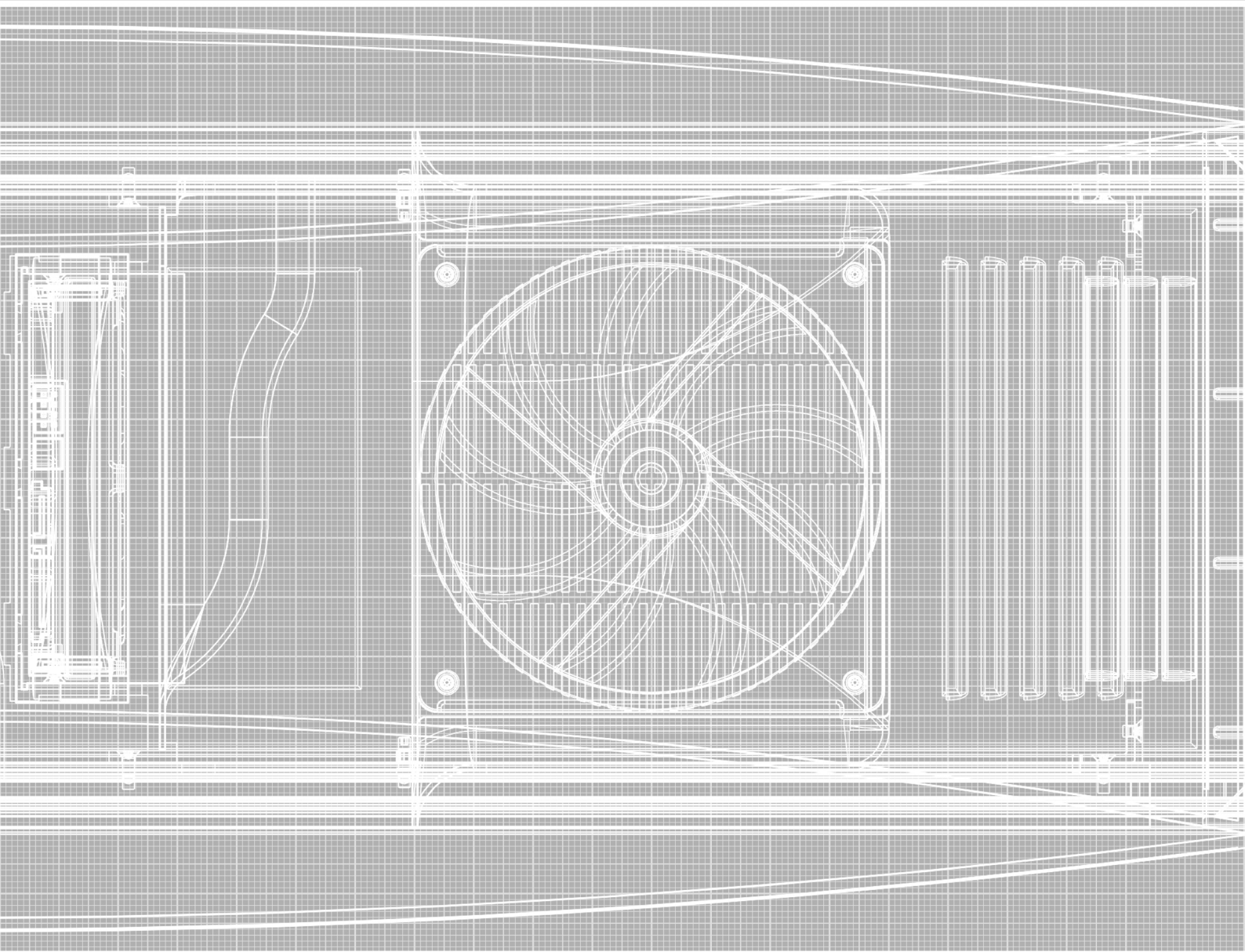


DISPOSITIVO NAS (NETWORK-ATTACHED STORAGE) CONCEBIDO PARA EL HOGAR DIGITAL

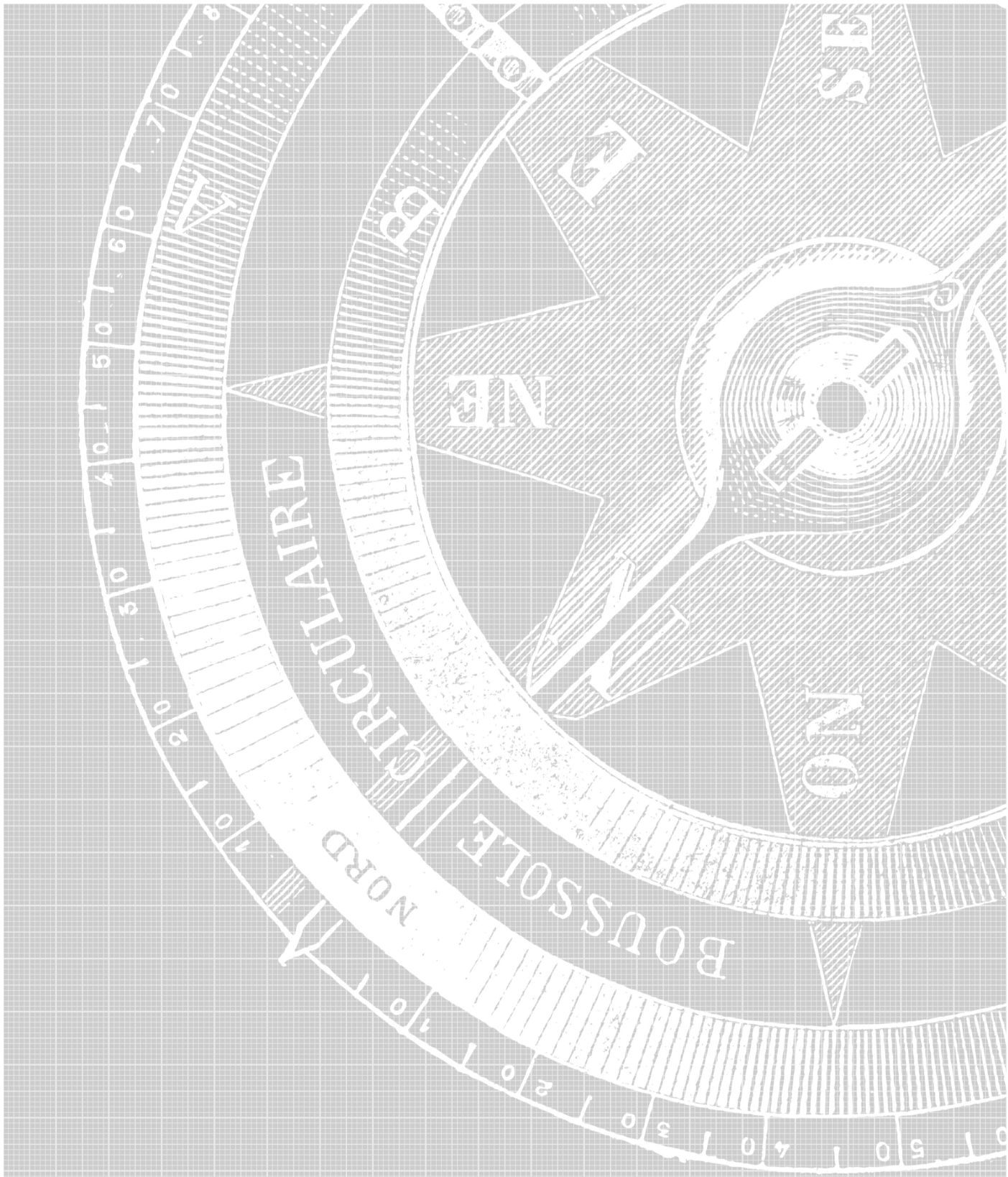


Autor: Rubén Soler Fas / Tutora: Gracia María Bruscas Bellido / Noviembre 2017

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos



UNIVERSITAT
JAUME•I



ÍNDICE



ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

MEMORIA	Pág. 7
1.- OBJETO	Pág. 8
2.- ALCANCE	Pág. 9
3.- ANTECEDENTES	Pág. 10
3.1.- Evolución hacia la sociedad digital	Pág. 10
3.1.1.- Introducción	Pág. 10
3.1.2.- Paso de la sociedad analógica a la sociedad digital	Pág. 10
3.1.3.- Necesidades de una sociedad generadora de contenidos	Pág. 11
3.1.4.- El hogar digital	Pág. 13
3.2.- Almacenamiento digital	Pág. 14
3.2.1.- Introducción	Pág. 14
3.2.2.- La nube	Pág. 14
3.2.3.- Medios físicos de almacenamiento digital	Pág. 15
3.2.4.- NAS, ¿qué son y que funciones cumplen?	Pág. 17
3.2.5.- Privacidad y almacenamiento digital	Pág. 19
3.3.- Diseños previos	Pág. 20
3.3.1.- Introducción	Pág. 20
3.3.2.- Análisis de productos similares existentes en el mercado	Pág. 20
4.- NORMAS Y REFERENCIAS	Pág. 24
4.1.- Disposiciones legales y normas aplicadas	Pág. 24
4.2.- Bibliografía	Pág. 26
4.3.- Programas informáticos	Pág. 31
4.4.- Plan de gestión de la calidad	Pág. 32
5.- REQUISITOS DE DISEÑO	Pág. 36
5.1.- Descripción de la situación	Pág. 36
5.1.1.- Introducción	Pág. 36
5.1.2.- Producto	Pág. 36
5.1.3.- Público objetivo	Pág. 36

