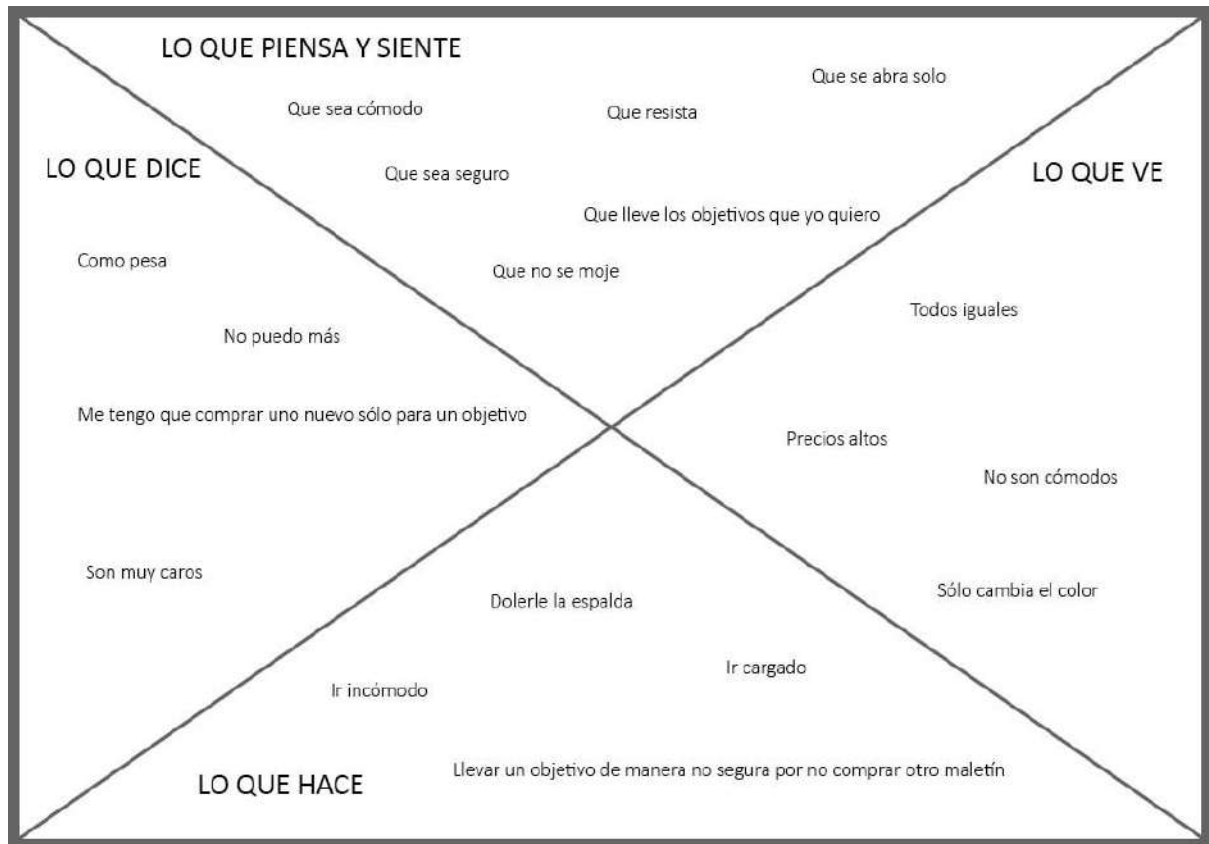


Figura 1.4. Mapa de empatía

6.2. Objetivos y especificaciones

Para el correcto desarrollo del proyecto existe un listado de los objetivos para concretar de manera inequívoca lo que se quiere obtener con el proyecto. Esto se encuentra de manera más detallada en el Anexo II: Diseño conceptual.

- O1. Que sea resistente a golpes (Optimizable)
- O2. Que sea resistente a esfuerzos compresión (Optimizable)
- O3. Que sea resistente al agua (Optimizable)
- O.4. Que contenga la cámara y los objetivos seguros (Optimizable)
- O.5. Que deje las manos libres (Restricción)
- O.6. Que se pueda transportar fácilmente en diferentes terrenos (Optimizable)
- O.7. Que tenga un tamaño adecuado para ser transportado como maleta de cabina (Restricción)
- O.8. Que sea cómodo (Optimizable)
- O.9. Que sea modulable (Restricción)
- O.10. Que sea lo más ligero posible (Optimizable)
- O.11. Que sea estético (Deseo)

En la siguiente tabla se han convertido los objetivos anteriores en especificaciones concretas que el diseño resultante debe cumplir. De esta manera convertimos las restricciones, optimizables y deseos en un límite tangible que hemos de superar. En el apartado 2.2.1 Justificación de selección de los criterios del ANEXO II, Diseño Conceptual, se especifica el razonamiento concreto que se ha seguido para desarrollar cada una de las especificaciones.

Objetivo	Especificación	Variable	Criterio	Escala
O.1. Que sea resistente a golpes	E.1.1 Que la carcasa aguante caídas desde 1,5m E.1.2 Que una caída de 1,5m no deteriore el contenido	Altura	Que al caerse la carcasa desde 1,5m no se haya producido una rotura de la estructura	Multidimensional
O.2. Que sea resistente a esfuerzos compresión	E.2.1 Que la carcasa aguante 80kg de peso	Peso de carga	Que la carcasa aguante como mínimo 80kg.	Multidimensional
O.3. Que sea resistente a la lluvia	E.3.1. Que no penetre agua al llover	Litros de agua en el interior	Que al llover sobre la maleta 10h no penetre agua	Proporcional
O.4. Que contenga la cámara y los objetivos seguros	E.4.1 Que el diámetro de la espuma respecto al del objetivos no sea más grande que 5mm	Diámetro espuma	Que la tolerancia del diámetro de la espuma no sea más de 5mm	Proporcional
O.5. Que deje las manos libres	E.5.1. Que no requiera del uso de las manos para su transporte	Forma	Que permita una correcta movilidad de los brazos y manos	Proporcional
O.6. Que se pueda transportar fácilmente en diferentes terrenos	E.6.1. Que se pueda colgar en hombros	Forma	Que tenga dos hombreras como una mochila y una asa	Proporcional
O.7 Que tenga un tamaño adecuado para ser transportado como maleta de cabina	E.7.1. Que su dimensión no supere 55x40x20cm E.7.2. Que su peso con el material fotográfico no supere el limitado por la aerolínea.	Tamaño	Que su dimensión sea como máximo 55x40x20cm y que su peso con el material fotográfico no supere el limitado por la aerolínea.	Proporcional
O.8. Que sea cómodo	E.8.1. Que se pueda llevar a hombros durante 10h	Tiempo	Que después de 10 horas de uso al menos el 70 % de los usuarios no manifieste ningún tipo de dolencia	Proporcional
O.9 Que sea modulable	E.9.1. Que se puedan almacenar 5 configuraciones diferentes de accesorios	Módulos	Que se puedan almacenar como mínimo 5 configuraciones diferentes de accesorios	Proporcional

O.10. Que sea lo más ligero posible	E.10.1. Que pese lo mínimo posible, que pese menos que el límite mínimo establecido por las aerolíneas.	Peso	Que pese menos de 10kg con el material fotográfico en su interior.	Proporcional
O.11. Que sea estético	E.11.1. Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea superior a 3 sobre 5	Gusto	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea superior a 3 sobre 5	Proporcional

Tabla 1.1. Concretación de objetivos

7. Análisis de soluciones

A partir de de las especificaciones obtenidas, se han realizado diferentes soluciones de diseño. Estas han sido estudiadas mediante diferentes técnicas para decidir el modelo más adecuado. Este punto se estudia en detalle en el ANEXO 2: Diseño conceptual. en los puntos 2.2.3 Bocetos y alternativas y 2.2.4 Valoración de alternativas.

7.1. Bocetos y alternativas

7.1.1. Alternativas de transporte

En las cuatro figuras siguientes se muestran tres posibilidades diferentes para el transporte de el maletín a1, a2, a3 y a4.

La primera posibilidad es la de añadir hombreras y una espuma ergonómica en la parte donde apoyaría la espada para ser transportado como una mochila.



Figura 1.5. Mochila, a1

La segunda opción es la de añadir ruedas y una asa telescópica (como en una maleta) para transportar el maletín.



Figura 1.6. Ruedas y asa telescópica, a2

La tercera opción es el transporte del material fotográfico mediante una carcasa con bandolera.



Figura 1.7. Bandolera, a3

La cuarta y última opción es un chaleco que se colocaría como una camiseta por encima de la ropa y permite guardar el material fotográfico en compartimentos específicos.

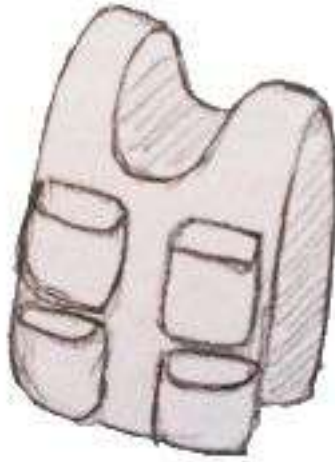


Figura 1.8. chaleco, a4

En las dos siguientes figuras se muestran dos opciones diferentes de separación modular para la separación de material fotográfico en un maletín, b1 y b2. Estas dos opciones de separación modular únicamente se pueden aplicar a los modelos a1, a2 y a3, pero no al a4.

7.1.2. Alternativas de separación modular

La primera opción son unos separadores acolchados que se unen mediante velcro (entre ellos y con las paredes del maletín) de manera que generan espacios donde colocar los objetivos.

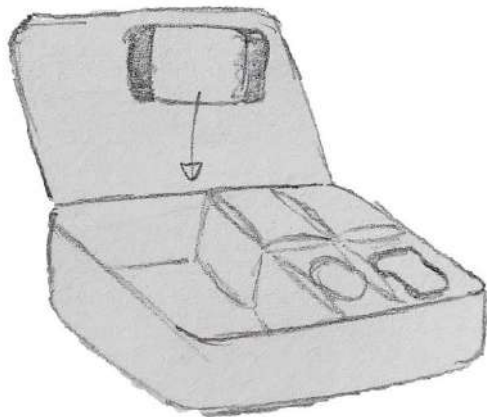


Figura 1.9. Separadores de velcro, b1

La segunda opción son espumas individuales para cada objetivo y cuerpo, al cerrar el maletín estas espumas quedarían fijas gracias a un velcro en su base y la pequeña presión de la tapa. Estas espumas también se podrían sustituir en caso de que el dueño de

maletín cambiara de cámara, podría comprar la nuevas espumas en el mismo lugar donde compró el maletín o en internet.

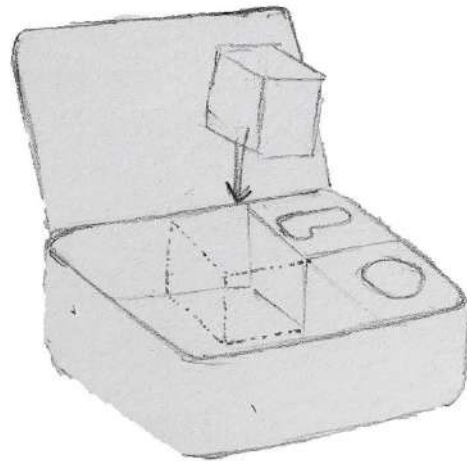


Figura 1.10. Módulos de espuma, b2

Combinando las diferentes posibilidades de transporte y de separación modular aparecen 7 modelos diferentes.

1. Mochila con separadores de velcro
2. Mochila con módulos de espuma
3. Ruedas con asa telescópica y separadores de velcro
4. Ruedas con asa telescópica y módulos de espuma
5. Bandolera con separadores de velcro
6. Bandolera con módulos de espuma
7. Chaleco

7.2. Resultado de las encuestas

Se les han presentado y explicado los diferentes modelos a 22 usuarios. Tras esto se les pidió que seleccionan una de las propuestas:

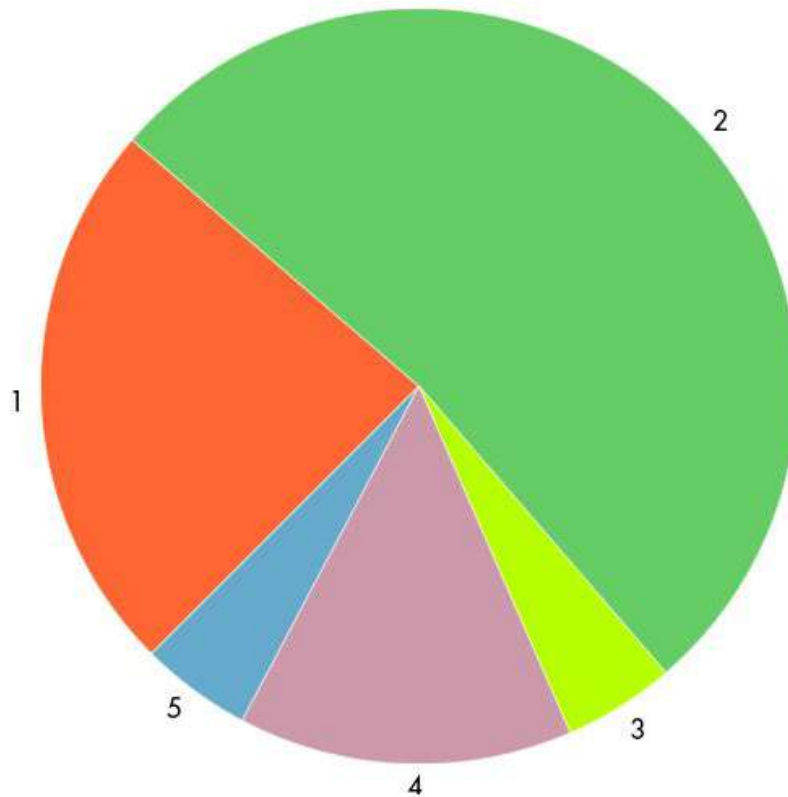


Gráfico 1.1. Encuesta

La propuesta con más votos es la mochila con módulos de espuma, con 11, la segunda propuesta tiene 5 votos y es la mochila con separadores de velcro, luego está la propuesta de ruedas con asa telescópica y módulos de espuma con 3 votos, después empatadas con 1 voto está la propuesta de ruedas con asa telescópica y separadores de velcro y la bandolera con separadores de velcro. Las propuesta que no aparecen no han recibido votos.

7.3. DATUM

Para la realización del DATUM, no se valorarán los modelos con ruedas y asa telescópica (3 y 4), porque es incompatible con el objetivo 5, que deje las manos libres. Por lo tanto los modelos que se valorarán serán:

1. Mochila con separadores de velcro
2. Mochila con módulos de espuma
5. Bandolera con separadores de velcro
6. Bandolera con módulos de espuma
7. Chaleco

En el siguiente DATUM se utiliza como base el base el modelo 2 y sólo se comparan los objetivos optimizables, estos son:

- O1. Que sea resistente a golpes (Optimizable)

- O.2. Que sea resistente a esfuerzos compresión (Optimizable)
- O.3. Que sea resistente al agua (Optimizable)
- O.4. Que contenga la cámara y los objetivos seguros (Optimizable)
- O.6. Que se pueda transportar fácilmente en diferentes terrenos (Optimizable)
- O.8. Que sea cómodo (Optimizable)
- O.10. Que sea lo más ligero posible (Optimizable)

	1	2	5	6	7
O.1.	0		0	0	-
O.2.	0	D	0	0	-
O.3.	0	A	0	0	-
O.4.	-	T	-	0	-
O.6.	0	U	-	-	0
O.8.	0	M	-	-	-
O.10.	0		0	0	0
(+)	0		0	0	0
(0)	6		4	5	2
(-)	1		3	2	5
T	-1		-3	-2	-5

Tabla 1.2. DATUM 1

Según el primer DATUM el mejor modelo es el modelo 2, para confirmar este resultado voy a realizar un segundo DATUM, en este segundo voy a tomar como referencia el modelo 1.

	1	2	5	6	7
O.1.		0	0	0	-
O.2.	D	0	0	0	-
O.3.	A	0	0	0	-
O.4.	T	+	-	+	-
O.6.	U	0	-	-	0
O.8.	M	0	-	-	0

O.10.		0	0	0	0
(+)		1	0	1	0
(0)		0	0	0	0
(-)		0	4	2	4
T		1	-4	-1	-4

Tabla 1.3. DATUM 2

En este segundo DATUM se reafirma que efectivamente el modelo 2 es el modelo superior respecto al cumplimiento de los objetivos y especificaciones fijados. Por este motivo será el diseño que se desarrollará en este proyecto.

7.4. Diseño seleccionado

En la encuesta los usuarios seleccionaron la opción de tener hombreras y módulos de espuma, que coincide con el segundo modelo del DATUM, por lo tanto este será el modelo desarrollado en este proyecto. En el siguiente punto se describe en detalle las características del maletín.

8. Resultados finales

8.1. Descripción general del producto

El diseño final es una mochila rígida. Tiene una carcasa rígida exterior que protege el material fotográfico de posibles caídas. También tiene unas hombreras y un acolchado para la espalda para poder ser transportado como una mochila. Por otro lado hay unas “espumas” donde el usuario puede encajar su material fotográfico. Estas espumas se colocan dentro del maletín, y mediante velcro quedarían unidas al suelo de la carcasa, y al cerrarse la tapa quedarían ajustadas por otra espuma en la parte superior. Estas espumas también son intercambiables, si el usuario se compra un nuevo objetivo se puede comprar una espuma nueva para ese nuevo objetivo. Incluso si el usuario cambia de marca de cámara podría comprar una espuma para cada uno de los componentes. En este caso en concreto yo he generado unas espumas para una *Hasselblad* y para un dron, pero podrían hacerse espumas para encajar cámaras *Phase One* o incluso *Canon*.

También posee un cierre hermético, que lo hace impermeable, ya que las piezas que componen el mismo ejercen un ajuste en posición cerrada, además de esto, todo el perímetro tiene una goma flexible que permite contrarrestar cualquier imperfección entre la unión de la carcasa y la carcasa superior. En el siguiente punto se muestra el producto.

8.2. Descripción detallada del producto


En este punto se presentan las piezas que componen el diseño del maletín.

8.2.1 Subconjunto caja



Figura 1.11. Caja

Este subconjunto es la parte rígida de la mochila, dentro se albergará el material fotográfico. Permite junto con el cierre y las gomas de cierre un interior estanco.

Marca y nombre	Función	Imágen
1. Carcasa	Esta pieza es el contenedor del material fotográfico que irá dentro de las espumas. De esta pieza se enganchan los cierres y el asa.	

<p>2. Carcasa superior</p>	<p>Esta pieza es la tapa, tiene unos salientes que permiten el cierre con la carcasa.</p>	
----------------------------	---	--

Tabla 1.4. Subconjunto caja

Además de estas dos piezas este conjunto también se compone de elementos comerciales que serán dos pasadores de 2,5mm de diámetro y 60mm de longitud.

8.2.2. Subconjunto cierre

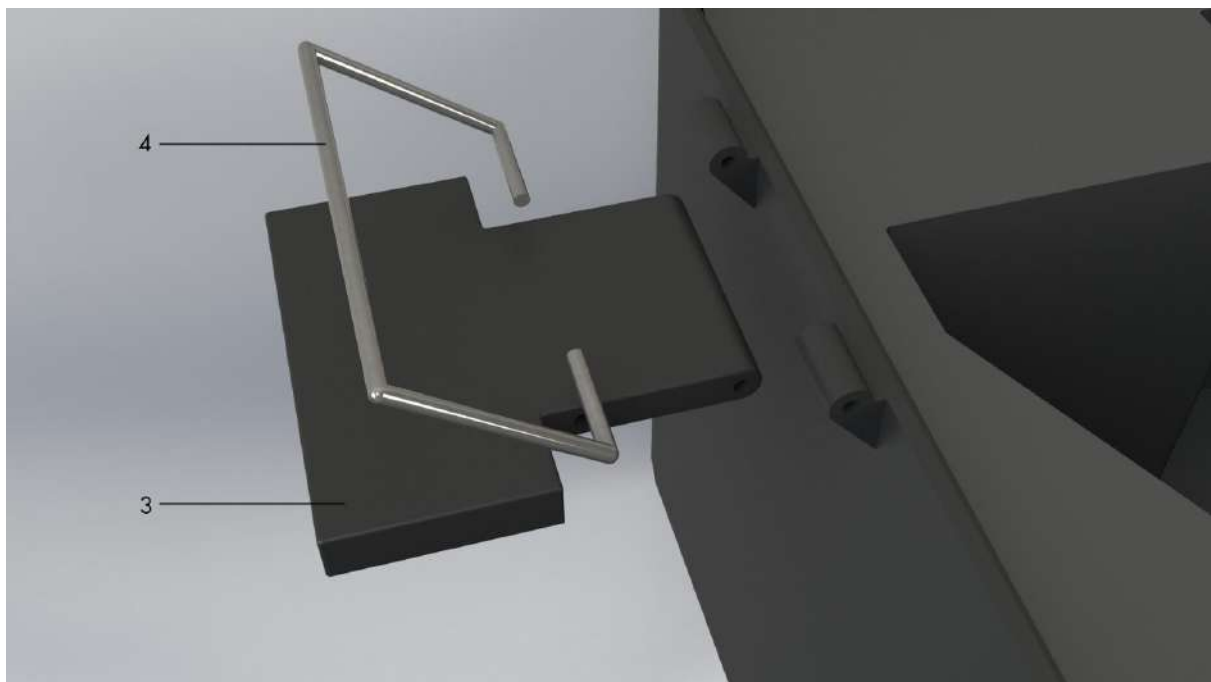


Figura 1.12. Cierre

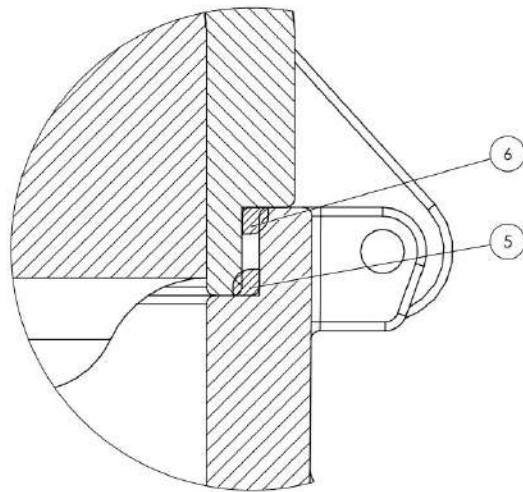


Figura 1.13. Cierre

Las piezas 3 y 4 permite al cerrarse un priete entra la carcasa y la carcasa superior, por lo que crea un cierre hermético, las piezas 5 y 6 son gomas que se sitúan en los ángulos del cierre de manera que quedan aplastadas al cerrar el conjunto, haciéndolo impermeable.

Marca y nombre	Función	Imágen
3. Tapa cierre	Esta pieza junto con el alambre permite un cierre ajustado entre la carcasa y la carcasa superior.	

<p>4. Alambre</p>	<p>Esta pieza se engancha a una pestaña de la carcasa y junto con la tapa del cierre permite un cierre ajustado entre la carcasa y la carcasa superior.</p>	
<p>5 y 6. Gomas de cierre carcasa</p>	<p>Estas piezas son aplastadas por la carcasa superior de manera que aseguran un cierre hermético del maletín.</p>	

Tabla 1.5. Subconjunto cierre

Este conjunto también dispone de piezas comerciales, dos pasadores de M2,5 x 50mm.

8.2.3. Subconjunto asa



Figura 1.14. Asa

El diseño dispone de dos asas una en la parte superior y otra en el lateral de manera que facilita la manipulación de la mochila.

Marca y nombre	Función	Imágen
7. Asa	Este asa tiene un agarre ergonómico gracias un ligero curvado el la zona en contacto con la mano (justificado en el Anexo V: Ergonomía).	

Tabla 1.6. Subconjunto asa

Las asas se unen a la carcasa mediante cuatro pasadores de M2,5 x 10mm. Otra de las piezas estándar de este subconjunto serían 4 imanes que permiten que el asa

permanezca quieta cuando no se use, estos son cuatro imanes de 5mm de diámetro, uno se aloja en el asa otro en la carcasa.

8.2.4. Subconjunto botellero

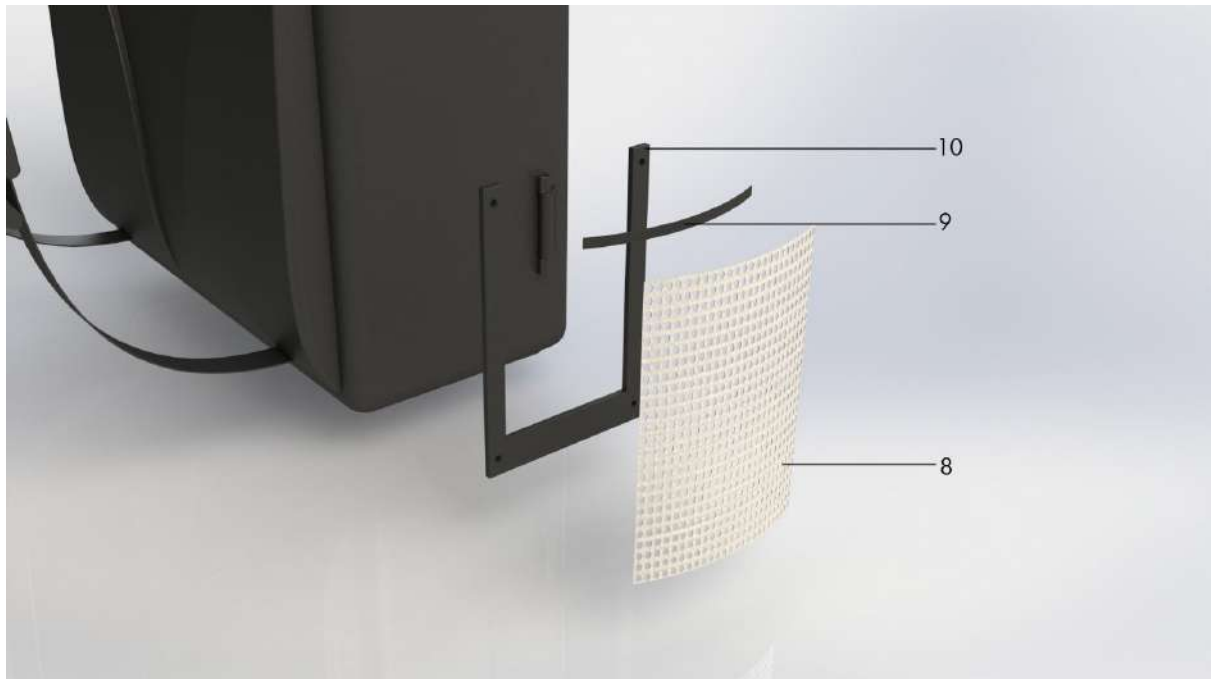



Figura 1.15. Botellero

Esta parte del diseño permite al usuario colocar una botella de agua si lo desea. Muy útil si se van a hacer caminatas con la mochila.

Marca y nombre	Función	Imágen
8. Botellero	Es una tela flexible que permite alojar botellas.	



<p>9. Goma botellero</p>	<p>Da rigidez y presión para evitar que las botellas se caigan.</p>	
<p>10. Placa unión botellero</p>	<p>Permite mediante unos remaches aguantar el botellero y la goma.</p>	


Tabla 1.7. Subconjunto botellero


Este subconjunto también consta de 4 remaches de M4.

8.2.5. Subconjunto hombreras



Figura 1.15. Hombreras

Marca y nombre	Función	Imágen
11. Espuma espalda	Esta espuma se encuentra en la parte trasera de la carcasa y ofrece protección y comodidad al usuario al transporta el maletín. También un pequeño canal que permite la sudoración.	
12. Correa hombreras	Esta pieza permite junto con la hebilla, ajustar la longitud total de	-

	las hombreras. Su longitud total sería de 50 cm con una anchura de 2cm.	
13. Correa pecho	Esta correa junta las hombreras permitiendo un mejor ajuste de estas. Su longitud total sería de un 30cm con una anchura de 2cm.	-
14. Espuma hombreras	Permiten estabilidad al transportar la mochila. Se unen a la carcasa por la parte superior, entre la placa de unión y la carcasa.	
15. Tela hombreras	Protege y decora la espuma de las hombreras.	
16. Tela ergonómica hombreras	Esta tela estará en contacto con los hombros del usuario.	
17. Tela ergonómica espalda	Esta tela estará en contacto con la espalda del usuario.	


18. Placa unión espuma espalda	Esta placa permite unir las hombreras, y la espuma espalda.	
--------------------------------	---	--

Tabla 1.7. Subconjunto hombreras





Este diseño también dispone de 3 hebillas estándar diferentes.



8.2.6. Espumas

Estas espumas permiten encajar y proteger el material fotográfico en ellas.

Marca y nombre	Función	Imágen
19. Espuma superior	Esta espuma permite que no se mueva el material fotográfico.	

<p>20. Espuma hasselblad + 120mm</p>	<p>En esta espuma se puede encajar la cámara HASSELBLAD X1D con cualquier objetivo a elegir y dos baterías extra.</p>	
<p>21. Espuma 90mm</p>	<p>Esta pieza permite alojar el objetivo XCD 3,2/90mm</p>	
<p>22. Espuma 45mm</p>	<p>Esta pieza permite alojar el objetivo XCD 3,5/45mm</p>	
<p>23. Espuma 30mm</p>	<p>Esta pieza permite alojar el objetivo XCD 3,5/30mm</p>	


24. Espuma dron	Esta pieza permite alojar el dron mavic pro y su mando.	
-----------------	---	--

Tabla 1.7. Espumas

8.2.7. Velcro

El velcro permitirá la unión de las espumas contenedoras con la base de la carcasa, de manera que no se muevan en el interior durante el uso. Cada recorte de velcro necesario estará definido en el apartado 3. Planos. Una parte del velcro, estará en la base de la carcasa y la otra en la base de las espumas que contienen material fotográfico, de manera que quedarían unidos para transportar el material fotográfico, y el interior de la mochila sería modurable por el usuario, como se explica en la siguiente imagen.



Figura 1.16. Funcionamiento básico

Marca	Nombre
25	Velcro base
26	Velcro espuma 30mm

27	Velcro espuma 45mm
28	Velcro espuma 90mm
29	Velcro espuma hasselblad + 120mm
30	Velcro espuma dron

Tabla 1.8. Velcro

8.3. Características y materiales

En la siguiente tabla se especifican los materiales que componen cada pieza del diseño. En el Anexo VI: Selección de materiales se justifica la elección de estos.

Marca	Nombre de la pieza	Material
1	Carcasa	Polipropileno
2	Carcasa superior	Polipropileno
3	Tapa cierre	ABS
4	Alambre	Acero inoxidable
5	Goma cierre carcasa	Caucho
6	Goma cierre carcasa superior	Caucho
7	Asa	Polipropileno
8	Botellero	Nylon
9	Goma botellero	Caucho
10	Placa unión botellero	Polipropileno
11	Espuma espalda	Poliuretano
12	Correa hombreras	Nylon
13	Correa pecho	Nylon
14	Espuma hombreras	Poliuretano
15	Tela hombreras	Poliéster
16	Tela ergonómica hombreras	Poliéster
17	Tela ergonómica espalda	Poliéster

18	Placa unión espuma espalda	Polipropileno
19	Espuma superior	Poliuretano
20	Espuma hasselblad + 120mm	Poliuretano
21	Espuma 90mm	Poliuretano
22	Espuma 45mm	Poliuretano
23	Espuma 30mm	Poliuretano
24	Espuma dron	Poliuretano
25	Velcro base	Velcro
26	Velcro espuma 30mm	Velcro
27	Velcro espuma 45mm	Velcro
28	Velcro espuma 90mm	Velcro
29	Velcro espuma hasselblad + 120mm	Velcro
30	Velcro espuma dron	Velcro

Tabla 1.9. Materiales

Las siguientes imágenes son unos renders que muestran la mochila, su tamaño y su utilización.



Figura 1.17. Uso



Figura 1.18. Parte delantera





Figura 1.19. Parte trasera









Figura 1.20. Colocación de material fotográfico

8.4. Descripción del proceso de fabricación

Para la fabricación de este producto se realizarán diferentes procesos, según la pieza y el material que la compone. En la siguiente tabla se muestran cada uno de estos procesos. En algunas piezas no se ha definido el proceso completo ya que se comprarán a un proveedor.

Pieza	Proceso	Imagen
1. Carcasa	Moldeo por inyección	
2. Carcasa superior	Moldeo por inyección	

3. Tapa cierre	Moldeo por inyección	
4. Alambre	Extrusión, doblado	
5. Goma cierre carcasa	Extrusión	
6. Goma cierre carcasa superior	Extrusión	
7. Asa	Moldeo por inyección	
8. Botellero	Corte	-
9. Goma botellero	Corte	-
10. Placa unión botellero	Moldeo por inyección, taladrado	

11. Espuma espalda	Moldeo	
12. Correa hombreras	Corte	-
13. Correa pecho	Corte	-
14. Espuma hombreras	Moldeo, corte	
15. Tela hombreras	Corte	-
16. Tela ergonómica hombreras	Corte	-
17. Tela ergonómica espalda	Corte	-
18. Placa unión espuma espalda	Corte, taldrado	-
19. Espuma superior	Moldeo, corte	
20. Espuma hasselblad + objetivo	Moldeo, corte	
21. Espuma 90mm	Moldeo, corte	




22. Espuma 45mm	Moldeo, corte	
23. Espuma 30mm	Moldeo, corte	
24. Espuma dron	Moldeo, corte	
25. Velcro base	Corte	-
26. Velcro espuma 30mm	Corte	-
27. Velcro espuma 45mm	Corte	-
28. Velcro espuma 90mm	Corte	-
29. Velcro espuma hasselblad + objetivo	Corte	-
30. Velcro espuma dron	Corte	-

Tabla 1.10. Procesos de fabricación

8.5. Descripción del montaje

En este punto se indica la secuencia de ensamblaje que se va a seguir montar la mochila rígida completamente. En algunas piezas se utilizan métodos de ensamblaje mecánicos, en otros adhesivos y costuras. Este proceso se encuentra detallado en el punto 4. Pliego de condiciones.

