



Universidad
Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño, desarrollo y fabricación del embalaje de un equipo de
inspección sin contacto.

Autor/es

Jorge Mata García

MEMORIA

Director/es

Francisco José Brosted Dueso

EINA / Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2016/2017



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

TRABAJOS DE FIN DE GRADO / FIN DE MÁSTER

D./D^a. JORGE MATA GARCÍA

con nº de DNI 71289513-R en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)

GRADO ING. DISEÑO Y DESA. DE PRODUCTO (Título del Trabajo)

DISEÑO, DESARROLLO Y FABRICACIÓN DEL
EMBALAJE DE UN EQUIPO DE INSPECCIÓN
SIN CONTACTO.

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 07 de JUNIO, 2017

Fdo: _____

ÍNDICE DE LA MEMORIA

FASE 0. RESUMEN DEL PROYECTO

- 0.1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y MOTIVACIÓN PERSONAL
- 0.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.5. MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN.

- 3.5.1. CARCASA EXTERIOR
- 3.5.2. PROTECCIONES INTERIORES
- 3.5.3. MANGO DE AGARRE
- 3.6. APLICACIONES A NUESTRO DISEÑO

FASE 1. FASE DE INFORMACIÓN

- 1.1. METODOLOGÍA
- 1.2. CONCLUSIONES
- 1.3. ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO

FASE 4. PRESENTACIÓN PRODUCTO

- 4.1. PRESENTACIÓN PRODUCTO
- 4.2. VISTA DEL PRODUCTO EN SITUACIÓN
- 4.3. GAMA DE COLORES
- 4.4. PRESUPUESTO
- 4.5. LOGOTIPO E IMAGEN DE MARCA

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- 2.1. GENERACIÓN DE IDEAS
- 2.2. DISEÑO CONCEPTUAL
 - 2.2.1. CONCEPTO 1
 - 2.2.2. CONCEPTO 2
 - 2.2.3. CONCEPTO 3
- 2.3. VIABILIDAD
- 2.4. ELECCIÓN DEL CONCEPTO

FASE 5. BIBLIOGRAFÍA

FASE 6. REFLEXIÓN FINAL

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

- 3.1. EVOLUCIÓN CONCEPTUAL
- 3.2. COBERTURA DE MERCADO
- 3.3. DESARROLLO CONCEPTUAL
 - 3.3.1. ERGONOMÍA
- 3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES
 - 3.4.1. CARCASA EXTERIOR
 - 3.4.2. CARRITO
 - 3.4.3. PROTECCIÓN INTERIOR
 - 3.4.4. RUEDAS
 - 3.4.5. SISTEMA DE CIERRE
 - 3.4.6. SISTEMAS DE AGARRE

FASE 0. RESUMEN DEL PROYECTO

0.1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y MOTIVACIÓN PERSONAL

El proyecto consiste en el desarrollo de un embalaje para el transporte y almacenamiento de un equipo de precisión para la inspección geométrica sin contacto (escáner 3D). Se tendrán en cuenta el equipo y los accesorios (forma, volumen, resistencia...) para definir las características tanto externas, estéticas y funcionales a la hora de manipular el embalaje cerrado, como internas, para el alojamiento, protección y facilidad de manipulación del equipo a la hora de guardarlo, que tendrá el embalaje a fabricar.

El equipo en cuestión es un escáner que cuenta con dos cámaras y un láser. Es un equipo diseñado por varios profesores del departamento de fabricación de la Universidad de Zaragoza, entre ellos Francisco José Brozed o Jorge Santolaria, y que está siendo usado por distintas empresas, entre ellas Valeo es sus distintas sedes de Europa.

La motivación que me ha llevado a realizar este proyecto es que en una empresa en la que trabajé (Metromecánica S.L.) tuve que trasladar distintos equipos de medición tridimensional como por ejemplo láser tracker o brazos tridimensionales y son elementos muy delicados y caros. Por ello creo que es necesario el diseño de un embalaje para poder transportar éste láser en cuestión.

0.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Realizar la planificación del proyecto; reflexionar y aplicar un plan claro y estructurado, en el que se detallen las fases a realizar, documentos que se incluyen en cada fase y un calendario a seguir para conseguir el resto de los objetivos.

Realizar una descripción y definición de producto previa a la realización de las fases conceptuales, antes de comenzar con los bocetos. Se trata de un documento en el que se analiza alguna o varias de las tipologías de producto, sus funciones, sus componentes y ensamblajes, cómo son los accionamientos durante su uso, etc.

Definir las funciones principales (y secundarias en caso de haberlas).

Analizar la viabilidad de producción y montaje de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Desarrollar el producto en su totalidad de modo que se disponga de toda la información y documentación necesaria para su posible producción, incluyendo en su caso prototipos o modelos.

FASE 1. FASE DE INFORMACIÓN

1.1. METODOLOGÍA

La metodología empleada para realizar el proyecto ha consistido en realizar un estudio de mercado de los elementos que se emplean para la protección y transporte de elementos frágiles y delicados además de analizar por completo el equipo que vamos a tener que almacenar, de manera que podremos recopilar toda la información necesaria para que la caja a diseñar sea lo más apropiada para su uso.

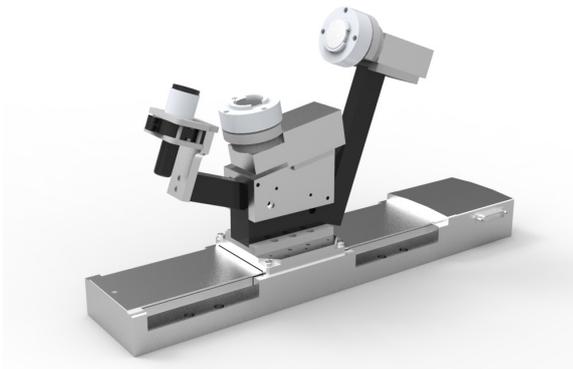


Imagen 1.1

En primer lugar se realizó una **monografía técnica** del láser, para conocer todos sus **componentes**, sus formas y **dimensiones**.

Se estudiaron también las características de cada uno de estos elementos que forman el equipo de inspección sin contacto. Una vez estudiados todos sus elementos, se estudió también **el peso** total del conjunto, ya que será un **aspecto a tener en cuenta** para el desarrollo de nuestro proyecto, ya que se trata de diseñar un embalaje para el transporte del mismo.

También se realizó un **estudio de mercado** con el principal objetivo de llegar a unas conclusiones sobre el mercado de las cajas y embalajes (uso, material, ergonomía, funciones, etc).

Otros elementos que tuvimos que tener en cuenta en este estudio de mercado, fueron los **materiales interiores y exteriores que se emplean** para el correcto almacenamiento de los elementos que se introducen en el interior.

Además, se analizaron también los **tipos de cierres y agarres** que nos encontramos en las cajas y embalajes de hoy en día.

Todos estos análisis se pueden ver con un mayor nivel de desarrollo en el anexo Dossier (páginas 9 a 45).

Como resultado de este estudio, se determinaron los puntos clave y se seleccionaron las mejoras que pretendemos realizar para el diseño de nuestro embalaje para el equipo de inspección.

“DOTAR AL EQUIPO DE UN EMBALAJE PROPIO Y QUE SIRVA PARA EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DEL MISMO, DE LA MANERA MÁS CÓMODA POSIBLE”

FASE 1. FASE DE INFORMACIÓN

1.1. METODOLOGÍA

Estableciendo unas Especificaciones de Producto se procede a realizar una **elaboración de conceptos**. Posteriormente se seleccionará y desarrollará en mayor profundidad el de mayor viabilidad y el que consiga realizar de manera más eficiente y cómoda el almacenaje y transporte del láser.

Elegido el concepto se realizarán unos **estudios más técnicos y precisos** y todos los documentos pertinentes para su correcto entendimiento.

Además se han estudiado e incluido elementos a incorporar el diseño de nuestro embalaje, para que resulte más económico y también tener la posibilidad de tenerlo localizado en todo momento.

Uno de los aspectos a tener en cuenta para nuestro diseño del embalaje ha sido el aspecto ergonómico, ya que necesitamos que sea un embalaje cómodo y fácil de manejar.

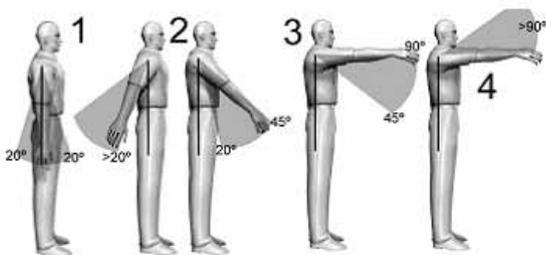


Imagen 1.2

Para el completo desarrollo de algunas de las partes, funciones y componentes de los que se compone el embalaje, se han tenido que realizar **estudios formales y funcionales**, como por ejemplo de los agarres y las sujeciones o cierres.

Estos estudios se pueden ver en el anexo Dossier con un mayor nivel de detalle (páginas 62 a 69).

Por último se realiza una valoración final y una presentación ante el tribunal que valorarán su ejecución y esfuerzo invertido.

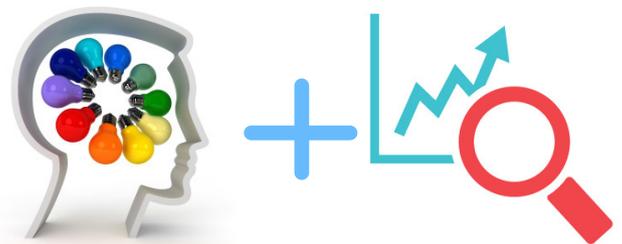


Imagen 1.3

Todos estos apartados se encuentran con un mayor nivel de desarrollo en el anexo Dossier. En dicho anexo se podrá observar todas las fases del proyecto con un mayor nivel de detalle.

FASE 1. FASE DE INFORMACIÓN

1.2. CONCLUSIONES

Tras una fase de información documentada, dónde se han estudiado las diferentes maletas o embalajes que podemos encontrar en el mercado y analizando en profundidad los materiales, componentes, dimensiones, etc... de alguna de ellas, se obtuvieron una serie de conclusiones.

A continuación, vamos a mostrar un resumen de las mismas:

En casi todos los casos el producto se coloca y transporta tumbado en posición horizontal, nunca en vertical.

1°. Se puede observar cómo existe un denominador común en la manera de almacenar. Todos los envases tienen en su interior pre-troquelada la forma del objeto a almacenar. Esto es debido a varios motivos:

- Resulta muy intuitivo para el usuario a la hora de como colocar el producto.

- No se producen movimientos del producto durante el transporte.

- Se evitan daños del producto a transportar.

2°. Aparte del producto principal, la mayoría de los embalajes llevan también ranuras para el almacenamiento de accesorios del producto principal ya sea también con su forma pre-troquelada o bien con una ranura rectangular en la que vaya una caja que guarde dichos accesorios.

3°. Éste tipo de envases y embalajes suelen ser excesivamente voluminosos y pesados.

4°. Formalmente todos tienen formas rectangulares con alguna posible excepción de forma. Esto es así siempre para:

- Simplificar la colocación.
- Posibilitar el apilamiento.
- Facilitar el transporte.

5°. Todos los diseños buscan esencialmente la funcionalidad. Sólo interesa que cumpla con su función de almacenar, proteger y transportar el producto. No interesa la estética formal.

6°. Los envases constan de dos partes diferenciadas:

- La parte interior, fabricada en material plástico espumoso, dónde va colocado el producto.

- La parte exterior, que hace de carcasa, que suele ser de un material más denso y resistente.

7°. Todas las cajas se dividen en dos mitades y se abren de manera que la parte de arriba es la móvil.

8°. Las cajas suelen estar pensadas para ser transportadas por dos personas. Suelen llevar un asa a cada uno de los lados.

FASE 1. FASE DE INFORMACIÓN

1.3 ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO (EDP 'S)

Para comenzar con la generación de ideas, primero hay que determinar unas especificaciones de producto que nuestro diseño debe cumplir.

Debe cumplir el objetivo principal de diseño, que es satisfacer las necesidades del usuario y mejorar en la medida de lo posible las deficiencias de estas cajas o embalajes.

Además hemos dividido estas Especificaciones de Producto en dos tipos; las EDP 's críticas y las EDP 's deseables.

EDP 's Críticas:

1°. Que sea **resistente a golpes**, ya que se trata de la función principal de nuestro objeto a diseñar, la de proteger. Siendo por lo tanto, lo más **funcional** posible.

2°. Que sea **ergonómico**, facilitando al usuario el transporte del láser de la mejor manera posible, pudiendo ser transportado cómodamente y con una fácil sujeción.

3°. Que sea posible su **fabricación**, resultando un producto lo más barato posible y que cumpla la función principal.

4°. Que **el escáner se almacene horizontalmente**, aunque se estudiará otras posibilidades que mejor convengan para el manejo y transporte del embalaje o caja.

EDP 's Deseables:

1°. Que sea **ecológico y reciclable**, o que en la medida de lo posible la mayoría de sus partes lo sean y se puedan reutilizar.

2°. Que tenga una **gran durabilidad**, generando un objeto duro, resistente y que perdure en el tiempo.

3°. Que resulte **económicamente rentable**, ya que se trata de un embalaje a diseñar para un objeto en concreto, en nuestro caso el láser diseñado por unos profesores de la Universidad de Zaragoza.

4°. Que sea formalmente **estético**, en la medida de lo posible.

5°. Que tenga unas **dimensiones reducidas**.

6°. Que sea **apilable** o que tenga formas parecidas a las que ya existen en el mercado para poder ser colocado en diferentes lugares.

7°. Que sea **ligero**, lo que facilitará al usuario un transporte del objeto mucho más fácil y cómodo.