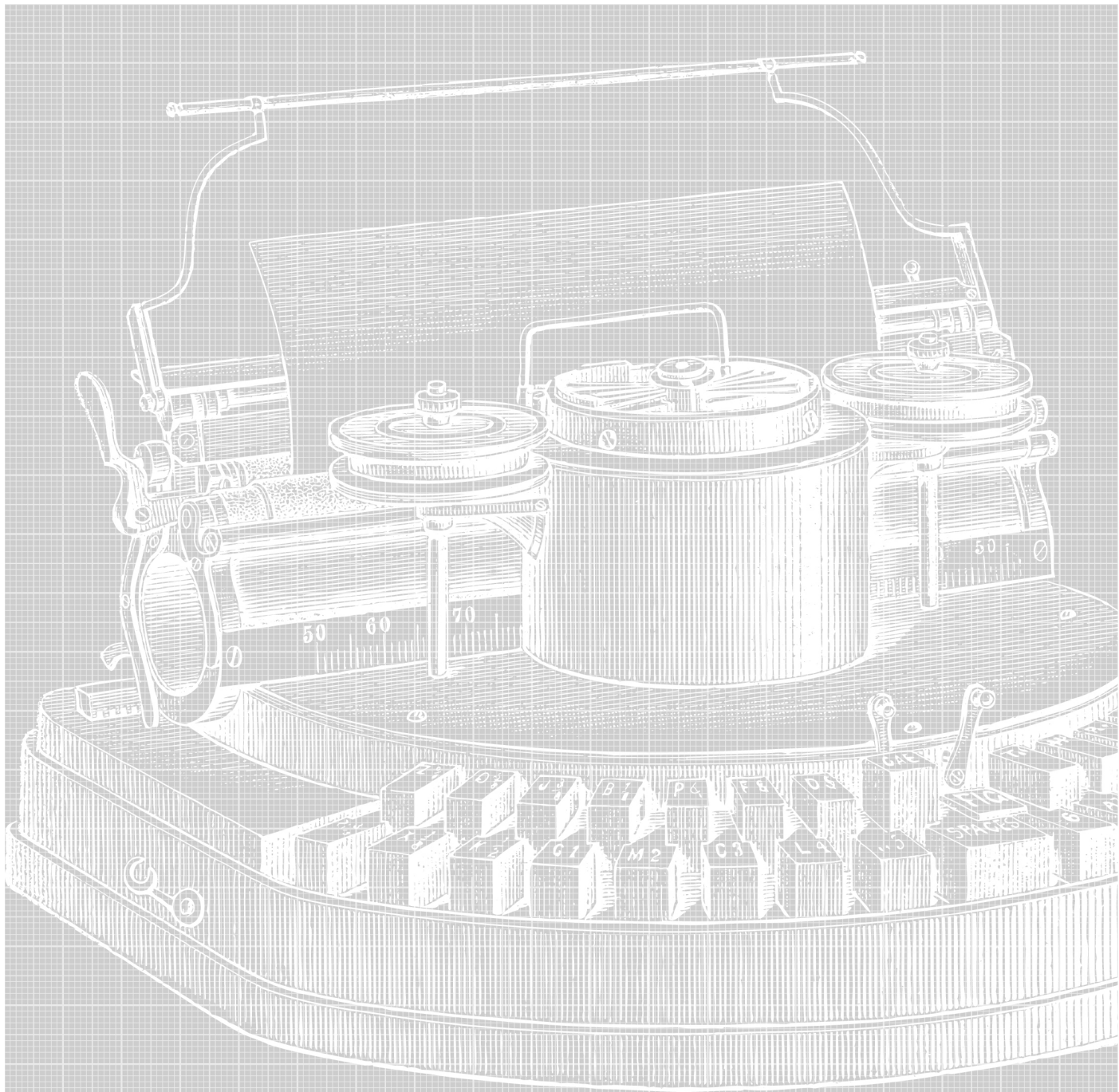
5.1.4.- Cliente	Pág. 38
5.1.5.- Marca	Pág. 39
5.2.- Objetivos y especificaciones	Pág. 40
5.2.1.- Introducción	Pág. 40
5.2.2.- Nivel de generalidad	Pág. 40
5.2.3.- Estudio de las expectativas y razones del promotor.....	Pág. 40
5.2.4.- Estudio de las circunstancias que rodean al diseño.....	Pág. 40
5.2.5.- Estudio de los recursos disponibles	Pág. 42
5.2.6.- Establecimiento de los objetivos.....	Pág. 42
5.2.7.- Síntesis y análisis de los objetivos del producto	Pág. 44
5.2.8.- Lista de especificaciones y restricciones de producto	Pág. 47
5.2.9.- Resumen y justificación de las especificaciones de producto	Pág. 49
6.- ANÁLISIS DE SOLUCIONES	Pág. 51
6.1.- Técnicas de creatividad	Pág. 51
6.1.1.- Introducción	Pág. 51
6.1.2.- Brainstorming	Pág. 51
6.1.3.- Pensamiento lateral.....	Pág. 63
6.1.4.- SCAMPER	Pág. 71
6.2.- Evaluación de alternativas.....	Pág. 78
6.2.1.- Introducción	Pág. 78
6.2.2.- Listado de objetivos.....	Pág. 78
6.2.3.- Cumplimiento de objetivos.....	Pág. 79
6.2.4.- Evaluación cualitativa: método Datum.....	Pág. 85
6.2.5.- Evaluación del público objetivo: encuesta de originalidad, forma e interés	Pág. 87
6.2.6.- Justificación de la solución final seleccionada	Pág. 90