La primera parte es la unión mecánica de el alambre con la tapa del cierre. Que a su vez se unen con la carcasa mediante un pasador.

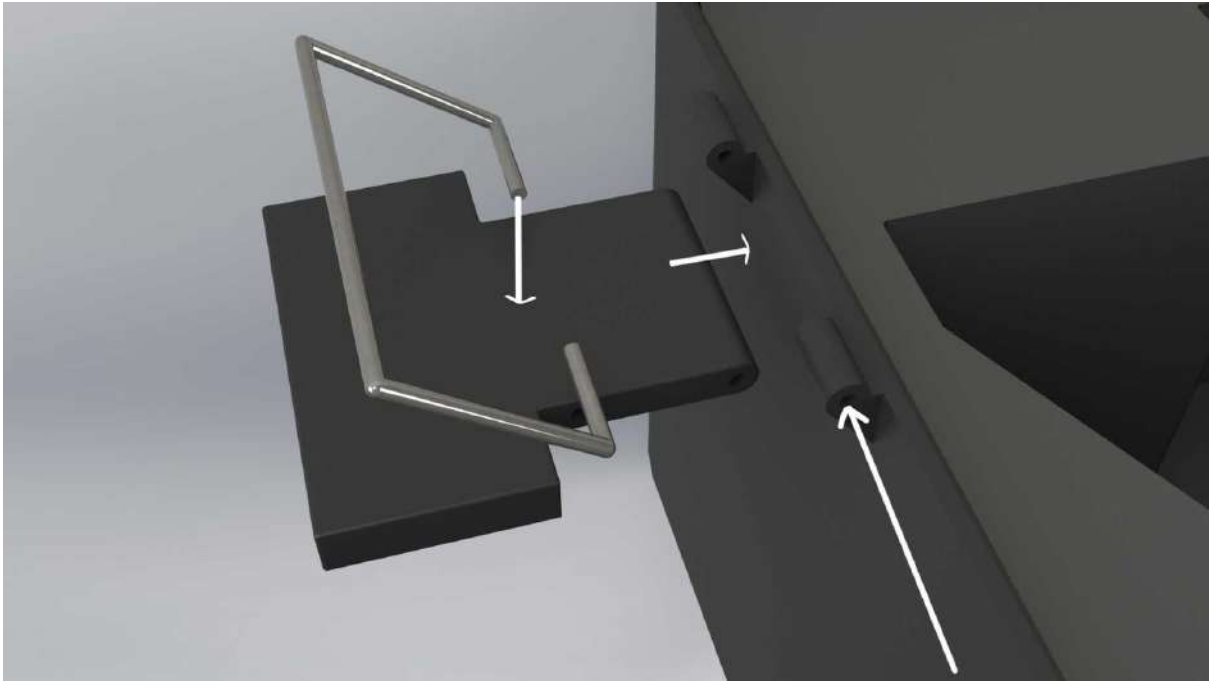


Figura 1.21. Montaje cierre

Otra parte del montaje es la de la carcasa junto con el asa, que se hace mediante un pasador.



Figura 1.22. Montaje asa

En la siguiente imagen se muestra la bisagra de la carcasa y la carcasa superior y por donde pasaría el pasador.



Figura 1.23. Montaje carcasa y carcasa superior

Por último se forra la espuma espalda y placa unión espuma espalda mediante adhesivo con la tela ergonómica y remachado de la placa con la carcasa. De esta manera la tela quedaría entre la placa y la carcasa, remachada. Las hombreras también quedarían entre la placa y la carcasa.



Figura 1.24.. Montaje hombreras y espuma espalda

8.6. Estudio económico y plan de explotación

8.6.1. Desarrollo de la imagen de marca

Al necesitar el proyecto un nombre de marca, se le va a intentar dar un nombre relacionado con su función, de manera que este sea fácil de recordar y evoque el uso de la mochila rígida. Este nombre será Bagcase. Bag del inglés (bolsa) y case (caja). El tipo de letra será un futura std. En la siguiente imagen se muestran en orden el logo a color (pantone 307 C), en negro y en blanco.



Figura 1.25. Marca

Si hacemos una prueba de reducción quedaría así:

Bagcase
Bagcase
Bagcase
Bagcase
Bagcase
Bagcase

Figura 1.26. Reducción de marca

8.6.2. Acabados

La única parte personalizable sería la parte exterior de las hombreras, a continuación se muestran los diferentes colores en el que estará disponible. El primer color sería el azul (mismo que el color de marca), luego el negro y por último un gris.



8.6.3. Estudio económico y viabilidad

El estudio detallado del coste de fabricación, el precio de la mochila y la viabilidad se encuentra detallado en el apartado *presupuesto*, en este punto sólo se hará un breve repaso por cada uno de los costes y precios.

Precio total materiales: 10,92€

Coste total de producción : 60,97€

Coste industrial: 67,07€

Coste comercialización: 80,48€

Precio de venta al público: 399€

Por otro lado el estudio de viabilidad:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversiones	54.000€	29.000€	29.000€	29.000€	29.000€
Unidades vendidas		700	950	800	700
Gastos		56.336€	76.456€	64.384€	56.336€
Ingresos		279.300€	379.050€	319.200€	279.300€
Beneficios		222.964€	302.594€	254.916€	222.964€
Flujo caja	-54.000€	193.964€	273.594€	225.916€	193.964€
VAN		136.161€	399.131€	612.016€	791.209€

Tabla 1.11. Viabilidad

Por lo tanto el proyecto logrará un beneficio de 791.000€ al cabo de 4 años

Bagcase

ANEXOS

MOCHILA RÍGIDA MODULAR PARA CÁMARAS

Autor: Mikel Boisset González

Tutor: Carlos García García

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos
Trabajo de Final de Grado
Julio 2018



Anexo I: Búsqueda de información

En este anexo entraremos en profundidad en la búsqueda de información acerca de las posibilidades existentes para transportar material fotográfico.

1.1. Modelos existentes

1.1.1. Rígidos

Este maletín tiene espacio para: X1D-50c Camera (silver or black), XCD 3,5/30mm Lens, XCD 3,5/45mm Lens, XCD 3,2/90mm Lens. Es rígido y tiene huecos donde encajan los objetivos y cámara. Ofrece protección contra el polvo y es impermeable. Dimensiones: 41,2x32,2x16,7. Peso: 5,5kg.



Figura 2.1.1. HASSELBLAD X1D FIELD KIT
<https://www.hasselblad.com/x1d-field-kit/>

Esta maleta tiene espacio para una cámara y unos 5 objetivos. También tiene unos espacios modulares para colocar los objetivos que necesites. Ofrece protección contra el polvo y es impermeable. Dimensiones 41,8x33x17,3cm. Peso 4,9kg. PVP 369€.



Figura 2.1.2. 1454WD Camera Case
<http://www.pelican.com/us/es/pro/product/watertight-protector-hard-cases/medium-case/camera-case/1454/>

Este modelo es para transportar la cámara blackmagic y accesorios. Dispone de protección contra el polvo y es impermeable. Dimensiones: 32x26x19cm. Peso 3,8kg. PVP 119€.



Figura 2.1.3. Blackmagic camera case

https://www.bhphotovideo.com/c/product/1030293-REG/skb_3i_13096bkmg_iseries_1309_6_blackmagic_camera.html

Este maletín tiene espacio para una cámara Canon mkiii con un 24-70mm 2.8, un 85mm, un 40mm, un 70-200mm y accesorios. Ofrece protección contra el polvo y es impermeable. Dimensiones: 56x42x21cm. 4,7kg. PVP 69€.



Figura 2.1.4. Hard case box

<https://www.ebay.co.uk/itm/Foto-hard-case-box-bag-camera-photography-travel-protective-waterproof-black-/272833423865>

1.1.2. De tapa blanda

El primer modelo es el más utilizado, se coloca en bandolera alrededor del hombro o se puede coger por su asa superior. Resiste la lluvia en cierta medida y tiene espacio para un cuerpo y dos objetivos. PVP 40€.



Figura 2.1.5. Lowepro - Adventura SH 160 II

<https://www.bestbuy.com/site/lowepro-adventura-sh-160-ii-camera-bag-black/4031397.p?skuld=4031397>

La bolsa para cámara que se muestra en la siguiente imagen es más pequeña que la anterior, está pensada para colgarse del hombro y tiene espacio para una sola cámara. PVP 35€.



Figura 2.1.6. Mountainsmith Zoom Small Camera Bag

https://www.bhphotovideo.com/c/product/1024920-REG/mountainsmith_14_81100_65_zoom_s_anvil_bag.html

Esta mochila tiene una resistencia media al agua y a golpes. Tiene mucho espacio y caben varias cámaras y hasta 11 objetivos pequeños. PVP 266€.



Figura 2.1.7. Lowepro Vertex 200 AW Backpack

<https://shotkit.com/best-camera-bags/>

El siguiente modelo es un pequeña bandolera con capacidad para una cámara. El aspecto más importante de esta bolsa el estético, ya que busca un estilo “vintage”. PVP 219€.



Figura 2.1.8. ONA Bond Street Leather Camera Bag (Antique Cognac)

https://www.bhphotovideo.com/c/product/1311944-REG/ona_ona5_064lbr_the_bond_street_camera.html

Esta mochila tiene una capacidad de 3 objetivos+cuerpo y un flash. También tiene la funcionalidad mejorada ya que se puede extraer la cámara de manera rápida si quitarse la mochila por un apertura lateral.



Figura 2.1.9. Lateral Bag

<https://www.pinterest.com/pin/510103095277179758/>

1.1.3. Curiosidades

Esta bolsa tiene un panel solar en su parte superior de manera que puedes cargar las baterías de la cámara o el móvil mientras andas por la montaña por ejemplo. PVP 89€.



Figura 2.1.10. Mochila Solar Aurora Camera Bag AB316

<https://www.merkasol.com/Mochila-Solar-Aurora-Camera-Bag-AB316>

Esta bolsa tiene el mismo concepto que la anterior pero funciona como una mochila. PVP 100€.



Figura 2.1.11. Solar Camera Bag

<https://www.alibaba.com/countrysearch/CN/solar-camera-bag.html>

1.2. Materiales

Los materiales más comunes utilizados para la **carcasa** de una maleta són:

“Aluminum suitcases have been around for a while and are classic choice. However, they are expensive and therefore increasingly being replaced by other less expensive hard materials.

Polycarbonate is molded type of thermoplastic polymers and is very popular material for hard luggage. It is lighter than aluminum but still very durable and offers more style choices, e.g. in colors and patterns. Another important benefit of polycarbonate as luggage material is how impact resistant it is. Upon impact, the material flexes to absorb the impact and then flexes back to its original shape, making polycarbonate luggage extremely resilient to rough handling.

Polypropylene, or polypropene, is also type of thermoplastic polymer and the lightest of all the thermoplastic products, making it ideal material for any lightweight luggage range. Polypropylene is also very resilient (though not as much as polycarbonate). Polypropylene is great choice for those travelers that want good protection in as lightweight form as possible.

ABS (acrylonitrile-butadiene-styrene) is a common thermoplastic. ABS is lighter than polycarbonate but not as durable. It is also the cheapest hard material, meaning it is popular in the cheaper hard-sided luggage ranges. ABS is frequently added to other stronger luggage materials, e.g. polycarbonate. The combined material is more durable than ABS on its own but also lighter and cheaper than polycarbonate on its own.”

<http://www.bforbag.com/best-luggage-material.html>

Para las **mochilas** o cualquier parte de la maleta que sea de **tela** los materiales más utilizados son:

“Ballistic nylon is thick synthetic nylon fabric. Ballistic nylon is very durable and easy to clean. Its' ability to resist abrasion and tearing makes ballistic nylon popular material for luggage that has to be able to withstand considerable beating. On the downside, ballistic nylon is hard to dye, so there are less color choices. Ballistic nylon luggage usually comes in black or similarly dark colors.

Cordura nylon is another great soft luggage fabric. Cordura is best known for its durability and resistance to abrasions, tears and scuffs. Cordura weighs slightly less than ballistic nylon and takes dye easily, meaning you have much more color choices. Cordura is also more abrasion resistant, but ballistic nylon offers higher tear strength.

Polyester is the cheapest of the soft material option. Most luggages in the lowest price ranges are made with polyester fabric. The quality of polyester bags can vary but they can be excellent value for money. The best indicator of the durability of fabric material is the denier rating as it tells you the fiber thickness of the fabric. The higher the number is, the thicker the fiber. The thicker the fiber is, the heavier (and stronger) the fabric. For larger and much used luggage, you should look for something in the 500 – 2,000 denier range. Bear in mind that the higher the denier rating, the heavier the material is as well. Higher denier rating does though not always mean better luggage material. That depends as well on the type of

fabric. For example, ballistic nylon and cordura nylon are always superior to polyester in fabric quality.”

<http://www.bforbag.com/best-luggage-material.html>

La **espuma** generalmente usada para protección en la parte superior de los maletines es espuma de poliuretano. Y la densidad es de unos 32 kg / m³.

<https://www.soundcontrolroom.com/shop/polyurethane-pyramid-acoustic-foam>

https://www.alibaba.com/product-detail/Studio-Room-Panels-For-Guitar-Soundproof_60499769210.html

El otro tipo de **espuma** que se utiliza para encajar la cámara y los objetivos también es espuma de poliuretano y la densidad de la misma llega hasta los 60 kg / m³.

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/spray-polyurethane-foam-326544957.html>

Anexo II: Diseño conceptual

2.1. Análisis del problema

2.1.1. Mapa de empatía

Para conocer los beneficios y problemas que tienen los fotógrafos/videógrafos normalmente con sus maletines de transporte de cámaras y analizar su situación les realizamos las siguientes preguntas:

- ¿Qué no te gusta de los maletines para cámaras?
- ¿Qué sí te gusta de los maletines para cámaras?
- ¿Qué cambiarías en ellos?

En base a las respuestas las he organizado en tres categorías diferentes beneficios/problemas/cambios de manera que sea más fácil de analizar visualmente la situación de los maletines de cámara a día de hoy.

Beneficios:

- Protección contra golpes
- Impermeabilidad
- Protección contra aplastamiento
- Seguridad contra el polvo

Problemas:

- Agarre incómodo
- Tener que comprar un nuevo maletín si cambias un objetivo o de cámara
- Transporte
- Peso
- Caro
- No se puede transportar y usar la cámara a la vez

Cambios:

- Posibilidad de cambiar de objetivos
- Ruedas para transportarlo
- Posibilidad de ser colocado como una mochila

Con esto he realizado el mapa de empatía reorganizando las opiniones de los usuarios. En la parte superior del mapa podemos ver las características que desean los usuarios respecto a los maletines, en la parte derecha se representa la oferta que existe actualmente en cuanto a maletines, en la inferior se muestra el comportamiento de los

usuarios cuando utilizan el maletín y en la parte izquierda se enseña lo que los usuarios dicen sobre los maletines.

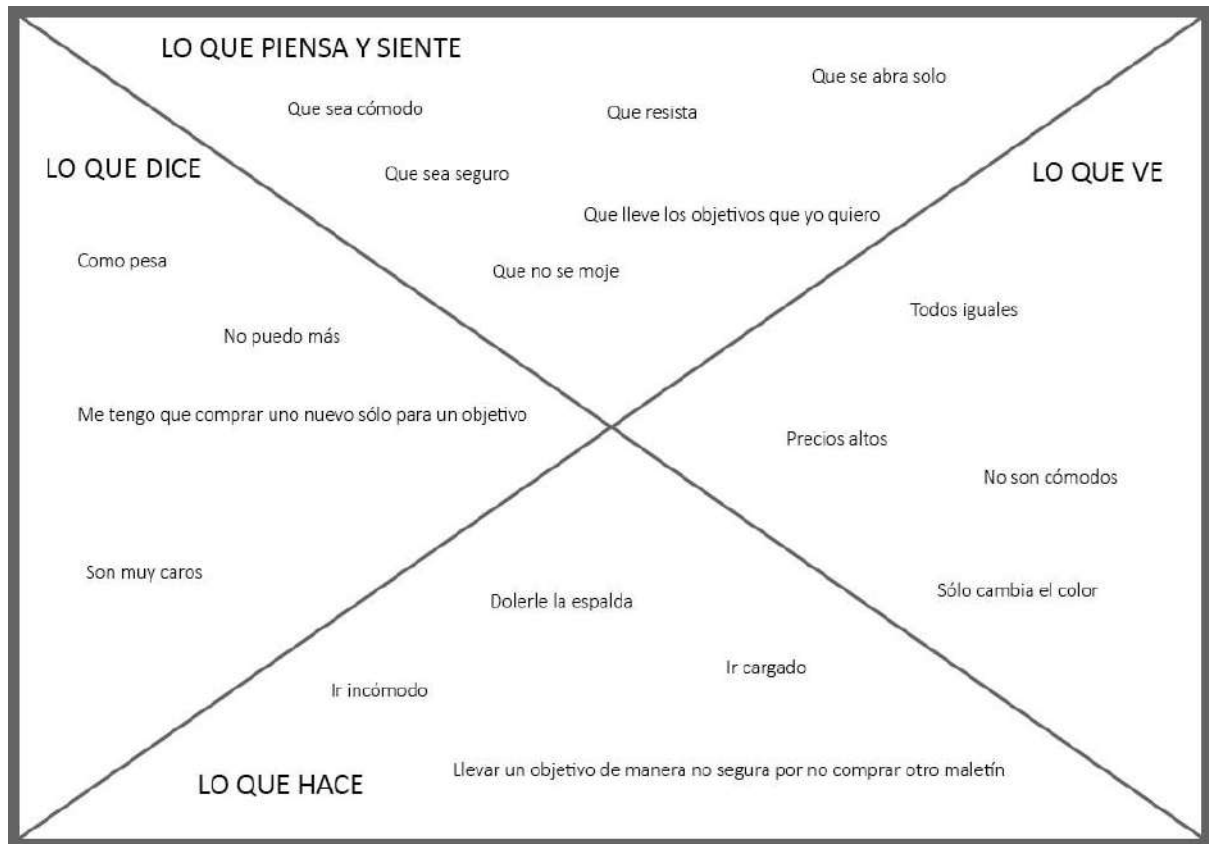


Figura 2.2.1. Mapa de empatía

2.1.2. Objetivos

Para el correcto desarrollo del proyecto se hizo un listado de los objetivos para concretar de manera inequívoca lo que se quería obtener con el proyecto.

- Que sea resistente a golpes
- Que sea resistente a esfuerzos compresión
- Que sea resistente a la lluvia
- Que contenga la cámara y los objetivos sin juego
- Que deje las manos libres
- Que se pueda transportar fácilmente en diferentes terrenos
- Que tenga un tamaño adecuado para ser transportado como maleta de cabina
- Que sea cómodo
- Que sea modulable
- Que sea lo más ligero posible
- Que sea estético
- Que sea barato

Aquí se separan los diferentes tipos de objetivos en restricciones, optimizables y deseos.

Restricciones:

- Que sea modulable
- Que sea resistente a golpes
- Que sea resistente a esfuerzos compresión
- Que contenga la cámara y los objetivos sin juego
- Que deje las manos libres
- Que tenga un tamaño adecuado para ser transportado como maleta de cabina

Optimizables:

- Que se pueda transportar fácilmente en diferentes terrenos
- Que sea cómodo
- Que sea lo más ligero posible

Deseos:

- Que sea barato
- Que sea estético

2.2. Especificaciones

En la siguiente tabla se han convertido los objetivos anteriores especificaciones concretas que el diseño resultante debe cumplir. De esta manera convertimos las restricciones, optimizables y deseos en un límite tangible que hemos de superar.

Objetivo	Especificación	Variable	Criterio	Escala
O.1. Que sea resistente a golpes	E.1.1 Que la carcasa aguante caídas desde 1,5m E.1.2 Que una caída de 1,5m no deteriore el contenido	Altura	Que al caerse la carcasa desde 1,5m no se haya producido una rotura de la estructura	Multidimensional
O.2. Que sea resistente a esfuerzos compresión	E.2.1 Que la carcasa aguante 80kg de peso	Peso de carga	Que la carcasa aguante como mínimo 80kg.	Multidimensional
O.3. Que sea resistente a la lluvia	E.3.1. Que no penetre agua al llover	Litros de agua en el interior	Que al llover sobre la maleta 10h no penetre agua	Proporcional

O.4. Que contenga la cámara y los objetivos seguros	E.4.1 Que el diámetro de la espuma respecto al del objetivos no sea más grande que 5mm	Diámetro espuma	Que la tolerancia del diámetro de la espuma no sea más de 5mm	Proporcional
O.5. Que deje las manos libres	E.5.1. Que no requiera del uso de las manos para su transporte	Forma	Que permita una correcta movilidad de los brazos y manos	Proporcional
O.6. Que se pueda transportar fácilmente en diferentes terrenos	E.6.1. Que se pueda colgar en hombros	Forma	Que tenga dos hombreras como una mochila y una asa	Proporcional
O.7 Que tenga un tamaño adecuado para ser transportado como maleta de cabina	E.7.1. Que su dimensión no supere 55x40x20cm E.7.2. Que su peso con el material fotográfico no supere el limitado por la aerolínea.	Tamaño	Que su dimensión sea como máximo 55x40x20cm y que su peso con el material fotográfico no supere el limitado por la aerolínea.	Proporcional
O.8. Que sea cómodo	E.8.1. Que se pueda llevar a hombros durante 10h	Tiempo	Que después de 10 horas de uso al menos el 70 % de los usuarios no manifieste ningún tipo de dolencia	Proporcional
O.9 Que sea modulable	E.9.1. Que se puedan almacenar 5 configuraciones diferentes de accesorios	Módulos	Que se puedan almacenar como mínimo 5 configuraciones diferentes de accesorios	Proporcional
O.10 Que sea lo más ligero posible	E.10.1. Que pese lo mínimo posible, que pese menos que el límite mínimo establecido por las aerolíneas.	Peso	Que pese menos de 10kg con el material fotográfico en su interior.	Proporcional
O.11. Que sea estético	E.11.1 Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea superior a 3 sobre 5	Gusto	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea superior a 3 sobre 5	Proporcional

Tabla 2.2.1. Concretación de objetivos

2.2.1 Justificación de selección de los criterios

Que sea resistente a golpes: para este criterio se ha tenido en cuenta la posibilidad de que el maletín se caiga de una mesa, o de la mano del usuario al transportarlo.

Que sea resistente a esfuerzos compresión: en este caso se ha tenido en cuenta que al ser transportado en avión o en autobús puede recibir el peso de otro equipaje.

Que sea resistente al agua: una maleta que contiene cámaras en su interior tiene que ser impermeable al 100% para asegurar que no exista ninguna posibilidad de mojar el material fotográfico.

Que contenga la cámara y los objetivos sin juego: esto también es una necesidad al igual que el objetivo anterior. Si los objetivos tienen algo de juego podrían dañarse más en caso de que se cayera la el maletín, por esto deben estar bien sujetos.

Que deje las manos libres: la única manera de tener las manos libres es que el maletín tenga la posibilidad de ser colgado como una mochila.

Que se pueda transportar fácilmente en diferentes terrenos: para esto el maletín tiene que tener las máximas posibilidad de manera que sea el usuario el que decida cuál usas de manera que sea los más cómodo posible según el momento.

Que tenga un tamaño adecuado para ser transportado como maleta de cabina: en este objetivo se han tenido los diferentes tamaños de maleta de cabina permitidos por diferentes aerolíneas. El más utilizado es de 55x40x20cm.

Que sea cómodo: aquí se considera el diseño en uso, si una persona es capaz de llevarlo a hombros durante se considerará cómodo.

Que sea modulable: aquí no había lugar a duda. Se tenía que poder encajar los objetivos y cuerpos de cámara deseados por el usuario.

Que sea lo más ligero posible: se ha tenido en cuenta el peso que una persona puede transportar a hombros y el peso de los diferentes diseños de la competencia, los cuales varían entre 4 a 6 kg.

Que sea estético: en este punto se consideran las opiniones de las personas que han participado en el cuestionario, La nota debe superar el 3 sobre 5 ya que es la nota mínima aprobada.

2.3. Bocetos y alternativas

En las cuatro figuras siguientes se muestran tres posibilidades diferentes para el transporte de el maletín a1, a2, a3 y a4.

La primera posibilidad es la de añadir hombreras y una espuma ergonómica en la parte donde apoyaría la espada para ser transportado como una mochila.



Figura 2.2.2. Mochila, a1

La segunda opción es la de añadir ruedas y una asa telescópica (como en una maleta) para transportar el maletín.



Figura 2.2.3 Ruedas y asa telescópica, a2

La tercera opción es el transporte del material fotográfico mediante una carcasa con bandolera.



Figura 2.2.4. Bandolera, a3

La cuarta y última opción es un chaleco que se colocaría como una camiseta por encima de la ropa y permite guardar el material fotográfico en compartimentos específicos.



Figura 2.2.5. Chaleco, a4

En las dos siguientes figuras se muestran dos opciones diferentes de separación modular para la separación de material fotográfico en un maletín, b1 y b2. Estas dos opciones de separación modular únicamente se pueden aplicar a los modelos a1, a2 y a3, pero no al a4.

La primera opción son unos separadores acolchados que se unen mediante velcro (entre ellos y con las paredes del maletín) de manera que generan espacios donde colocar los objetivos.

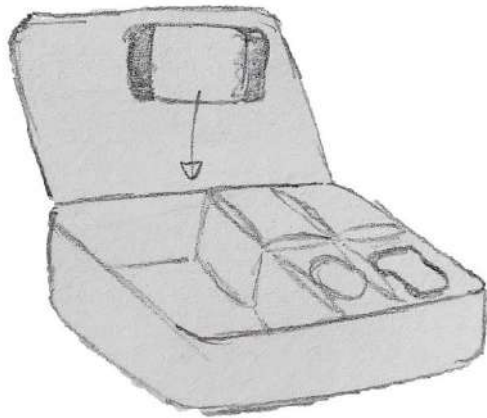


Figura 2.2.6. Separadores de velcro, b1

La segunda opción son espumas individuales para cada objetivo y cuerpo, al cerrar el maletín estas espumas quedarían fijas gracias a un velcro en su base y la pequeña presión de la tapa. Estas espumas también se podrían sustituir en caso de que el dueño de maletín cambiara de cámara, podría comprar la nuevas espumas en el mismo lugar donde compró el maletín o en internet.

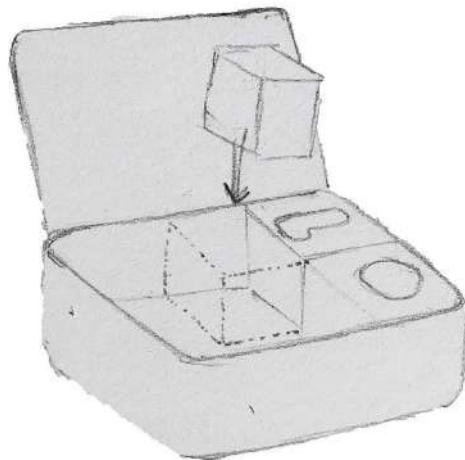


Figura 2.2.7. Módulos de espuma, b2

Combinando las diferentes posibilidades de transporte y de separación modular aparecen 7 modelos diferentes.

8. Mochila con separadores de velcro
9. Mochila con módulos de espuma
10. Ruedas con asa telescópica y separadores de velcro
11. Ruedas con asa telescópica y módulos de espuma
12. Bandolera con separadores de velcro
13. Bandolera con módulos de espuma
14. Chaleco

2.4. Valoración de alternativas

En este punto se van a valorar las diferentes opciones para transporte y la colocación del material fotográfico. Para esto utilizaré los resultados de las encuestas (Anexo 3: Encuestas) y el método DATUM.

2.4.1. Resultado de las encuestas

Se les han presentado y explicado los diferentes modelos a 22 usuarios. Tras esto se les pidió que seleccionan una de las propuestas:

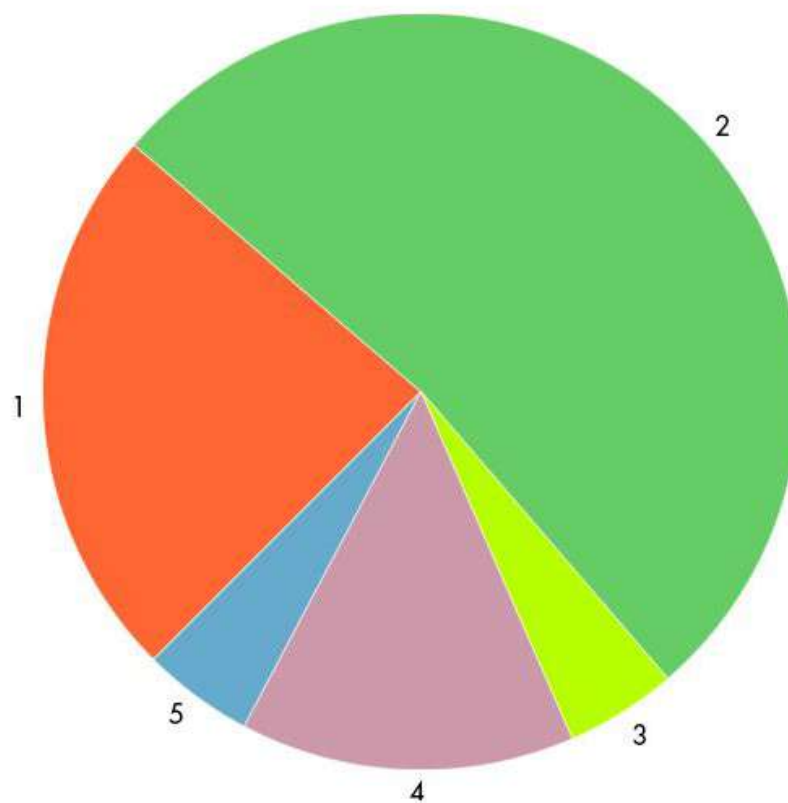


Gráfico 2.2.1. Encuesta

La propuesta con más votos es la mochila con módulos de espuma, con 11, la segunda propuesta tiene 5 votos y es la mochila con separadores de velcro, luego está la propuesta de ruedas con asa telescópica y módulos de espuma con 3 votos, después empatadas con 1 voto está la propuesta de ruedas con asa telescópica y separadores de velcro y la bandolera con separadores de velcro. Las propuesta que no aparecen no han recibido votos.

2.4.2. DATUM

Para la realización del DATUM, no se valorarán los modelos con ruedas y asa telescópica (3 y 4), porque es incompatible con el objetivo 5, que deje las manos libres. Por lo tanto los modelos que se valorarán serán:

3. Mochila con separadores de velcro
4. Mochila con módulos de espuma
5. Bandolera con separadores de velcro
6. Bandolera con módulos de espuma
7. Chaleco

En el siguiente DATUM se utiliza como base el modelo 2 y sólo se comparan los objetivos optimizables, estos son:

- O1. Que sea resistente a golpes (Optimizable)
- O2. Que sea resistente a esfuerzos compresión (Optimizable)
- O3. Que sea resistente al agua (Optimizable)
- O4. Que contenga la cámara y los objetivos seguros (Optimizable)
- O6. Que se pueda transportar fácilmente en diferentes terrenos (Optimizable)
- O8. Que sea cómodo (Optimizable)
- O10. Que sea lo más ligero posible (Optimizable)

	1	2	5	6	7
O.1.	0		0	0	-
O.2.	0	D	0	0	-
O.3.	0	A	0	0	-
O.4.	-	T	-	0	-
O.6.	0	U	-	-	0
O.8.	0	M	-	-	-
O.10.	0		0	0	0
(+)	0		0	0	0
(0)	6		4	5	2
(-)	1		3	2	5
T	-1		-3	-2	-5

Tabla 2.2.1. DATUM 1

Según el primer DATUM el mejor modelo es el modelo 2, para confirmar este resultado voy a realizar un segundo DATUM, en este segundo voy a tomar como referencia el modelo 1.

	1	2	5	6	7
O.1.		0	0	0	-
O.2.	D	0	0	0	-
O.3.	A	0	0	0	-
O.4.	T	+	-	+	-
O.6.	U	0	-	-	0
O.8.	M	0	-	-	0
O.10.		0	0	0	0
(+)		1	0	1	0
(0)		0	0	0	0
(-)		0	4	2	4
T		1	-4	-1	-4

Tabla 2.2.2. DATUM 2

En este segundo DATUM se reafirma que efectivamente el modelo 2 es el modelo superior respecto al cumplimiento de los objetivos y especificaciones fijados. Por este motivo será el diseño que se desarrollará en este proyecto.

Anexo III: Encuestas

En este anexo se detallan mediante tablas todos los resultados obtenidos en las encuestas realizadas para el desarrollo de este proyecto.

3.1. Alternativas

En esta encuesta se preguntaba acerca de la preferencia entre diferentes opciones posibles para el diseño de un maletín, en la encuesta se preguntaba acerca de qué maletín preferían para usar durante un viaje como fotógrafos.

Los resultados fueron los siguientes:

1	2	3	4	5	6	7
	x					
	x					
x						
x						
	x					
			x			
	x					
	x					
	x					
		x				
x						
	x					
			x			
	x					
	x					

x						
			x			
				x		
	x					
	x					
x						

Tabla 2.3.1. a1, a2

Anexo IV: Patentes

En este anexo se muestra una búsqueda exhaustiva entre los diferentes modelos de maletas y mochilas para cámaras existentes. También entran en esta búsqueda cualquier tipo de maleta de viaje que presente alguna innovación que pueda ser interesante para el desarrollo de este proyecto.

4.1. Air-inflated collapsible suitcase US3587794A

Año: 1969

Enlace: <https://patents.google.com/patent/US3587794A/en?q=suitcase&oq=suitcase>

Este diseño se trata de una maleta de inflable, de manera que al hincharse se mantiene como una maleta y al desinflarse se condensa y se puede doblar de manera que ocupa poco espacio.