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

2.1. GENERACIÓN DE IDEAS

Una vez realizadas las conclusiones y las especificaciones de producto del diseño, comenzaremos con la fase de generación de ideas y conceptos. En esta fase empezaremos a dar forma a varios conceptos, de los cuales uno, será elegido.

La elección de este concepto vendrá determinada por un estudio de viabilidad entre ellos, además de un feedback del tutor del proyecto, Francisco José Brosted (profesor de la Universidad de Zaragoza y uno de los diseñadores del escáner para el que vamos a realizar el embalaje). Para poder tener un valor medible y visual sobre las EDP 's se han agrupado en :

- Adaptabilidad al usuario.
- Innovación.
- Seguridad para el usuario.
- Optimización de material y procesos de fabricación.
- Ligereza.
- Protección del láser que se encuentra en el interior.



Imagen 1.4

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

2.1. GENERACIÓN DE IDEAS

IDEA 1

Embalaje protector con una carcasa transparente y un diseño novedoso, lo que permite al usuario poder ver en todo momento que el láser se encuentra en las condiciones correctas. Además utilizaremos materiales lo más ligeros posible, que consigan proteger al elemento, pero que facilitará la tarea de transportarlo. Se puede llevar como una mochila o agarrándola por una asa.

IDEA 2

Embalaje protector con la opción de ser transportada mediante unas asas. Esto facilita bastante la tarea al usuario para poder agarrar el embalaje o maleta.

Se trata de una opción muy económica, ahorrando costes en materiales y procesos de fabricación, dónde no importa la estética de la caja y la vida útil del embalaje sería corta o para un uso puntual.

IDEA 3

Embalaje protector con la opción de ser transportada mediante un carrito o trolley. Esto facilita mucho la tarea de tener que transportarlo de un lugar a otro, además de incorporar un asa para poder agarrarlo y subirlo fácilmente por unas escaleras. Forma parecida a las maletas de hoy en día y con unas protecciones interiores y carcasa exterior resistentes para no sufrir ningún daño.

Estas 3 ideas hay que desarrollarlas, para comprobar la viabilidad que pueden tener y elegir una de ellas, para que sea desarrollada en su totalidad.

A continuación se realizará la conceptualización de estas ideas y sus correspondientes bocetos.

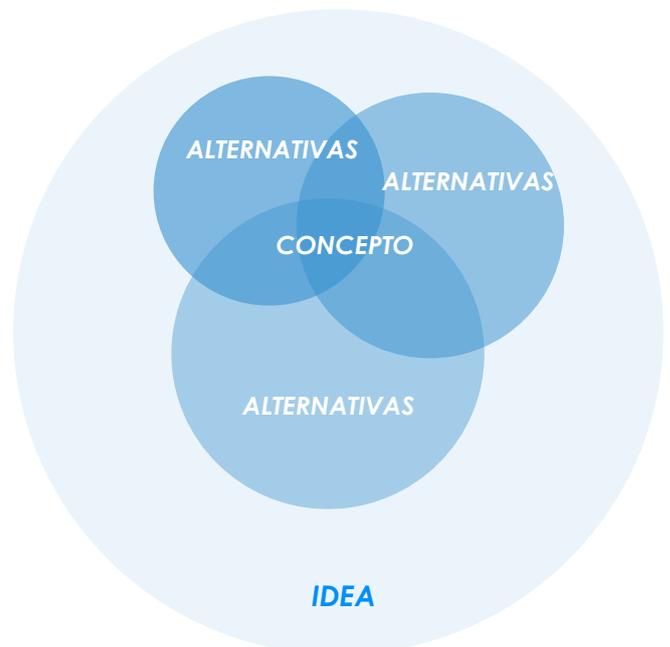


Imagen 1.5

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

2.2. DISEÑO CONCEPTUAL

2.2.1. CONCEPTO 1

Concepto con un diseño novedoso y con la particularidad de que dispone de una carcasa exterior transparente y unas protecciones interiores de espuma de polietileno (PE) dónde se alojaría el láser.

Este concepto está diseñado para poder observar en todo momento como se encuentra el láser sin necesidad de tener que abrir el embalaje.



Imagen 2.1

Se trata de un caja semicilíndrica, con opción de poder llevarla como una mochila o agarrarla por un asa que dispone en su parte superior.

La parte frontal es transparente y la parte trasera lleva un acolchado para proteger la espalda en caso de llevarla como una mochila.

El interior de la mochila, estaría fabricado con espuma de PE, para proteger al láser de posibles golpes.

Esta mochila nos permitiría transportar el equipo láser sin problemas al lugar donde se tuviera que ir con él.

La apertura de la mochila se encuentra en uno de los laterales de esta mochila y su cierre sería mediante candado.

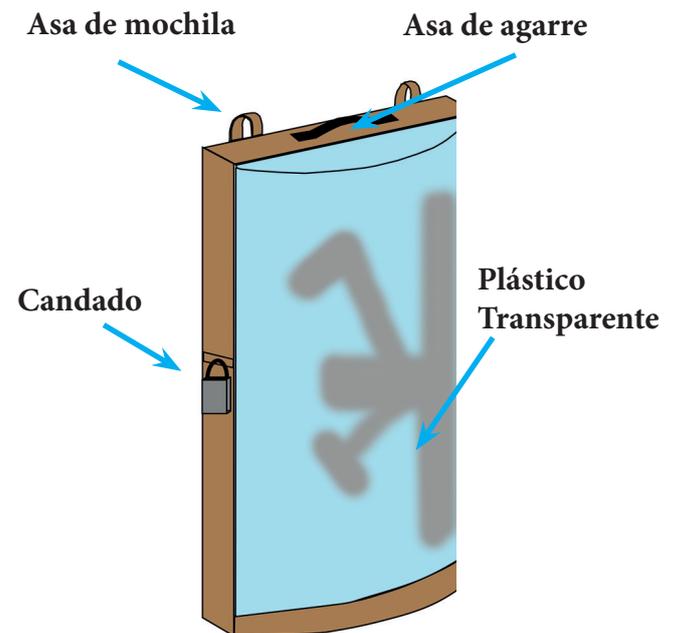


Imagen 2.2

La mochila dispone de unos ojales de acero por donde introducir el candado y de esta manera no habría problemas para asegurarlo en la mochila.

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

2.2. DISEÑO CONCEPTUAL

2.2.2. CONCEPTO 2

Concepto pensado para ahorrar en costes de producción y materiales, ya que se trata de una caja convencional con unas ranuras para su agarre.

Fabricada en cartón como muchas de las cajas que se emplean hoy para el transporte de objetos, pero con la particularidad de que incorpora unas espumas en su interior para proteger al láser.



Imagen 2.3

El haber pensado su forma como las cajas convencionales que se usan hoy en día, permite que sea fácilmente apilable y poder transportarlo sin ningún problema.

Pero también tenemos el inconveniente de que al fabricarlo en cartón su parte exterior, su uso se verá limitado a un cierto número de ocasiones o para ser transportado una vez, ya que poco a poco se irá deteriorando.

Dispone de dos ranuras laterales para que el usuario pueda introducir las manos en ellas y así poder transportarlo de un lugar a otro.

En la parte superior se encontrará la apertura de la caja y contará con dos espumas, una en la parte inferior donde llevará la forma del láser para ser introducido y otra superior que hará de tope a la segunda, de esta manera el láser quedará bien fijado en el interior.

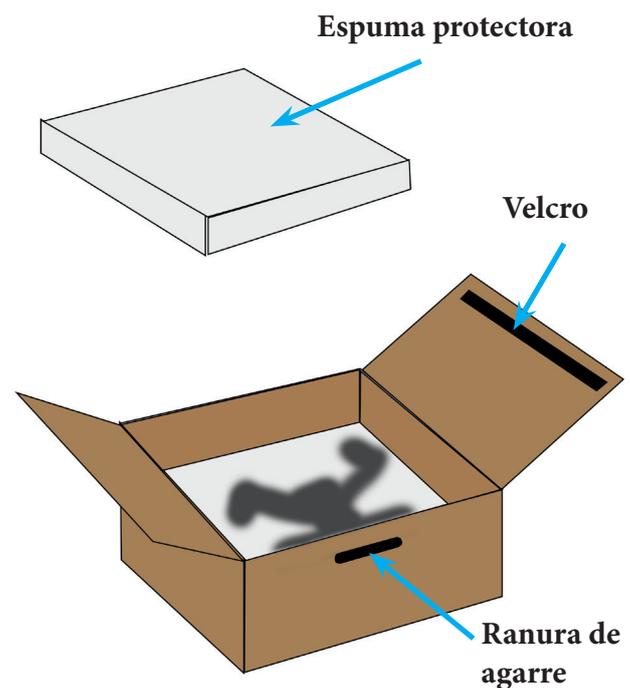


Imagen 2.4

El cierre de las solapas de cartón para que la caja quede totalmente cerrada, se realizará mediante un velcro, de esta manera conseguimos ahorrar en costes de producción y de materiales.

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

2.2. DISEÑO CONCEPTUAL

2.2.3. CONCEPTO 3

Concepto diseñado para facilitar todo lo posible el trabajo de transportar el láser al usuario, primando la ergonomía y la ligereza o facilidad de transportar el embalaje.

¿Cómo se consigue esto? Consistiría en realizar un embalaje con forma de maleta y que tuviera unas ruedas para poder transportar el láser de la manera más cómoda posible.

En el caso de el diseño de este embalaje, nos encontramos con la posibilidad de realizar una forma similar a la que hoy en día utilizan muchas maletas, pero con la característica de que tiene que proteger perfectamente al láser que se encuentra en el interior. Eso se conseguirá empleando para el exterior un material muy resistente y para el interior, una espuma que se adapte a la forma del láser, de esta manera el láser quedará siempre ajustado dentro de la maleta.

El hecho de realizar el embalaje parecido a maletas que hoy se encuentran en el mercado, es una ventaja a la hora de la fabricación, pero además un aspecto muy interesante es que en viajes que se tuvieran que realizar con el láser, la maleta podría ir como maleta de viaje, eso evitaría golpes fuertes sobre el láser y además la posibilidad de tenerlo siempre controlado.

Como ya se ha comentado anteriormente, a menudo el láser tiene que viajar hasta Finlandia donde lo ajustan y reparan, pero además existe la posibilidad de que algún cliente lo solicite y tener que desplazarlo hasta otro lugar.

Con este tipo de embalaje no habría ningún problema en los desplazamientos y se realizarían de una manera muy cómoda por todos los usuarios ya que el carrito de la maleta se puede ajustar en altura.

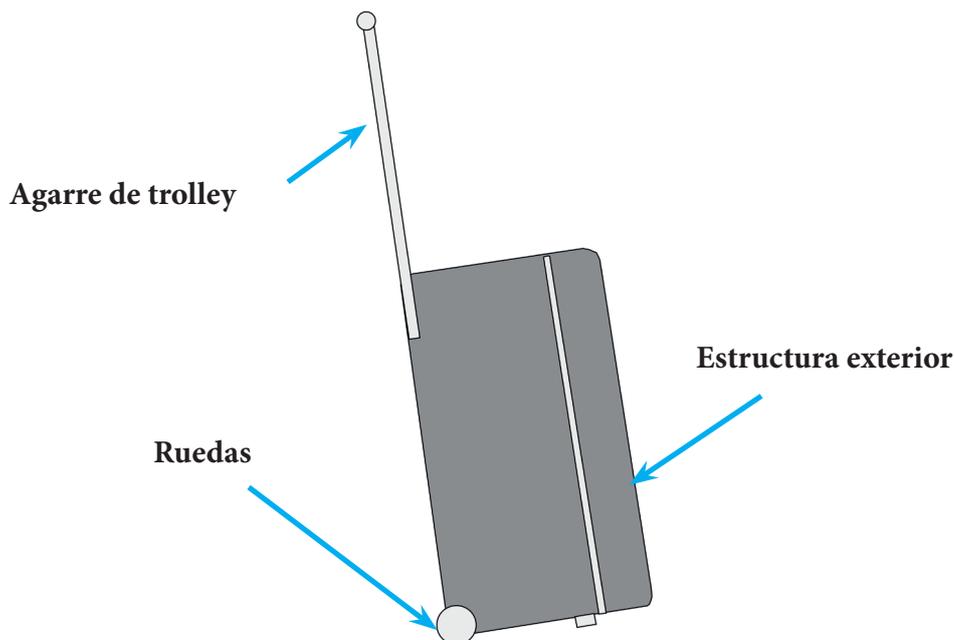


Imagen 2.5

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

2.2. DISEÑO CONCEPTUAL

2.2.3. CONCEPTO 3

En este diseño cabría la posibilidad de realizar diferentes maneras de cierre. Podríamos tener cierre de cremallera, de muelle, tipo cerrojo, con código, etc, ya que todos estos cierres los podemos encontrar en maletas de hoy en día.

Por ello podríamos implementar a nuestro diseño de la maleta el tipo de cierre que más apropiado nos parezca.

También podemos realizar un asa en la parte superior de la maleta o embalaje para poder ser agarrada en caso de tener que subir o bajar unas escaleras con ella. Y se pretende que la carcasa externa sea con unas aristas redondeadas que le otorguen un aspecto estético más desenfadado, que las maletas típicas de herramientas que podemos encontrar en el mercado con aristas vivas.