7.- RESULTADOS FINALES.....	Pág. 92
7.1.- Descripción general del conjunto.....	Pág. 92
7.1.1.- Introducción	Pág. 92
7.1.2.- Descripción y renders del producto	Pág. 93
7.1.3.- Dimensiones y ergonomía.....	Pág. 98

7.1.4.- Cumplimiento de objetivos y restricciones del producto.....	Pág. 99
7.2.- Descripción detallada.....	Pág. 102
7.2.1.- Introducción	Pág. 102
7.2.2.- Piezas.....	Pág. 102
7.2.3.- Materiales y procesos de fabricación.....	Pág. 110
7.3.- Descripción del ensamblaje.....	Pág. 112
7.3.1.- Introducción	Pág. 112
7.3.2.- Ensamblaje del conjunto	Pág. 112
7.3.3.- Tiempo de ensamblaje e Índice de eficiencia del producto	Pág. 116
7.4.- Medioambiente y reciclabilidad	Pág. 117
7.4.1.- Introducción	Pág. 117
7.4.2.- Resultados ACV	Pág. 117
7.4.3.- Reciclabilidad y conclusiones.....	Pág. 117
7.5.- Opciones de acabado	Pág. 118
7.5.1.- Introducción	Pág. 118
7.5.2.- Acabados	Pág. 118
7.6.- Integraciones del producto	Pág. 119
7.7.- Packaging	Pág. 124
7.7.1.- Introducción	Pág. 124
7.7.2.- Descripción general.....	Pág. 124
7.7.3.- Impresión y aspecto exterior.....	Pág. 127
7.8.- Estudio económico y rentabilidad	Pág. 128
7.8.1.- Introducción	Pág. 128
7.8.2.- Viabilidad económica.....	Pág. 128