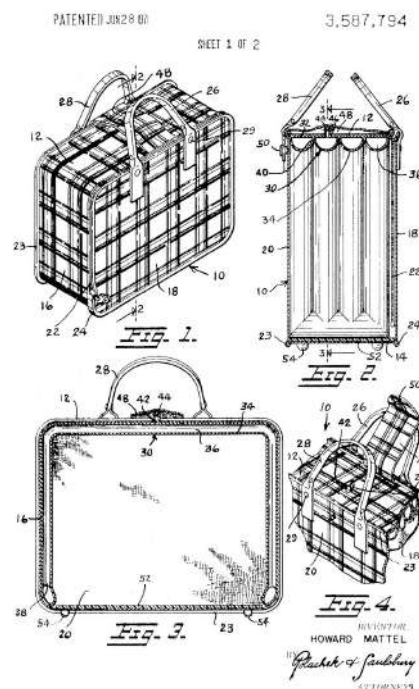


Figura 2.4.1. Maleta hinchable

4.2. Suitcase having removable divider with clothing pockets US4854432A

Año: 1988

Enlace: <https://patents.google.com/patent/US4854432A/en?q=suitcase&oq=suitcase>

Esta maleta tiene un separador de espacio que se engancha a los extremo de la maleta mediante velcro. El separador también tiene unos pequeños bolsillos que permiten guardar accesorios.

U.S. Patent Aug. 8, 1989 Sheet 1 of 2 4,854,432

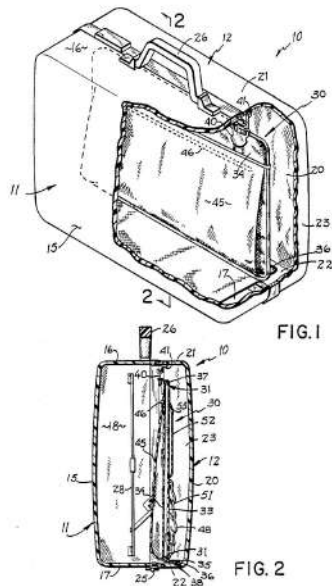


Figura 2.4.2. Maleta con separador

4.3. Hard-Sided Suitcase Featuring Hard-Sided Pockets US20110186396A1

Año: 2010

Enlace:

<https://patents.google.com/patent/US20110186396A1/en?q=suitcase&oq=suitcase>

Este diseño aporta un bolsillo rígido al exterior de la maleta, de manera que se pueden guardar cosas pequeñas sin perder la seguridad aportada por el compartimento principal.

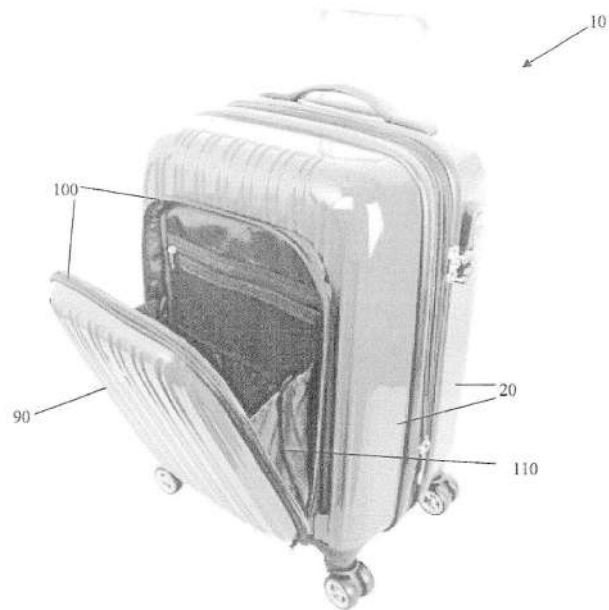


FIGURE 2

Figura 2.4.3. Maleta con bolsillo rígido

4.4. Expansible carrying case US3443671A

Año: 1967

Enlace: <https://patents.google.com/patent/US3443671A/en?q=suitcase&oq=suitcase>

Se trata de un bolso de viaje expandible. Eso lo consigue mediante un dispositivo de expansión integrado con tiras de cierre deslizante.

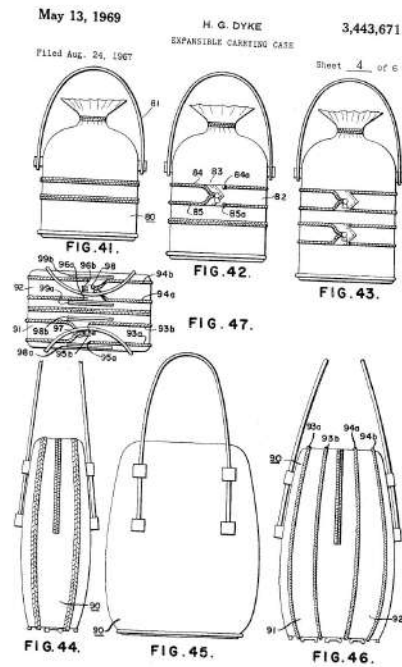


Figura 2.4.4. Maleta expansible

4.5. Compartmented suitcase US6000509A

Año: 1997

Enlace:

<https://patents.google.com/patent/US6000509A/en?q=suitcase&oq=suitcase&page=1>

Esta es una maleta organizada en compartimentos. Hay un compartimento principal para ropa principalmente, y después hay compartimentos más pequeños que funcionan como una bolsita de aseo.

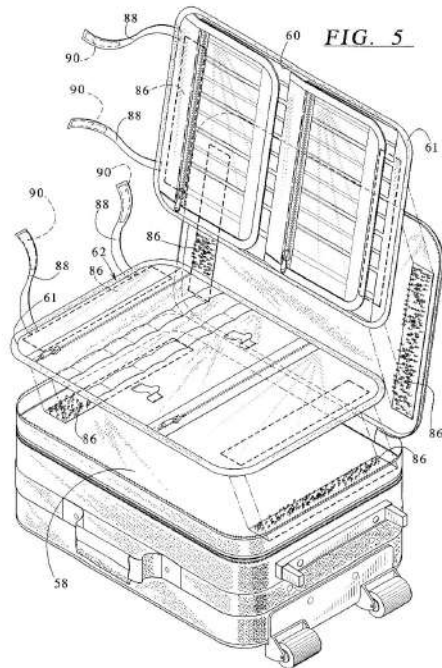


Figura 2.4.5. Maleta compartimentada

4.6. Convertible backpack US6530507B2

Año: 2001

Enlace:

<https://patents.google.com/patent/US6530507B2/en?q=suitcase&oq=suitcase&page=1>

Es una mejora de una maleta convertible. Esta maleta cambia de una maleta tradicional con ruedas y un asa telescópica a una mochila con hombreras.

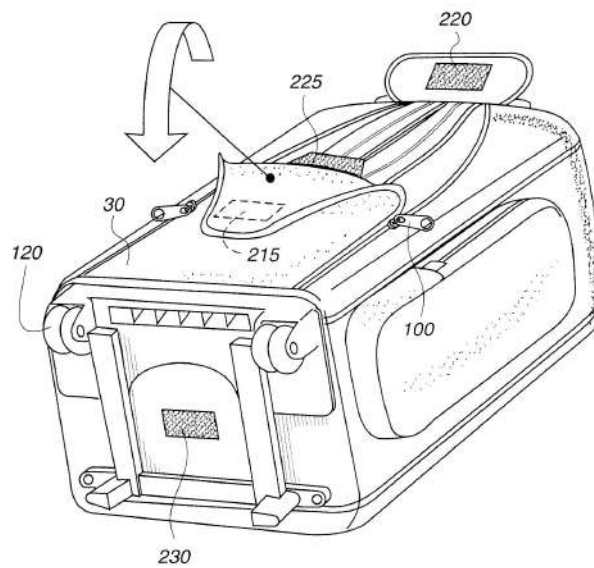


Fig. 3

Figura 2.4.6. Maleta convertible

4.7. Back pack suitcase US3995802A

Año: 1975

Enlace:

<https://patents.google.com/patent/US3995802A/en?q=suitcase&oq=suitcase&page=1>

Esta es una maleta rígida que posee hombreras de manera que se puede transportar como una mochila. Estas hombreras son retráctiles de manera que se pueden esconder si se quiere coger la maleta por su asa lateral.

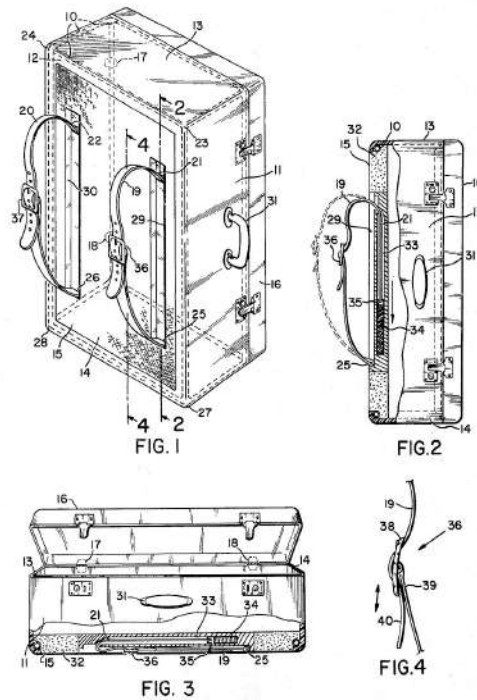


Figura 2.4.7. Maleta-mochila

4.8. Wheeled luggage US3606372A

Año: 1969

Enlace:

<https://patents.google.com/patent/US3606372A/en?q=suitcase&oq=suitcase&page=2>

Esta maleta incorpora ruedas y un asa telescópica para facilitar su transporte. Además de esto se le puede enganchar otra maleta para facilitar el transporte de ambas.

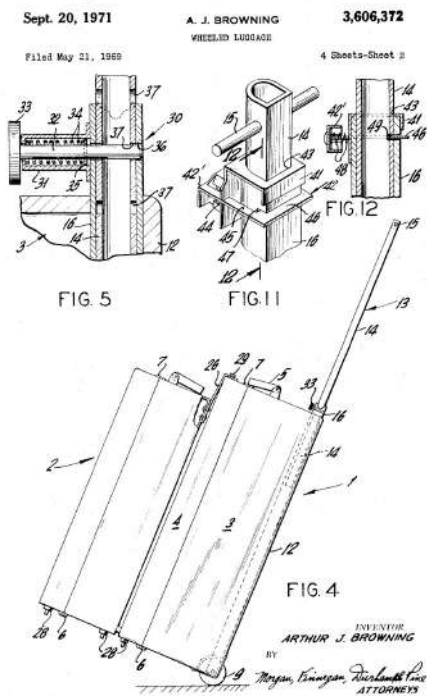


Figura 2.4.8. Maleta con ruedas

4.9. Collapsible structured luggage US5197580A

Año: 1991

Enlace:

<https://patents.google.com/patent/US5197580A/en?q=suitcase&oq=suitcase&page=2>

Este diseño tiene una serie de paneles semirígidos que conforman la estructura de la maleta. Estos se pueden extraer de manera que la maleta ocupa menos espacio al plegarse.

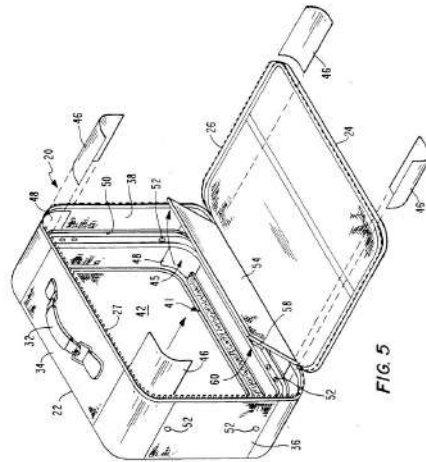


Figura 2.4.9. Maleta estructurada plegable

4.10. Combination garment bag and packing case luggage article US4693368A

Año: 1991

Enlace:

<https://patents.google.com/patent/US4693368A/en?q=suitcase&oq=suitcase&page=2>

Este modelo es una bolsa de ropa que también funciona como maleta rígida.

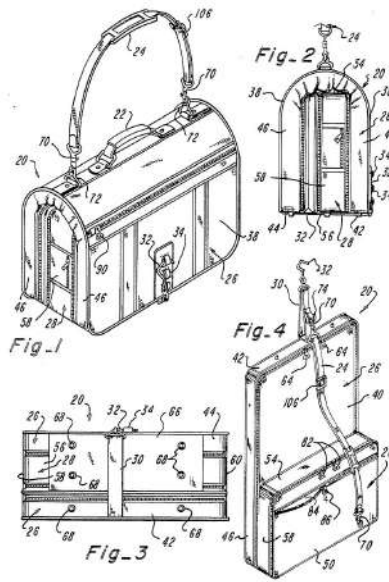


Figura 2.4.10. Combinación bolso-maleta

Anexo V: Ergonomía

5.1. Introducción

Las medidas de la mochila rígida se han establecido de manera que este sea cómodo para el mayor número de personas posible. Por ello se han basado algunas de las dimensiones en datos antropométricos utilizando los percentiles X_5 y X_{95} de hombres y mujeres. Estas medidas antropométricas vendrán dadas por la siguiente tabla.

19-65 años	HOMBRES				MUJERES			
	x_5	m	x_{95}	s	x_5	m	x_{95}	s
1 Estatura (altura del cuerpo)	1610	1735	1860	76,2	1511	1618	1725	65,3
2 Altura de los ojos	1497	1620	1743	74,8	1406	1509	1612	62,8
3 Altura de los hombros	1326	1439	1552	69,0	1227	1329	1430	61,9
4 Altura del codo	994	1083	1172	54,4	915	995	1074	48,5
5 Altura de la cadera	832	921	1010	54,1	748	825	902	46,8
6 Altura de la entrepierna	721	807	893	52,2	667	738	808	43,1
7 Altura de la tibia	414	462	510	29,0	387	430	474	26,6
8 Espesor del cuerpo, de pie	287	333	380	28,4	219	272	326	32,6
9 Anchura del pecho, de pie	281	331	382	30,6	237	279	320	25,1
10 Anchura de caderas, de pie	307	359	411	31,6	331	389	448	35,5
11 Altura sentado/a (erguido/a)	845	910	975	39,7	801	856	911	33,5
12 Altura de los ojos, sentado/a	728	794	860	40,2	686	741	796	33,5
13 Altura de la nuca, sentado/a	629	690	751	37,3	587	639	692	32,0
14 Altura hombros, sentado/a	546	603	659	34,2	522	572	622	30,6
15 Altura del codo, sentado/a	193	241	290	29,6	190	231	273	25,3
16 Longitud hombro-codo	340	372	405	20,0	312	341	370	17,8
17 Longitud codo-muñeca	259	285	311	15,6	233	256	280	14,2
18 Anchura de hombros (biacromial)	368	407	446	23,6	337	365	394	17,4
19 Anchura de hombros (bideltoides)	440	491	542	31,3	401	457	514	34,5
20 Anchura entre codos (exterior)	373	444	514	43,0	383	444	505	37,3
21 Anchura del codo	65	72	79	4,3	58	64	70	3,6
22 Anchura de caderas, sentado/a	333	388	443	33,5	342	411	480	42,0
23 Altura del popliteo	395	444	492	29,8	355	398	440	25,9
24 Espesor del muslo	131	165	199	20,5	116	153	191	22,9
25 Altura de la rodilla, sentado/a	487	538	589	31,0	449	493	537	26,9
26 Longitud popliteo-trasero (profundidad del asiento)	449	511	574	38,2	434	494	555	37,0
27 Longitud rodilla-trasero	540	606	671	40,0	520	588	656	41,6
28 Espesor del pecho a la altura del pezón (de pie o sentado/a)	205	251	297	28,1	218	271	325	32,6
29 Espesor abdominal, sentado/a	208	277	347	42,3	192	270	347	47,5
30 Longitud de la mano	170	188	205	10,8	159	175	191	9,8
31 Longitud perpendicular de la palma de la mano	98	108	119	6,2	90	99	108	5,4
32 Anchura de la mano en los nudillos	78	86	95	5,2	70	77	84	4,2
33 Longitud del dedo índice	66	75	84	5,5	62	69	76	4,4

Tabla 2.5.1. Dimensiones población española (19-65 años)

5.2. Asa

A continuación se muestra la selección de la anchura del asa.

Criterio: espacio libre (si la dimensión fuera demasiado pequeña perjudica a los usuarios de mayor tamaño).

Dimensión: la dimensión que se utiliza será anchura de manos en los nudillos más grande, es decir, el percentil X_{95} . Mirando la tabla 2.5.1.1. Dimensiones población española (19-65 años) vemos que esta es igual a 95mm.

Como no es un problema hacer esta pieza de un tamaño un poco mayor, su dimensión final será de 115mm, de esta manera todo el mundo podrá agarrar el maletín.

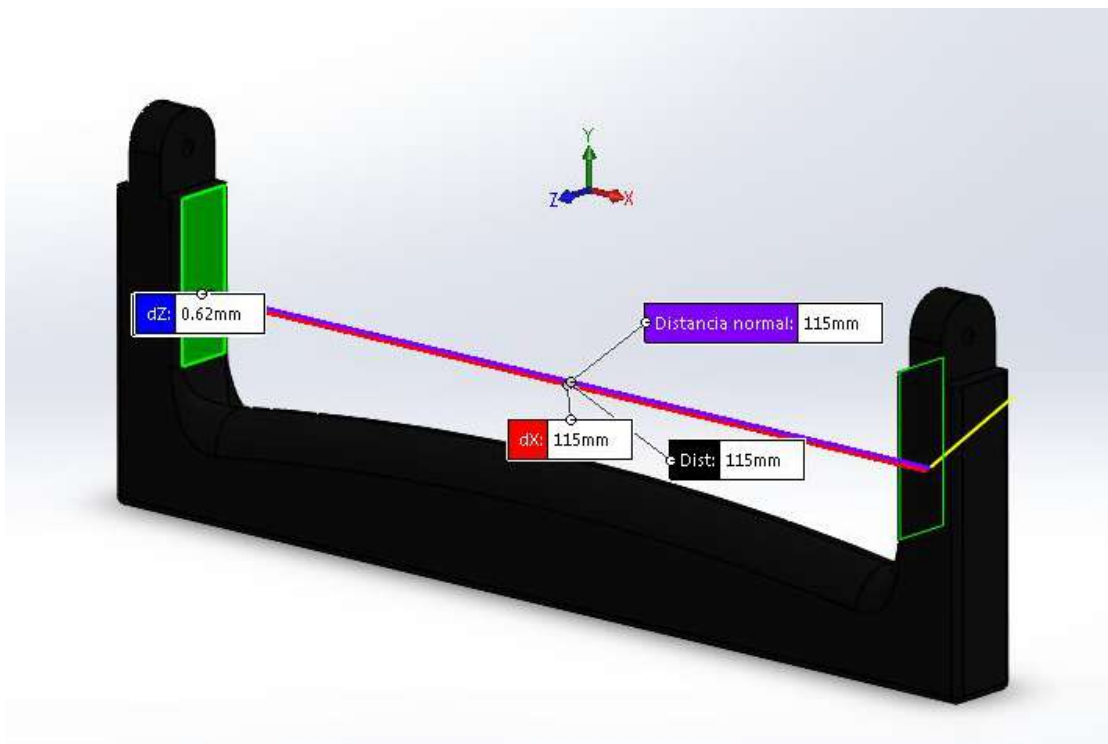


Figura 2.5.1. Medida interior asa

Otro factor a tener en cuenta para el diseño de este asa es la forma del agarre. En clase de ergonomía se estudian los diferentes agarres con un papel sensible a la presión. Este papel se coloca entre el asa y la mano, el sujeto tiene que levantar y llevar un peso (como una bola de la compra) con las diferentes asas, después se estudian las marcas dejadas en este papel. Los tres asas que se estudian son:



Figura 2.5.2. Asa recta



Figura 2.5.3. Asa forma dedos



Figura 2.5.4. Asa abultada

Según este estudio la forma que reparte mejor la fuerza en la mano es la abultada, y no el asa con la forma de los dedos, ya que antropomórfico no significa ergonómico. Por esto se ha generado esta forma abultada en el diseño de la maleta.

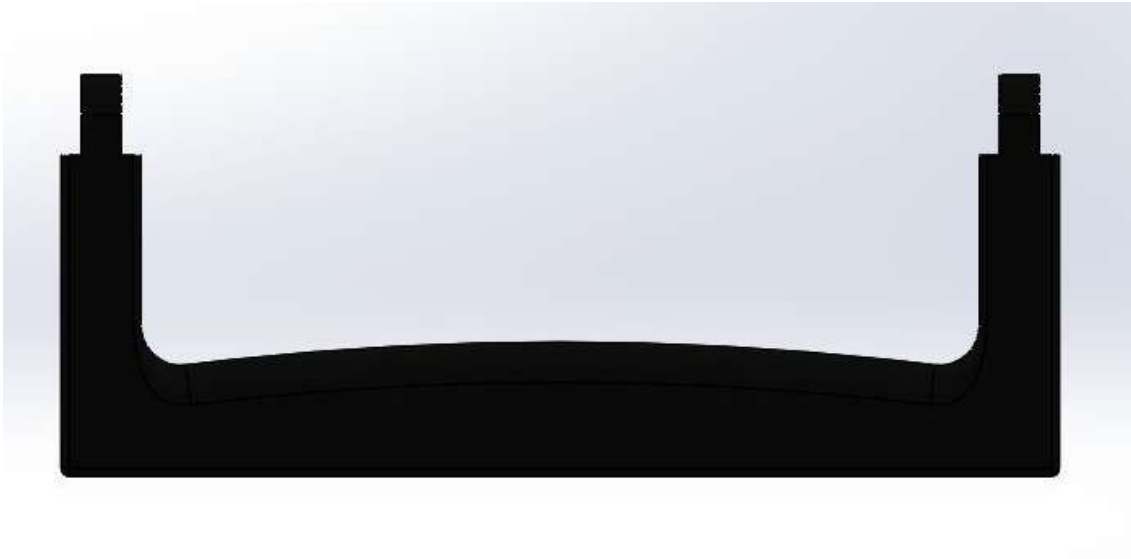


Figura 2.5.5. Asa maletín

5.3. Apoyo espalda

Criterio: espacio libre, para el tamaño de la espuma ergonómica que se apoya en la espalda del usuario durante la utilización de la mochila rígida se tomará como requisito que no sea más ancha que los hombros de la persona que lo transporta.

Dimensión: el percentil X_5 de mujeres para la medida anchura de hombros (biacromial) de la Tabla 2.5.1.1. Dimensiones población española (19-65 años). Esta anchura es de 337mm, por lo que elegiremos un tamaño igual o menor para la anchura de este apoyo.

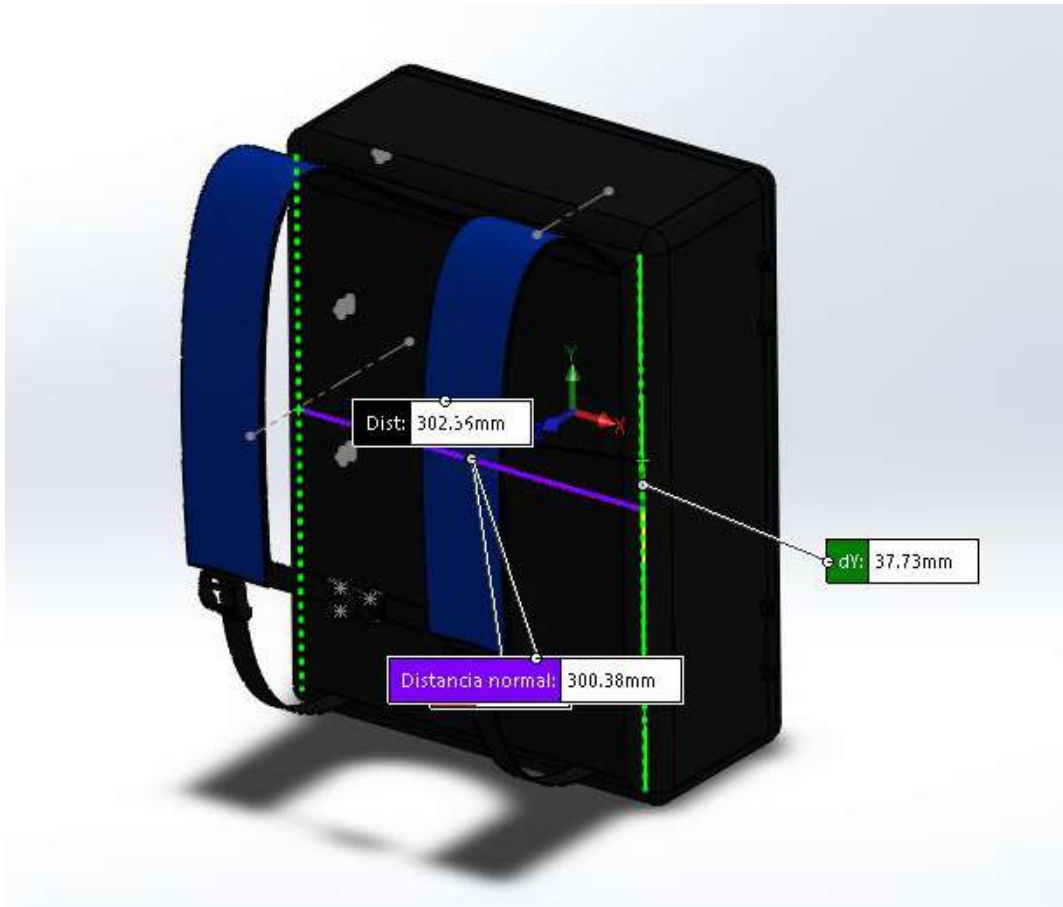


Figura 2.5.6. Anchura espuma ergonómica

También se ha analizado una forma de espuma que permite la sudoración de la espalda durante su transporte.



Figura 2.5.7. Espuma ergonómica

5.4. Hombreras

Es muy importante la forma de las hombreras. Estas tienen que empezar rectas hasta llegar a los trapecios, a partir de este momento se curvan para pasar por la parte exterior del pecho de manera que vuelven a la espalda sin molestar al usuario. En la siguiente imagen vemos la forma descrita anteriormente:

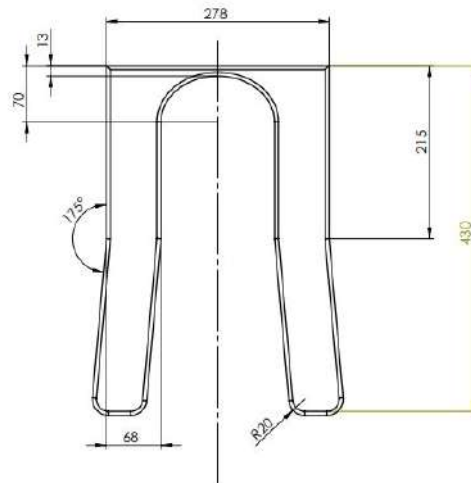


Figura 2.5.8. Plano hombreras

5.5. Tapa cierre

Este cierre dispone de un espacio donde el usuario puede agarrar con los dedos de manera que puede estirar de la pieza para abrir la mochila rígida.



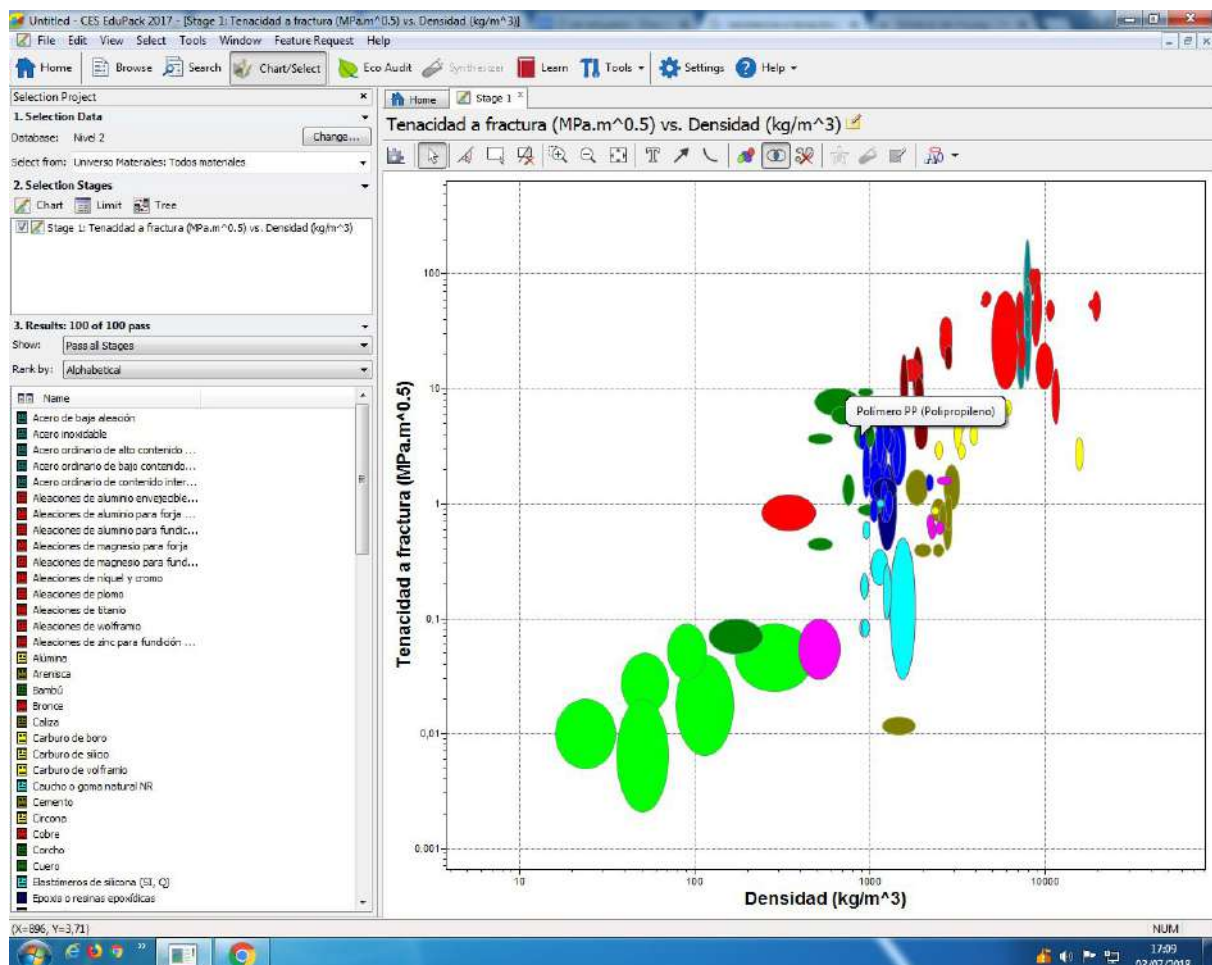
Figura 2.5.9. Tapa cierre

Anexo VI: Selección de materiales

En este anexo se justificará la selección de materiales para las piezas más importantes del diseño. Para ello se hará una búsqueda de información de los materiales más utilizados, un análisis de materiales con el CES EduPack y luego se comprobará la aptitud de estos con análisis de caídas en Solidworks para cumplir las especificaciones.

6.1. Carcasa y carcasa superior

Los factores más importantes a tener en cuenta para la selección de materiales para la mochila rígida son en primer lugar la densidad, ya que queremos que la mochila pese lo mínimo posible para que sea cómoda y pueda ser transportada como maleta de cabina, y en segundo lugar la tenacidad del material, para que sea resistente a golpes. También necesitaremos un material que sea resistente a la corrosión y sea impermeable. Si hacemos un gráfico en CES EduPack de la densidad y tenacidad el resultado es el siguiente.



En un primer análisis parece que el material apropiado sería el PP, ya que otros materiales con mejores características son maderas (muy porosas y perecederas), o metales (poco resistentes a la corrosión).

Por otro lado se va a realizar una búsqueda de materiales ya utilizados en otros diseños. Los materiales más comunes utilizados para la **carcasa** de una maleta son:

“Aluminum suitcases have been around for a while and are classic choice. However, they are expensive and therefore increasingly being replaced by other less expensive hard materials.

Polycarbonate is molded type of thermoplastic polymers and is very popular material for hard luggage. It is lighter than aluminum but still very durable and offers more style choices, e.g. in colors and patterns. Another important benefit of polycarbonate as luggage material is how impact resistant it is. Upon impact, the material flexes to absorb the impact and then flexes back to its original shape, making polycarbonate luggage extremely resilient to rough handling.

Polypropylene, or polypropene, is also type of thermoplastic polymer and the lightest of all the thermoplastic products, making it ideal material for any lightweight luggage range. Polypropylene is also very resilient (though not as much as polycarbonate). Polypropylene is great choice for those travelers that want good protection in as lightweight form as possible.

ABS (acrylonitrile-butadiene-styrene) is a common thermoplastic. ABS is lighter than polycarbonate but not as durable. It is also the cheapest hard material, meaning it is popular in the cheaper hard-sided luggage ranges. ABS is frequently added to other stronger luggage materials, e.g. polycarbonate. The combined material is more durable than ABS on its own but also lighter and cheaper than polycarbonate on its own.”

<http://www.bforbag.com/best-luggage-material.html>

Ahora se van a poner a prueba estos materiales en una simulación de Solidworks. También se considerarán otros materiales como la fibra de carbono. En las especificaciones se definió que el maletín tenía que aguantar caídas desde 1,5m, por lo que vamos a realizar un análisis de caída, pero para ello vamos a utilizar un cociente de seguridad de 2, por lo que la caída se realizará desde 3m.

En las siguientes imágenes se muestra el procedimiento seguido para realizar el análisis en Solidworks.