Imagen 2.6



Imagen 2.7

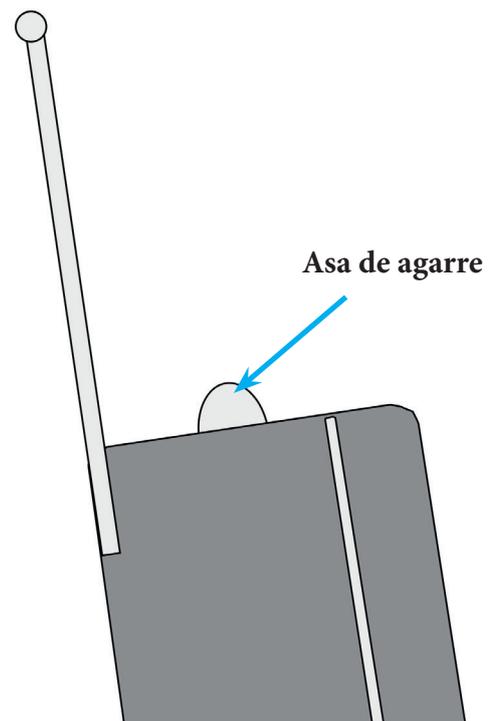


Imagen 2.8

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

2.4. VIABILIDAD

Para poder tener un valor medible y visual sobre las EDP's, se realizará una tabla donde aparezcan las 6 agrupaciones y se valorará cada una de ellas aplicándoles un valor a cada una de las variables.

2.4.1. CONCEPTO 1

Destacaríamos cualidades como la seguridad, pues gracias a su forma totalmente cerrada y con un cierre con candado, el láser estaría completamente protegido en todo momento. Además de dotarla de una forma atractiva e innovadora.

Sería un producto con un complejo grado de fabricación, debido a sus formas curvas en la parte frontal.

La mochila incorporaría unas espumas en su interior que permitiría asegurar el láser contra la parte acolchada. Sobre la parte plástica transparente frontal se realizarían unos puntos que ejercieran de topes, para que el láser no se pudiera mover por el interior de la mochila.

El plástico protector frontal, al ser transparente, permite ver como se encuentra el láser, pero también es un inconveniente que el resto de personas puedan ver lo que se encuentra en el interior.

Por último, la estética del producto sería un punto a favor para nosotros puesto que cambiaría considerablemente con respecto a los embalajes existentes hoy en día.

El tener que transportar el embalaje como una mochila, resultaría una tarea dura, puesto que el láser pesa 11Kg.

2.4.2. CONCEPTO 2

Concepto bastante básico y barato en coste de fabricación y materiales.

Como punto más destacable está la facilidad de almacenamiento. Gracias a sus formas básicas permite gran adaptabilidad y facilidad de apilamiento.

Concepto poco innovador debido a que se trata de una caja de cartón, por lo que tenemos un embalaje bastante ligero, pero la caja habría que cogerla a través de las ranuras laterales y cargar los 11 kg que pesa el láser constantemente.

La eficacia en la protección del láser, se vería afectada cada vez que se empleara el embalaje, puesto que se iría deteriorando en cada uno de los transportes que se efectúen con él.

En cuanto a la ergonomía, el usuario sólo deberá introducir sus manos en las ranuras, pero no evitamos que el usuario tenga que cargar con el peso del láser, que como ya se ha comentado es de 11kg.

En cuanto a la seguridad, no cubre exactamente las premisas que se habían fijado, ya que el cierre se ha pensado realizar con unas tiras de velcro, de esta manera se abarataría considerablemente su fabricación y producción, pero correría peligro en cuanto a la seguridad en el transporte.

FASE 2. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

2.4. VIABILIDAD

2.4.3. CONCEPTO 3

Las mejores cualidades de este concepto son la adaptabilidad al usuario, la seguridad y la comodidad o ligereza:

- Adaptabilidad al usuario porque se trata de un embalaje que integra un carrito para transportar al láser con diferentes regulaciones en altura del mango, lo que permite ser usado por diferentes percentiles de personas y que resulte cómodo a la gran mayoría de ellos. Y además porque al tener una forma similar a las maletas de hoy en día, el usuario puede colocar la maleta o embalaje con facilidad en la mayor parte de lugares .

- Seguridad porque a la maleta se le puede integrar cualquier sistema de cierre que más oportuno nos parezca, dificultando así el ser abierto por otras personas. Y porque la carcasa exterior la podemos realizar de un plástico rígido y resistente que proteja al láser correctamente.

- Y comodidad y ligereza ya que los 11 kg que pesa el láser los desplazaríamos con la ayuda de las ruedas que incorpora la maleta y no tendríamos que cargar con su peso.

2.4.4. ELECCIÓN

El concepto elegido es el número 3.

Con este producto tanto las personas encargadas de desplazar el láser como los clientes que pidan el producto, tendrán la comodidad de contar con un embalaje que protege perfectamente al láser y que requiere poco esfuerzo para llevarlo de un lugar a otro.

Además podemos introducir un sistema de cierre que sea muy seguro y algún sistema de localización para que nuestro producto esté siempre controlado, sin que haya peligro de robo o extravío.

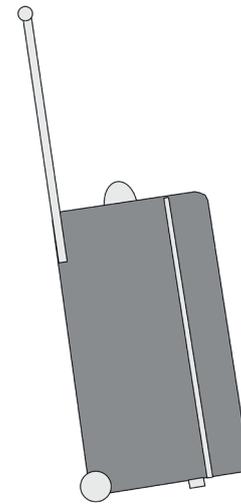


Imagen 2.9

	INNNOVACIÓN	ADAPTABILIDAD	SEGURO	PROTECCIÓN	LIGERO	OPTIMIZACIÓN	RESULTADO
VALOR	15	20	15	20	18	12	100
CONCEPTO 1	9	7	8	6	4	4	6.35
CONCEPTO 2	4	7	4	3	6	9	5.36
CONCEPTO 3	6	9	9	8	9	7	8.11

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.1. EVOLUCIÓN CONCEPTUAL

Una vez seleccionado el concepto, se empezó a pensar en la forma que podría tener el embalaje en su carcasa externa, ya que se pretende que tenga unas formas redondeadas, lo que le otorgaría un aspecto estético más desenfadado y menos industrial que las típicas maletas de herramientas que existen en el mercado. En las imágenes 3.1, 3.2 y 3.3. se puede ver la evolución formal con distintas opciones consideradas.

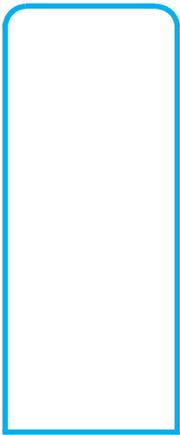


Imagen 3.1



Imagen 3.2



Imagen 3.3

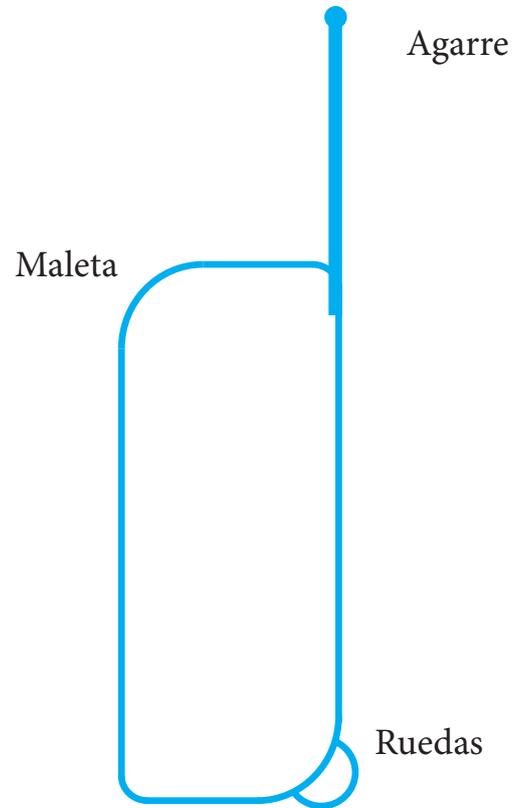


Imagen 3.4

Se ha creído también, que la ubicación de las ruedas en nuestra maleta y su disposición será importante para facilitar el transporte y almacenamiento del embalaje.

De esta manera, se ha querido estudiar la mejor disposición de las ruedas y el carrito del embalaje.

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.1. EVOLUCIÓN CONCEPTUAL

Una vez seleccionado este concepto por sus posibilidades y la forma de su estructura externa, se quiso estudiar cuales eran las alternativas que ofrecía la maleta para la apertura de la misma.

Es decir, queremos encontrar la apertura del embalaje más ergonómica para el usuario.

-Alternativa 1: La maleta estaría dividida por dos partes, y la apertura se realizaría como las maletas convencionales (Imágenes 3.5 y 3.6).



Imagen 3.5



Imagen 3.6

-Alternativa 2: La maleta dispondría de dos partes bien diferenciadas. Una carcasa externa que realizaría la función de proteger y otra parte que se extraería como un cajón dónde se aloja el láser (Imagen 3.7).

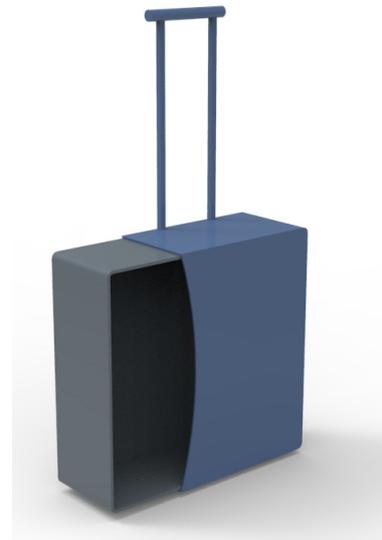


Imagen 3.7

-Alternativa 3: Se ha pensado en realizar una maleta convencional como en el caso de la alternativa 1, pero en lugar de estar posicionada verticalmente, hacerlo en posición horizontal, de esta manera ayudamos al embalaje a que tuviera una mayor estabilidad (Imagen 3.8).



Imagen 3.8

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.1. EVOLUCIÓN CONCEPTUAL

De modo que tras realizar estos análisis, se dedujo que era más sencillo que la maleta tuviera las dos partes divididas, como las que encontramos en el mercado hoy en día, ya que tener que extraer una parte interna para la extracción del láser puede acarrear riesgos de golpearlo por algún descuido.

Además el tener en una sola pieza todo el conjunto, facilita al usuario la labor de cerrar el embalaje y evita posibles pérdidas de las partes.

Así pues, la alternativa seleccionada es la 1, la cual será más barata en coste de fabricación, además de que el manejo y uso será con una mayor ergonomía.

En el anexo dossier, se puede ver con un mayor nivel de detalle el desarrollo de las alternativas (pág. 67-69).

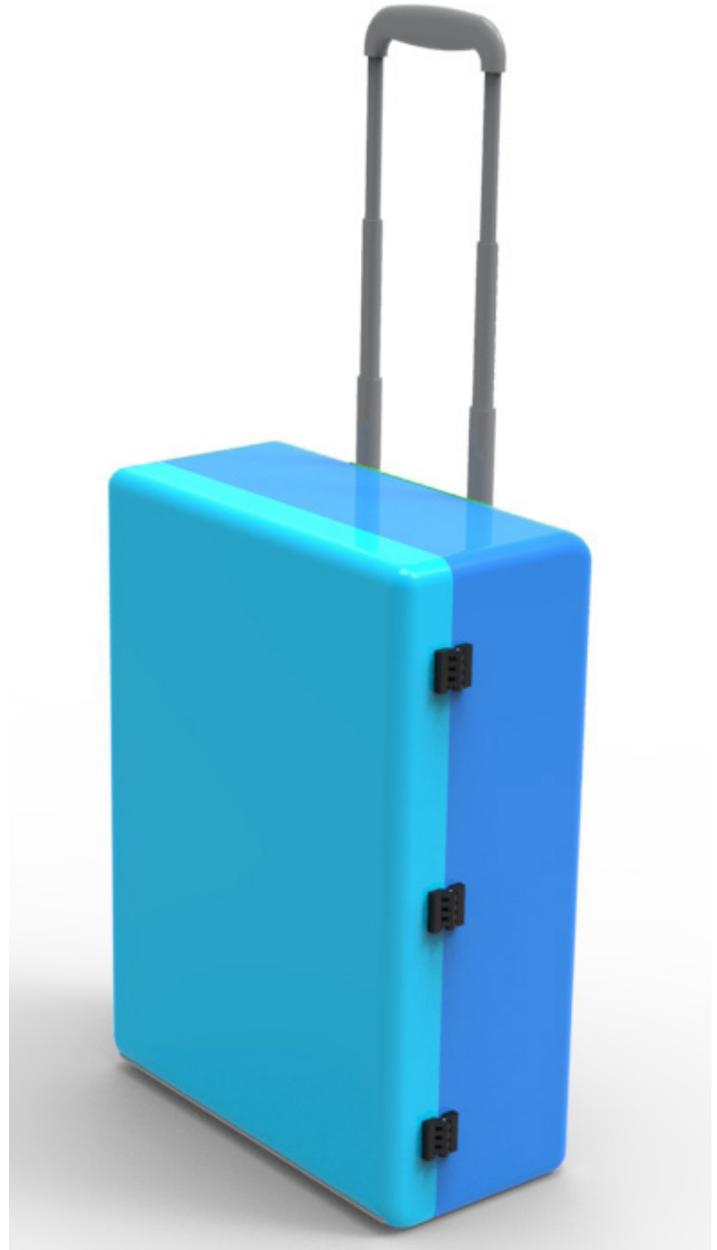


Imagen 3.9

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.2. COBERTURA DE MERCADO

Una vez seleccionada la alternativa a desarrollar, se comenzó a definir sus partes, componentes, funciones y mecanismos que debería de integrar para proteger correctamente al equipo (láser) y que fuera fácil y seguro transportarlo.

El embalaje va dirigido en particular para este láser, pero no se descarta que posteriormente hubiera otros productos que interesara transportar y que no contaran con un embalaje propio, como ocurre con nuestro producto.