ANEXOS **Pág. 131**

ANEXO 1.- Encuesta valoración objetivos de diseño	Pág. 132
ANEXO 2.- Encuesta de originalidad, forma e interés	Pág. 149
ANEXO 3.- Tabla comparativa de diferentes servicios de almacenamiento en la nube.....	Pág. 167
ANEXO 4.- Tabla de unidades de medición de almacenamiento	Pág. 168
ANEXO 5.- Viabilidad técnica del producto	Pág. 169

ANEXO 5.1.- Introducción	Pág. 169
ANEXO 5.2.- Estudio de la fabricación de cada una de las piezas del producto.....	Pág. 169
ANEXO 5.3.- Estudio del ensamblaje del producto	Pág. 223
ANEXO 5.3.1.- Establecimiento y descripción de las operaciones y secuencia de ensamblaje de cada subconjunto y del producto completo	Pág. 223
ANEXO 5.3.2.- Identificación y descripción de los tipos de uniones y elementos de fijación empleados	Pág. 243
ANEXO 5.3.3.- Herramientas necesarias.....	Pág. 244
ANEXO 5.3.4.- Indicación de las dificultades de manipulación de cada pieza.....	Pág. 245
ANEXO 5.3.5.- Estimación del tiempo de ensamblaje y cálculo del “índice de eficiencia del producto”	Pág. 247
ANEXO 6.- Especificaciones Corning Gorilla Glass 5.....	Pág. 252
ANEXO 7.- Estudio ergonómico del producto	Pág. 254
ANEXO 8.- Estudio medioambiental del producto	Pág. 258
ANEXO 9.- Opciones de acabado aplicables al producto diseñado	Pág. 271
ANEXO 10.- Adaptador de discos SSD.....	Pág. 284
PLANOS	Pág. 285
PLIEGO DE CONDICIONES	Pág. 377
1.- Introducción	Pág. 378
2.- Especificaciones técnicas de los materiales y elementos constitutivos del Proyecto	Pág. 378
2.1.- Especificaciones técnicas de los materiales	Pág. 378
2.2.- Especificaciones técnicas de los elementos constitutivos del Proyecto.....	Pág. 381
3.- Reglamentación y normativa aplicable	Pág. 383
4.- Aspectos del contrato.....	Pág. 384
ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Pág. 387
1.- Coste de materiales	Pág. 388
2.- Coste de procesado de materiales	Pág. 390
3.- Coste de elementos comerciales	Pág. 393
4.- Coste de ensamblaje	Pág. 393
5.- Costes totales y viabilidad económica del producto	Pág. 396



MEMORIA



1.- OBJETO

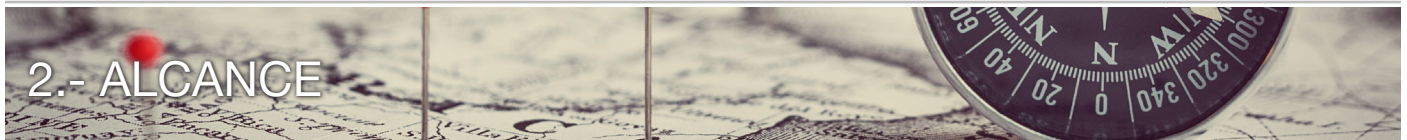
El presente Trabajo Fin de Grado (TFG) tiene por objeto el diseño de un dispositivo NAS (Network- Attached Storage) para el hogar digital, el cual, además de cumplir con la función básica de almacenaje masivo de archivos multimedia, aporte un alto valor añadido estético que le permita aparecer en cualquier estancia de la vivienda sin denotar claramente su función, pudiendo ser incluso utilizado como objeto decorativo.