Figura 2.6.1. Datos análisis de caída

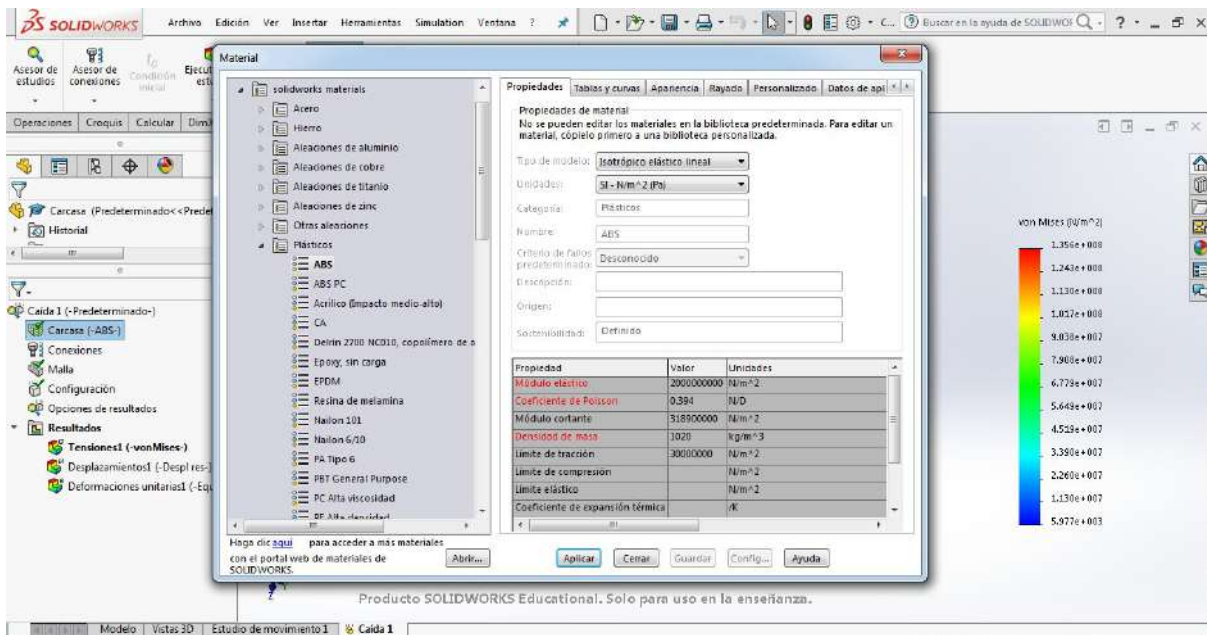


Figura 2.6.1.2. Estudio ABS

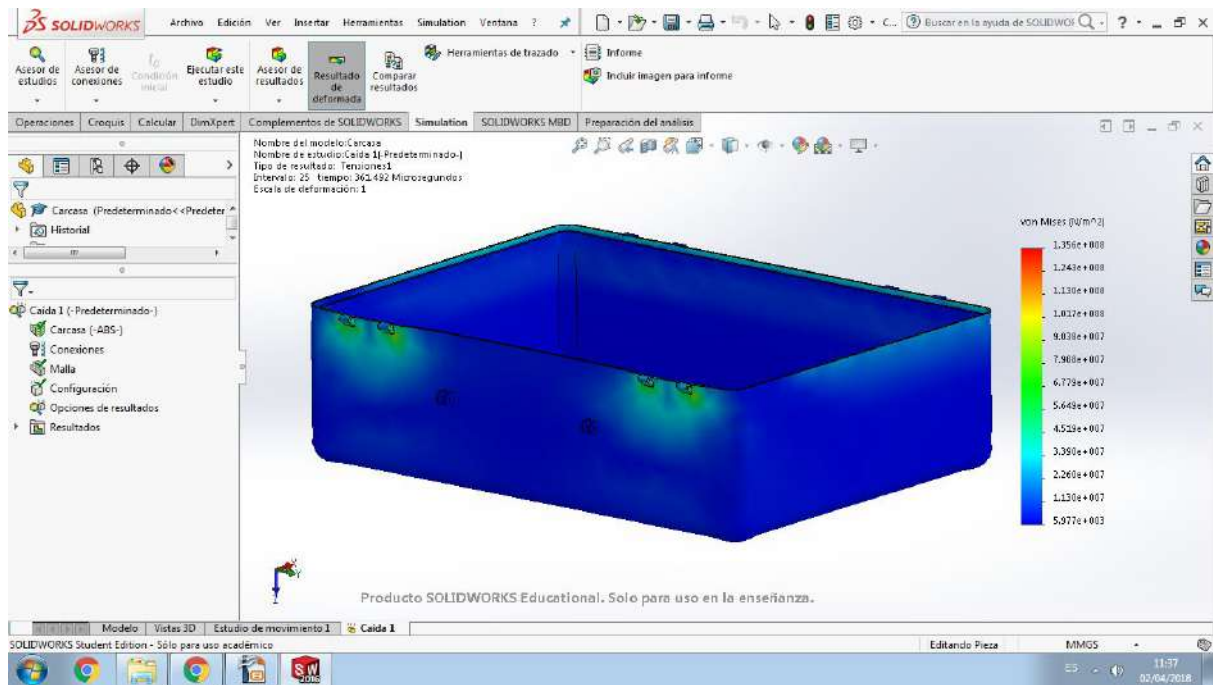


Figura 2.6.3. Estudio ABS

Material	Test caída	Densidad
Polipropileno	Superado	946kg/m3
Polycarbonato	Superado	1200kg/m3
ABS	Superado	1020kg/m3

Tabla 2.6.1. Comparación materiales

Ya que todos los materiales han superado el test de caída seleccionaremos el más ligero como material para la carcasa. Este es el polipropileno.

6.2. Correas

Para la elección del material que conformará las correas de la mochila rígida he buscado información online acerca del material más usado:

“A fabric is a "structured material", usually made as a flat, flexible sheet, by weaving or knitting fibres in bundles - some processes simply tangle the fibres up and the fabric holds together by friction between the fibres. Many fabrics are made as multi-layer composites, with polymer films covering the weave on both sides (this could be to give protection to the fibres, to provide waterproofing, or to change the appearance of the fabric). The fibres can be aligned or random, and are made of natural materials like silk, cotton or wool, or of synthetic materials like nylon, polyethylene (PE), carbon, glass or aramid (known under the trade name Kevlar).”

For high performance fabrics, we require strength and reasonable stiffness at low weight. The strength and stiffness of a fabric depends on the type of fibre used, but is also strongly affected by the type of weaving used (which changes the waviness and amount of friction between the fibres). Many fabrics are also composites of a strong fibre weave laminated with weaker polymer coatings. The fibres are critical however, so it is useful to plot their specific strength and specific stiffness on a selection chart - this allows comparison of natural and synthetic fibres, and also comparison of synthetic fibres with the same polymers in bulk form.

The chart shows that many fibres have excellent specific properties - but of course these can only be exploited by building the fibres into a structured material like a rope or a fabric. The material bubbles in red show long-fibre properties; the other materials and material classes show bulk properties i.e. those you would expect if the material is not drawn into fibres. The strength for the bulk ceramics shown on the chart is compressive strength - the tensile strength is typically only 10% of this value; for the other materials the strength is similar in compression and tension; the strength for all fibres is for loading in tension.”

<http://www-materials.eng.cam.ac.uk/mpsite/short/OCR/bags/default.html>

Por este motivo se utilizará el nylon.

6.3. Espumas

Para esta piezas se utilizará una espuma de poliuretano, por su excelente amortiguación de vibraciones, y su alta resistencia a la humedad. En el siguiente enlace podemos encontrar una serie de características acerca de este material.

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/flexible-polyurethane-foam-acoustic-panel-type-egg-crate-foam-sound-isolation-foam-60520842598.html>

Producto	Espuma de aislamiento de espuma de caja de huevo
Material	Esponja de poliuretano
Densidad:	15 kg/m ³
Tamaño:	1000*2000*50mm, tamaño y espesor se puede personalizar según su demanda
Color:	Blanco y negro o se puede personalizar
Forma	Hoja
Ambiental:	Grado E1 (La gente puede tocar directamente los productos)
A prueba de fuego:	B1 grado

Tabla 2.6.2. Características espuma de poliuretano

6.4. Hebillas

Al comprar esta pieza a un proveedor, vamos a tener que elegir un material de calidad y común para este tipo de pieza, este es el ABS. Un búsqueda acerca de las características de este material:

“Los materiales de ABS tienen importantes propiedades en ingeniería, como buena resistencia mecánica y al impacto combinado con facilidad para el procesado.

La resistencia al impacto de los plásticos ABS se ve incrementada al aumentar el porcentaje de contenido en butadieno pero disminuyen entonces las propiedades de resistencia a la tensión y disminuye la temperatura de deformación por calor.

El amplio rango de propiedades que exhibe el ABS es debido a las propiedades que presentan cada uno de sus componentes.

El acrilonitrilo proporciona:

- *Resistencia térmica*
- *Resistencia química*
- *Resistencia a la fatiga*
- *Dureza y rigidez*

El butadieno proporciona:

- *Ductilidad a baja temperatura*
- *Resistencia al impacto*
- *Resistencia a la fusión*

El estireno proporciona:

- *Facilidad de procesado (fluidez)*
- *Brillo*
- *Dureza y rigidez”*

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/2011/06/abs.html>

6.5. Goma

La función de esta goma en nuestro diseño es proporcionar un cierre hermético, por lo que necesitamos un tipo de goma no porosa. Realizando una búsqueda acerca de los usos del caucho, encontramos que este es poco poroso y que efectivamente se usa para artículos impermeables.

“En la actualidad, es posible encontrar miles de artículos confeccionados en caucho, todos ellos para cumplir distintos objetivos. Uno de esos usos es el de la fabricación de

neumáticos, llantas y artículos impermeables. En este caso el material es muy requerido porque cuenta con una gran elasticidad y resistencia tanto a los ácidos como a las sustancias alcalinas. Por otra parte, resulta ser muy resistente al agua y es aislante de la electricidad y de la temperatura. Otro uso que se le puede dar a este polímero – aunque no sea tan frecuente – es el de la confección de prendas de vestir, cuyo origen data desde 1820, donde se lo empezó a utilizar para dar sensación de ropa con una segunda piel por debajo.”

<http://www.maquinariapro.com/materiales/caucho.html>

6.6. Textil

Para las piezas textiles se necesita un tela resistente y con posibilidad de teñirse. El poliéster cumple con esta funciones y es el material más utilizado en mochilas.

“En el mundo de la personalización de prendas deportivas y de merchandising se emplean multitud de materias primas diferentes, como base para los productos. Entre ellas el poliéster es una de las que más destaca y de hecho en los últimos años es una de las que más está extendiéndose en cuanto a uso, ya que gracias a sus propiedades resulta ideal para multitud de fines. Ya que es importante el conocer las características principales de cada tipo de tejido para saber qué se puede esperar uno de los resultados, en el artículo de hoy queríamos profundizar un poco sobre él.

Como tejido para ropa cuenta con una serie de propiedades que lo hacen muy interesante:

- *Tiene unos costes muy económicos.*
- *Pesa poco.*
- *Aguanta muy bien la humedad, se seca rápido y no presenta arrugas.*
- *Cuenta con una buena elasticidad, es bastante resistente a la abrasión, a la decoloración, a los rayos UVA, a las altas temperaturas y a las bacterias y el moho.*
- *Aguanta bien la aplicación de tintes químicos y el uso de otros productos.*
- *Se combina muy bien con otro tipo de tejidos para lograr unos resultados acordes con el fin que se persiga para cada situación (tipo de textura, compresión, protección frente al clima, etc.), logrando de su producto base muchas variantes diferentes. Simplemente ofrece muchas posibilidades diferentes.*
- *Es ideal para lograr la personalización a través de la sublimación. En este sentido, e hilándolo con el punto anterior, desde hace unos años se están consiguiendo unas soluciones en poliéster cuyo tacto simula el del algodón, revolucionando a gran parte de la industria textil.*

Hoy en día se utilizan mucho en todo tipo de prendas deportivas, ya que resultan ideales para la práctica de muchas modalidades diferentes, tanto por su tacto en la piel, como por el comportamiento del tejido en pleno esfuerzo, como por las posibilidades que ofrece a la hora de personalizar la tela, por su peso y por su resistencia a condiciones de mucho calor. Además, cada vez es más empleado por la industria de la moda, ya que se

están logrando soluciones que imitan muy bien el tacto de las fibras naturales (teniendo en cuenta las ventajas del poliéster), pudiendo emplearse técnicas de sublimación con ellas.”
<http://textilon.es/2016/04/14/el-poliester-en-prendas-deportivas-y-merchandising/>

Anexo VII: Estudio de subsistemas

7.1. Cierre

Se van a estudiar en este punto dos alternativas para el cierre de la mochila rígida, por un lado estaría la posibilidad de cierre con una cremallera hermética, y por el otro un cierre a presión.



Figura 2.7.1. Cremallera hermética



Figura 2.7.2. Cierre a presión

Por un lado estaría el tiempo de apertura, en el caso de la cremallera hermética sería un poco más largo que en un cierre hermético de dos tapas. 3,15s para la cremallera, debido a las curvas complicadas de la mochila, y 2,6s para abrir dos tapas. Por el otro lado, la seguridad contra el agua que permiten ambos cierres. En un principio esta es la misma, pero a medida que se utiliza el producto, la cremallera es más probable que se desgaste con el tiempo y pierda su hermeticidad. Si miramos a otros diseños que requieran ser herméticos, vemos que si son rígidos, suelen tener en cierre a presión, por ser el cierre más seguro. Por este motivo la mochila rígida dispondrá de un cierre a presión.

El diseño de un cierre a presión tiene que tener unas medidas determinadas para que no se pueda abrir por accidente.

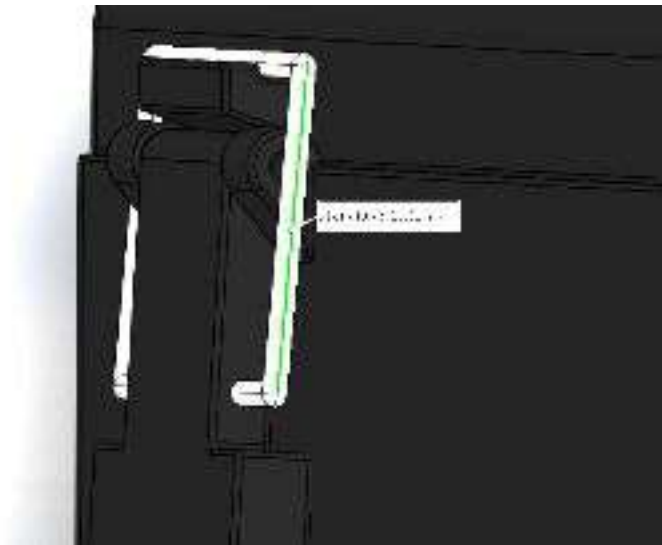


Figura 2.7.3. Medida alambre

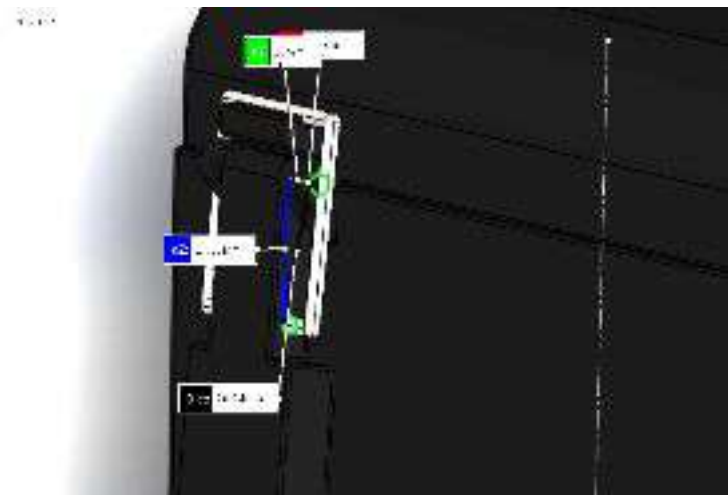


Figura 2.7.4. Medida entre centros

7.2. Pestañas

Dos alternativas para las pestañas de la mochila (bisagras, en enganche del cierre) se van a estudiar en este punto. Es primer lugar un enganche como el que se muestra en la siguiente figura, con remaches o tornillos.

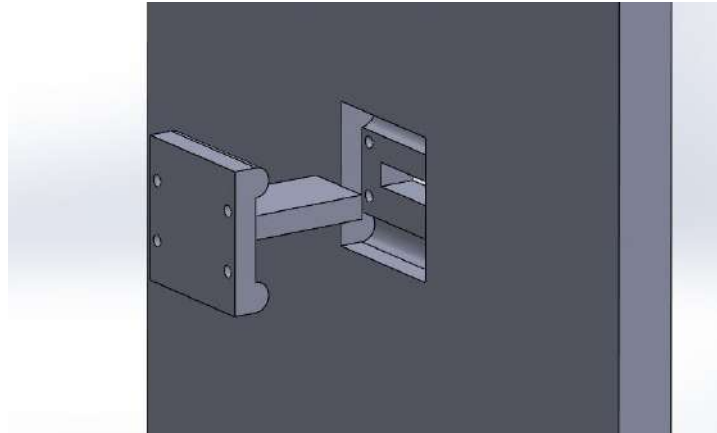


Figura 2.7.5. Tipo 1

El segundo tipo sería una pestaña realizada directamente por moldeo.

La ventaja del tipo 1 es la posibilidad de moldear la pestaña por separado y sólo realizar taladrado en la carcasa, en cambio en la segunda posibilidad es necesario hacer la pestaña directamente por moldeo. El gran contrapunto del primer tipo es que aumenta la cantidad de lugares donde podría entrar el agua, además de aumentar el número de piezas y aumentar el coste de esta manera. Por esto se elegirá para el desarrollo del proyecto las pestaña realizadas en moldeo directamente.

Bagcase

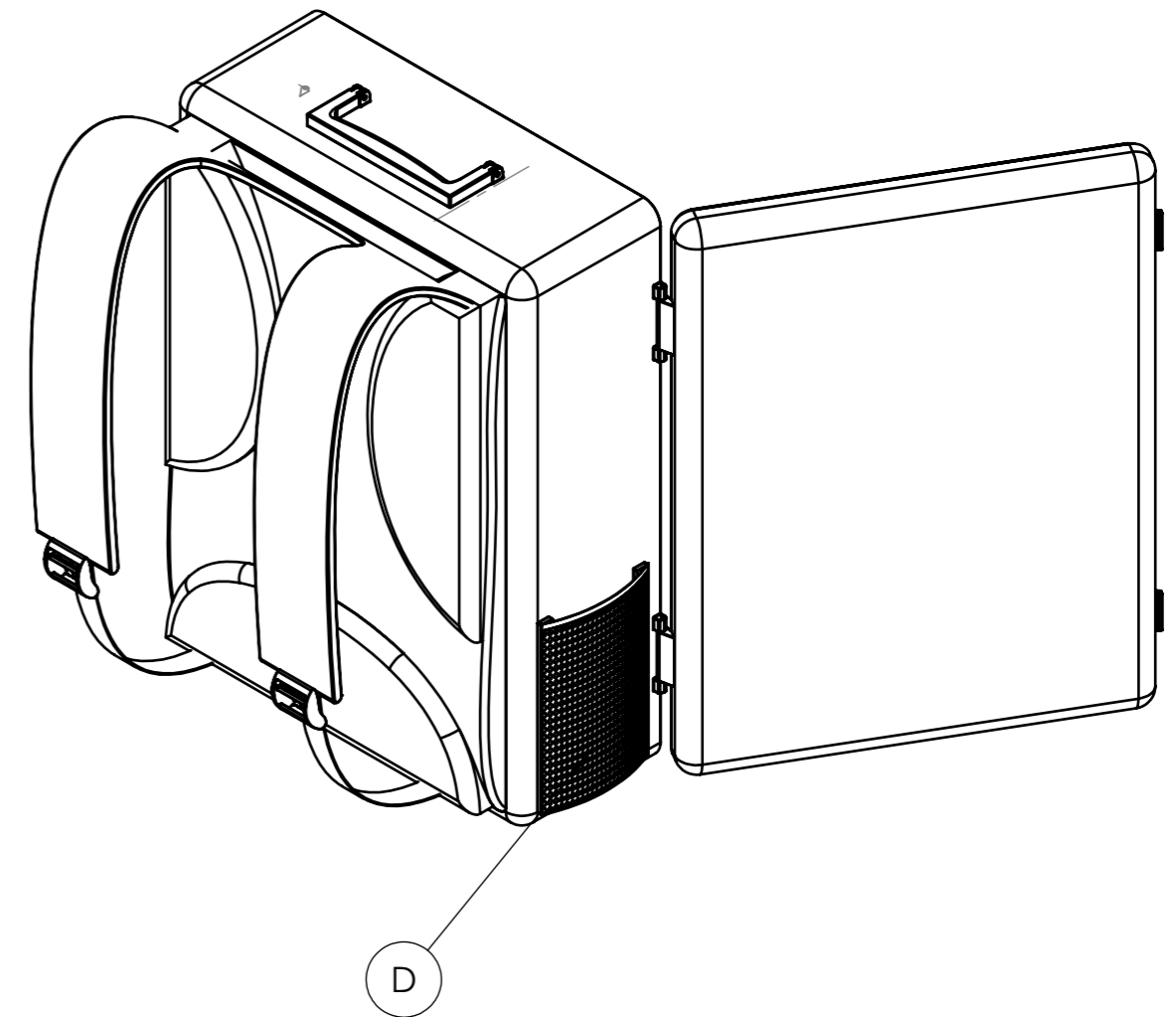
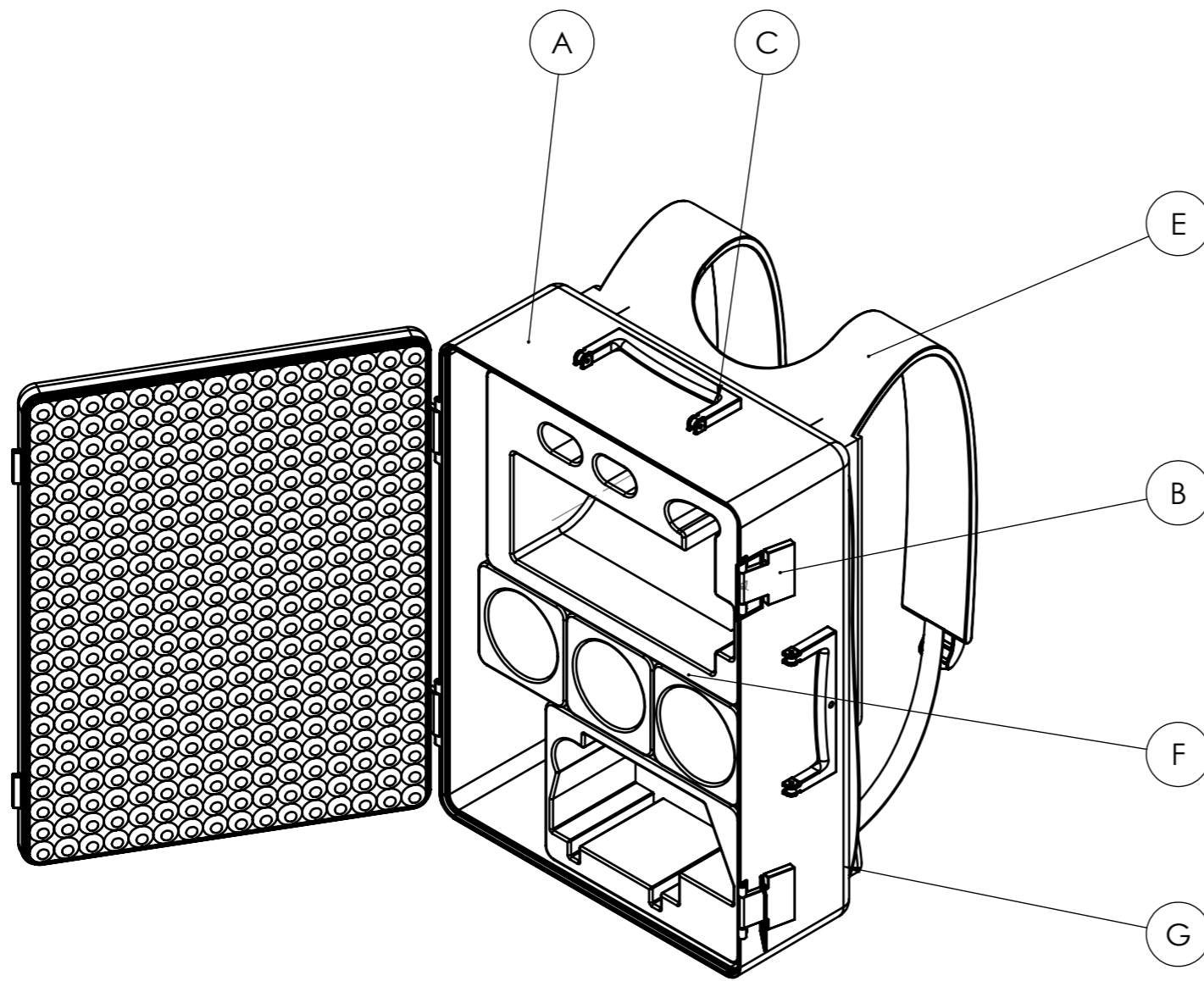
PLANOS

MOCHILA RÍGIDA MODULAR
PARA CÁMARAS


Autor: Mikel Boisset González
Tutor: Carlos García García

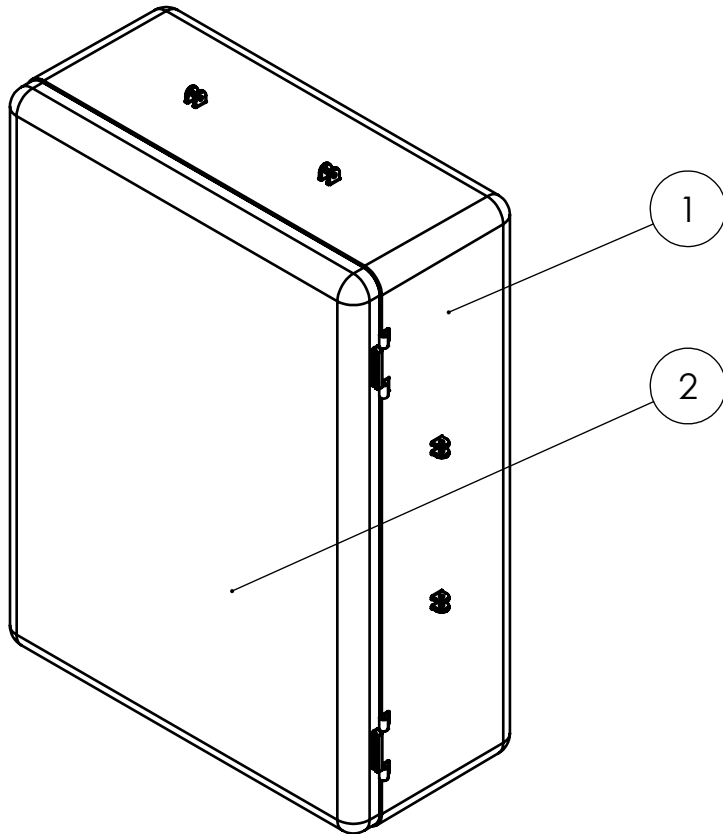
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos
Trabajo de Final de Grado
Julio 2018





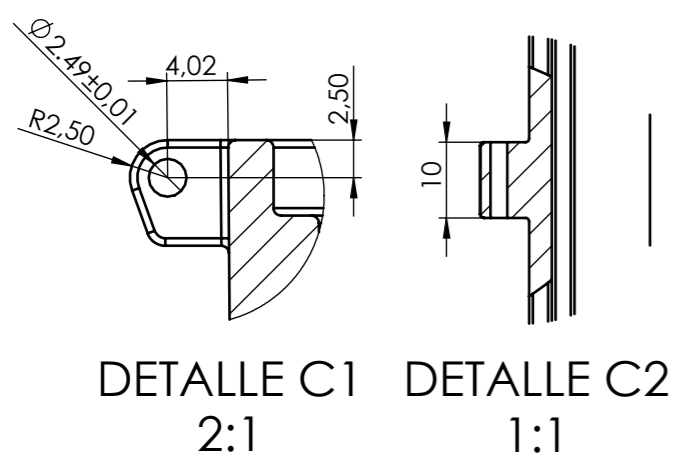


Marca	N.º DE PIEZA
A	Subconjunto caja
B	Subconjunto cierre
C	Subconjunto asa
D	Subconjunto botellero
E	Subconjunto hombreras
F	Subconjunto espumas
G	Subconjunto velcro

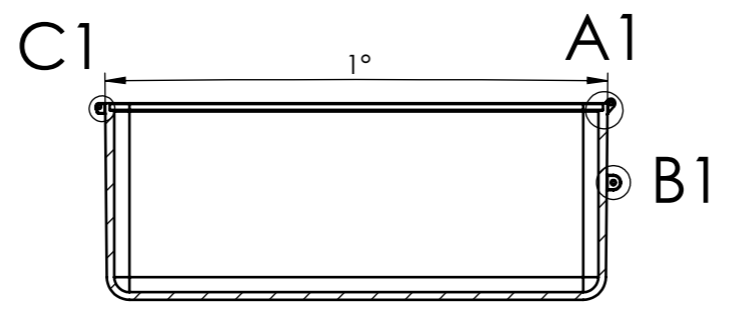
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Conjunto		Formato papel A3
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable García García, Carlos	04/07/2018	1



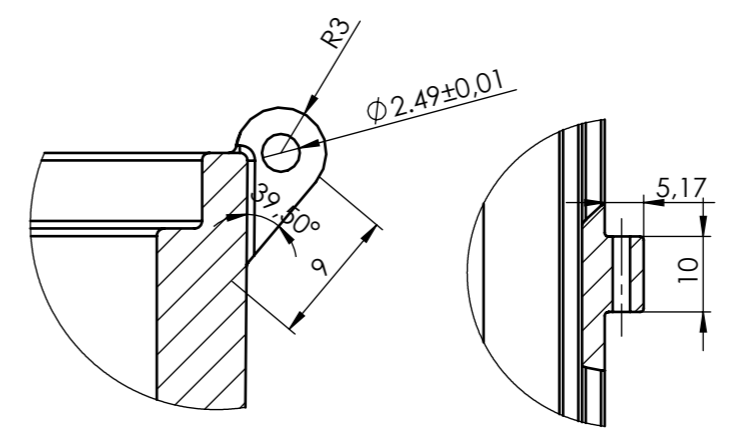
Marca	N.º DE PIEZA	Material	Nº Piezas
1	Carcasa	Polipropileno	1
2	Carcasa superior	Polipropileno	1
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Subconjunto caja	
 Sistema		Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 02/07/2018
		Profesor/a responsable García García, Carlos	Plano nº 2



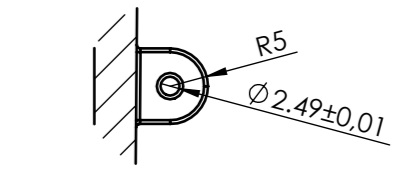
DETALLE C1 2:1
DETALLE C2 1:1



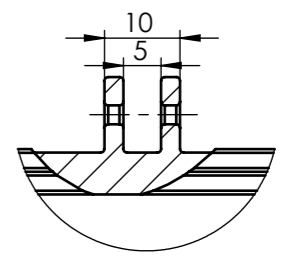
SECCIÓN



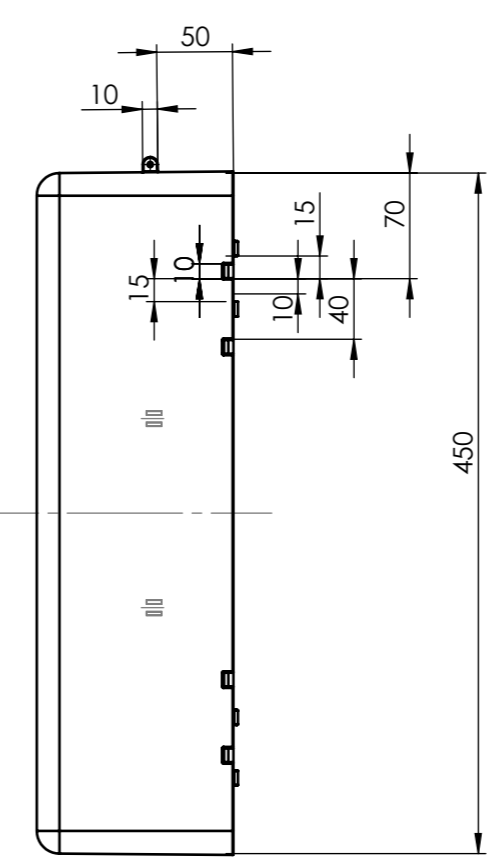
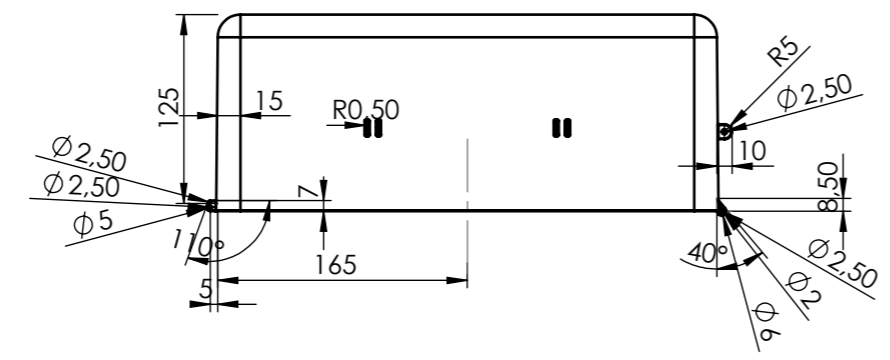
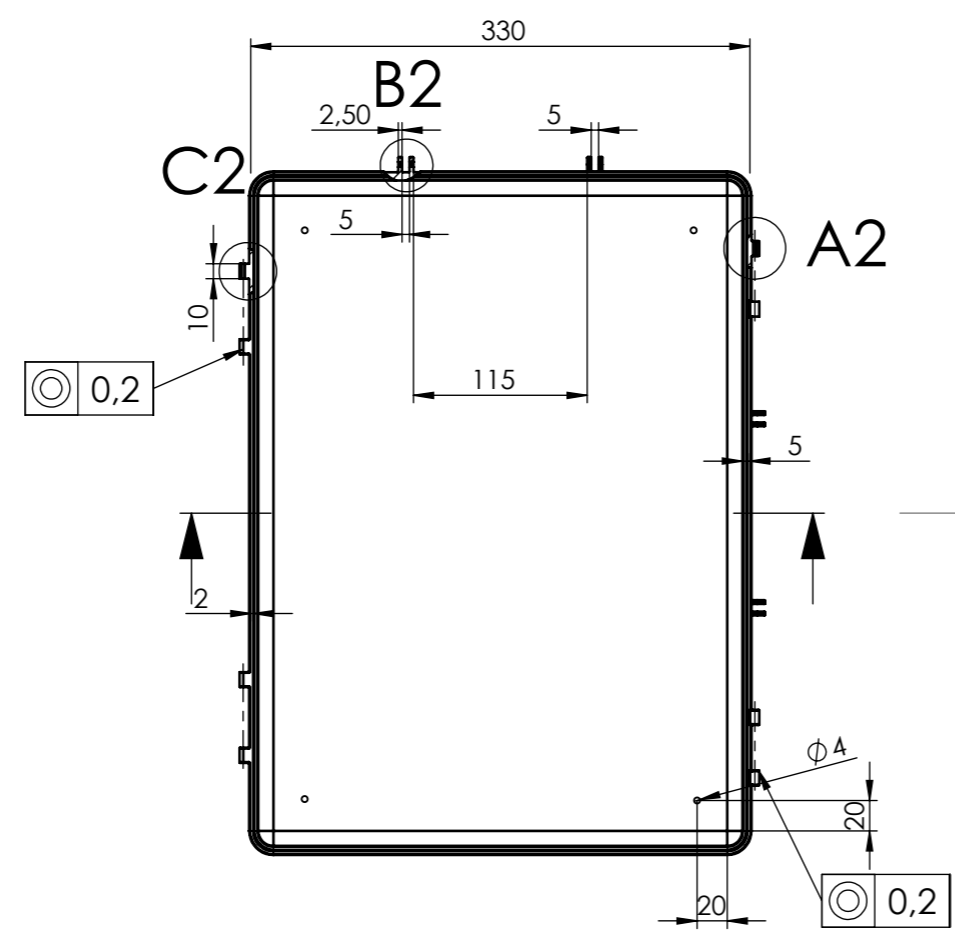
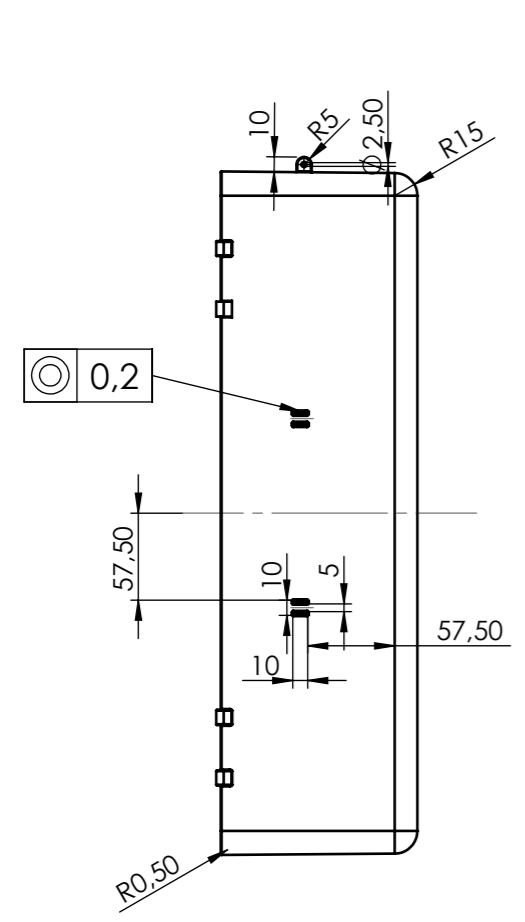
DETALLE A1 2:1
DETALLE A2 1:1