Imagen 3.10

El nicho de mercado al que va dirigido nuestro producto, es en particular a este láser, es decir, a todas las personas que trabajan con él y los encargados de desplazarlo de un lugar a otro en caso necesario. Pero, si resultara ser un producto final competitivo en el mercado y cubriendo bien las necesidades que se piden, no se descarta que se pudiera emplear para otros productos.



Imagen 3.11

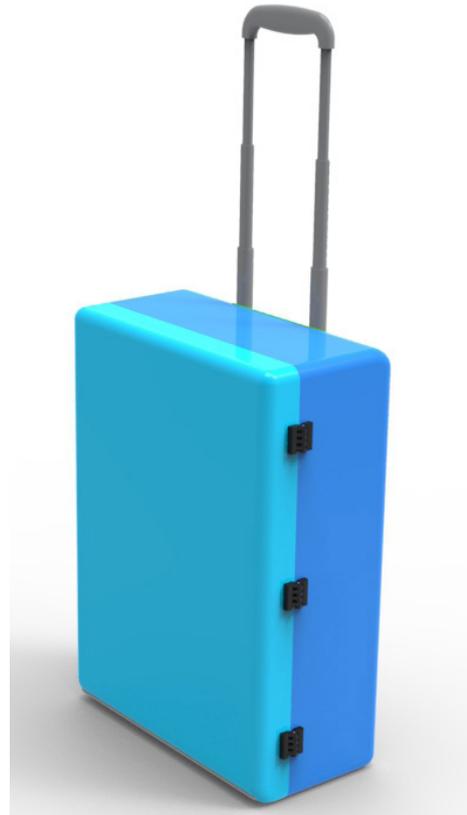


Imagen 3.12

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.3. DESARROLLO CONCEPTUAL

3.3.1. ESTUDIO ERGONÓMICO

En este apartado se especificarán las dimensiones de la maleta o embalaje, para poder empezar a desarrollar el producto final y que todos los elementos y dimensiones sean coherentes y se ajusten unos a otros.

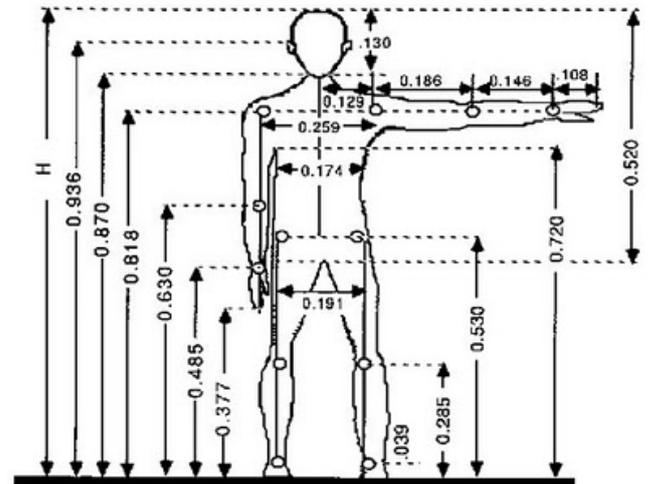


Imagen 3.16

Pero también se quisieron estudiar las posturas más convenientes para interactuar con el embalaje o maleta. De modo que las posturas fueran lo más cómodas posibles, para que el usuario tenga que realizar los menores esfuerzos.

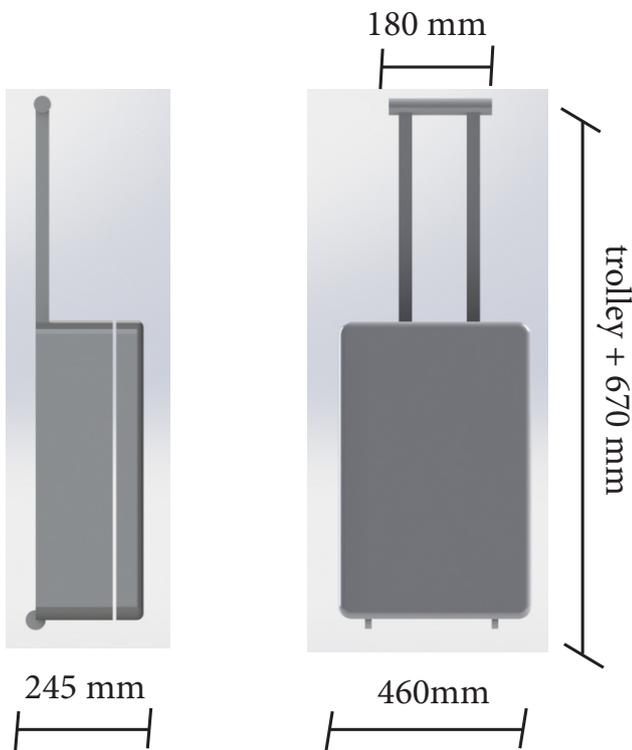


Imagen 3.13

Imagen 3.14

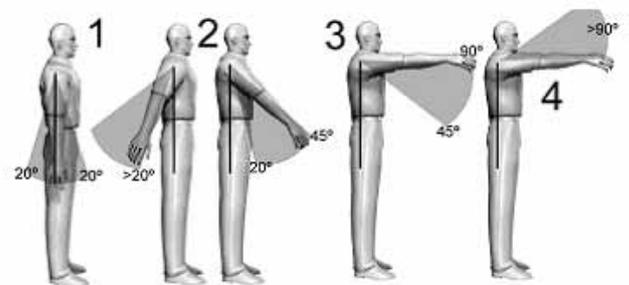


Imagen 3.17

Estas medidas se han especificado a través de unos estudios a partir de tablas de datos antropométricos de la población laboral española. Para determinar la altura de la maleta y dimensiones de los agarres de este producto, se ha tenido en cuenta el percentil 5 de mujer de las siguientes designacio-

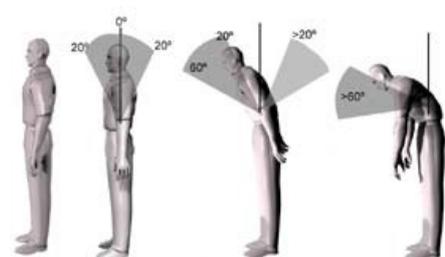


Imagen 3.18

Una vez especificadas las medidas generales se procede a realizar el desarrollo de los componentes y mecanismos que vamos a introducir en nuestro embalaje o maleta.

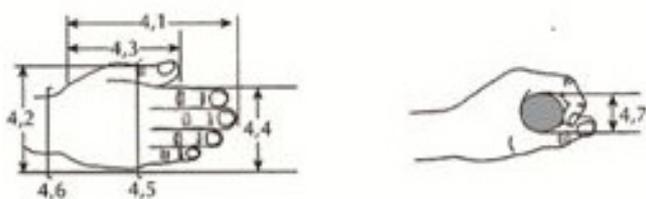


Imagen 3.15

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.1. CARCASA EXTERIOR

Este elemento es el encargado de proteger al láser de los golpes o caídas que pueda sufrir el embalaje, por ello es un elemento muy importante para nuestro diseño.

En su interior va a albergar algunos componentes necesarios para el correcto funcionamiento del láser.

Estos elementos que se muestran en las imágenes 3.20, 3.21 y 3.22 los tendrá que contener el conjunto del embalaje. El listado de elementos es el siguiente:

- Dos cables para la conexión de las cámaras.
- Un cable para la conexión del láser al ordenador.
- Un Kit de limpieza para las lentes de las cámaras.
- Un CD con los drivers de instalación.
- Un manual de uso.

Todos estos elementos tienen que ir recogidos en el embalaje.



Imagen 3.19



Imagen 3.20



Imagen 3.21

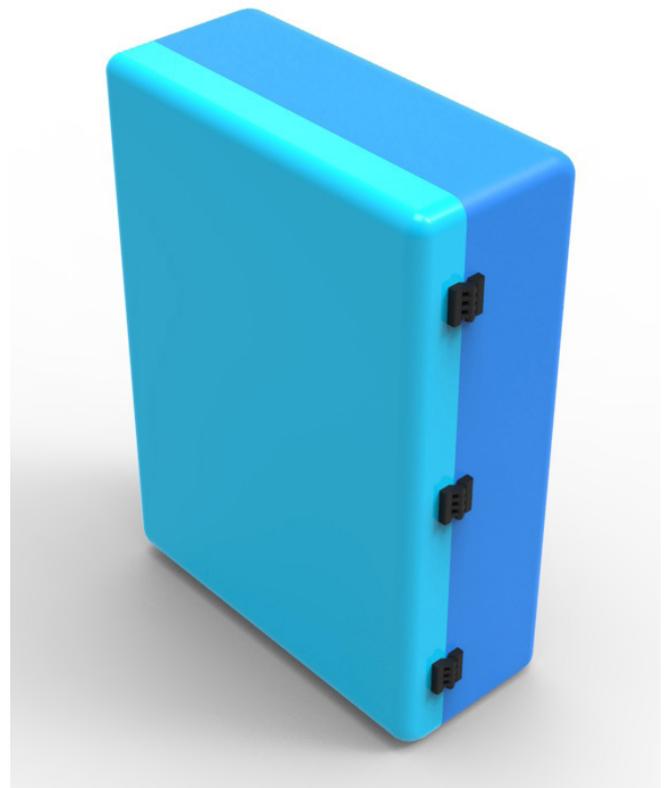


Imagen 3.22

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.1. CARCASA EXTERIOR

La carcasa exterior del embalaje ha tenido un alto nivel de desarrollo, que se detalla a continuación:

-Se ha creído interesante otorgarle un aspecto estético amable y desenfadado, por lo que hemos querido que no tenga aristas vivas y que sus formas sean redondeadas.

-Se puede apreciar en la imagen 3.23 que la carcasa frontal y trasera se han diseñado con un recantado, lo que hace que el embalaje sea estanco, ya que una parte encaja perfectamente con la otra. Este recantado que posee la carcasa, hace que nuestra maleta proteja al equipo de medición de los agentes atmosféricos y de otros agentes que pudieran dañar al láser.

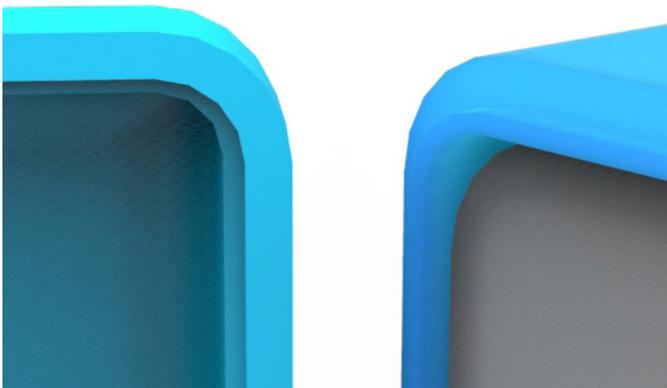


Imagen 3.23

-Para que el embalaje pudiera incorporar el mango del carrito o trolley, hubo que realizar una abertura a la carcasa exterior en su parte superior, de esta manera conseguimos introducir el carrito en el diseño de nuestro embalaje. (Imagen 3.24).



Imagen 3.24

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.1. CARCASA EXTERIOR

Además de realizar la ranura para introducirle el carrito a nuestra maleta, también hubo que realizar unos agujeros en la parte inferior a cada una de nuestras partes de la carcasa, dos a la frontal y dos a la trasera, de esta manera pudimos introducir las ruedas en cada uno de estos agujeros.

La maleta posee 3 bisagras en uno de sus laterales. Estas bisagras que incorpora la maleta, son unas bisagras especiales que son muy resistentes y se suelen emplear para maletas de herramientas y objetos caros que se desean proteger. Por ello, hemos escogido estas bisagras para la unión de las dos partes externas de la carcasa de nuestro embalaje.