Será contemplada la inclusión de nuevas funcionalidades, ahora mismo inexistentes en esta tipología de producto, que lo abran a otros usos auxiliares o añadidos y que refuercen su carácter original, aportando así parte de valor añadido.

Pese a que el producto debe de estar concebido para encajar en la línea de varias de las empresas tecnológicas más vanguardistas, el proyecto será desarrollado bajo el supuesto de ser fabricado por la empresa Lacie, ya que esta establece en el núcleo de su empresa el diseño, pilar sobre el cual se vertebran el resto de elementos, catalogándose de este modo como una empresa filosóficamente “diseñocentrista”, ideología que casa a la perfección con la tipología de producto que se pretende diseñar, uno que aúne la más novedosa tecnología con un diseño de alta gama.

Siguiendo la filosofía de producto propia de la empresa Lacie, la marca como tal pasa a un segundo plano, por lo tanto, será obviada en la realización del TFG, siendo posible su adición en futuras implementaciones del proyecto. Por lo tanto, el elemento distintivo del producto debe de ser su propia forma, su propio concepto, éste debe de tener tanto empaque que no necesite el refuerzo propio de la marca.

El proyecto surge a raíz de una necesidad creciente en la sociedad actual, una sociedad digitalizada, la cual demanda de forma notoria y en todos sus ámbitos, más y mejores productos tecnológicos. El hogar digital es una pieza clave en esta nueva sociedad tecnológica y se prevé que, poco a poco, las viviendas vayan albergando más y más productos tecnológicos, los cuales en su mayoría son y serán multimedia. Estos diversos dispositivos presentes en el hogar coinciden en un aspecto clave, necesitan un centro neurálgico donde volcar y/o leer el contenido multimedia, por ello, cada día es más común que los hogares cuenten con dispositivos NAS para cumplir con dicha función, ya que, aunque suponen una inversión inicial moderada o incluso alta, son una alternativa mucho más avanzada, versátil y segura en comparación a otras como los discos duros externos habituales, los DVD/CD, las memorias USB o incluso los servicios de almacenaje en la nube (Dropbox, Google Drive, OneDrive, iCloud, etc). Todo ello, sumado a la situación actual donde muy pocas marcas han apostado realmente por el hogar como objetivo para sus dispositivos NAS, hace que surja una gran oportunidad para los fabricantes que se decanten por este nicho de mercado que el producto diseñado pretende aprovechar.



El TFG abarcará el diseño del hardware tanto exterior como interior del dispositivo NAS desde su fase inicial conceptual hasta el diseño de detalle, analizando a su vez la viabilidad técnica, económica y fabricabilidad del producto, haciendo especial incapié en la fase de ensamblaje de éste.

Quedará excluido del alcance del proyecto la fase de distribución del dispositivo, así como todo componente eléctrico más allá de su envoltente y dimensiones exteriores, quedando así definidos conceptualmente éstos como “cajas negras”. Sin embargo, con respecto al cableado de conexión entre los diferentes componentes electrónicos del producto, debido a que se considera fundamental para el funcionamiento del producto, se preverá su posición y se dispondrán los elementos necesarios para que éste pueda ser colocado en el interior del dispositivo sin inconvenientes.

Las piezas que sean consideradas componentes comerciales, tales como los propios discos duros, los cables de conexiones estándar, transformadores eléctricos, elementos de fijación, etc.; serán seleccionadas de entre las que actualmente se comercialicen y se adapten mejor a los requerimientos del producto, no obstante, las dimensiones necesarias de algunos de estos elementos serán tomadas en consideración y, por lo tanto, acotadas debidamente en los planos del producto.

El dispositivo NAS diseñado va destinado a un uso particular dentro del hogar digital actual, el usuario tipo es una persona de un nivel adquisitivo medio o medio-alto que acceda a adquirir productos con un gran valor añadido que cumplan con varias de sus necesidades de forma simultánea.