DETALLE B1 1:1

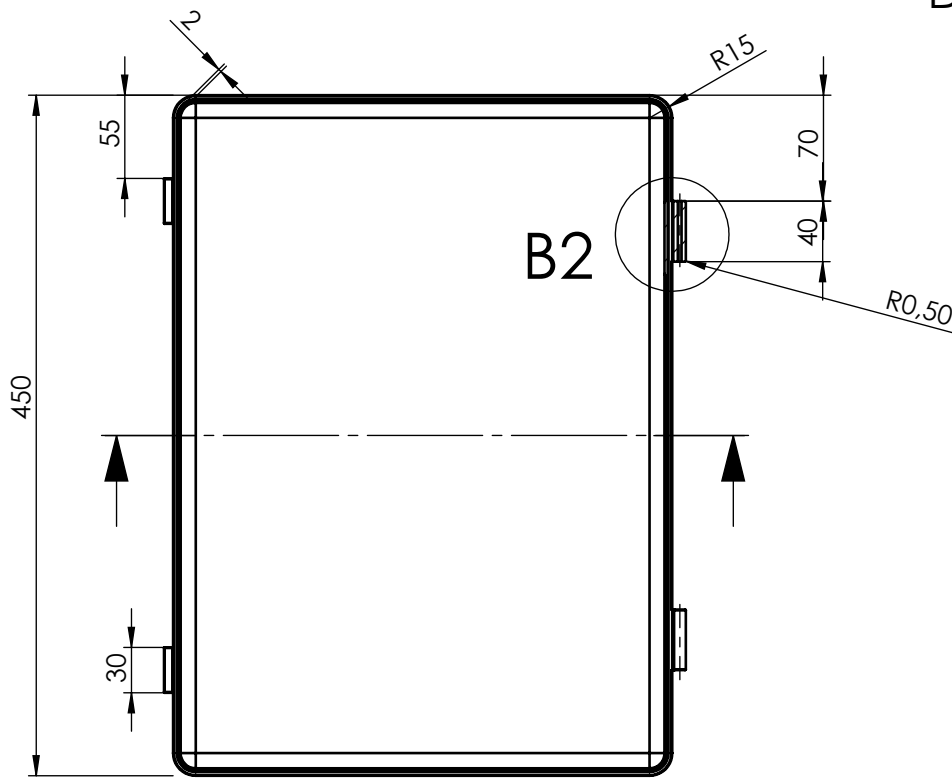
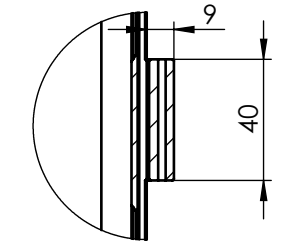
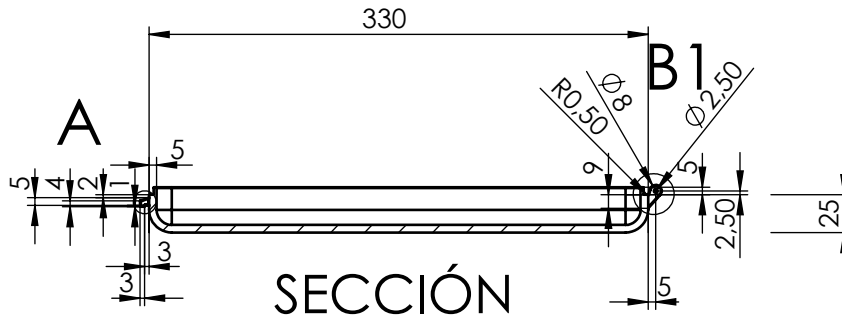
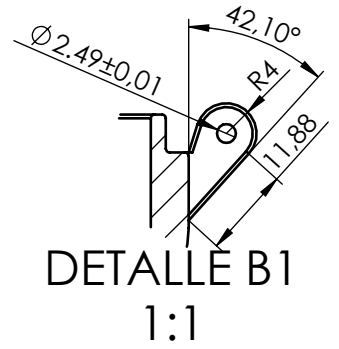
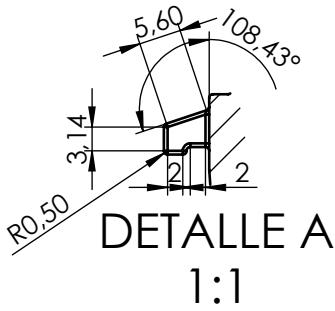


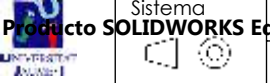
DETALLE B2 1:1

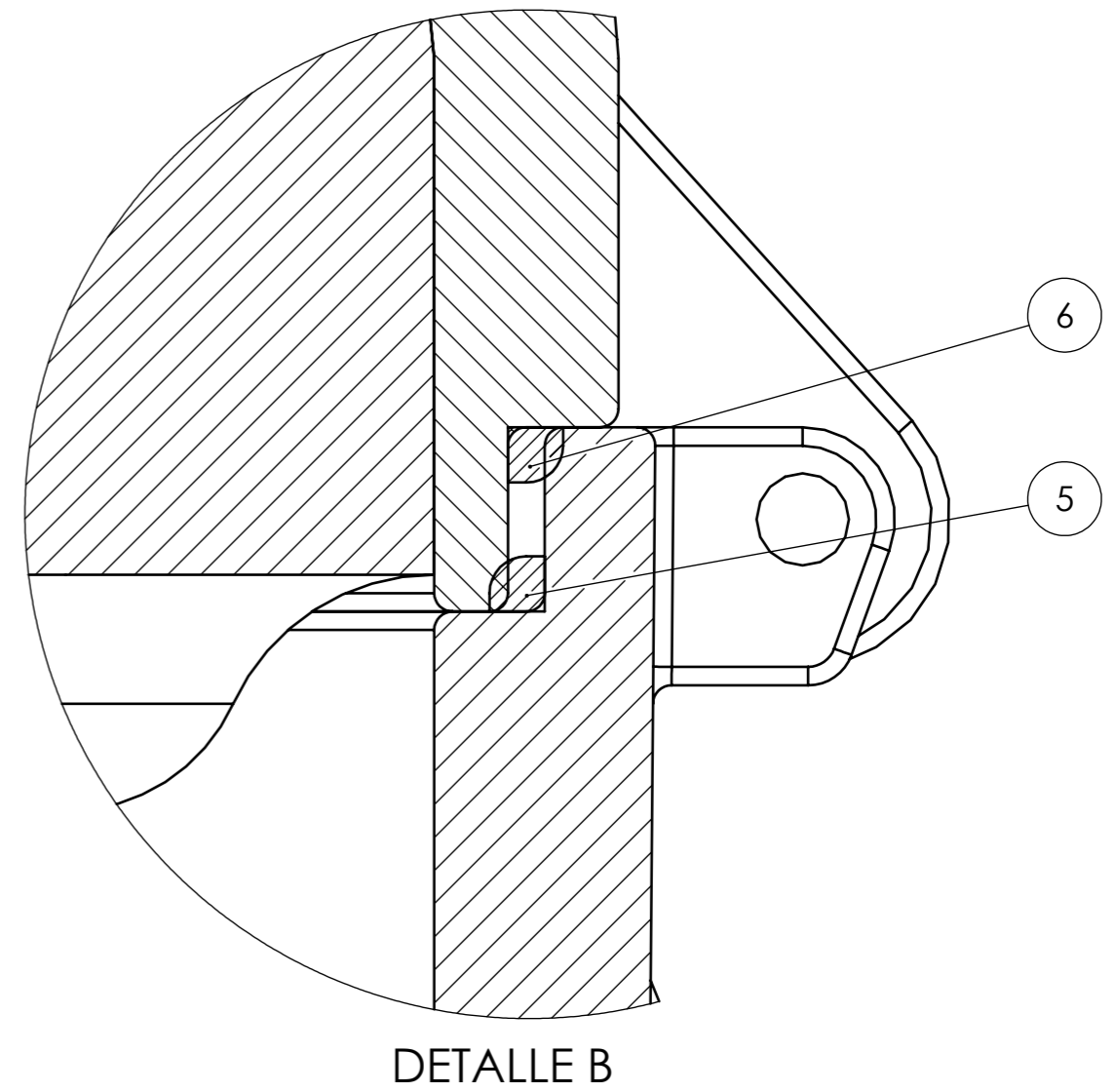
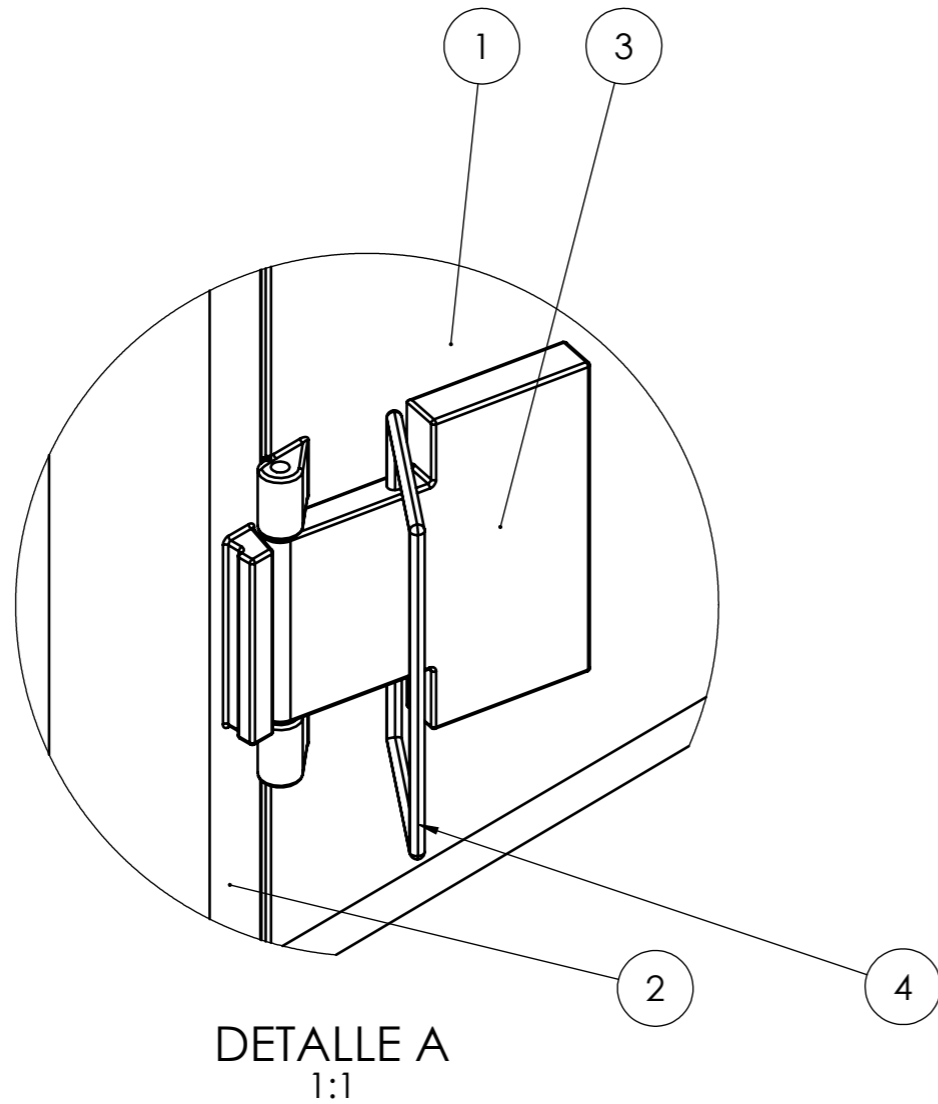
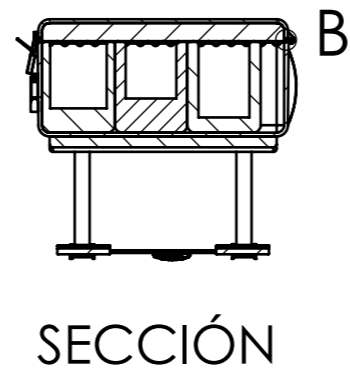
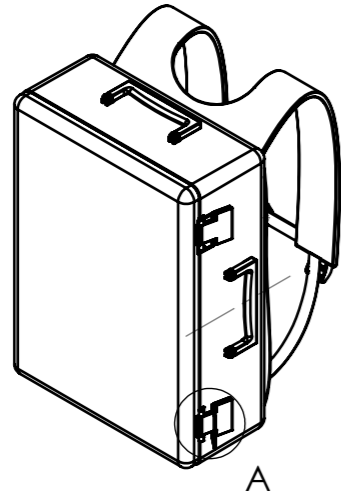


Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Carcasa	Formato papel A3
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 04/07/2018
		Profesor/a responsable García García, Carlos	Plano nº 5

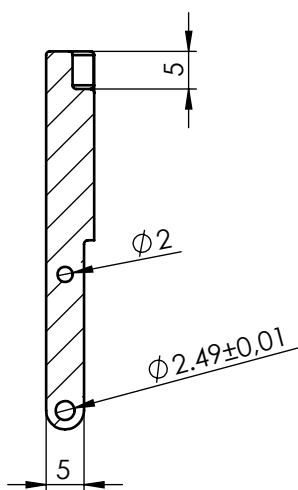
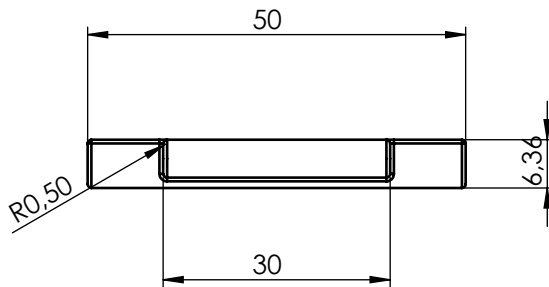


Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Carcasa superior	Formato papel A4
	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 02/07/2018	Plano nº 4
	Profesor/a responsable Gracia García, Carlos		

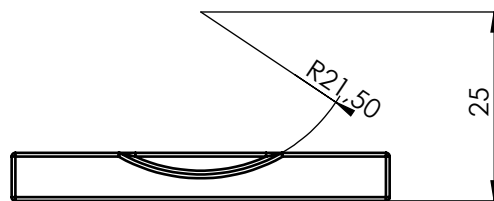
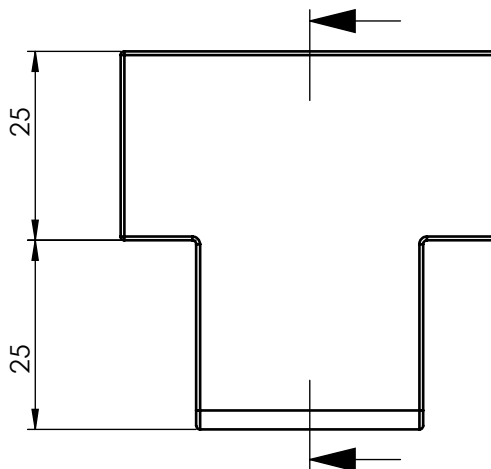




Marca	N.º DE PIEZA	Material	Nº Piezas
	1	Polipropileno	1
	2	Polipropileno	1
	3	ABS	2
	4	Acero inoxidable	2
	5	Caucho	1
	6	Caucho	1

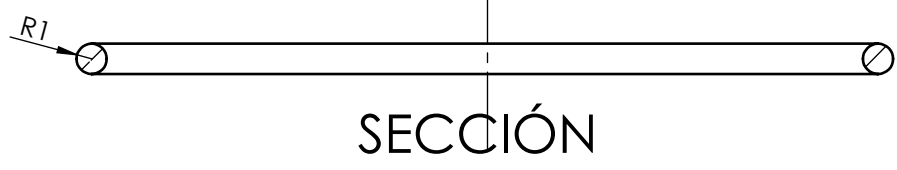
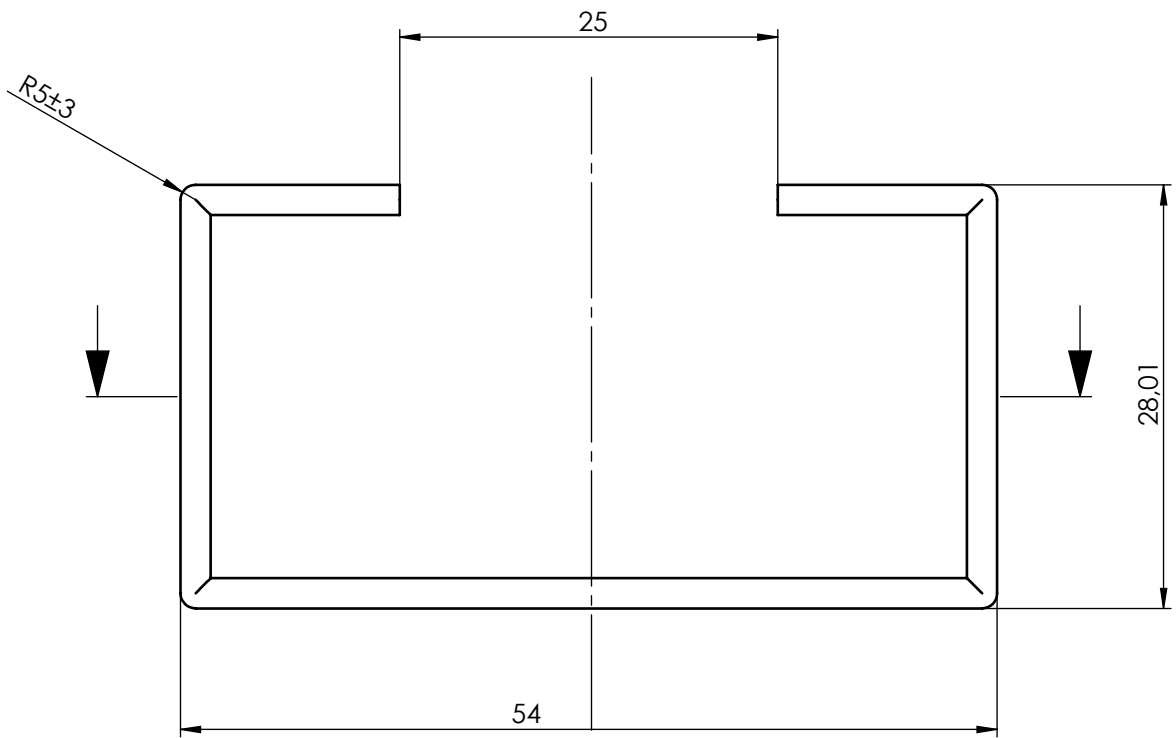
Grado IDIDP	Escala 1:10	Título Subconjunto cierre		Formato papel A3
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 02/07/2018	Plano nº 5
		Profesor/a responsable García García, Carlos		



SECCIÓN

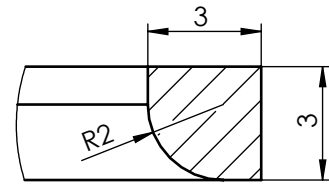


Grado IDIDP	Escala 1:1	Título Tapa Cierre		Formato papel A4
 Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.	 Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 02/07/2018	Plano nº 6
		Profesor/a responsable García García, Carlos		

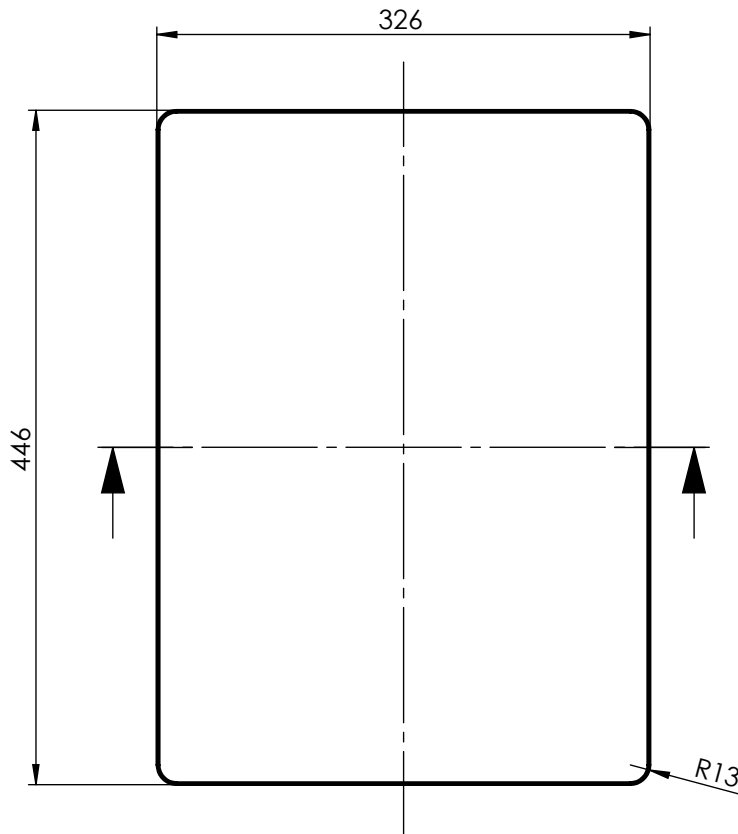
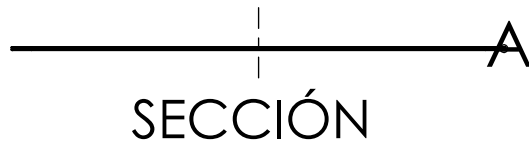




Grado IDIDP	Escala 2:1	Título Alambre		Formato papel A4
 Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel		Fecha	Plano nº
	Profesor/a responsable Gracia García, Carlos		04/07/2018	7

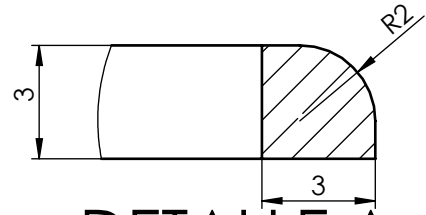
Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



DETALLE A
10:1

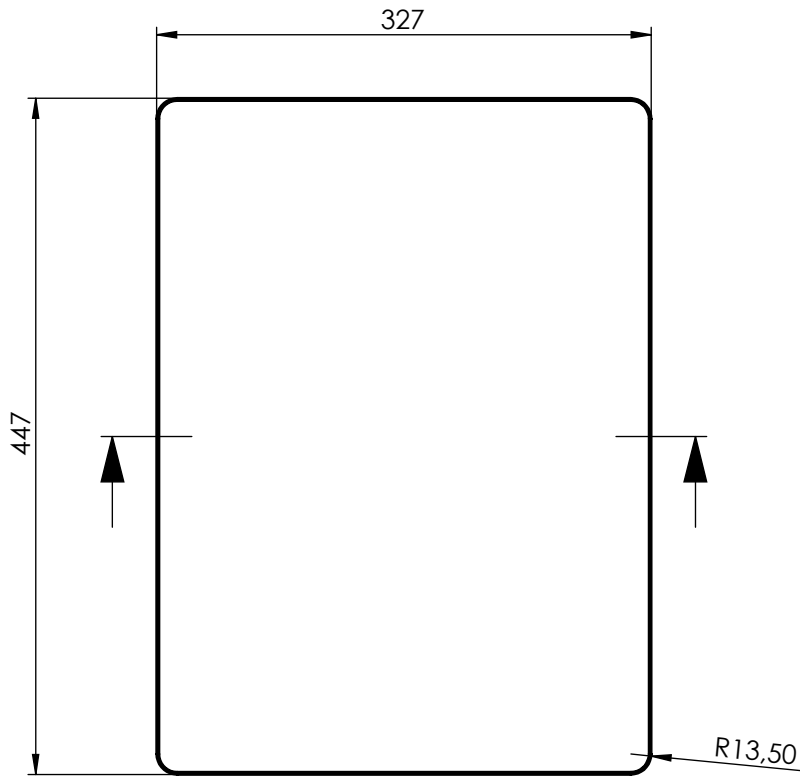




Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Goma cierre carcasa		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable García García, Carlos	02/07/2018	8

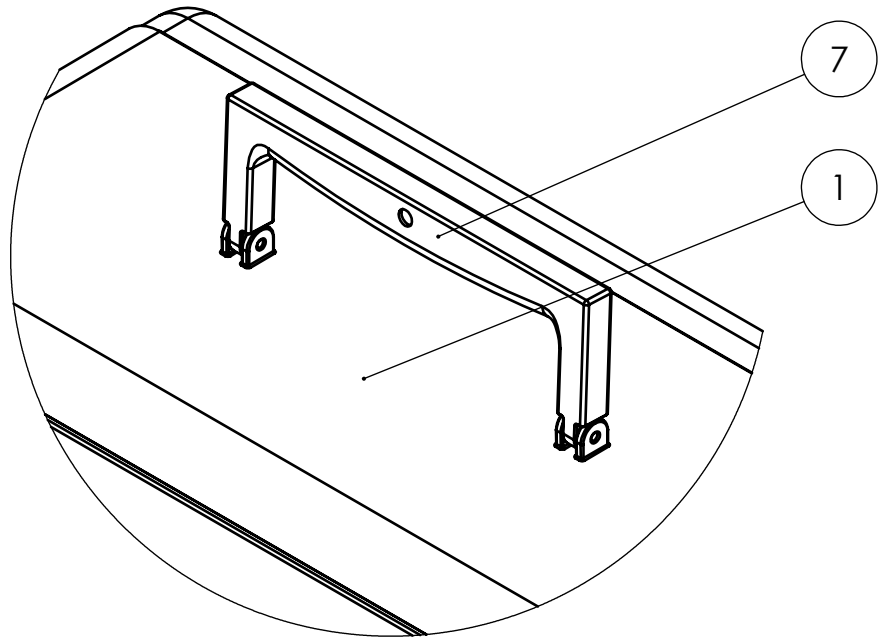


DETALLE A
10:1

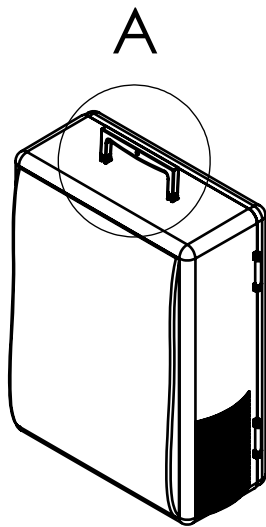
SECCIÓN A





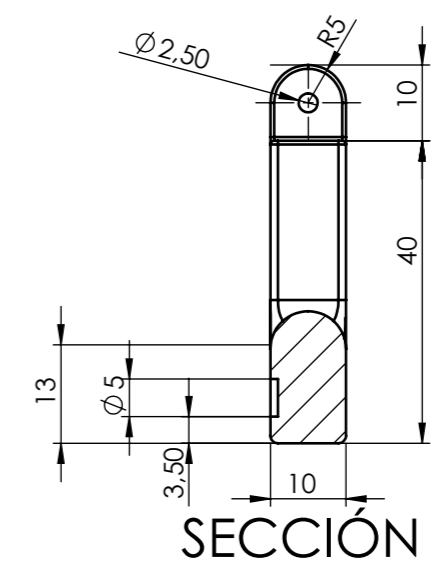
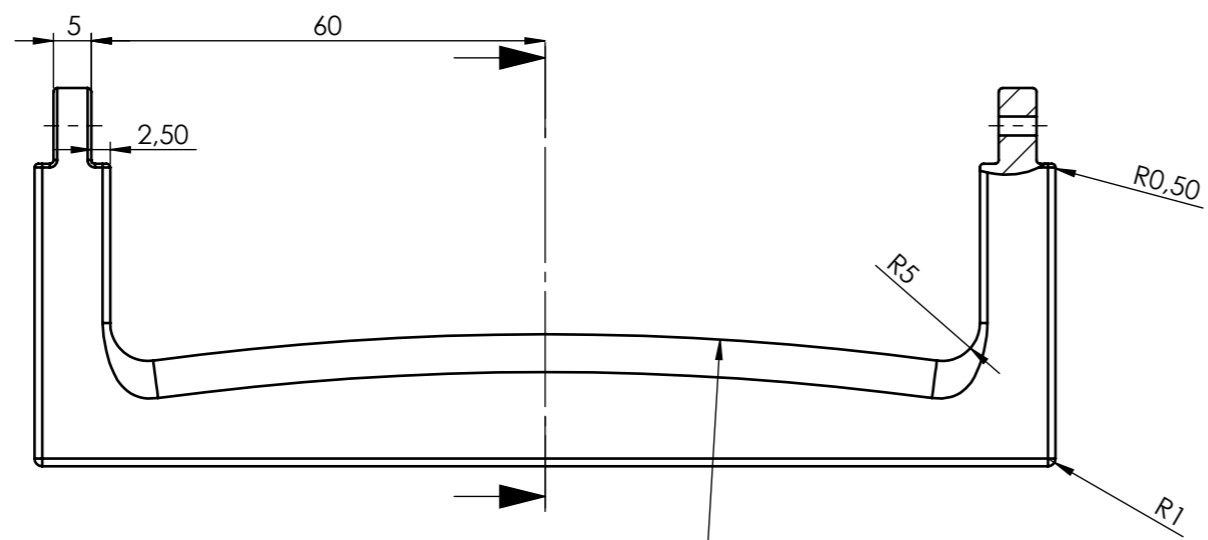
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Goma cierre carcasa superior		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable García García, Carlos	02/07/2018	9