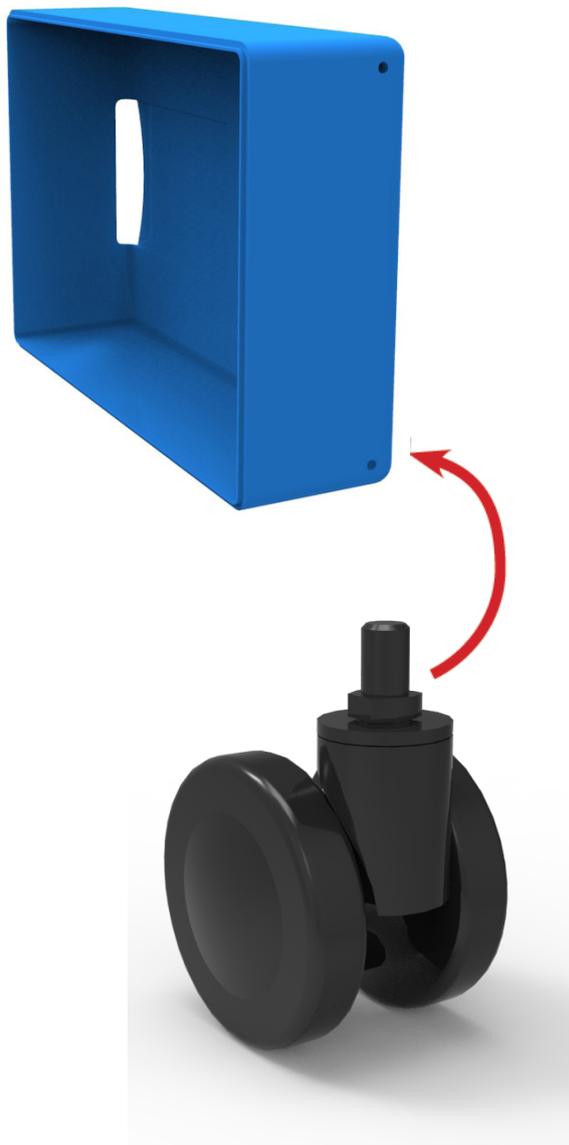


Imagen 3.25

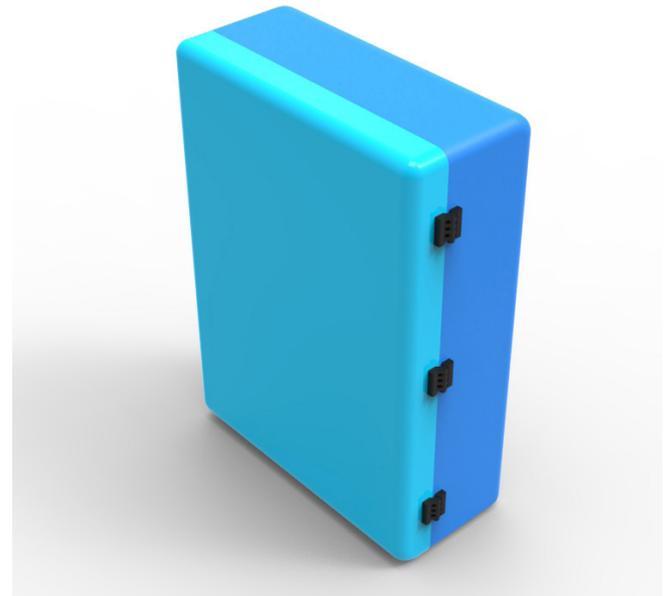


Imagen 3.26

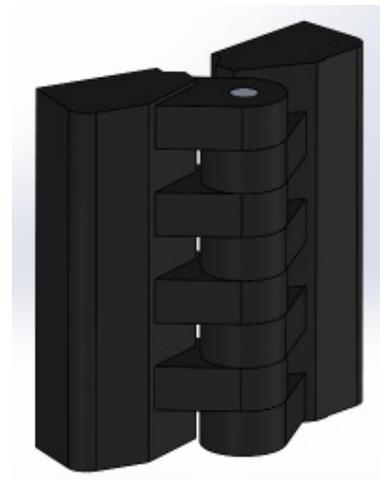


Imagen 3.27

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.2. CARRITO

Nuestro diseño incorporará un carrito integrado dentro de nuestra maleta como ya se ha mencionado anteriormente. Se ha escogido un carrito comercial lo que facilitará y abaratará los costes de producción.

Lo que pretendemos con el carrito, es que quede completamente integrado en la maleta cuando éste no se utilice y además se ha diseñado para que los diferentes percentiles que lo empleen lo realicen de manera cómoda, ya que el mango del carrito posee diferentes alturas, de modo que cada usuario podrá ajustar la altura a la que se encuentre más cómodo.

Se ha tenido en cuenta también el diseño de la pieza plástica que permite al usuario poder agarrar con comodidad el mango del trolley, además de que es la pieza sobre la que se va recogiendo nuestras diferentes alturas del carrito.



ZQ-T35-06

Imagen 3.28

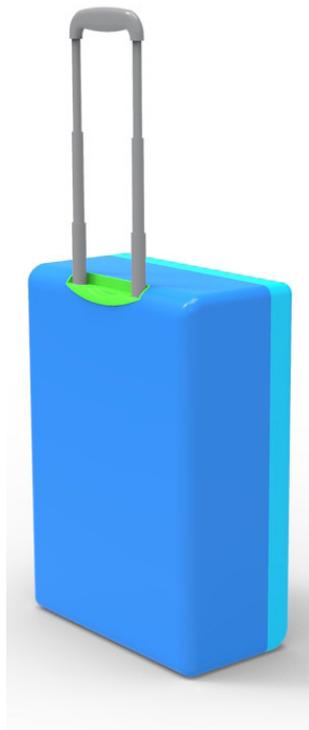


Imagen 3.29



Imagen 3.30

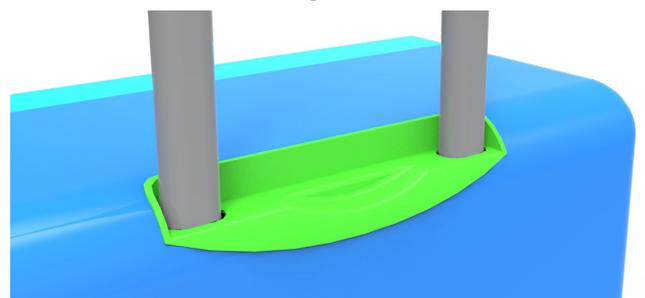


Imagen 3.31

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.3. PROTECCIÓN INTERIOR

Otro elemento a desarrollar para nuestro embalaje es la protección interior de la maleta donde se introducirá el equipo de medición (láser) y todos los componentes para su correcto funcionamiento y uso: los tres cables de conexión, CD con drivers, manual de uso y el Kit de limpieza.

La forma de nuestra espuma es lo que vamos a proceder a diseñar. De esta manera, se ha pensado que lo mejor sería realizar una espuma en la parte de la caja (parte ancha de la maleta) y otra espuma de protección en la tapa (parte estrecha de la maleta).

La parte interior del envase, será una espuma pre-troquelada con el mismo perfil que tiene el escáner.

Para su diseño, hubo que acotar el láser en todas sus partes para que el troquelado fuera exacto.

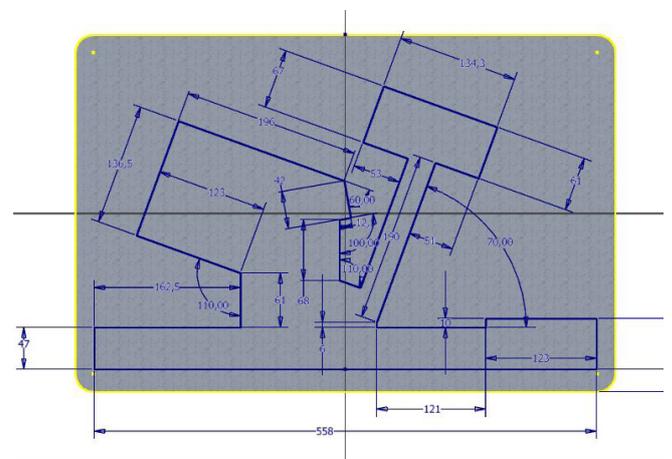


Imagen 3.33

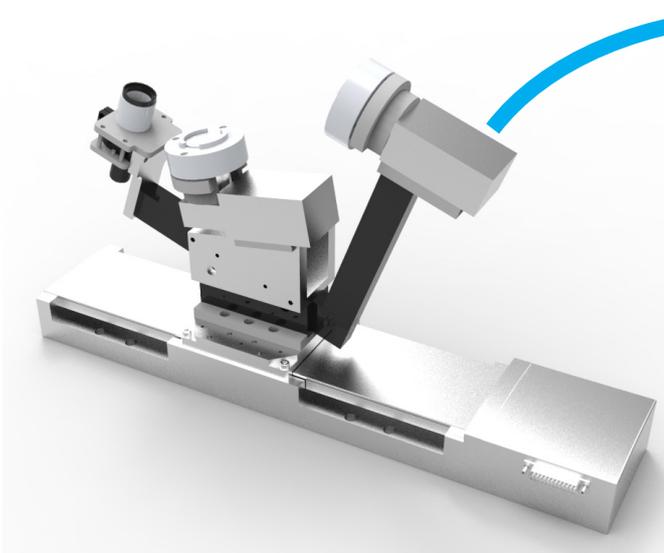


Imagen 3.32

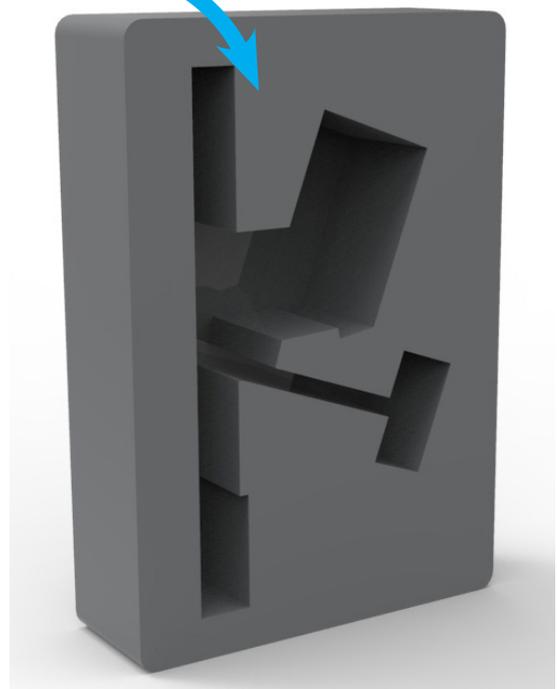


Imagen 3.34

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.3. PROTECCIÓN INTERIOR

La espuma que lleva el troquel, es la espuma de la parte ancha de la maleta. Este troquelado sirve para que el láser no se mueva por el interior del embalaje y para que los usuarios vean la posición en la que va alojado el equipo de medición.

Además de llevar troquelada la forma del láser, también incorporará un troquel para introducir el Kit de limpieza con el que limpiaremos los objetivos de las cámaras.

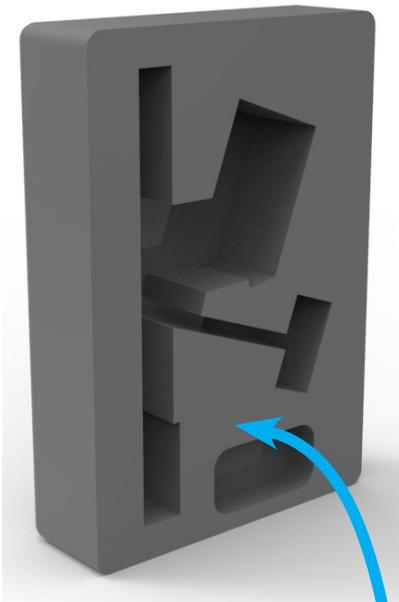


Imagen 3.35



Imagen 3.36

La otra parte de la maleta también tendrá una espuma de protección en forma de huevera para que el láser no sufra daños ante golpes o caídas de la maleta.

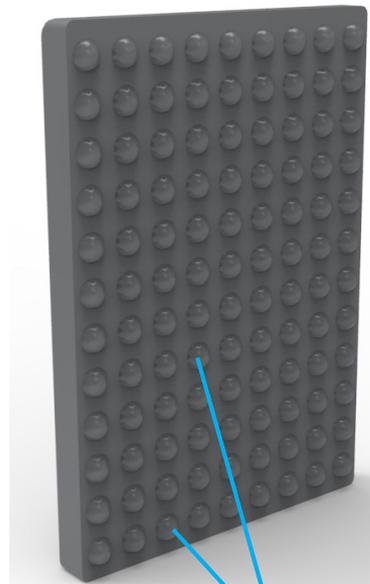


Imagen 3.37

Salientes de protección
tipo huevera

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.3. PROTECCIÓN INTERIOR

El resto de objetos que contiene el láser para su funcionamiento, se pensó en ubicarlos en alguna zona externa de la maleta, pero tras realizar diferentes estudios, se dedujo que el mejor lugar era en el interior de la maleta. De esta manera se procedió al diseño de la espuma frontal de nuestro embalaje.

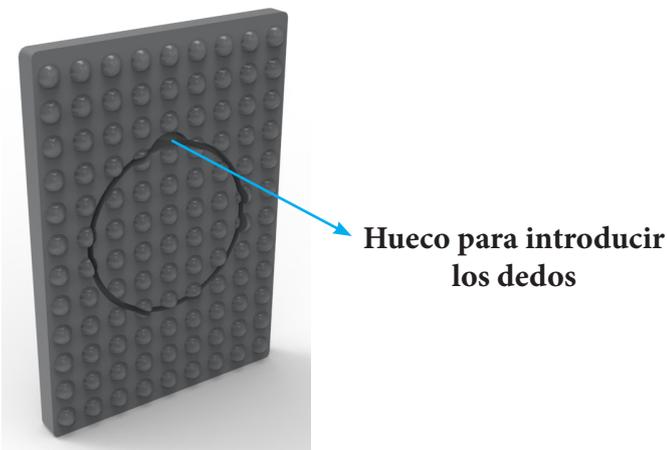


Imagen 3.38

Este troquel lo hemos tenido que realizar pensando en los radios mínimos con los que se pueden doblar los cables de las cámaras del láser, ya que su radio mínimo de curvatura es de 110mm. Por ello hemos realizado un troquel de 280mm, para poder introducir fácilmente todos los elementos.

Una vez colocados dentro los elementos se coloca la tapa de espuma que encaja con la forma circular y así se quedan protegidos en el interior del embalaje.

El realizar el troquel en la espuma para guardar los cables y demás elementos, nos permite reducir el tamaño del conjunto del embalaje.

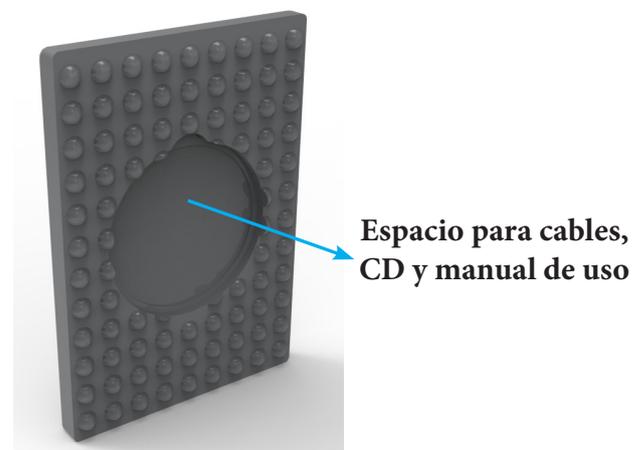


Imagen 3.39

El resultado final de nuestro embalaje una vez diseñada la carcasa exterior y las protecciones interiores es la siguiente.