DETALLE A
1:2

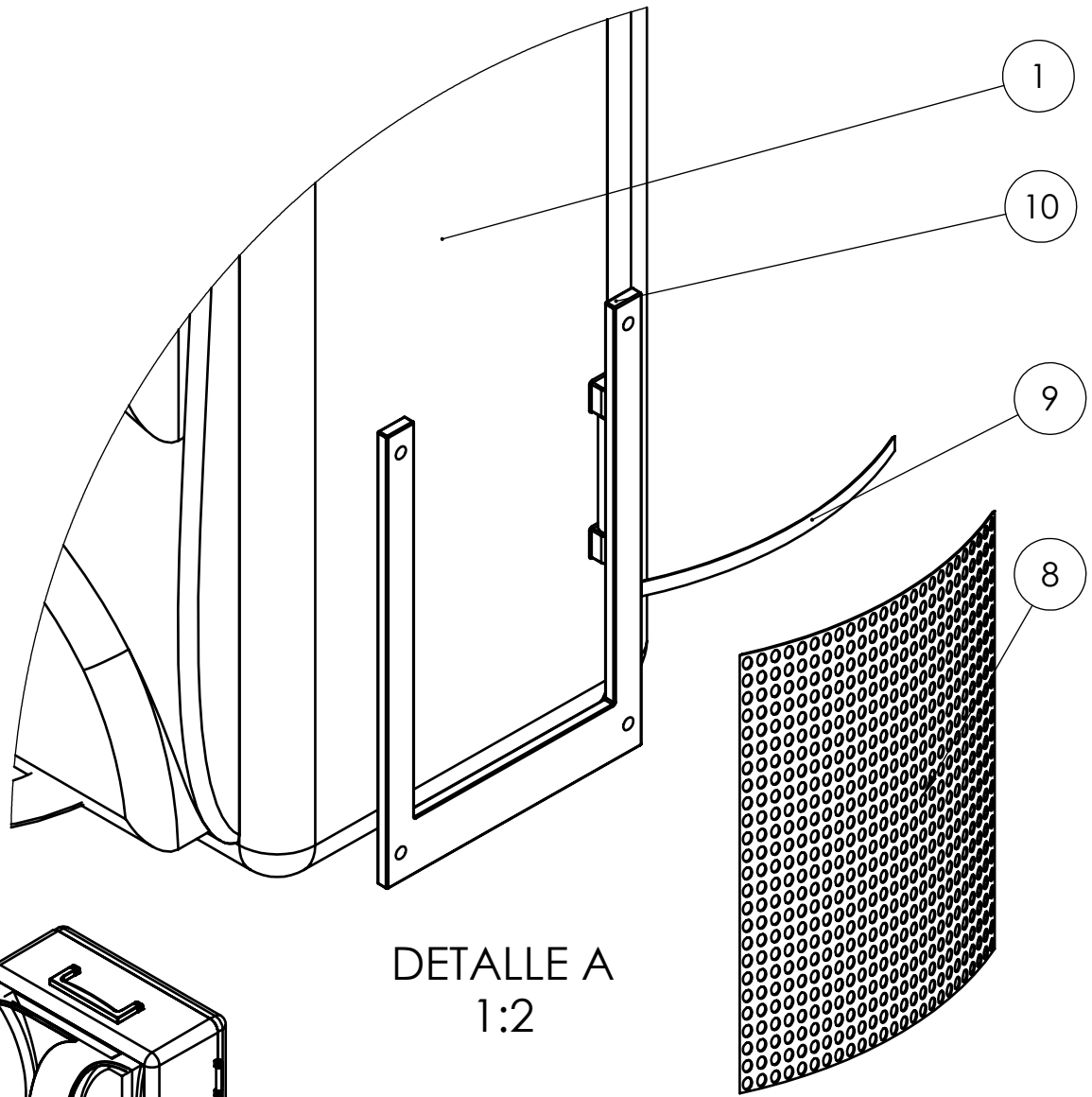


Marca	N.º DE PIEZA	Material	Nº Piezas
1	Carcasa	Polipropileno	1
7	Asa	Polipropileno	2
Grado IDIDP	Escala 1:10	Título Subconjunto asa	
 Sistema		Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 02/07/2018
		Profesor/a responsable García García, Carlos	Plano nº 10

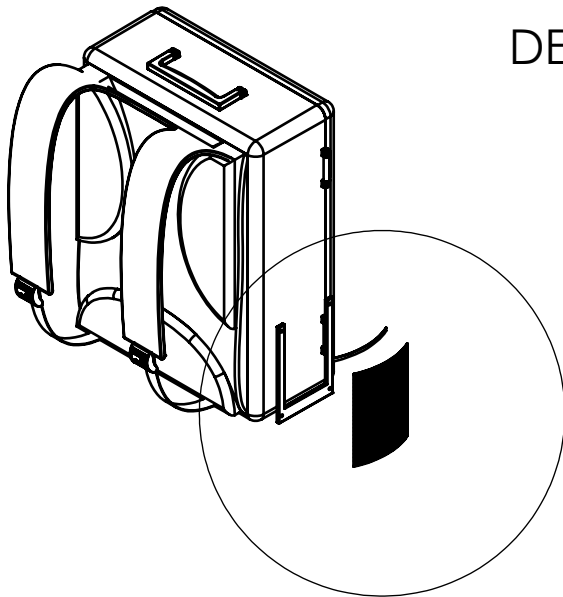


Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



Grado IDIDP	Escala 1:1	Título Asa		Formato papel A3
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable García García, Carlos	02/07/2018	11

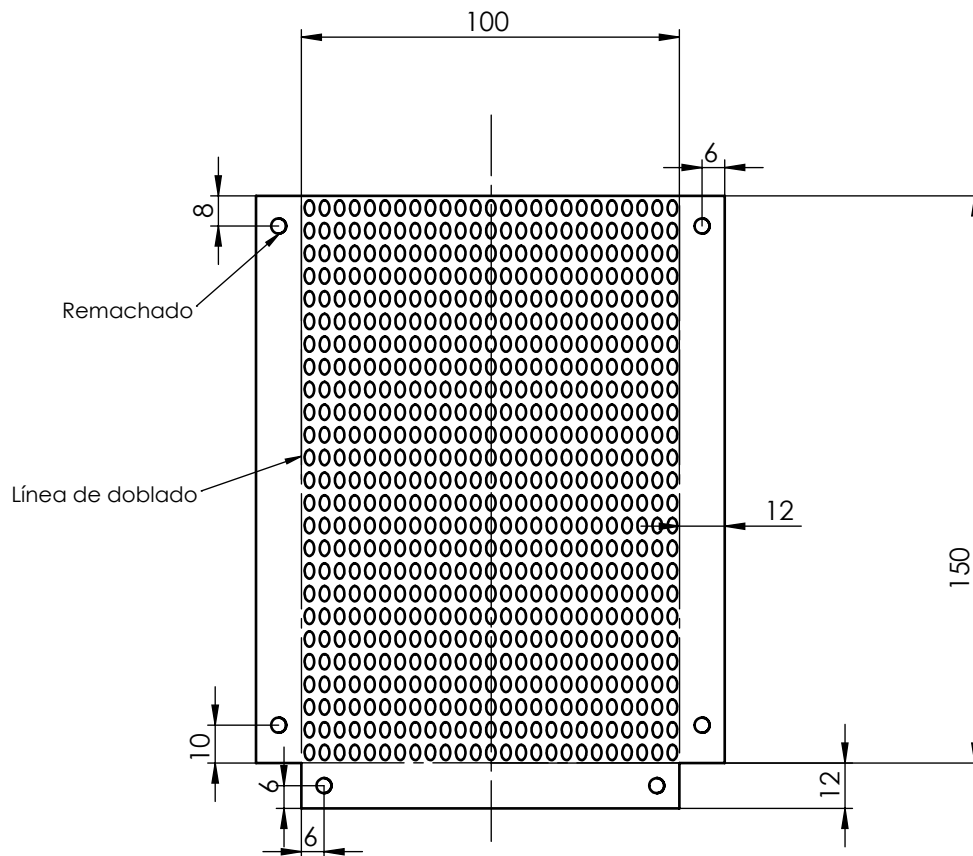



DETALLE A
1:2

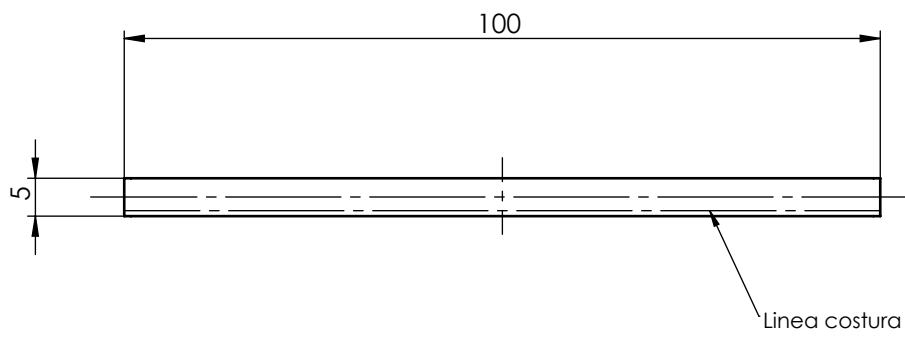


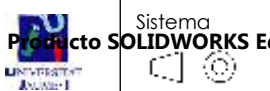

Marca	N.º DE PIEZA	Material	Nº Piezas
1	Carcasa	Polipropileno	1
8	Botellero	Nylon	1
9	Goma botellero	Caucho	1
10	Placa unión botellero	Polipropileno	1

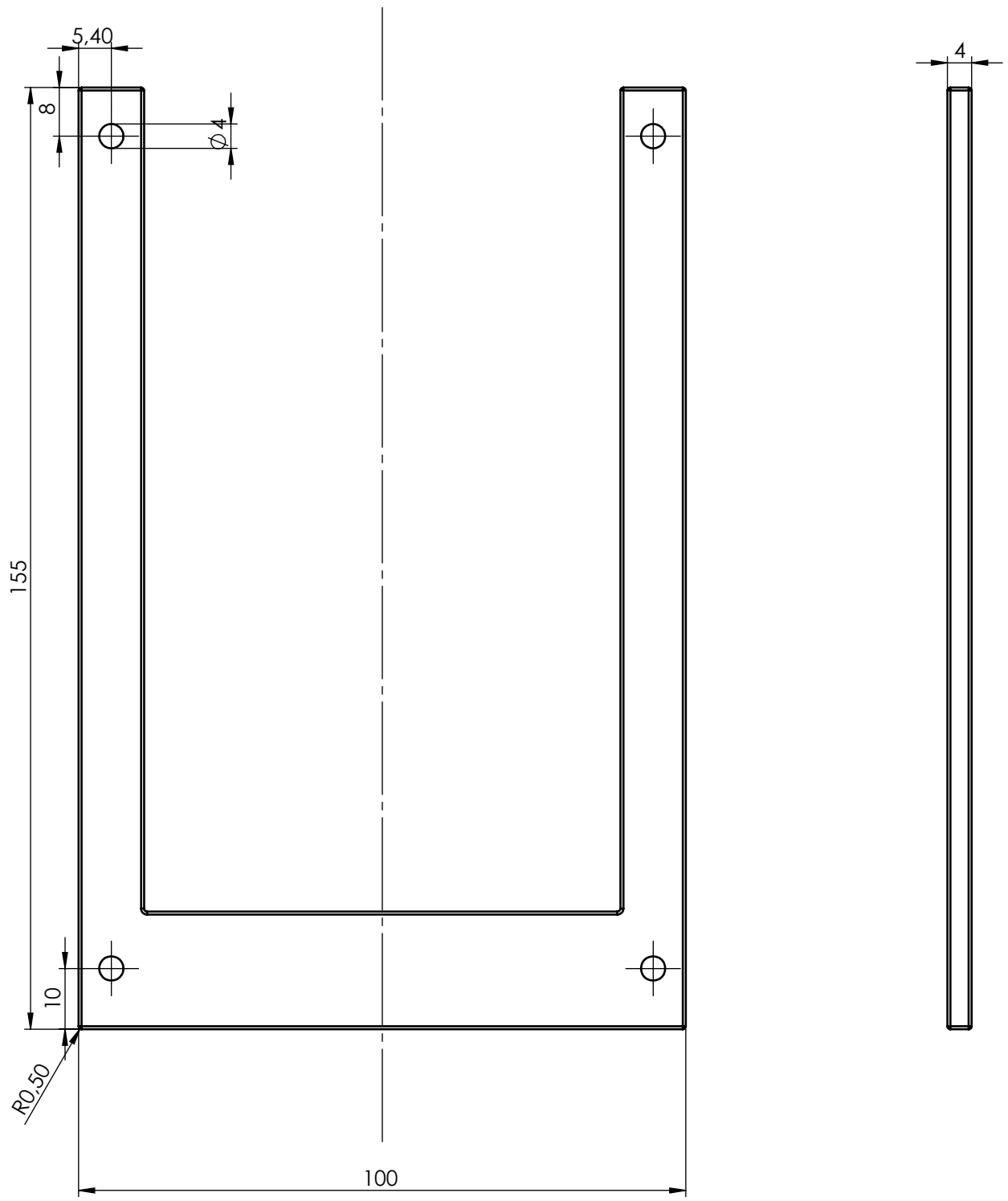
Grado	Escala	Título	Formato papel
IDIDP	1:10	Subconjunto botellero	A4
		Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha
		Profesor/a responsable García García, Carlos	04/07/2018
			Plano nº 12



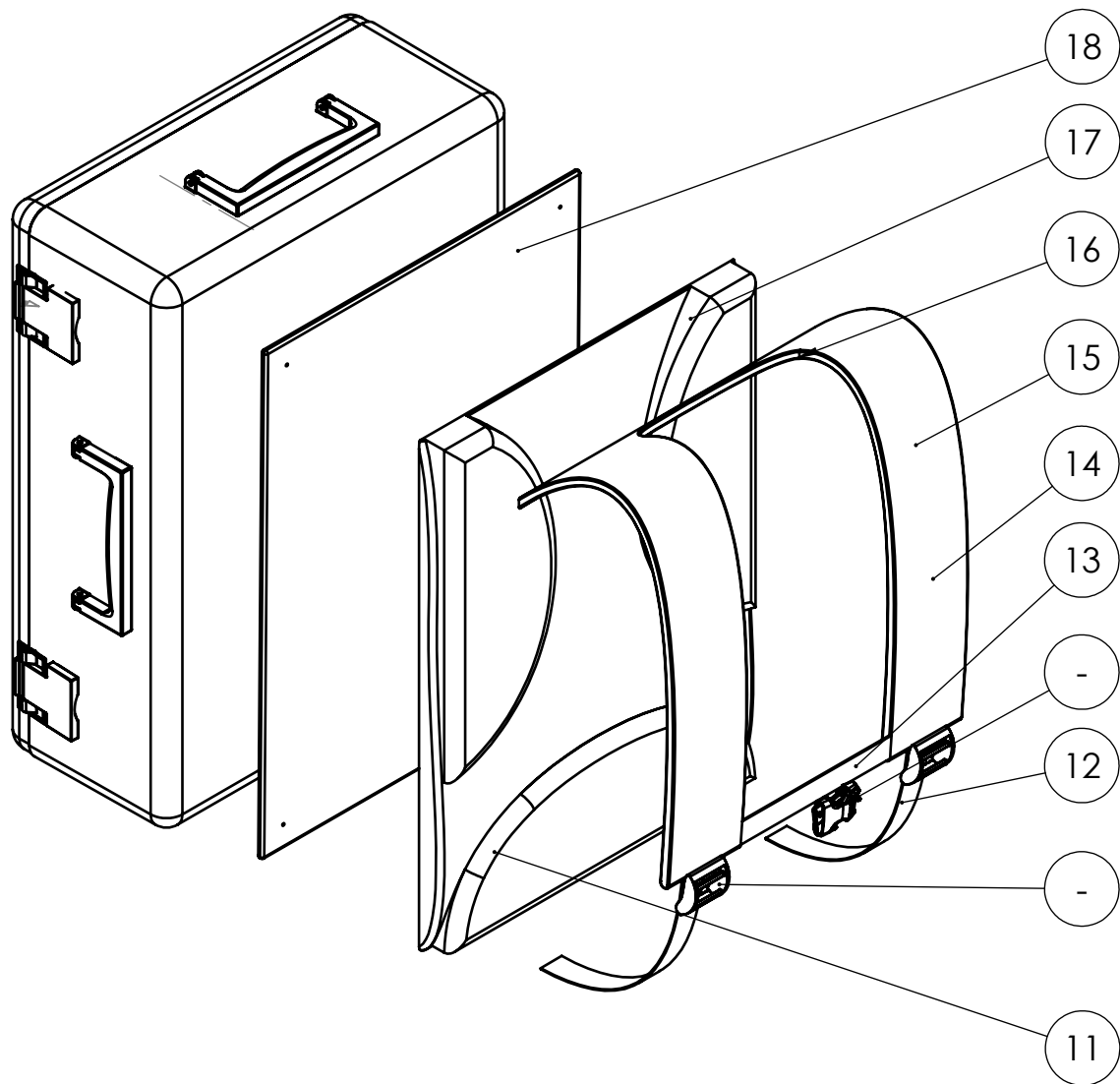
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Botellero		Formato papel A4
 Sistema Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel		Fecha	Plano nº 13
	Profesor/a responsable García García, Carlos		02/07/2018	




Grado IDIDP	Escala 1:1	Título Goma botellero		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable Gracia García, Carlos	02/07/2018	14

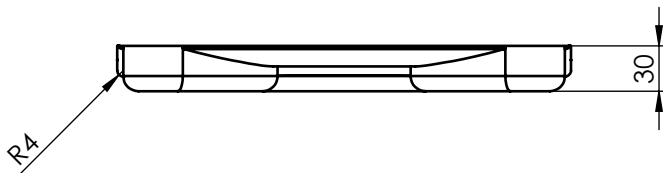
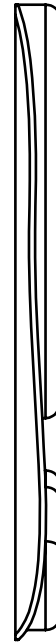
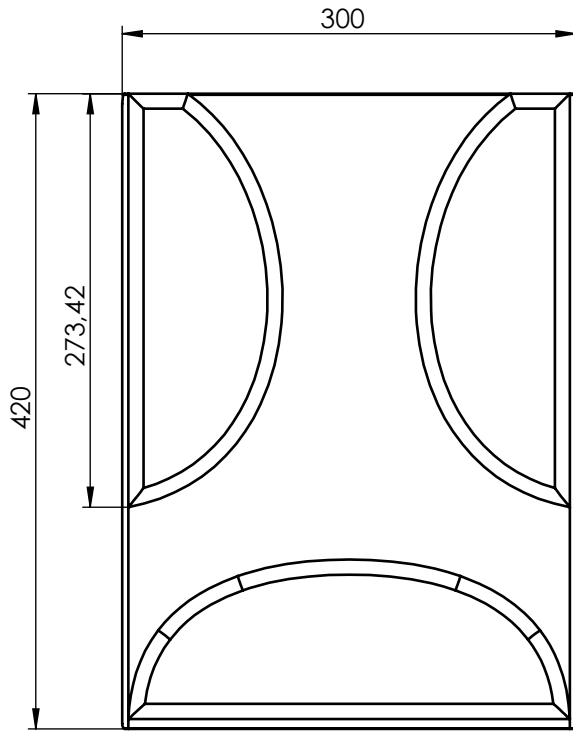




Grado IDIDP	Escala 1:1	Título Placa unión botellero		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 02/07/2018	Plano nº 15
		Profesor/a responsable García García, Carlos		

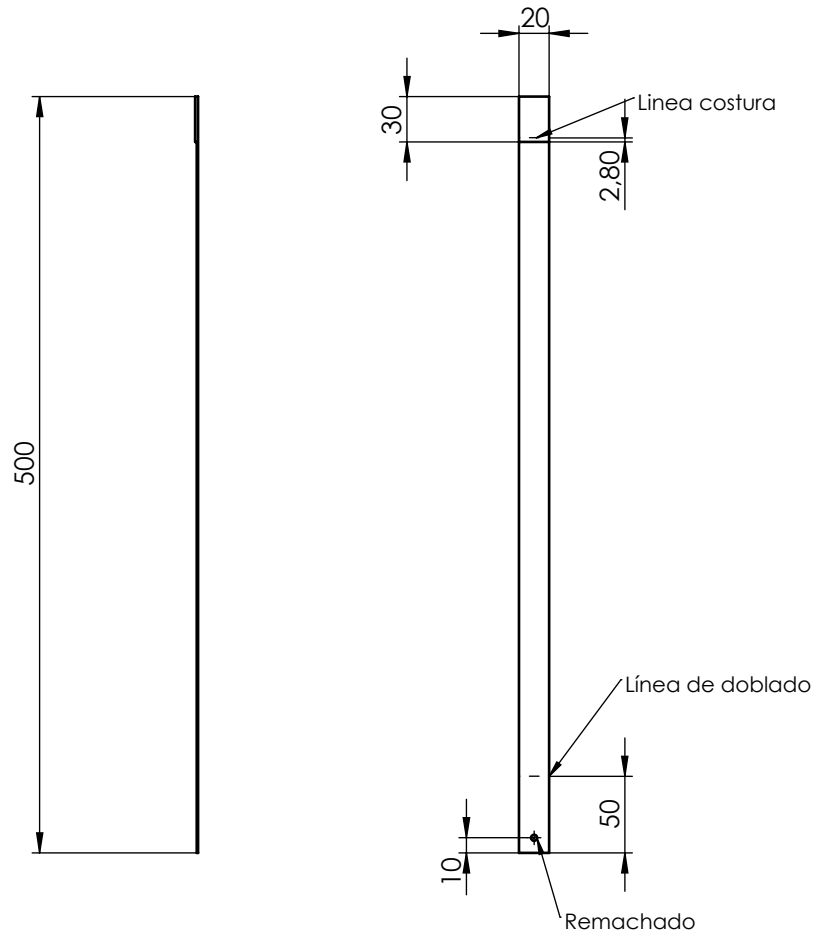


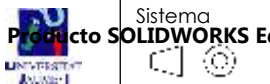

Marca	N.º DE PIEZA	Material	Nº Piezas
11	Espuma espalda	Poliuretano	1
12	Correa hombreras	Nylon	2
13	Correa pecho	Nylon	1
14	Espuma hombreras	Poliuretano	1
15	Tela hombreras	Nylon	1
16	Tela ergonómica hombreras	Nylon	1
17	Tela ergonómica espalda	Nylon	1
18	Placa unión espuma espalda	Polipropileno	1
-	Hebillas (comercial)		

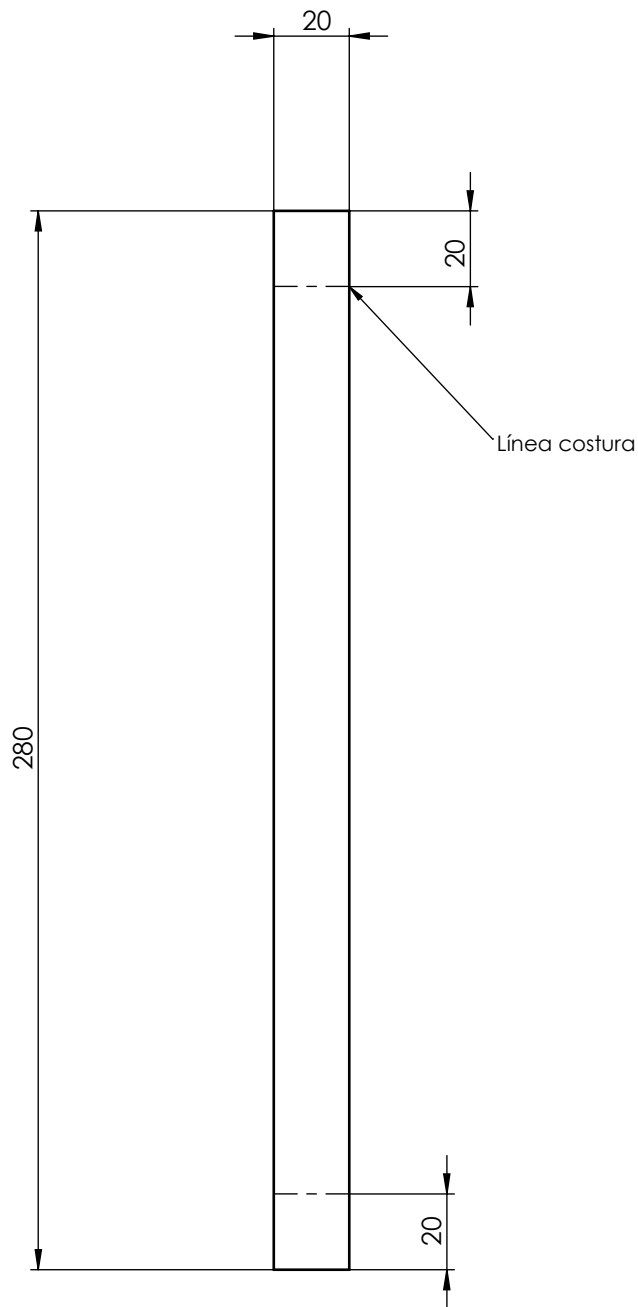
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Subconjunto hombreras		Formato papel A4
		Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel Profesor/a responsable García García, Carlos	Fecha 03/07/2018	Plano nº 16

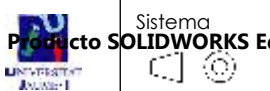



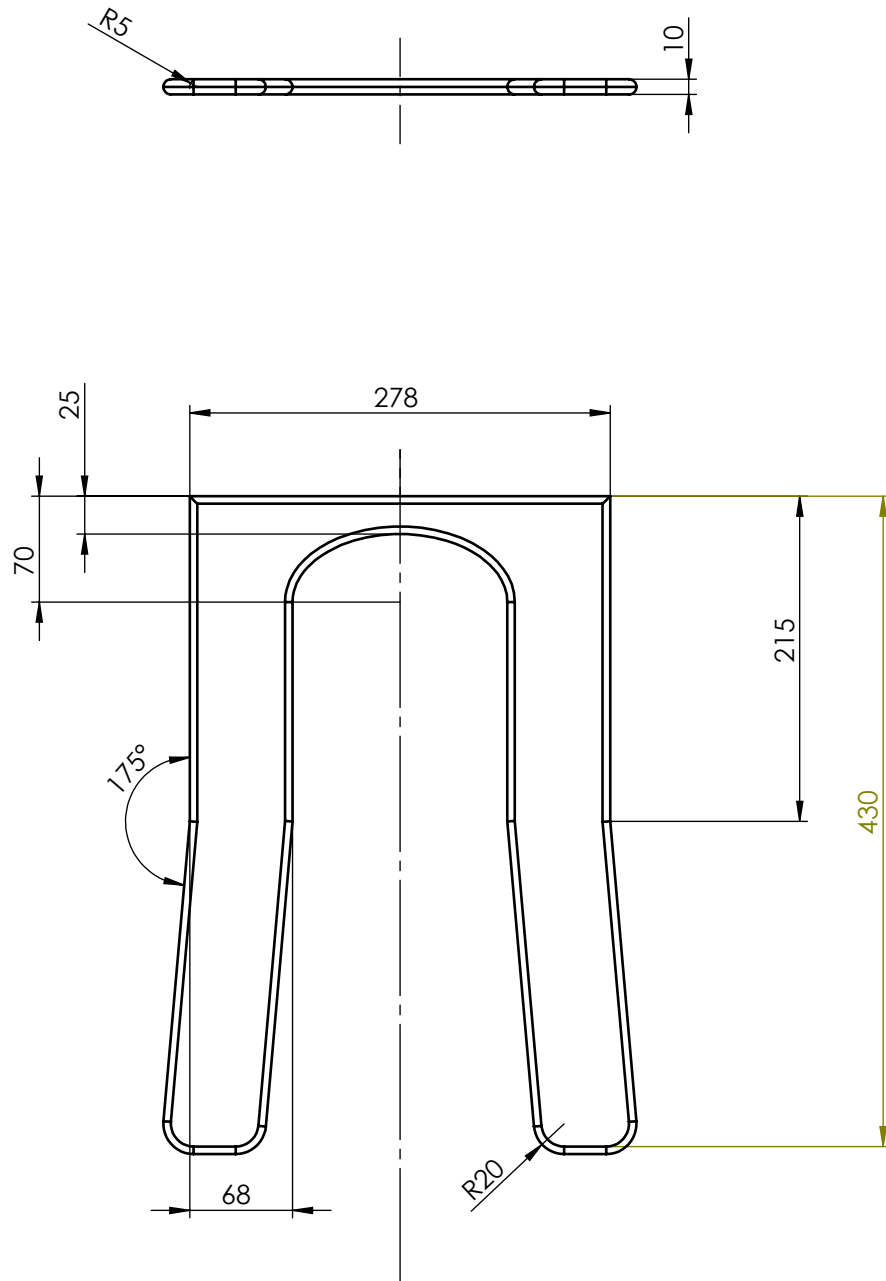
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Espuma espalda	Formato papel A4
 Sistema  Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 17
	Profesor/a responsable García García, Carlos		



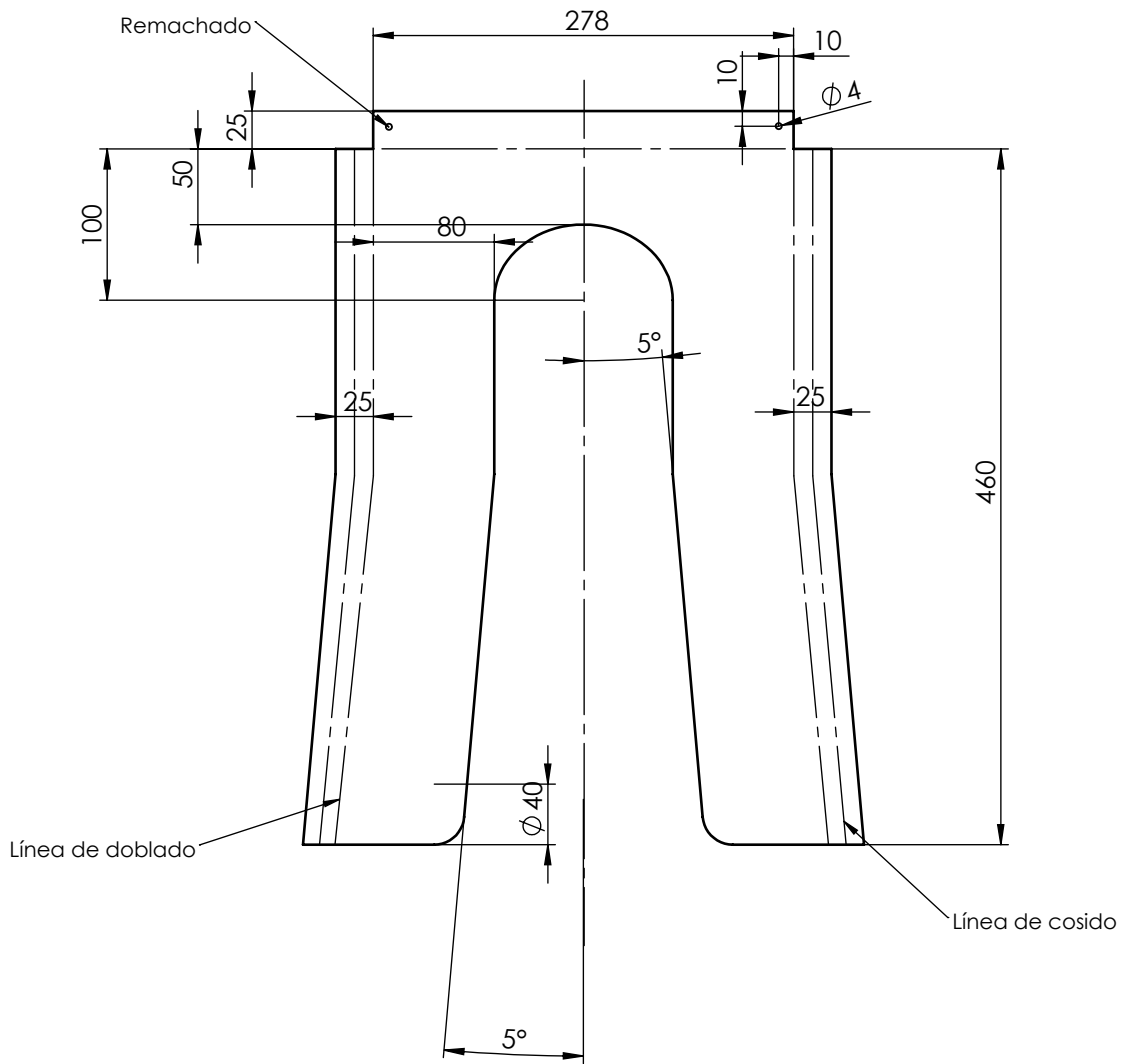
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Correa hombreras		Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 18
		Profesor/a responsable García García, Carlos		




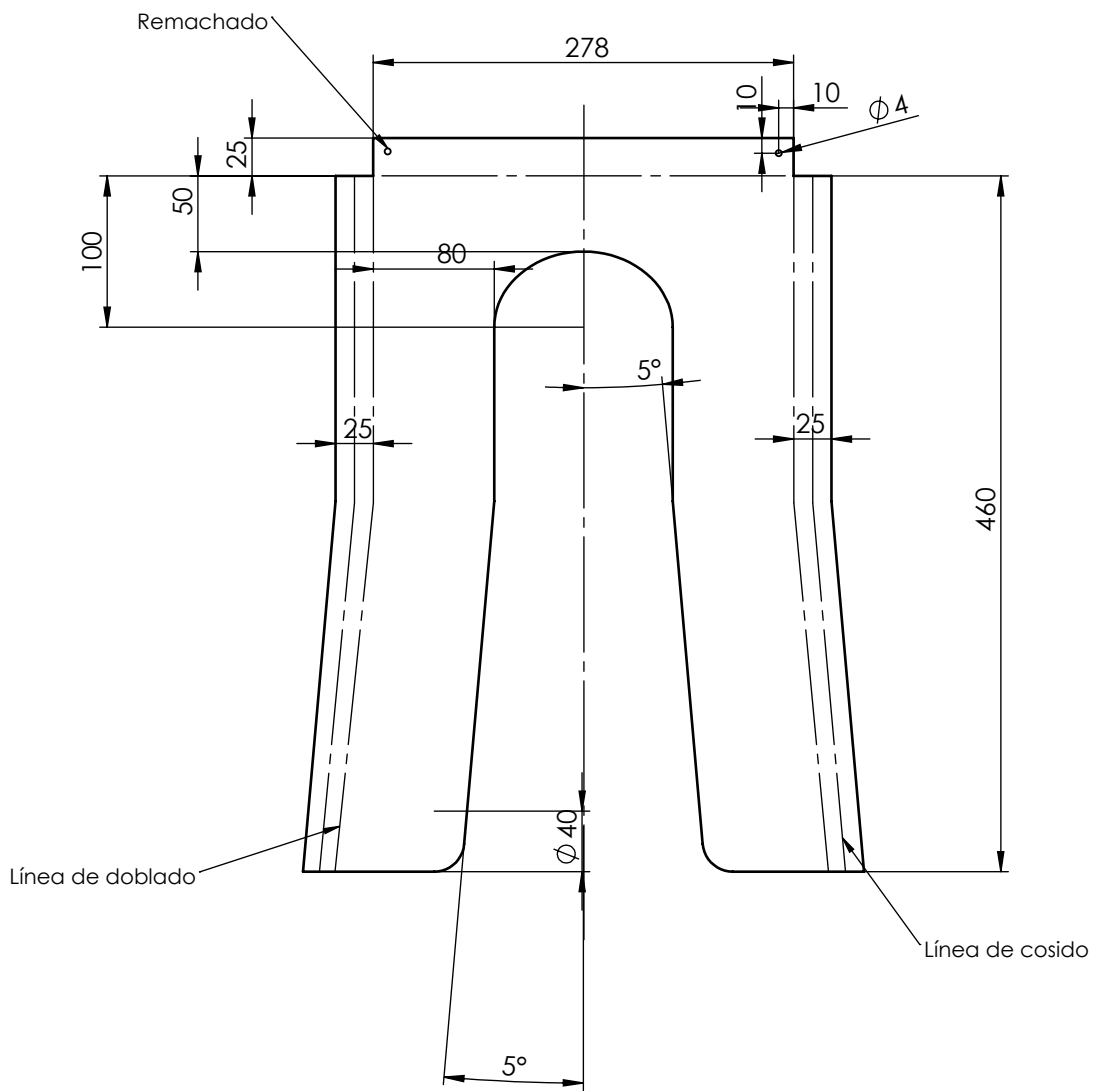
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Correa Pecho		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable García García, Carlos	03/07/2018	19

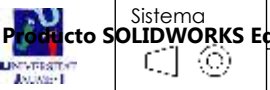



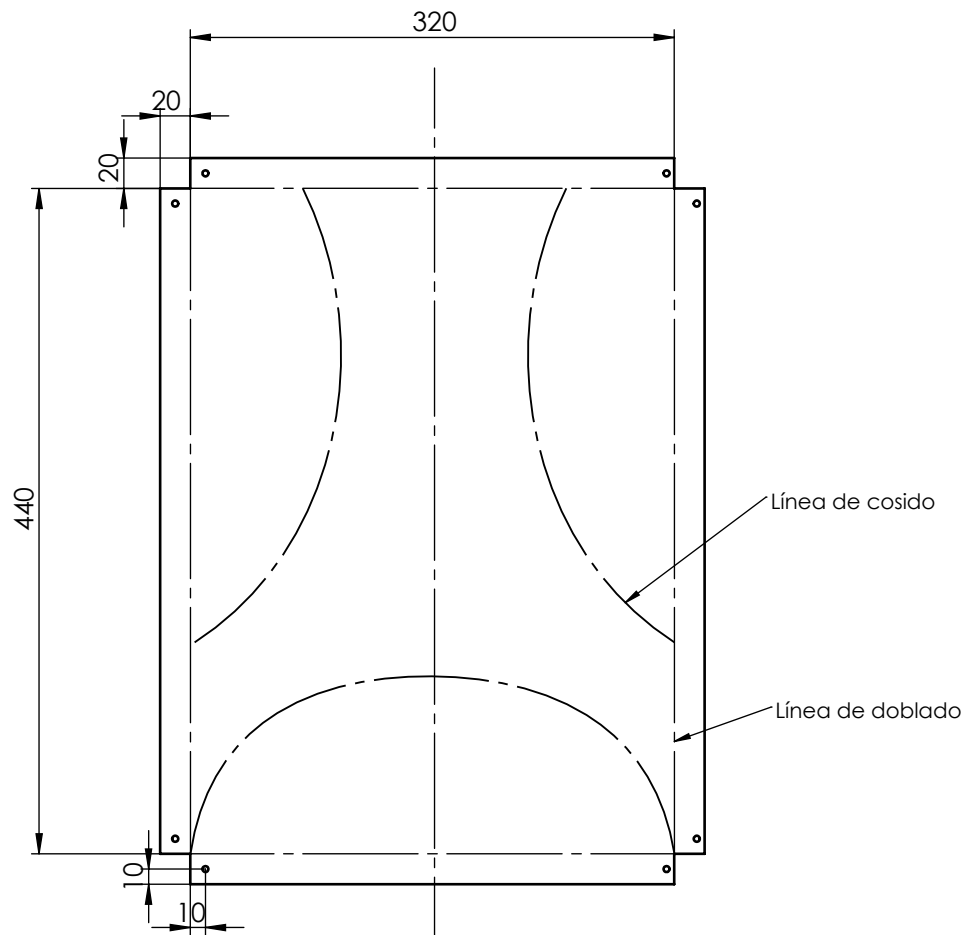
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Espuma hombreras		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 20
		Profesor/a responsable García García, Carlos		





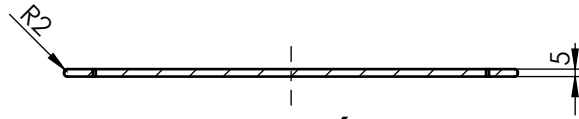
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Tela hombreras	Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 04/07/2018
		Profesor/a responsable García García, Carlos	Plano nº 21



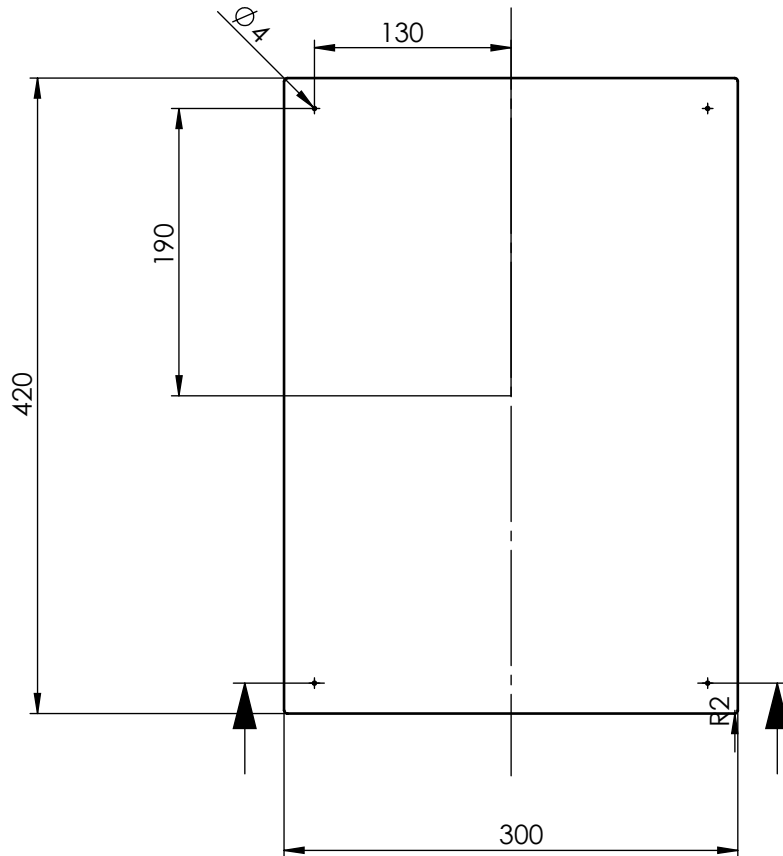
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Tela ergonómica hombreras	Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 04/07/2018
	Profesor/a responsable García García, Carlos	Plano nº 22	





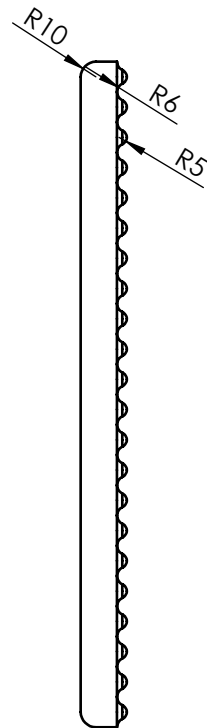
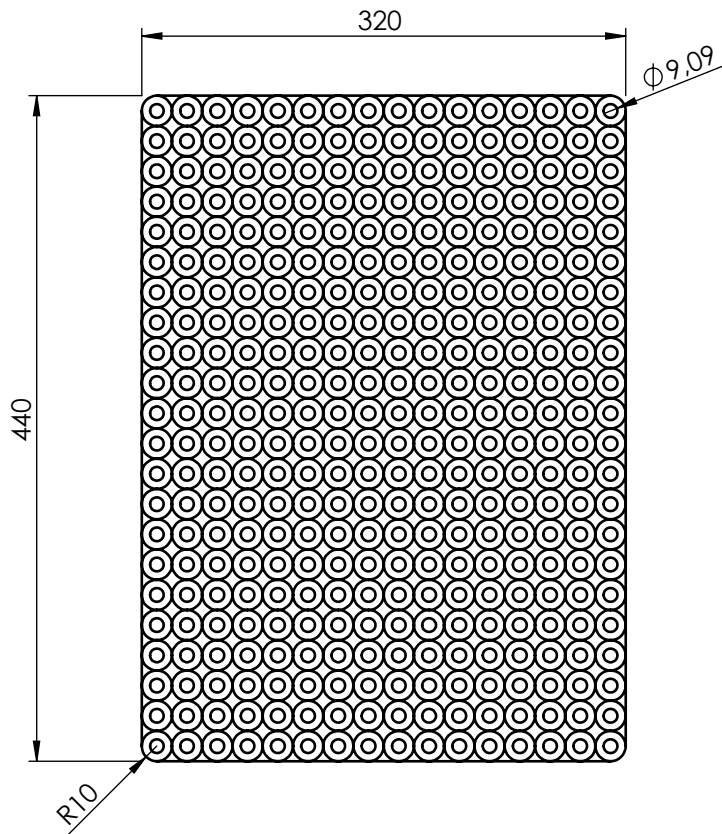
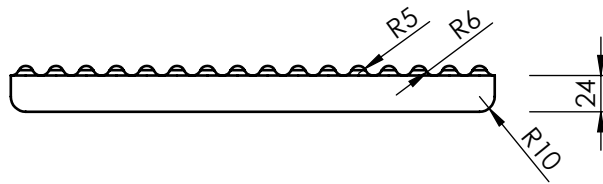
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Tela ergonómica espalda		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable Gracia García, Carlos	03/07/2018	23





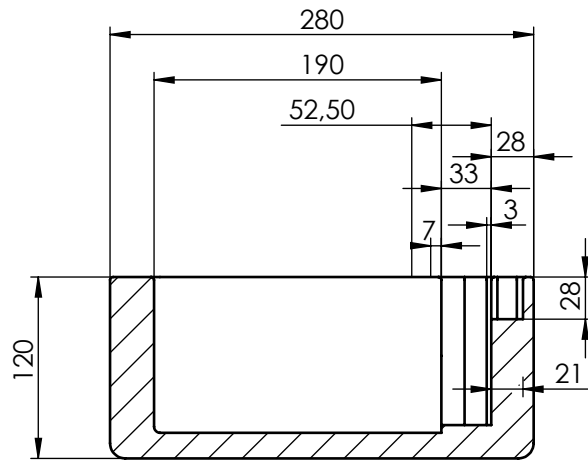
SECCIÓN



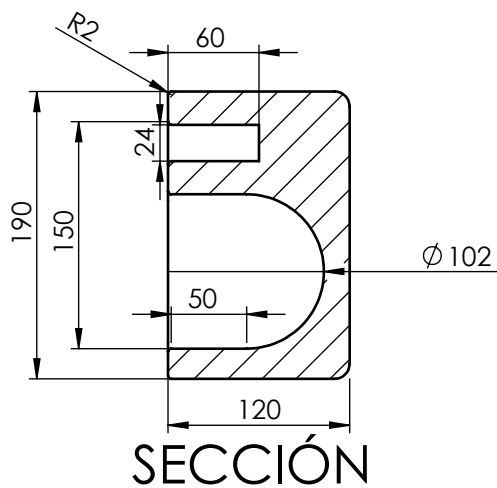
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Placa unión espuma espalda		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable García García, Carlos	04/07/2018	24



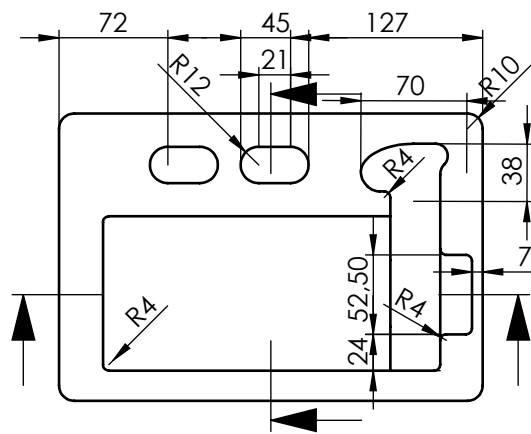
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Espuma superior		Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 25
		Profesor/a responsable García García, Carlos		

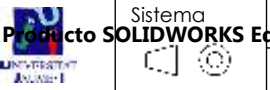



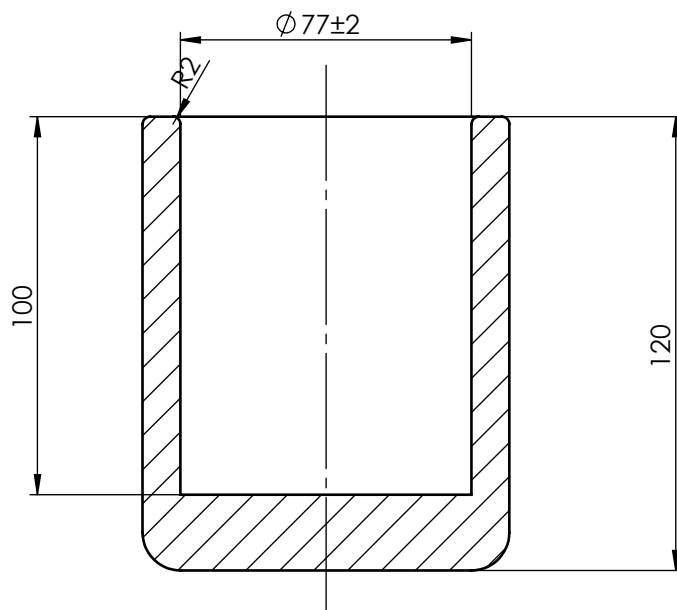
SECCIÓN



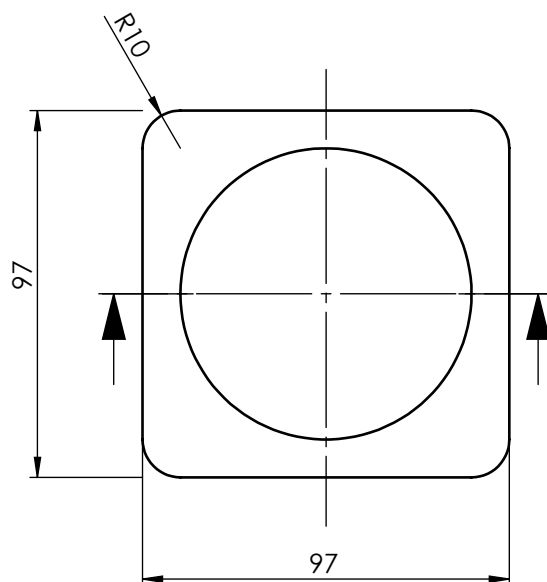
SECCIÓN





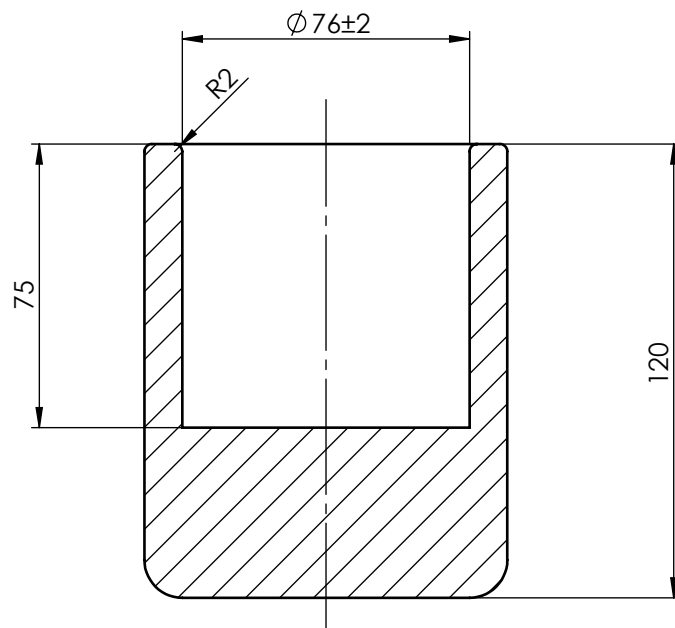
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Espuma hasselblad + 120mm	Formato papel A4
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018
		Profesor/a responsable García García, Carlos	Plano nº 26



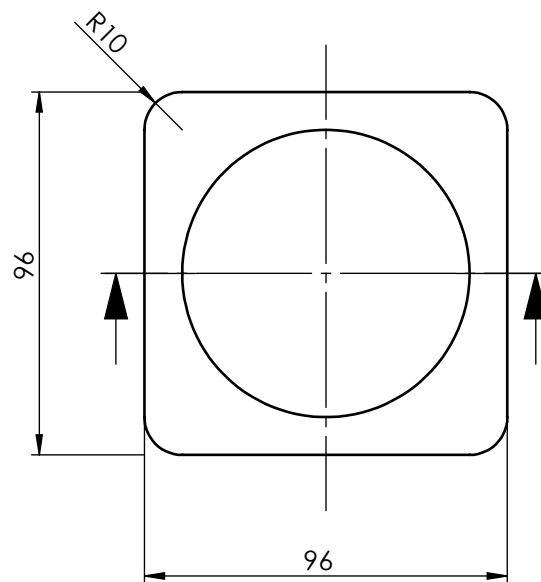
SECCIÓN




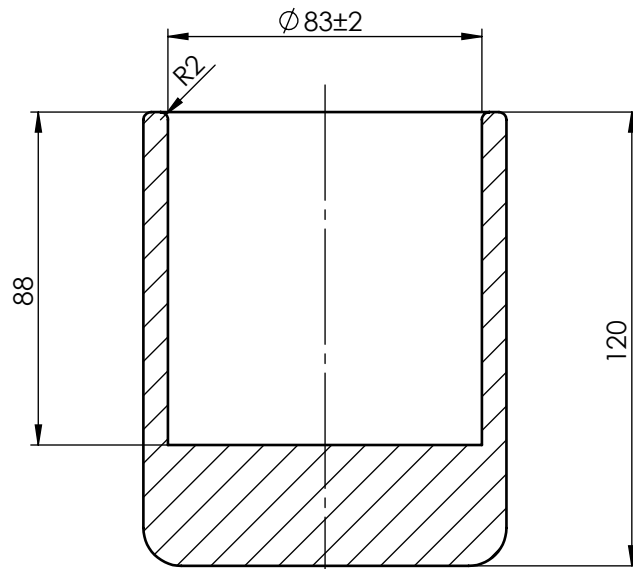
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Espuma 90mm	Formato papel A4	
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable García García, Carlos	04/07/2018	27



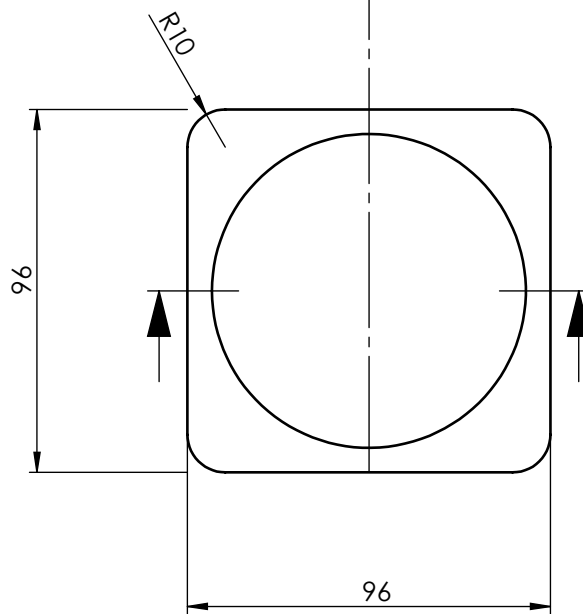
SECCIÓN





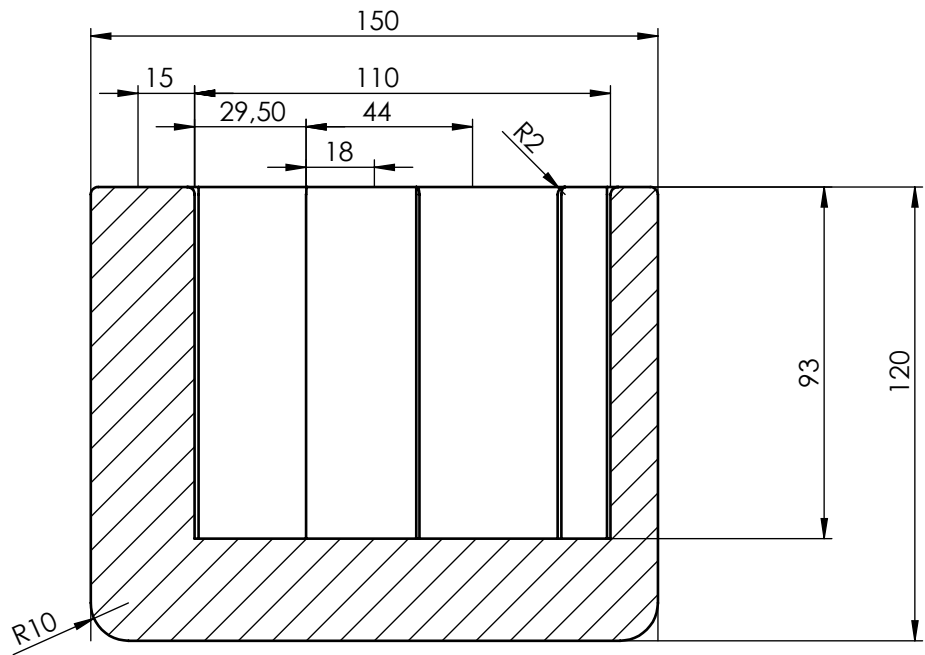
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Espuma 45mm		Formato papel A4
	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel		Fecha	Plano nº
	Profesor/a responsable García García, Carlos		04/07/2018	28



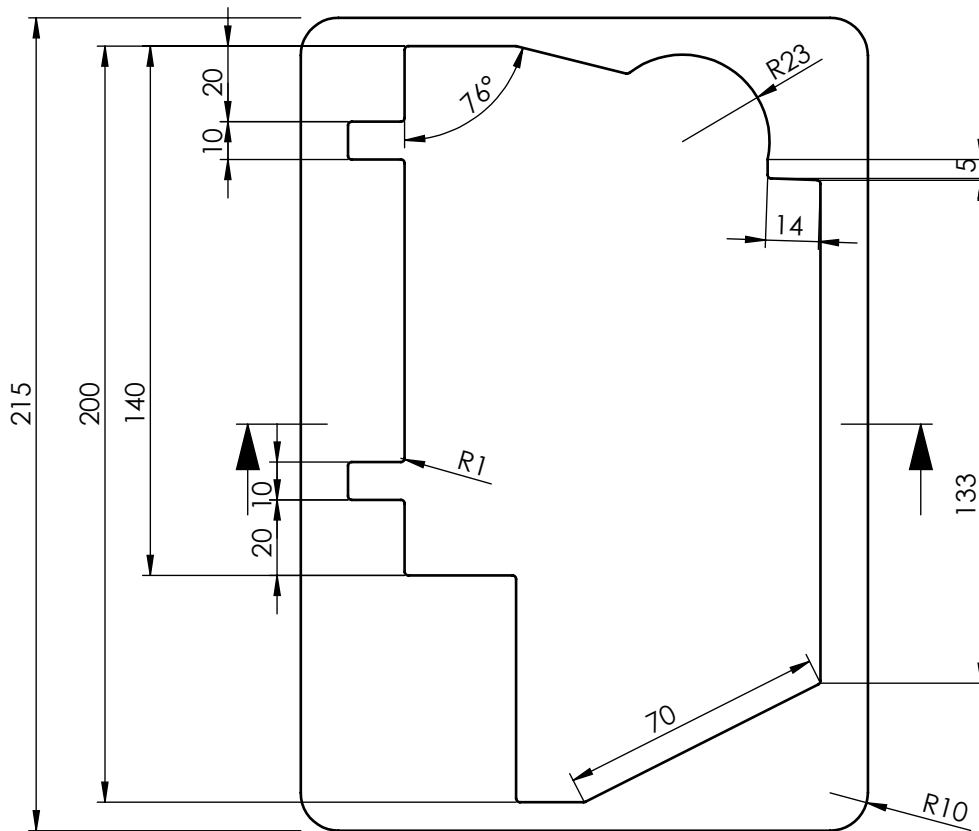
SECCIÓN




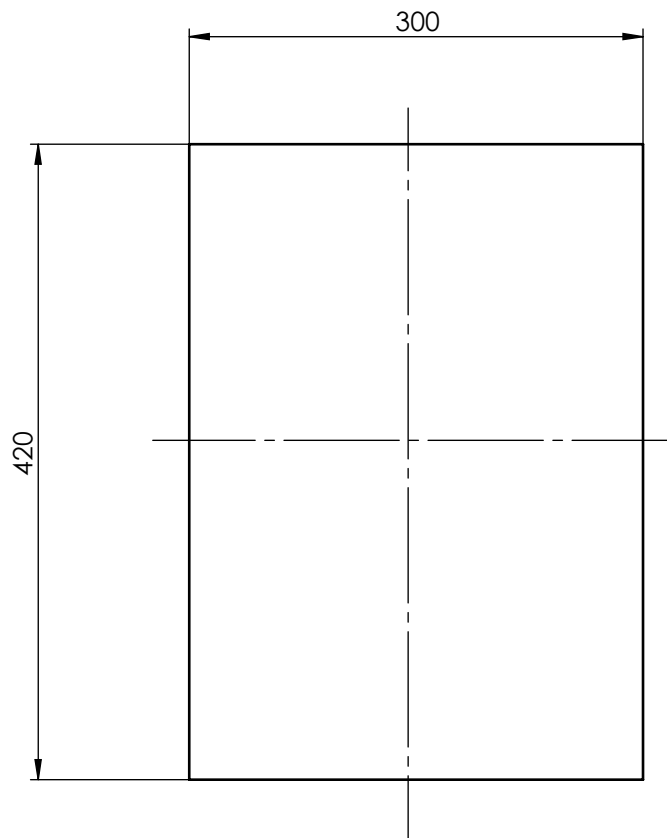
Grado IDIDP	Escala 2:1	Título Espuma 30mm	Formato papel A4	
	Sistema	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable García García, Carlos	04/07/2018	29





SECCIÓN

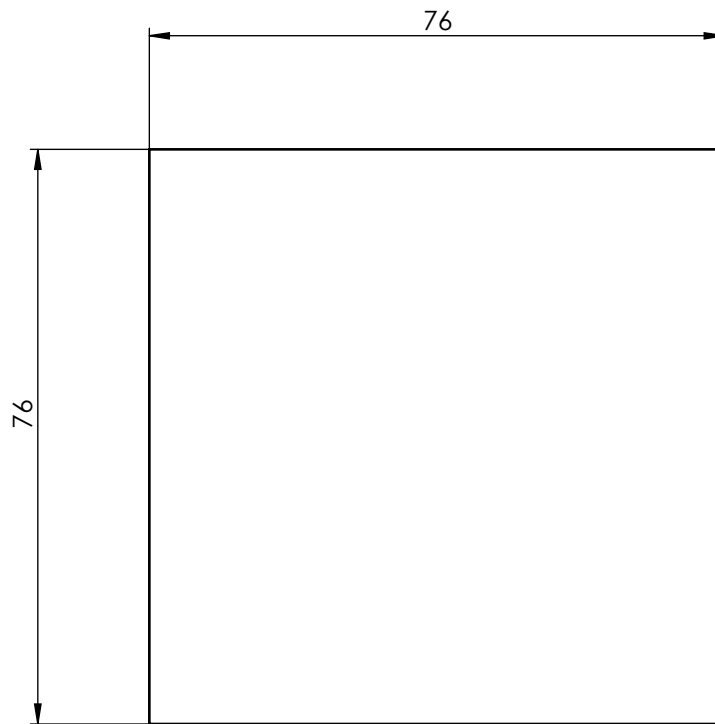


Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Espuma dron	Formato papel A4
 Sistema Producto SOLIDWORKS Educativo. Solo para uso en la enseñanza.	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 30
	Profesor/a responsable García García, Carlos		



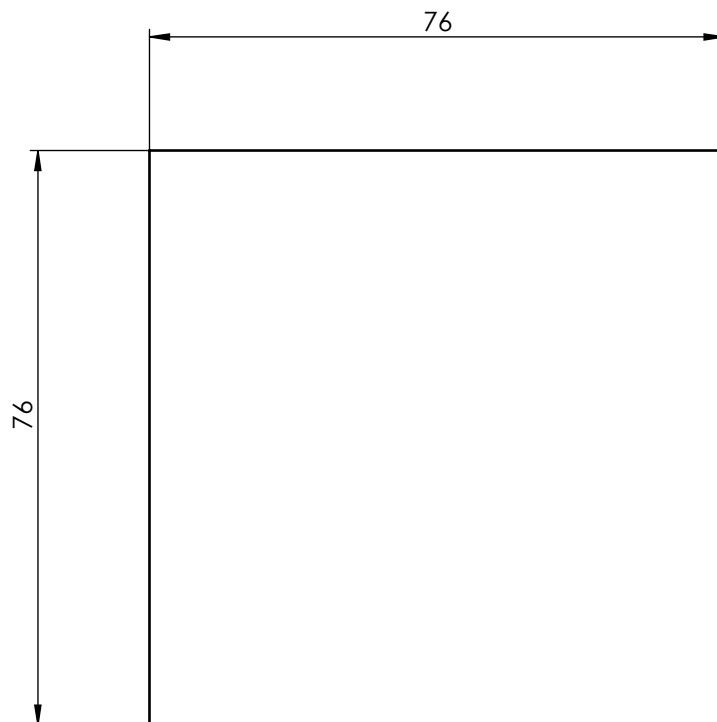
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Velcro base		Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 31
		Profesor/a responsable García García, Carlos		

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



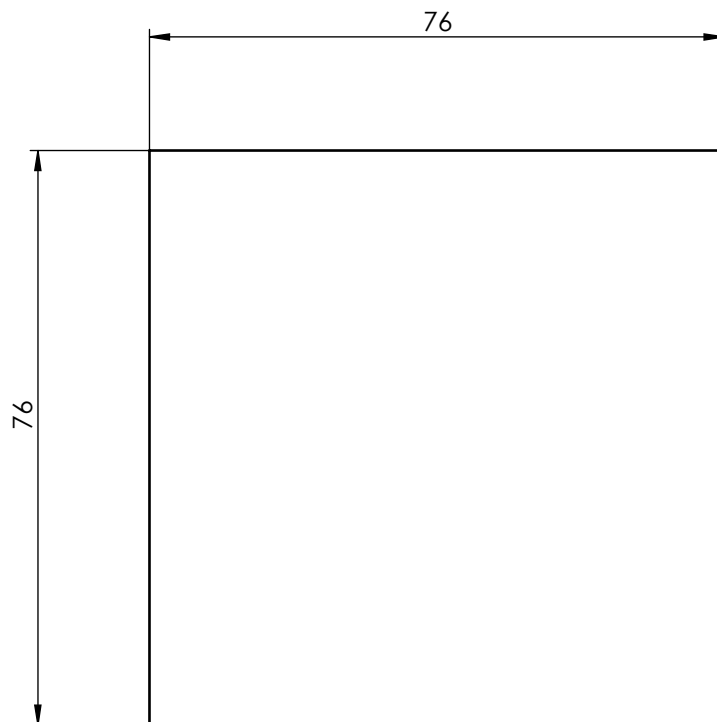
Grado IDIDP	Escala 1:5	Título Velcro espuma 30mm		Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha	Plano nº 32
		Profesor/a responsable García García, Carlos	03/07/2018	

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



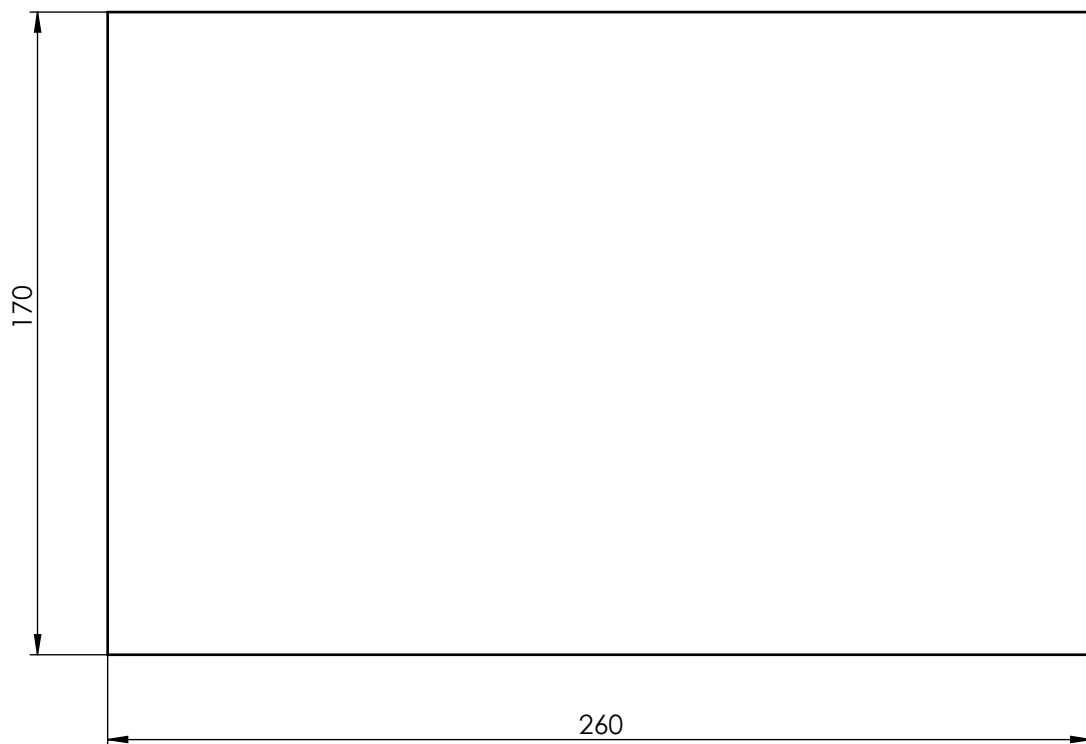
Grado IDIDP	Escala 1:1	Título Velcro espuma 45mm		Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 33
		Profesor/a responsable García García, Carlos		



Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



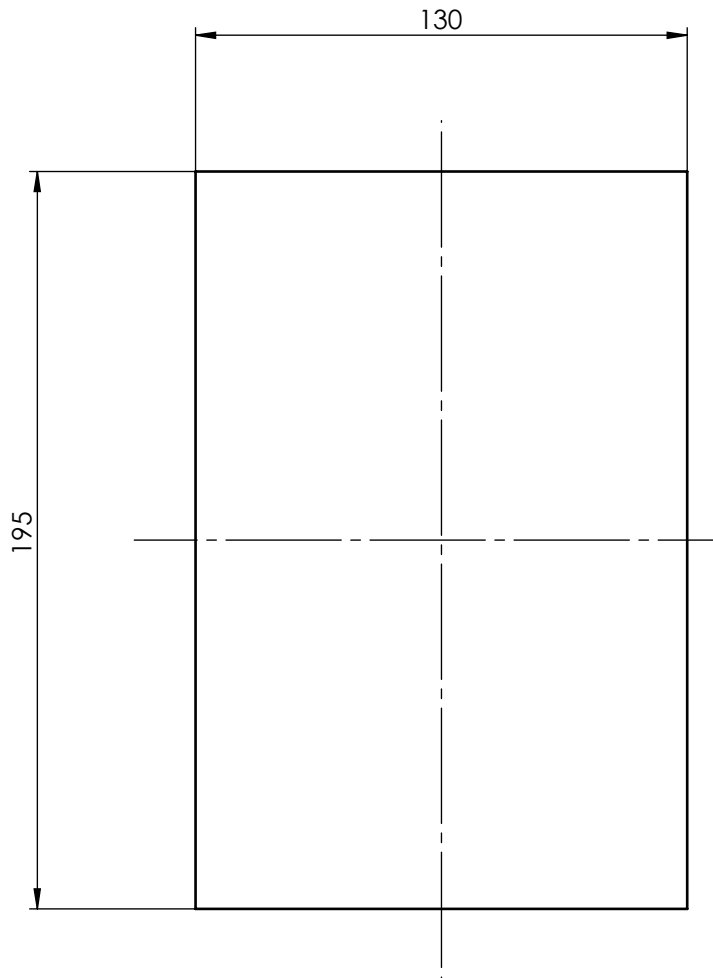
Grado IDIDP	Escala 1:1	Título Velcro espuma 90mm		Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 34
		Profesor/a responsable García García, Carlos		



Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Velcro espuma hasselblad + 120mm		Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 35
		Profesor/a responsable García García, Carlos		

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Velcro espuma dron		Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Boisset González, Mikel	Fecha 03/07/2018	Plano nº 36
		Profesor/a responsable García García, Carlos		

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

Bagcase

PLIEGO DE CONDICIONES

MOCHILA RÍGIDA MODULAR
PARA CÁMARAS

Autor: Mikel Boisset González

Tutor: Carlos García García

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos
Trabajo de Final de Grado
Julio 2018



1. Materiales y piezas estandarizadas

A continuación se detallan los materiales utilizados para la fabricación de las diferentes piezas que conforman el diseño. Se justifica la selección de los diferentes tipos de materiales

Material	Componentes
Poliuretano	Espumas para material fotográfico Espumas para mejorar la ergonomía
Polipropileno	La carcasa y su tapa (carcasa superior), el asa, y las placas de unión
ABS	Hebillas
Nylon	Correas
Acero inoxidable	Alambre
Caucho	Gomas de cierre
Poliéster	Telas
Velcro	Las uniones de las espumas con la base

Tabla 4.1. Materiales y componentes

Por otro lado se van a necesitar las siguientes piezas estandarizadas, 6 pasadores (dos M2,5 x 50mm, dos M2,5 x 60mm, y cuatro más de M2,5 x 10mm), 8 remaches de M4 y 4 imanes de Ø5mm La función de estas piezas será la de bisagra y la de fijar las diferentes piezas entre sí.