Imagen 3.40

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.4. RUEDAS DE LA MALETA

Otro de los elementos a introducir en nuestro diseño son las ruedas, que son las encargadas junto con el carrito de facilitar a los usuarios el trabajo de desplazar el láser de un lugar a otro.

Se ha pensado que lo mejor es instalar unas ruedas existentes en el mercado, ya que abaratamos costes de fabricación.

Tras pensar varias posibilidades con las ruedas, se dedujo que lo mejor sería instalar cuatro ruedas en la parte inferior de la maleta y que pudieran girar sobre sí mismas, de esta manera facilitamos la tarea de desplazarse a los usuarios y ahora diremos el porqué.

Al colocar ruedas que giran sobre sí mismas, el usuario podrá inclinar la maleta y desplazarse agarrando el mango o simplemente agarrando el mango con las 4 ruedas apoyadas y deslizando la maleta.



Imagen 3.41



Imagen 3.42

-Las ruedas se unirán a las partes inferiores de la carcasa como se ha comentado en el desarrollo de la carcasa.

Desplazar a 4 ruedas

Desplazar a 2 ruedas



Imagen 3.43

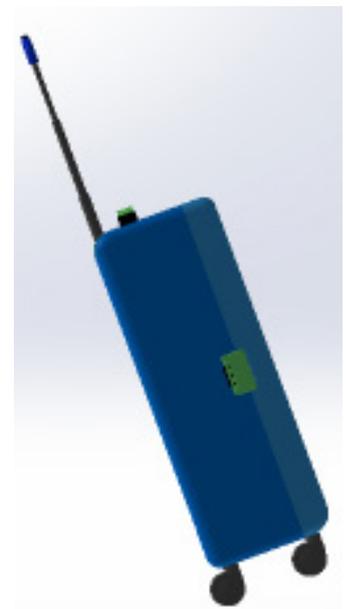


Imagen 3.44

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.5. SISTEMA DE CIERRE

Uno de los elementos a estudiar para integrar en nuestro embalaje era el sistema de cierre. Se trata de un componente muy importante, ya que una de las funciones principales de nuestro diseño es la de proteger al equipo de medición.

Como nuestra maleta posee dos partes rígidas en su carcasa externa, debimos pensar en un cierre que nos permitiera continuar con características rígidas. Por este motivo se desecharon ideas de cremalleras o cierres similares.

Finalmente nuestro cierre se compone de un bloque que hace de candado y de pestillo de apertura.



Imagen 3.46

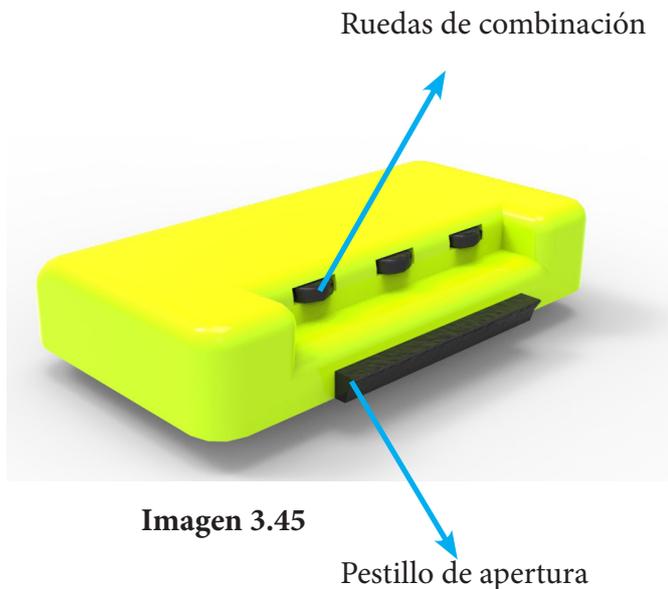


Imagen 3.45

Pestaña para ejecutar el cierre

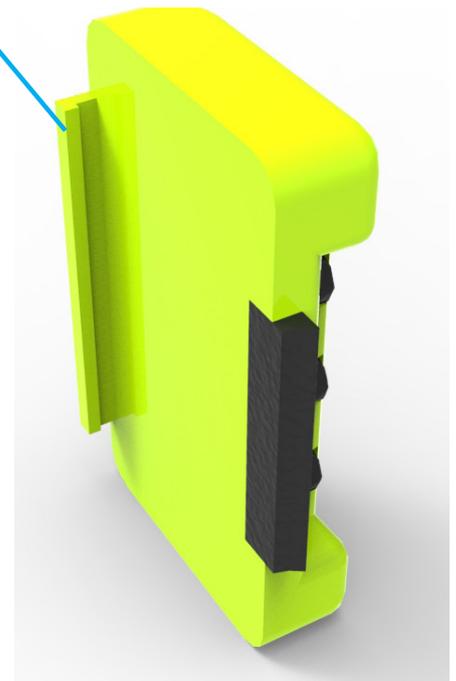


Imagen 3.47

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.5. SISTEMA DE CIERRE

Realizar el cierre de la maleta de esta manera, nos permite tener el láser aún más protegido que si hubiéramos colocado una cremallera, ya que es más vulnerable.

Pero además, el haber instalado este cierre en nuestro embalaje nos ha permitido que nuestra maleta sea estanca completamente, gracias a unos salientes y entrantes diseñados en las carcasas exteriores.

Además hubo que desarrollar también en nuestro cierre, un sistema para el cambio de contraseña, ya que si un usuario quisiera hacerlo, tuviese la opción de poder cambiar el código de apertura de las ruletas.

El cierre de seguridad, una vez abierto deja libre una zona, donde se ubicará una pestaña que al pulsarla será la encargada de memorizar la nueva contraseña para la apertura del embalaje.

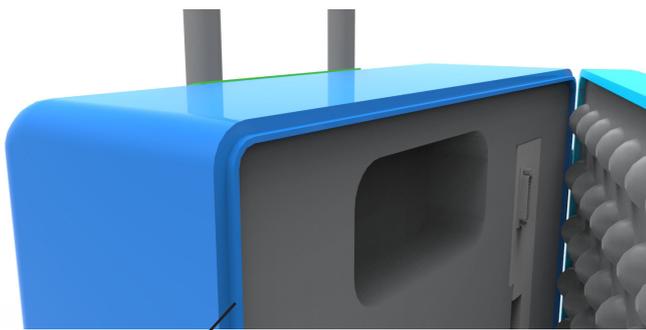


Imagen 3.48

Relieve para ejecutar un cierre hermético



Imagen 3.49

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.6. SISTEMAS DE AGARRE

Nuestro embalaje necesita contar con elementos de agarre que le permitan ser fácilmente transportable. Además de contar con el mango del carrito, deberá contar con otro agarre para cuando los usuarios requieran subir unas escaleras o colocar la maleta encima de una mesa, etc.

De esta manera, se le ha incorporado a nuestro embalaje o maleta, un asa de agarre en su parte superior.

Nuestro asa de agarre estará fija a la parte superior de la maleta gracias a dos piezas plásticas que la sujetan.



Imagen 3.50

Mango de agarre

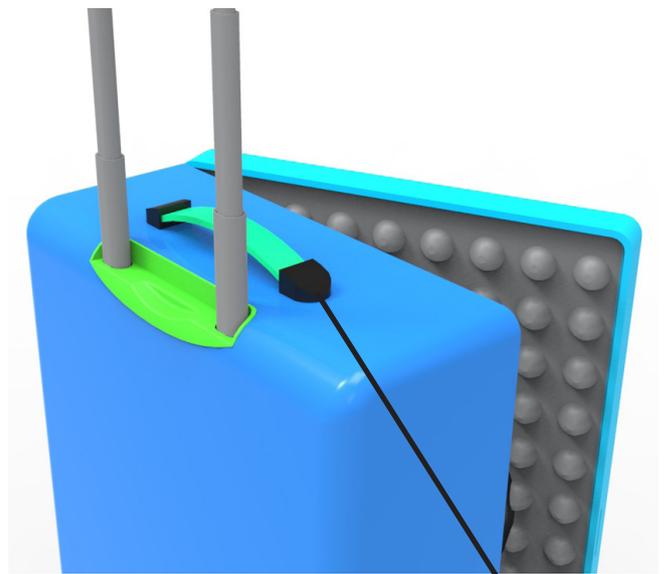


Imagen 3.51

Piezas plásticas de sujeción

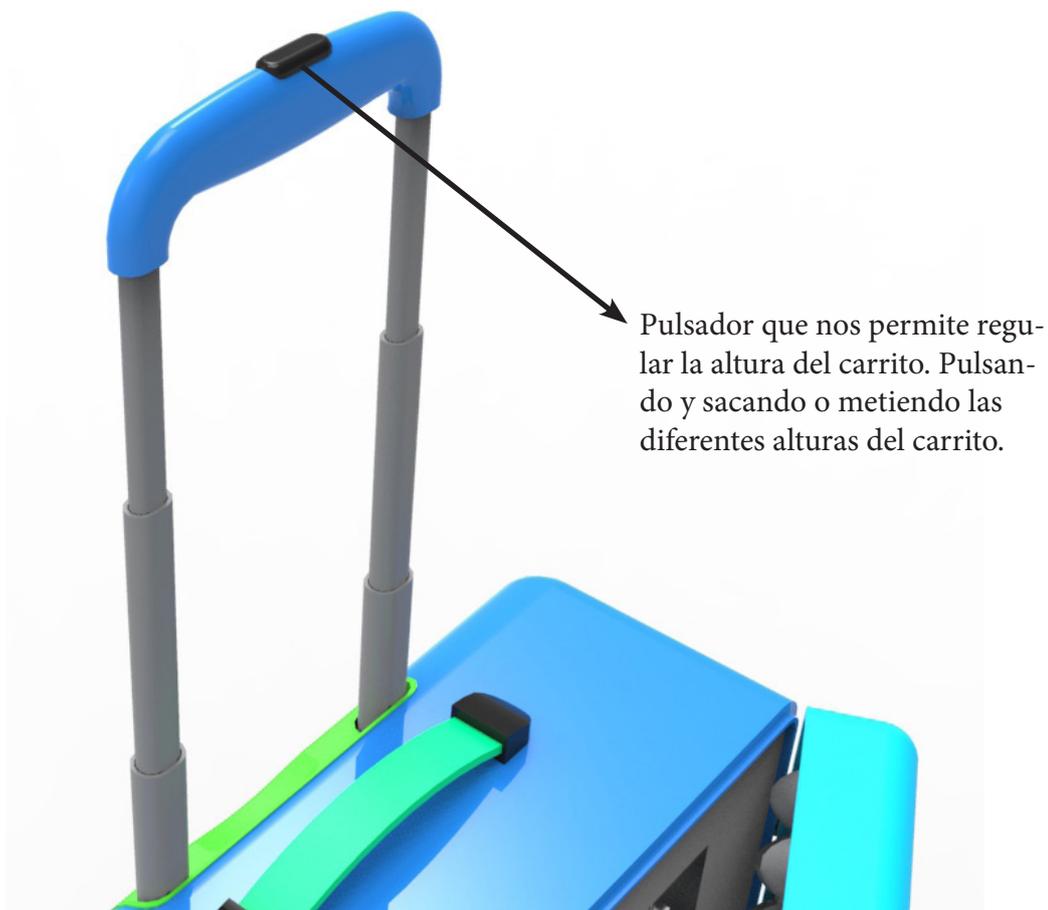
FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.4. DESARROLLO DE COMPONENTES

3.4.6. SISTEMAS DE AGARRE

Otra de las cosas a desarrollar es el trolley de nuestro embalaje, ya que necesitamos que se adecue a la altura deseada de cada uno de los usuarios que puedan interactuar con él. Para que el usuario pueda regular la altura y así realizar nuestro diseño con una gran ergonomía, se ha pensado en realizar un pulsador en el mango para que el usuario pueda sacar una de las alturas, dos o incluso las tres si es necesario.

Nuestra maleta dispone de 4 ruedas que giran libremente, así que también es posible desplazarse con la maleta empujándola un poquito y sin tener que volcarla.



Pulsador que nos permite regular la altura del carrito. Pulsando y sacando o metiendo las diferentes alturas del carrito.

Imagen 3.52

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.5. MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

Este embalaje contiene piezas de diferentes materiales, los cuales se van a especificar a continuación. Toda la información detallada y procesos de fabricación se puede observar en el anexo dossier (pág. 88-94).

3.5.1. CARCASA EXTERIOR

Para la carcasa exterior vamos a emplear Polipropileno, que tiene unas muy buenas características para la fabricación de estos elementos. Además hoy en día muchas de las maletas rígidas, se fabrican con este material.

Tiene una alta dureza y es resistente a la abrasión, además de que es un plástico relativamente barato con respecto a otros.

El Polipropileno se encuentra en gránulos, los cuales pueden ser transparentes o de colores si se le aplican pigmentos, de esta manera se pueden obtener piezas de los colores deseados.



Imagen 3.53

Su fabricación se realizará en dos fases mediante dos procesos diferentes:

1º Extrusión: De este proceso se extrae la lámina prima.

Los granos de materia prima de PP se introducen en la tolva en estado sólido. Dentro del tornillo sin fin de funde mediante unos calentadores.

El polímero fundido (o en estado visco-elástico) es forzado a pasar a través de un dado también llamado cabezal, por medio del empuje generado por la acción giratoria de un husillo (tornillo de Arquímedes) que gira concéntricamente en una cámara a temperaturas controladas llamada cañón, con una separación milimétrica entre ambos elementos.

Debido a la acción de empuje se funde, fluye y mezcla en el cañón y se obtiene por el otro lado con un perfil geométrico preestablecido.

En nuestro caso, el espesor de la lámina que fabricaremos será de 10 mm.

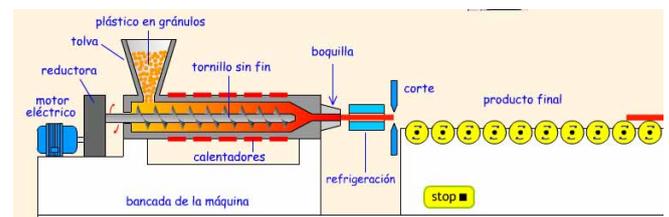


Imagen 3.54

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.5. MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

2º Termoconformado al vacío: En este proceso se da la forma final a la lámina inicial.

Consiste en sujetar la lámina en una estructura y calentarlo hasta llegar al estado gomelástico para colocarlo sobre la cavidad del molde y que se adapte a su geometría. Se elimina el aire mediante vacío que empuja la lámina contra las paredes y contornos del molde. Una vez que ha enfriado, se extrae la pieza.

Para facilitar el desmoldeo de la pieza, se le da un ángulo de salida de desmoldeo de 1°. De lo contrario la pieza podría ser moldeada pero no extraída.

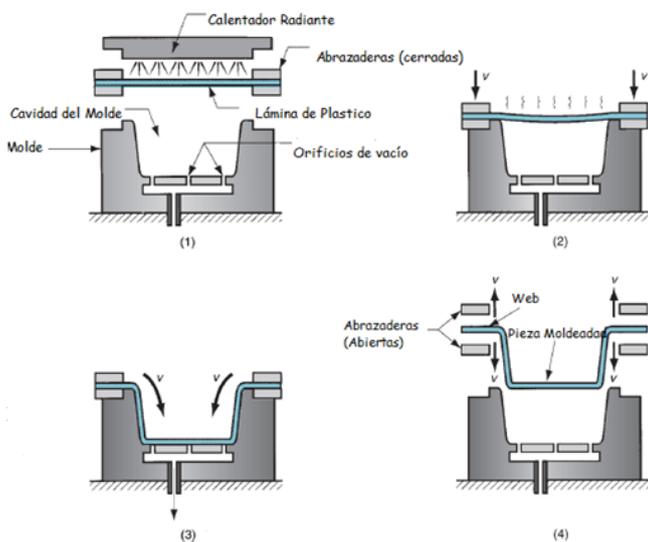


Imagen 3.55

3.5.2. PROTECCIONES INTERIORES

Para la realización de las protecciones interiores se ha empleado espuma de Polietileno expandido de baja densidad (LDPE).

Posee una alta capacidad protección y recuperación frente a impactos y vibraciones. Debido a esto es muy utilizado como material de embalaje para el envío de todo tipo de productos. Por su gran flexibilidad y adaptación a cualquier forma permite su conformado con el mínimo volumen posible.

Otras de las características que lo hacen el material ideal para desempeñar esta función son su ligereza, su gran adherencia, impermeable y su facilidad de troquelado.



Imagen 3.56

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.5. MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

3.5.2. PROTECCIONES INTERIORES

Las protecciones se fabricarán en dos fases mediante dos procesos de fabricación:

1° Extrusión: Al igual que con la carcasa exterior, pero a diferencia del proceso anterior, en el que se extruía una lámina fina de un espesor determinado para luego ser moldeada, de este proceso de extrusión se extrae un bloque macizo que después será troquelado.

2° Troquelado: A partir de la espuma de LDPE obtenida en el proceso de extrusión, se le realizan los troqueles necesarios. Una de las grandes ventajas de este material es su facilidad para ser troquelado en cualquier forma necesaria como se puede ver en la imagen inferior:

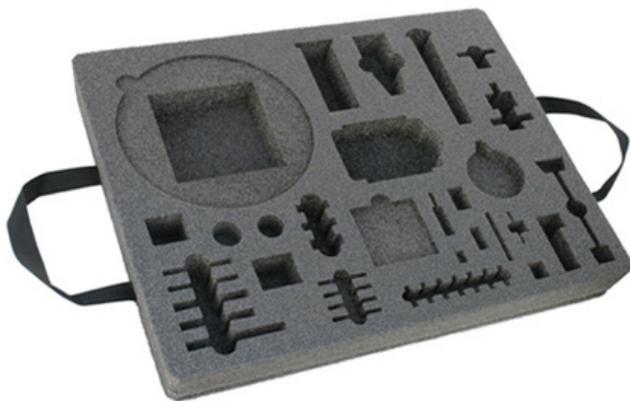


Imagen 3.57

Nuestra maleta consta de dos protecciones interiores diferentes:

- Una protección irá alojada en la carcasa exterior trasera y que llevará tres troqueles:
 - 1.- Uno cuadrangular para almacenar el GPS localizador.
 - 2.- Uno rectangular para almacenar el Kit de limpieza.
 - 3.- Uno para almacenar el producto principal con la forma del láser.

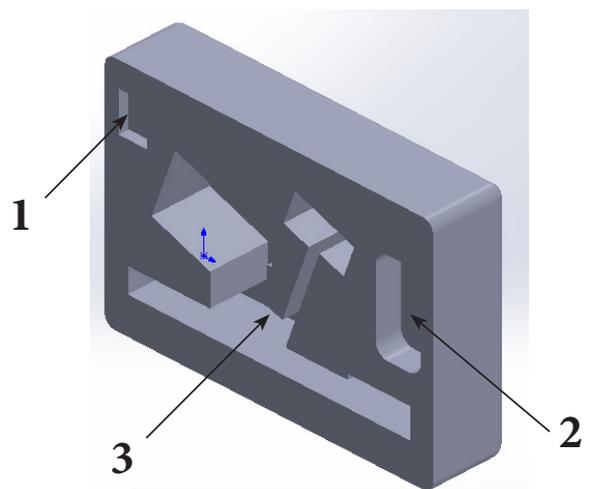


Imagen 3.58

- Otra protección irá alojada en la carcasa exterior frontal y que llevará un troquel circular desmontable para almacenar los cables.

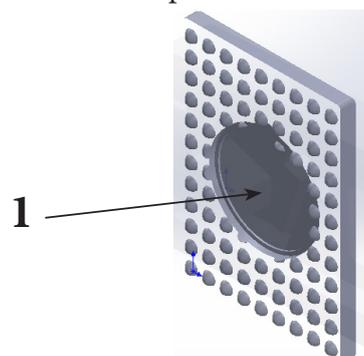


Imagen 3.59

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.5. MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

3.5.3. ASAS DE AGARRE

Tanto para el agarre del carrito como para el asa de agarre que dispone nuestro embalaje en su parte superior, se ha pensado que ambos agarres estén fabricados en silicona. El mango del carrito irá recubierto por una silicona para resultar más agradable al tacto a los usuarios.

Y el asa de agarre también estará fabricado en silicona lo que ofrece un agarre agradable y seguro.

La fabricación de ambas partes se realizará moldeado por transferencia. Éste es un proceso de moldeado de piezas de material compuesto (como es el caso de la silicona), desarrollado a partir del moldeado por inyección de resina en un molde cerrado que contiene la pre-forma de la fibra. El proceso consiste de tres pasos:

- 1.- Se coloca la carga de materia prima en el depósito.
- 2.- El polímero ablandado se amolda a la cavidad y se cura.
- 3.- Se expulsa la parte moldeada.

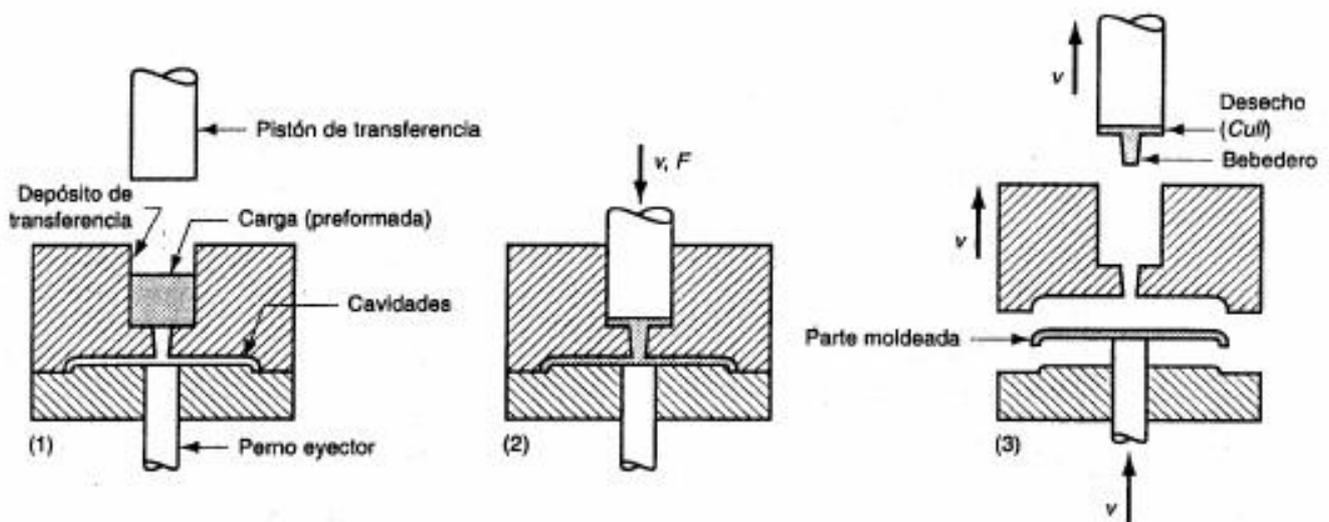


Imagen 3.60

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO

3.6. APLICACIONES A NUESTRO DISEÑO

Investigando sobre elementos que pudieran asegurar de mejor manera a nuestro equipo de medición que se encuentra en el interior del embalaje, se encontró un dispositivo localizador que se emplea para introducirlo dentro de los equipajes y así tenerlo localizado en todo momento.

Nos pareció un elemento muy interesante a introducir en nuestro diseño, para asegurar nuestro embalaje y saber dónde se encuentra.

Dispositivo GPS:

Trakdot es un exclusivo sistema de rastreo que permite hacer un seguimiento del equipaje o localizarlo en cualquier parte del mundo si llegara a extraviarse. El dispositivo se coloca dentro de la maleta antes de facturarla. Una vez activado, marca su posición en un mapa que puede consultarse en la web de Trakdot o en su aplicación móvil.

De este modo, si el equipaje fuera extraviado, el usuario tendrá la posibilidad de conocer al momento el país y la ciudad en la que este se encuentra. Es rastreable en cualquier parte del mundo excepto en Japón y Corea del Sur.

Las funciones de Trakdot son:

- Envía su ubicación en tiempo real al teléfono móvil vía SMS o e-mail.
- También se puede conocer la ubicación del equipaje a través de la aplicación para Android o iPhone.
- Avisa cuando se encuentre a menos de 10 metros de distancia, algo que viene muy bien cuando estamos esperando a que llegue la maleta por la cinta en el aeropuerto.
- Pequeño, portátil y con un diseño innovador. Sus dimensiones son 7,6 x 5,7 x 1,9 cm (largo x ancho x alto).

El producto cuesta en su página oficial algo menos de 100€, lo que nos parece un precio razonable siendo que nuestro equipo de medición cuesta unos 11.500€.



Imagen 3.61

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

4.1. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

En este apartado se va a mostrar una explosión del conjunto completo, para su próxima identificación. En ella se van a poder ver todos los componentes por separado.

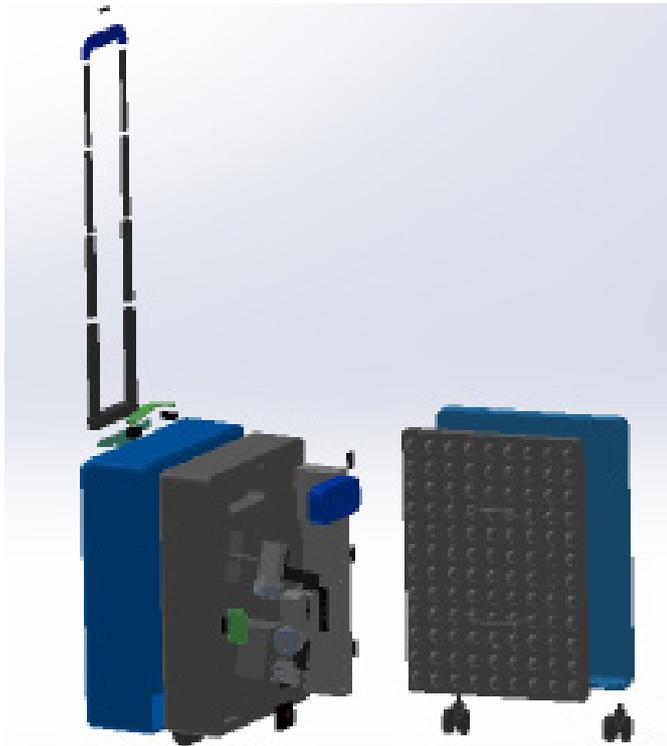


Imagen 4.1

Se han hecho diferentes renders con la carcasa transparente para observar el diseño interno y su composición y ensamblado. De esta manera podemos observar dónde van incorporados todos los elementos de nuestro diseño.