1.1 Calidades mínimas

Se realizará una comprobación visual de que no hay defectos en cada una de las piezas y de que no han sufrido daños durante la fabricación. Se comprobará también la correcta funcionalidad de toda la maleta. Para ello se realizarán una serie de pruebas:

- Prueba de impermeabilidad, la mochila rígida se sumergirá durante 1 min, luego se secará y se comprobará que no ha entrado agua en su interior.
- Apertura y cierre completos para comprobar que todas las bisagras funcionan como deberían.
- Comprobación de que la bisagra del asa funciona adecuadamente.

- Probar que todo el material fotográfico encaja adecuadamente en las espumas y sin juego con modelos idénticos de las cámaras y objetivos.

2. Fabricación del producto

2.1. Proceso de fabricación

En este punto se van a ver todos los procesos que se van a seguir para la fabricación cada una de las piezas que componen el producto. Aquella piezas que vayan a ser compradas y que no vayan a sufrir ninguna transformación no serán incluidas.

Espuma hombreras

Esta pieza está conformada en espuma de poliuretano. La espuma primero se moldea, tras esto se cortan láminas del espesor requerido, que en este caso es de 6 mm. Tras esto se cortará de la forma especificada.

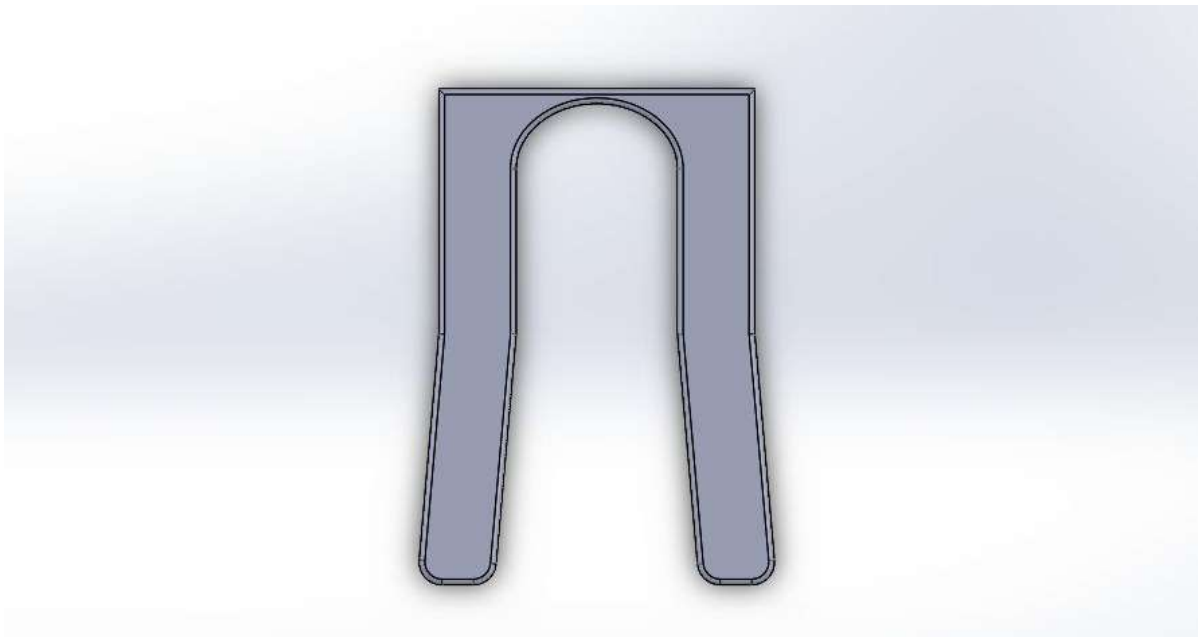


Figura 4.1. Hombreras

Espuma espalda

Se parte de un cubo moldeado de espuma de poliuretano, y este se cortará en láminas y luego de la forma especificada. De esta manera tendremos varias piezas por moldeo.



Figura 4.2. Espuma espalda

Carcasa

Se moldea por inyección en polipropileno, tras esto se realizan los taladros.

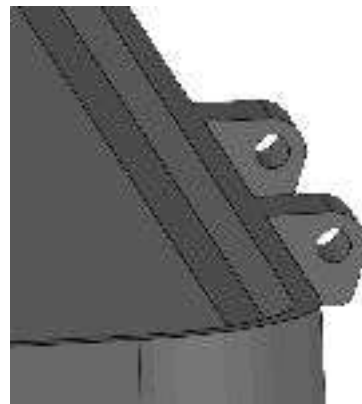


Figura 4.3. y 4.4 Carcasa, y detalle

Carcasa superior

Como la pieza anterior la carcasa superior se moldea por inyección en polipropileno, tras esto se realizan los taladros.





Figura 4.5. y 4.6. Carcasa superior y detalle

Alambre

Se parte de un alambre de 131 mm, posteriormente se dobla para conseguir la forma final.



Figura 4.7. Alambre

Asa

Se moldea por inyección en polipropileno, tras esto se realizan los taladros.

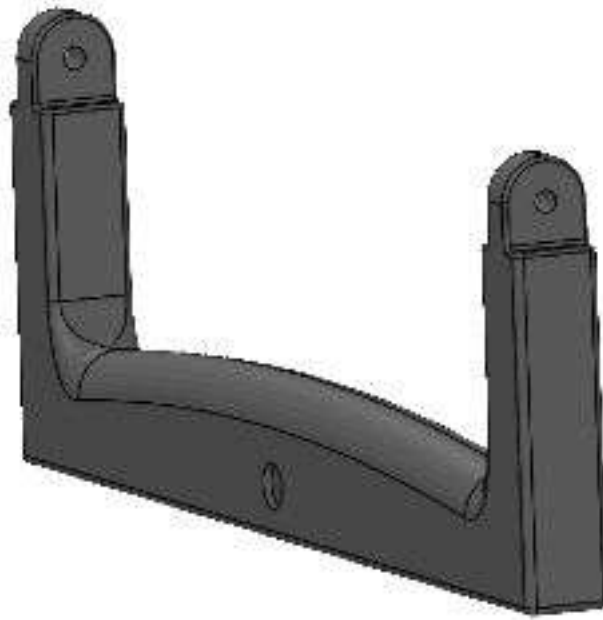


Figura 4.8. Asa

Tapa cierre

Esta pieza se hace por moldeo por inyección en ABS y luego se realizan los taladros.

Espuma superior

Se parte de un cubo moldeado de espuma de poliuretano, y este se cortará en láminas y luego de la forma especificada. De esta manera tendremos varias piezas por moldeo.



Figura 4.9. Espuma superior

Goma cierre carcasa y goma cierre carcasa

Se extruyen en caucho.



Figura 4.10. Goma

Espumas para material fotográfico

Todas estas piezas se hacen por moldeo de espuma de poliuretano.

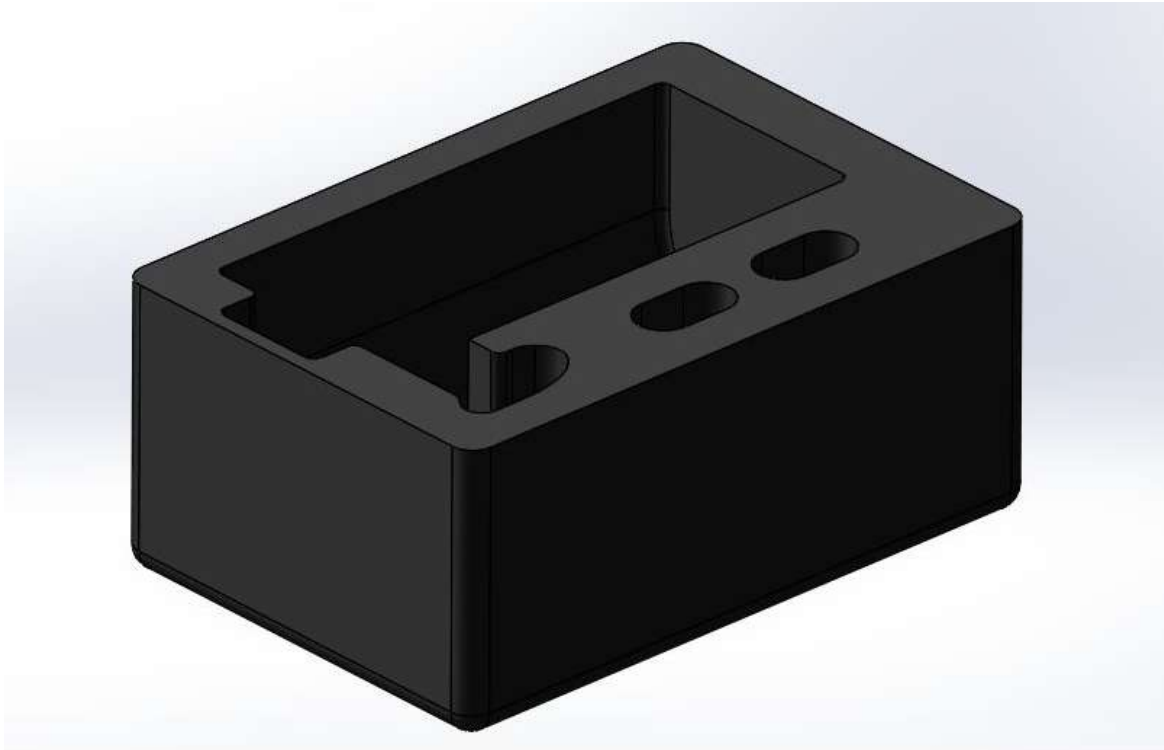


Figura 4.11. Espuma dron

Placa unión espuma espalda y placa unión botellero

Se lamina el polipropileno, luego se corta y se taladra.

Telas

Las telas se compran, tras esto se recortan de la forma adecuada para forrar la espuma de la espalda y las hombreras. Se cosen con hilo de nylon, y algunas partes se remachan como está indicado en los planos.

Velcro

Las piezas de velcro se compran y se recortan al tamaño adecuado, tras esto se unen a las diferentes partes con adhesivo.

2.2. Sistemas de unión

En este punto se detallan todos los pasos para el ensamblaje completo del producto, así como el orden de todos estos pasos.

1. Unión mediante adhesivo del velcro con la carcasa.
2. Unión mediante adhesivo del velcro con las espumas para contener material fotográfico.
3. Colocación de las espumas en la carcasa.

El orden de realización de los pasos 1 y 2 no es relevante, pero deben realizarse antes del paso 3.

4. Unión mediante adhesivo de la espuma superior con carcasa superior.
5. Introducción del alambre en la tapa del cierre, mediante unión mecánica.
6. Unión de la tapa cierre con la carcasa mediante el pasador M2,5 x 50 mm.

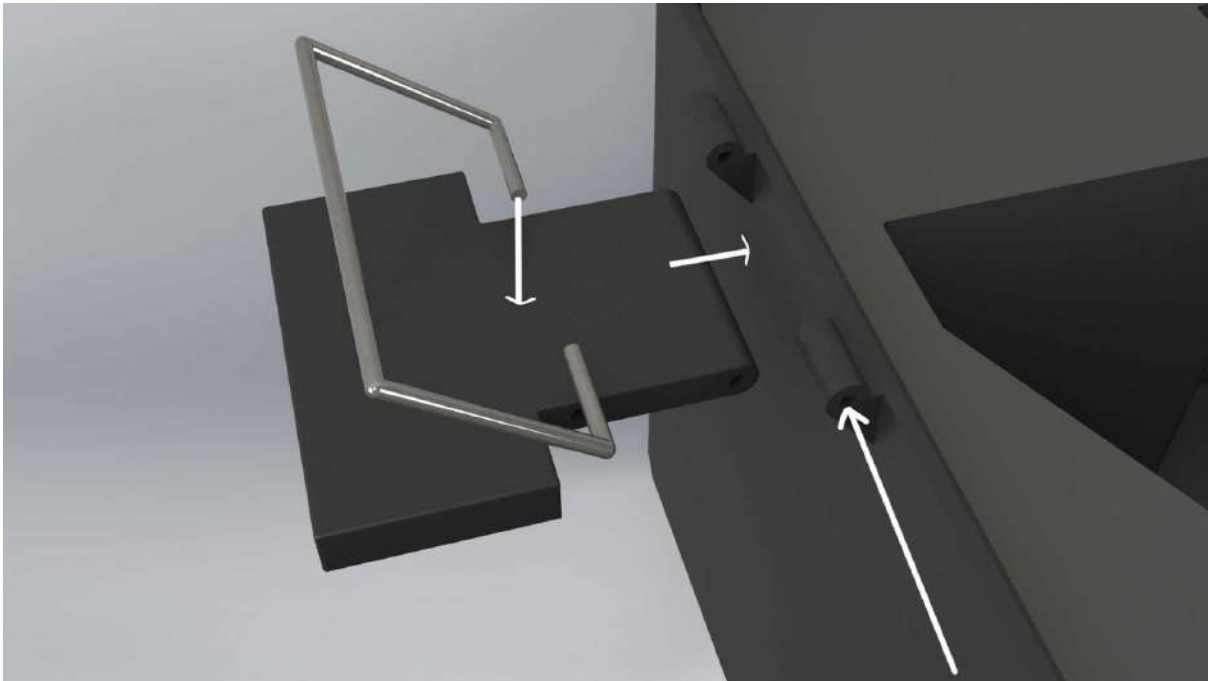


Figura 4.12. Visualización pasos 5 y 6

7. Unión de las asas con la carcasa mediante los cuatro pasadores M2,5 x 10 mm.



Imagen 4.13. Visualización paso 7

8. Unión de la carcasa con la carcasa superior mediante los pasadores M2,5 x 60mm.



Figura 4.14. Visualización paso 8

El orden de los pasos 4, 5, 6, 7 y 8 no es relevante.

9. Forrado de la espuma espalda con la placa unión espuma espalda mediante adhesivo con la tela ergonómica y remachado de la placa con la carcasa.



Figura 4.15. Visualización paso 9

10. Forrado de las hombreras con la tela mediante cosido.

El orden de los pasos 9 y 10 no es relevante pero debe hacerse antes del paso 11.

11. Unión de las correas pecho con las hebillas tácticas mediante cosido.

12. Unión de las correas pecho con las hombreras mediante cosido.

13. Unión de las hombreras con la espuma espalda mediante cosido.

14. Unión de las correas hombreras con las hombreras mediante cosido.

15. Colocación de la hebilla con las correas de las hombreras.

16. Unión de las correas hombreras a la espuma espalda mediante cosido.

El orden de los pasos 11, 12, 13, 14, 15, y 16 no es relevante.

2.3. Tolerancias

Las tolerancias han sido seleccionadas a partir del tipo de material del que estuviera hecho la pieza, su proceso de fabricación y sus especificaciones. Para las cotas que no tengan requerimientos especiales en las piezas conformadas por moldeo por inyección de ABS o polipropileno será de $\pm 0,21$ mm, una precisión media que no encarece la producción, en las zonas con mayores requerimientos como las bisagras, las tolerancias de concentricidad serán de $\pm 0,1$ mm. En las espumas de poliuretano conformada por moldeo se ha seleccionado unas tolerancias relativamente altas pero que no empeoran la funcionalidad del diseño, ± 2 mm. Para el alambre de acero inoxidable la tolerancia será de $\pm 3\%$.

3. Condiciones de utilización

- Se puede transportar la mochila rígida con lluvia, ya que es estanca al agua y polvo.
- Permitido como equipaje de mano en la mayoría de las aerolíneas. Tamaño 45 x 33 x 16,5 cm, y peso con material fotográfico incluido 7,5kg.
- Para la utilización del espacio interior se recomienda ordenar las espumas de la manera deseada y luego colocar el material fotográfico.
- La mochila rígida se puede transportar de dos maneras, como mochila o por el asa como maletín si recogemos las hombreras estirando de las correas.

Bagcase

ESTADO DE MEDICIONES

MOCHILA RÍGIDA MODULAR
PARA CÁMARAS

Autor: Mikel Boisset González

Tutor: Carlos García García

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos
Trabajo de Final de Grado
Julio 2018



1. Listado de piezas y dimensiones

En la siguiente tabla se especifican todas las piezas necesarias para la realización del proyecto (incluidas las piezas comerciales), así como su material, volumen, densidad y peso.

Marca	Nombre de la pieza	Material	Volumen	Densidad	Peso
1	Carcasa	Polipropileno	0,00163m ³	946kg/m ³	1,542kg
2	Carcasa superior	Polipropileno	0,000875m ³	946kg/m ³	0,828kg
3	Tapa cierre	ABS	1,12e-5m ³	1020kg/m ³	0,0114kg
4	Alambre	Acero inoxidable	4,88e-7m ³	7850kg/m ³	0,00378kg
5	Goma cierre carcasa	Caucho	3,08e-6m ³	950kg/m ³	0,00293kg
6	Goma cierre carcasa superior	Caucho	3,09e-6m ³	950kg/m ³	0,00293kg
7	Asa	Polipropileno	0,00007m ³	946kg/m	0,0622kg
8	Botellero	Poliéster	0,0065m ²	0,13kg/m ²	0,00021kg
9	Goma botellero	Caucho	0,0078m ²	0,21kg/m ²	0,0016kg
10	Placa unión botellero	Polipropileno	0,000015m ³	946kg/m ³	0,0098kg
11	Espuma espalda	Poliuretano	0,00122m ³	15kg/m ³	0,0183kg
12	Correa hombreras	Nylon	9,34e-3m ³	0,032kg/m ²	0,000298kg
13	Correa pecho	Nylon	2,84e-3m ³	0,032kg/m ²	0,0000909kg
14	Espuma hombreras	Poliuretano	0,000299m ³	15kg/m ³	0,00448kg
15	Tela hombreras	Poliéster	0,0628m ²	0,13kg/m ²	0,00816kg

16	Tela ergonómica hombreras	Poliéster	0,0625m ²	0,13kg/m ²	0,00812kg
17	Tela ergonómica espalda	Poliéster	0,126m ²	0,13kg/m ²	0,0164kg
18	Placa unión espuma espalda	Polipropileno	0,0002m ³	946kg/m ³	0,1892kg
19	Espuma superior	Poliuretano	0,00353m ³	15kg/m ³	0,0529kg
20	Espuma hasselblad + 120mm	Poliuretano	0,00389m ³	15kg/m ³	0,0583kg
21	Espuma 90mm	Poliuretano	0,000645m ³	15kg/m ³	0,00967kg
22	Espuma 45mm	Poliuretano	0,000747m ³	15kg/m ³	0,0112kg
23	Espuma 30mm	Poliuretano	0,000611m ³	15kg/m ³	0,00916kg
24	Espuma dron	Poliuretano	0,00210m ³	15kg/m ³	0,0315kg
25	Velcro base	Velcro	0,126m ²	1,2kg/m ²	0,151kg
26	Velcro espuma 30mm	Velcro	0,00577m ²	1,2kg/m ²	0,00692kg
27	Velcro espuma 45mm	Velcro	0,00577m ²	1,2kg/m ²	0,00692kg
28	Velcro espuma 90mm	Velcro	0,00577m ²	1,2kg/m ²	0,00692kg
29	Velcro espuma hasselblad + 120mm	Velcro	0,0442m ²	1,2kg/m ²	0,053kg
30	Velcro espuma dron	Velcro	0,0254m ²	1,2kg/m ²	0,0305kg

-	2 x Pasador M2,5 mm x 50mm	Acero inoxidable	-	-	0,003kg
-	2 x Pasador M2,5 mm x 60mm	Acero inoxidable	-	-	0,003kg
-	2 x Pasador M2,5 mm x 10mm	Acero inoxidable	-	-	0,001kg
-	Hebilla	ABS	-	-	0,0037kg
-	Hebilla táctica macho	ABS	-	-	0,0023kg
-	Hebilla táctica hembra	ABS	-	-	0,0026kg
-	4 x Imán Ø5mm	-	-	-	0,0062kg

Tabla 5.1. Peso piezas

Peso total: 3,17kg

Peso Hasselblad X1D Field Kit: 3,28kg

Peso dron Mavic Air: 1,05kg

Peso total con material fotográfico: 7,5kg

2. Listado de piezas fabricadas y comerciales.

En la siguiente tabla se indican cuáles de las piezas para necesarias para desarrollar el proyecto se van a comprar y cuáles se van a comprar. Algunas de ellas serán transformadas después de su compra, estas piezas tendrán las dos casillas marcadas.

Marca	Nombre de la pieza	Material	Fabricación	Compra
1	Carcasa	Polipropileno	x	
2	Carcasa superior	Polipropileno	x	

3	Tapa cierre	ABS	x	
4	Alambre	Acero inoxidable	x	x
5	Goma cierre carcasa	Caucho	x	
6	Goma cierre carcasa superior	Caucho	x	
7	Asa	Polipropileno	x	
8	Botellero	Nylon	x	x
9	Goma botellero	Caucho	x	x
10	Placa unión botellero	Polipropileno	x	
11	Espuma espalda	Poliuretano	x	
12	Correa hombreras	Nylon	x	x
13	Correa pecho	Nylon	x	x
14	Espuma hombreras	Poliuretano	x	
15	Tela hombreras	Nylon	x	x
16	Tela ergonómica hombreras	Nylon	x	x
17	Tela ergonómica espalda	Nylon	x	x
18	Placa unión espuma espalda	Polipropileno	x	
19	Espuma superior	Poliuretano	x	
20	Espuma hasselblad + 120mm	Poliuretano	x	

21	Espuma 90mm	Poliuretano	x	
22	Espuma 45mm	Poliuretano	x	
23	Espuma 30mm	Poliuretano	x	
24	Espuma dron	Poliuretano	x	
25	Velcro base	Velcro	x	x
26	Velcro espuma 30mm	Velcro	x	x
27	Velcro espuma 45mm	Velcro	x	x
28	Velcro espuma 90mm	Velcro	x	x
29	Velcro espuma hasselblad + 120mm	Velcro	x	x
30	Velcro espuma dron	Velcro	x	x
-	2 x Pasador M2,5 mm x 50mm	Acero inoxidable		x
-	2 x Pasador M2,5 mm x 60mm	Acero inoxidable		x
-	2 x Pasador M2,5 mm x 10mm	Acero inoxidable		x
-	Hebilla	ABS		x
-	Hebilla táctica macho	ABS		x
-	Hebilla táctica hembra	ABS		x

Tabla 5.2. Fabricación/Compra piezas

Bagcase

PRESUPUESTO

MOCHILA RÍGIDA MODULAR
PARA CÁMARAS

Autor: Mikel Boisset González

Tutor: Carlos García García

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos
Trabajo de Final de Grado
Julio 2018



1. Coste de materiales

En la siguiente tabla se especifican los precios de los materiales que componen la mochila rígida. Los precios están estudiados según su unidad correspondiente, para los materiales a granel es el kilogramo, para la tela es la superficies, y para el nylon (que compone únicamente las correas de la mochila) es el metro.

Material	Precio/unidad
Poliuretano	2'5€/kg
Polipropileno	3,45€/kg
ABS	4,1€/kg
Nylon	0,37€/m
Acero inoxidable	2,5€/kg
Caucho	1,5€/kg
Poliéster	9,95€/m ²
Velcro	7€/m ²

Tabla 6.1. Coste materiales

A continuación se multiplica el precio de los materiales por la cantidad de material que es utilizado por pieza.

Nombre de la pieza	Material	Peso/Superficie/ longitud	Precio
Carcasa	Polipropileno	1,542kg	5,32€
Carcasa superior	Polipropileno	0,828kg	2,86€
Tapa cierre	ABS	0,0114kg	0,0467€
Alambre	Acero inoxidable	0,00378kg	0,00945€
Goma cierre carcasa	Caucho	0,00293kg	0,00439€
Goma cierre carcasa superior	Caucho	0,00293kg	0,00439€
2 x Asa	Polipropileno	0,0301kg	0,104€

Botellero	Nylon	0,0164m2	0,00132€
Goma botellero	Caucho	0,00092kg	0,00039€
Placa unión botellero	Polipropileno	0,043kg	0,0065€
Espuma espalda	Poliuretano	0,0183kg	0,0457€
Correa hombreras	Nylon	0,5m	0,185€
Correa pecho	Nylon	0,3m	0,111€
Espuma hombreras	Poliuretano	0,00448kg	0,0112€
Tela hombreras	Poliéster	0,00816m2	0,0812€
Tela ergonómica hombreras	Poliéster	0,00812m2	0,0812€
Tela ergonómica espalda	Poliéster	0,0164m2	0,163€
Placa unión espuma espalda	Polipropileno	0,0878kg	0,256€
Espuma superior	Poliuretano	0,0529kg	0,132€
Espuma hasselblad + 120mm	Poliuretano	0,0583kg	0,146€
Espuma 90mm	Poliuretano	0,00967kg	0,0242€
Espuma 45mm	Poliuretano	0,0112kg	0,028€
Espuma 30mm	Poliuretano	0,00916kg	0,023€
Espuma dron	Poliuretano	0,0315kg	0,0787€
Velcro base	Velcro	0,134m2	0,938€
Velcro espuma 30mm	Velcro	0,00578m2	0,0405€
Velcro espuma 45mm	Velcro	0,00578m2	0,0405€
Velcro espuma 90mm	Velcro	0,00578m2	0,0405€
Velcro espuma hasselblad + objetivo	Velcro	0,0442m2	0,283€
Velcro espuma dron	Velcro	0,0256m2	0,179€
Hebilla táctica macho	ABS	0,00237kg	0,00972€
Hebilla táctica hembra	ABS	0,00267kg	0,0109€

Hebilla	ABS	0,00376kg	0,0154€
2 x Pasador M2,5 mm x 50mm	Acero inoxidable	0,003kg	0,00533€
2 x Pasador M2,5 mm x 60mm	Acero inoxidable	0,003kg	0,00533€
2 x Pasador M2,5 mm x 10mm	Acero inoxidable	0,001kg	0,00533€
4 x Imán 5mm	-	-	0,0092€

Tabla 6.2. Precio granel piezas

Precio total materiales: 10,92€

Precio total textiles y velcro: 1,85€

Precio total pasadores: 0,016€

2. Coste de producción

Para calcular el coste de producción utilizaremos una tabla de los apuntes de *DI1032 Projectes de Disseny*. Con la ayuda de estos ratios podremos designar a partir del coste de los materiales el coste de la mano de obra y otros costes.

	%Coste materiales	%Coste mano de obra directa	%Otros costes de producción	%Coste total de producción
Metales	50	40	10	100
Plásticos termoestables	15	15	70	100
Plásticos termoplásticos	15	10	75	100
Tela	40	40	20	100

Tabla 6.3. Coste por porcentajes

En la siguiente tabla se calcula el coste total de producción, no se incluyen ni los pasadores ni las telas ya que estas se comprarán ya fabricadas.

Nombre de la pieza	Material	Peso/Superficie/longitud	Precio	%Coste mat./Coste total	Coste de producción
--------------------	----------	--------------------------	--------	-------------------------	---------------------

Hebilla	ABS	0,00376kg	0,0154€	0,15	0,10€
Hebilla táctica macho	ABS	0,00237kg	0,00972€	0,15	0,06€
Hebilla táctica hembra	ABS	0,00267kg	0,0109€	0,15	0,07€
Hombreras	Poliuretano	0,00448kg	0,0112€	0,15	0,07€
Espuma espalda	Poliuretano	0,0183kg	0,0457€	0,15	0,30€
Carcasa	Polipropileno	1,542kg	5,32€	0,15	35,47€
Carcasa superior	Polipropileno	0,828kg	2,86€	0,15	19,07€
Alambre	Acero inoxidable	0,00378kg	0,00945€	0,5	0,02€
Asa	Polipropileno	0,0301kg	0,104€	0,15	0,69€
Tapa cierre	ABS	0,0114kg	0,0467€	0,15	0,31€
Espuma 30mm	Poliuretano	0,00916kg	0,023€	0,15	0,15€
Espuma hasselblad + objetivo	Poliuretano	0,0583kg	0,146€	0,15	0,97€
Goma cierre carcasa	Caucho	0,00293kg	0,00439€	0,15	0,03€
Espuma superior	Poliuretano	0,0529kg	0,132€	0,15	0,88€
Goma cierre carcasa superior	Caucho	0,00293kg	0,00439€	0,15	0,03€
Espuma 90mm	Poliuretano	0,00967kg	0,0242€	0,15	0,16€
Espuma 45mm	Poliuretano	0,0112kg	0,028€	0,15	0,19€
Espuma dron	Poliuretano	0,0315kg	0,0787€	0,15	0,52€

Tabla 6.4. Coste de producción

Coste total de producción (incluidos elementos comerciales): 60,97€

3. Precio del maletín mochila

3.2. Coste industrial

Para el cálculo de este coste debemos saber cuales son los costes directos (materiales, mano de obra, gastos de taller...), y los costes indirectos, para este segundo se asigna un ratio del 10%. Por lo que el coste industrial sería **67,07€**.

3.2. Coste comercialización

El coste de comercialización incluye el coste industrial, pero también el coste de distribución y marketing. Para estimar el coste de comercialización se asigna un ratio del 20%. Por lo que el coste de comercialización sería **80,48€**.

3.3. Precio de venta al público

Para el precio de venta al público se va a tener en cuenta el precio de los competidores y las ventajas que tiene la mochila rígida frente a estos. El precio final de venta al público será **399€**.

4. Previsión de ventas

El plan de ventas para el la mochila rígida será internacional, ya que tiene utilidad para fotógrafos y videografos alrededor del mundo. Con 10.000€ para invertir en publicidad, el objetivo es llegar a la audiencia adecuada. Por este motivo se seleccionarán una serie de fotógrafos y videografos conocidos en las redes sociales para publicar fotografías usando la mochila rígida. De esta manera el producto tendría una exposición principalmente dirigida a personas potencialmente interesadas en el. Con esto, la previsión de ventas para el primer años es de 700 unidades, el segundo 950 unidades, el tercero 800 unidades, y el cuarto 700 unidades.

5. Viabilidad

Se realizan una serie de inversiones y gastos para la fabricación del producto:

- Inyectora de plástico: 35.000€
- Moldes: 9.000€
- Publicidad: 20.000€/año

Se considerará la inflación actual: 1,2%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversiones	54.000€	29.000€	29.000€	29.000€	29.000€
Unidades vendidas		700	950	800	700
Gastos		56.336€	76.456€	64.384€	56.336€
Ingresos		279.300€	379.050€	319.200€	279.300€
Beneficios		222.964€	302.594€	254.916€	222.964€
Flujo caja	-54.000€	193.964€	273.594€	225.916€	193.964€
VAN		136.161€	399.131€	612.016€	791.209€

Tabla 6.5. Viabilidad

Por lo tanto el proyecto logrará un beneficio de 791.000€ al cabo de 4 años.