Imagen 4.3

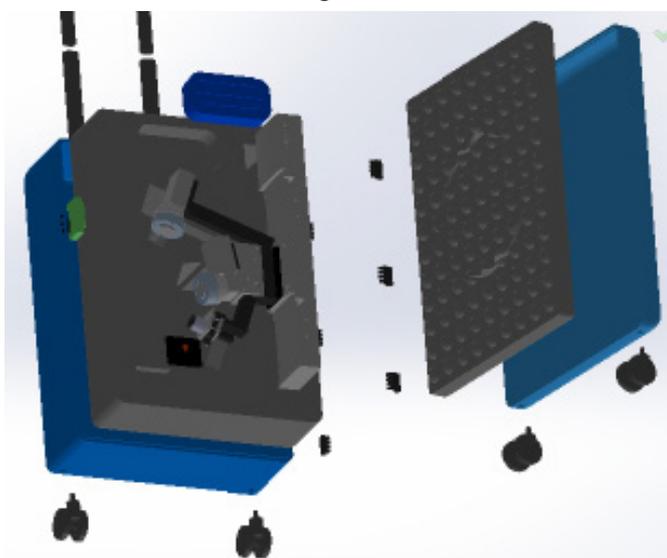


Imagen 4.2



Imagen 4.4

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

4.2. VISTA DEL PRODUCTO EN SITUACIÓN

Para poder hacernos una idea de las dimensiones que tiene nuestra maleta, se ha querido mostrar una imagen donde podemos apreciarla con un usuario de estatura media (1,76m).



Imagen 4.5

En esta imagen queremos mostrar a tres usuarios posibles para nuestro embalaje de los diferentes percentiles. De modo que hemos colocado tres maniqués del percentil 5, 50 y 95.

Para el diseño ergonómico se han tenido en cuenta a los medidas del percentil 5, de manera que pudiendo manejar la maleta el usuario de menor estatura, también podrán hacerlo los de mayor altura.

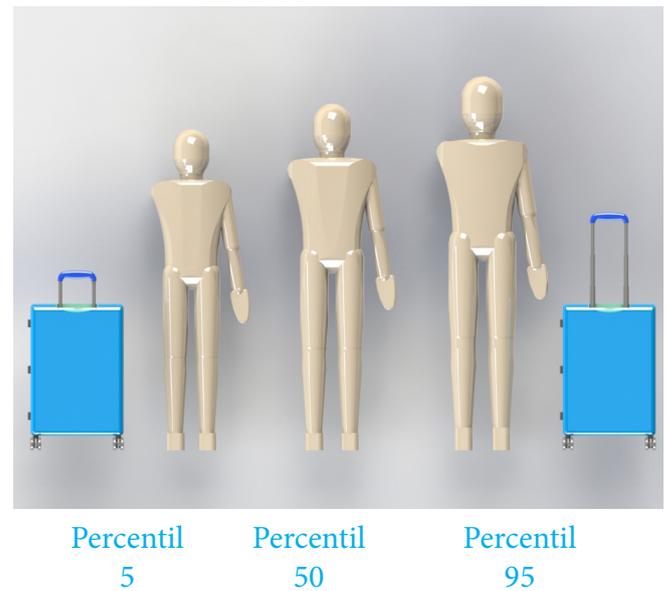


Imagen 4.6

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

4.3. GAMA DE COLORES

Una vez acabado el diseño de nuestro producto, se valoraron las posibilidades que podría haber con los colores a incorporar de nuestro embalaje.

Como se ha ido comentando durante el proyecto, nuestro equipo de medición es un producto realmente caro y la función de nuestro embalaje es proteger al equipo de medición a la vez que hace fácil el traslado del mismo a la mayor parte de los usuarios. Por estos motivos se ha creído conveniente no otorgarle unos colores muy vivos a nuestro diseño, para evitar que pueda destacar y así pasar más desapercibido.

Por este motivo se ha vuelto a pensar en los colores que podría incorporar nuestra maleta y son los siguientes:



Imagen 4.8



Imagen 4.7



Imagen 4.9

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

4.4. PRESUPUESTO

Para calcular el precio final que costaría la fabricación de nuestro diseño, se ha procedido a realizar un presupuesto lo más aproximado a la realidad.

El diseño está pensado para la fabricación de un embalaje, pero está claro que si cumpliera perfectamente sus objetivos, podría fabricarse para muchos más objetos que hubiera que trasladar de un lugar a otro.

En nuestro caso, se trata de un presupuesto para un prototipo. Se ha realizado presupuesto de las partes plásticas a fabricar, de las piezas comerciales, de la mano de obra y por último se calculó el precio final de todas las partidas.

Ahora vamos a indicar el precio de cada uno de los conjuntos que hemos descrito.

CAPÍTULO	IMPORTE
1. PIEZAS DE PLÁSTICO	25,7
2. PIEZAS COMERCIALES	153,48
3. MANO DE OBRA	38
TOTAL CAPÍTULO	217,18

Este precio final que vemos es orientativo, obtenido con los precios vistos en pre-formas y componentes comerciales que vamos a incluir en nuestra máquina.

En este presupuesto inicial, se ha incluido un coste adicional del 15%.

De manera que el precio final de fabricación de nuestro embalaje está estimado en 249,75€. Este precio podría ser para un prototipo.

En el caso de querer realizar una serie grande de fabricación, de unas 2000 maletas, los precios de los componentes serán más bajos, lo que permitirá rebajar el coste de cada una de estas maletas.

Si nuestro embalaje tuviera un coste de unos 250€, el precio de venta en el mercado estaría comprendido de 319€ a 389€.

A continuación se muestra el desglose del presupuesto realizado, dividido en diferentes capítulos.

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

4.4. PRESUPUESTO

4.4.1 CAPÍTULO 1: PIEZAS DE PLÁSTICO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UD.	CANTIDAD	PRECIO UD.	IMPORTE
1.1	Carcasa exterior ancha	Polipropileno	Ud	1	12	12
1.2	Carcasa exterior estrecha	Polipropileno	Ud	1	6,50	6,50
1.3	Espuma protectora ancha	LHPE	Ud	1	4,20	4,20
1.4	Espuma protectora estrecha	LHPE	Ud	1	3	3
TOTAL CAPÍTULO						25,7

4.4.2 CAPÍTULO 2: PIEZAS COMERCIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL/REFERENCIA	UD.	CANTIDAD	PRECIO UD	IMPORTE
2.1	Carrito o trolley	ZQ-T36-06	Ud	1	8,5	8,5
2.2	Ruedas	YL-6320	Ud	4	2,28	9,12
2.3	Bisagras	427112-C9	Ud	3	1,35	4,05
2.4	Mango de silicona	COC409	Ud	1	1,60	1,60
2.5	Asa de silicona	STAUB 1190797	Ud	1	3,35	3,35
2.6	Piezas de fijación asa	Plástico ABS	Ud	2	0,38	0,76
2.7	Cierre de seguridad	Cierre SAMSONITE	Ud	1	29,6	29,6
2.8	Trakdot /GPS	TRAKDOT	Ud	1	96,5	96,5
TOTAL CAPÍTULO						153,48

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

4.4. PRESUPUESTO

4.4.3 CAPÍTULO 3: MANO DE OBRA

DESIGNACIÓN	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO UD.	IMPORTE
Operario termoconformado	Horas	2	8	16
Operario taladrado y corte	Horas	0,5	8	4
Operario montaje	Horas	1,5	8	12
Operario revisión calidad	Horas	0,5	12	6
TOTAL CAPÍTULO				38

4.4.4 CAPÍTULO 4: SUMA DE PARTIDAS

CAPÍTULO	IMPORTE
1. PIEZAS DE PLÁSTICO	25,7
2. PIEZAS COMERCIALES	153,48
3. MANO DE OBRA	38
TOTAL CAPÍTULO	217,18

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

4.5. LOGOTIPO E IMAGEN DE MARCA

Para nuestro embalaje se ha pensado en realizar un logotipo que lo identifique y lo distinga del resto.

El logotipo consiste en un símbolo de infinito, que indica que el embalaje es duradero y resistente, a la vez que hace la vida de los productos que haya en el interior se mantengan en buen estado por mucho más tiempo. Pero además, el símbolo de infinito también simula la posición de dos ruedas en movimiento, lo que otorga a nuestro logotipo un valor añadido.

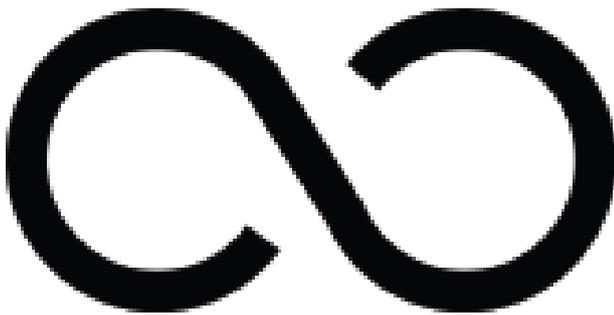


Imagen 4.10

Como imagen de marca se ha querido dotar a nuestro embalaje de una de sus características principales en su nombre, otorgándole la imagen de duradero en el tiempo. Nuestra imagen de marca es:



Imagen 4.11

El significado de nuestra marca es “Carcasa Infinita”, por lo que hace referencia a la durabilidad de nuestro diseño. Además la imagen de marca la hemos realizado en negro y en blanco, para poder emplearlo sobre zonas de tonos oscuros si fuera necesario, ya que la gama de colores ha cambiado de lo que se pensó en un inicio del proyecto.

Nuestro embalaje, va a incorporar el logotipo en el cierre de seguridad, y además va a incorporar la imagen de marca que se le ha otorgado en la carcasa frontal. Para que rápidamente se identifique y se desmarque del resto.



Imagen 4.12

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO



Imagen 4.13



Imagen 4.14

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO



Imagen 4.15



Imagen 4.16

FASE 4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO



Imagen 4.17

FASE 5. BIBLIOGRAFÍA

A continuación podemos encontrar algunas citas de la bibliografía, para encontrar mayor detalle en los anexos.

LÁSER

Información donada por la Universidad y el profesorado encargado de la realización del láser.

Laser Tracker Case

<http://www.acquip-rentals.com/laser-tracker-pelican-cases.html>

<http://www.faro.com/es-es>

<http://www.leica-geosystems.es/es/index.htm>

INFORMACIÓN

<https://www.google.es/>

<http://www.oystercases.nl/schuim.html>

<http://www.denting.nl/photo/preview/19-Inch-flightcases>

<http://mazop.pl/en/foamed-materials/>

<http://www.materiel-photo-pro.com/pelicase-valise-1600b-avec-mousse.html>

<http://www.maletasdarbra.com/maleta-trolley-cabina-rigida-medida-low-cost/maleta-samsonite-s-cure-55cm-low-cost>

<http://www.ebay.com/itm/Dexas-Cool-Grip-Silicone-Pot-Handle-Holder-Red-Green-Purple-or-Grey-/111048417104>

http://www.leder-streck.de/produkt.php?main_id=17&kat_id=53&produkt_id=11529&suche=&suchname=&marken=&sort=&max=100&sid=zNmuCm9Ea0DuWNRzyZhWb8Q9d-tt9GLBk

<http://www.maletas-proteccion.com/>

ERGONOMÍA

<https://179.33.0.50/~colfps/pkaz/libros/disenol/dimensiones-humanas.pdf> (libro de las dimensiones humanas en espacios interiores)

COMPONENTES COMERCIALES

http://www.igus.com/wpck/15044/overview_FireWire_IEEE1394_a_b_cables?C=US&L=en

<http://www.igus.com/product/1111>

<http://www.traceparts.com/es/>

<http://www.mwmaterialsworld.com/es/plancha-de-polietileno-expandido-33kg-m3.html>

IMÁGENES EXPLICATIVAS

www.google.com

MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

<https://spanish.alibaba.com/g/plastic-handle-for-suitcase.html>

http://www.coemmo.com/categories.php?idioma=2&tipo=P&id=2&gclid=CNmTkrTN9tMCFUK3GwodQ_QO2g

https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno_expandido

Espumas de Protección

<http://www.koda.ua/eng/products/desc.html?id=979ç>

<http://www.contenedoresycajas.com/catalogo/accesorios-para-cajas-zarges/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Espuma_de_poliuretano

<http://www.gatorcases.com/>

<http://www.synergypackaging.co.uk/products/foam-fabrication-and-conversion/>

FASE 6. REFLEXIÓN FINAL

El Proyecto Fin de Grado, comienza con la experiencia obtenida tras estar trabajando durante un tiempo en Metromecánica, empresa especializada en servicios de metrología industrial.

Puesto que se me planteó la posibilidad de realizar este proyecto, ya que un grupo de profesores de nuestra universidad desarrolló el equipo de medición del que ha constado todo nuestro proyecto, me pareció interesante desarrollar un embalaje para él.

Una vez estudiado el equipo de medición (dimensiones, formas, etc), procedimos a realizar el embalaje, que como ya sabíamos, en el mercado hay muchos, pero resultan muy incómodos y pesados para los usuarios.

Se trata de un embalaje ergonómico y fácil de manejar para poder desplazar el láser de un lugar a otro de la manera más fácil posible.

Durante el desarrollo del trabajo, se ha tomado nota de las indicaciones que el tutor Francisco José Brosed nos ha ido dando para la correcta realización del proyecto.

A lo largo del desarrollo del proyecto, he podido comprobar las dificultades que se generan cuando se quiere diseñar un objeto que pueda ser manejada por la mayor parte de la población (atendiendo a la ergonomía).

Pero la mayor dificultad que nos hemos encontrado a la hora de su desarrollo, es la de incorporar todos los componentes necesarios para el funcionamiento del equipo de medición sin necesidad de aumentar el tamaño de nuestro embalaje.

Con todo esto, me he demostrado a mí mismo, que soy capaz de realizar un proyecto individual competente y saber que he conseguido conocimientos que me van a servir, para tener un futuro en el mercado laboral.

Por último, agradecer a la universidad, padres, amigos, profesores y compañeros que han pasado muchas horas a mi lado, apoyándome en todo momento y animándome a seguir luchando para sacar este proyecto adelante.