Para la obtención de resultados, el TFG constará de los siguiente apartados ordenados cronológicamente: planificación del tiempo y las tareas a realizar mediante el diagrama de Gantt; búsqueda de información sobre el hogar digital y los dispositivos NAS comercializados actualmente por los principales competidores (Lacie, Synology, D-Link, Qnap, Western Digital, etc); análisis de dicha información y de la situación que envuelve al producto; obtención de los objetivos, las restricciones y las especificaciones; diseño conceptual con varias alternativas obtenidas gracias a la utilización de técnicas creativas como el Brainstorming, SCAMPER y pensamiento lateral; evaluación de las diferentes alternativas y selección de la más adecuada en función de los objetivos definidos; diseño preliminar; diseño de detalle teniendo en cuenta los criterios de viabilidad técnica, económica, fabricabilidad y reciclaje del producto con el fin de determinar su idoneidad.

3.- ANTECEDENTES

3.1.- Evolución hacia la sociedad digital

3.1.1.- Introducción

En aras de comprender el contexto y motivación en la que se sustenta el dispositivo que se plantea en el proyecto, en el siguiente apartado se desarrolla cómo la sociedad actual ya presenta un escenario digital, cuáles son las necesidades de esta nueva población y el entorno de ésta.

3.1.2.- Paso de la sociedad analógica a la sociedad digital

La sociedad actual es una sociedad digital que proviene de una sociedad analógica, es por ello que persisten en el subconsciente colectivo una serie de paradigmas, en ocasiones dogmáticos, de los que cuesta deshacerse.

“Una fotografía en una pantalla jamás será lo mismo que una fotografía en papel”, “un vinilo se escucha diferente a un mp3” o “no es lo mismo leer en un ebook que en un libro de papel” son afirmaciones que corroboran que en nuestro bagaje cultural persiste de forma notable la era analógica. No obstante, las generaciones futuras y actuales más jóvenes, no comprenden “el encanto emocional” del mundo analógico, dejando para las generaciones actuales de media y avanzada edad la magia de la era analógica.



Figura 1: sociedad analógica / digital

Las nuevas generaciones no conocen tan apenas la fotografía tradicional, tanto en sentido de la plasmación de la fotografía en papel como las técnicas fotoquímicas que han servido, hasta hace bien poco, para la realización técnica de la fotografía en sí. Tampoco encuentran, más allá del mero hecho anecdótico, mejoría o ventaja en la escucha de un vinilo/cassette/CD frente al mp3. Y qué decir cabe que son los mayores consumidores de libros electrónicos.

Sin embargo, los jóvenes de cierta edad y los adultos actuales forman una sociedad de cambio, sociedad que ha sido la última en jugar alegremente en la calle y la primera en experimentar con los videojuegos, ha sido la primera que ha conocido internet, ha sido la que ha visto como la fotografía digital ha sobrepasado abrumadoramente a la analógica, ha sido la que ha dejado el vinilo/cassette/CD a un lado para adentrarse en el mp3 o la música en “streaming”... Una sociedad que necesita dar un paso más allá y rendirse a la evidencia de que el mundo analógico ha quedado relegado a un segundo plano, la era digital es el presente y, por lo tanto, debe dejarse a un lado la nostalgia que lastraba, en ocasiones, el avance tecnológico.

Gran parte de este nicho poblacional ya ha asumido que, efectivamente, la era digital es la única posible de cara al futuro y, por lo tanto, empieza a asumir de igual modo, que es inevitable rendirse a los contenidos digitales frente a los analógicos. Por ello, de forma creciente y gracias a las nuevas tecnologías, empieza a generar contenido digital, contenido que necesita ser tratado desde otro punto de vista, desde otra perspectiva, ya que presenta características notablemente diferentes a las que ofrece el contenido analógico.

3.1.3.- Necesidades de una sociedad generadora de contenidos

Donde antes existía un álbum de fotos, un vinilo o un libro, objetos todos ellos físicos, ahora existen ceros y unos, es decir, una serie de datos que, ordenados de cierta manera, ofrecen virtualmente lo que antes ofrecía un objeto físico. En el espacio que antes cabía un libro, un cassette o una cinta de vídeo, ahora caben miles o incluso millones en función del dispositivo y el tipo de contenido.

Este cambio revolucionario ha conllevado consigo que el medio físico ya no sea relevante, ha hecho que lo que realmente sea valioso es la información que éste contiene, pudiéndose almacenar de forma indistinta todo tipo de contenidos en muy diversos dispositivos.

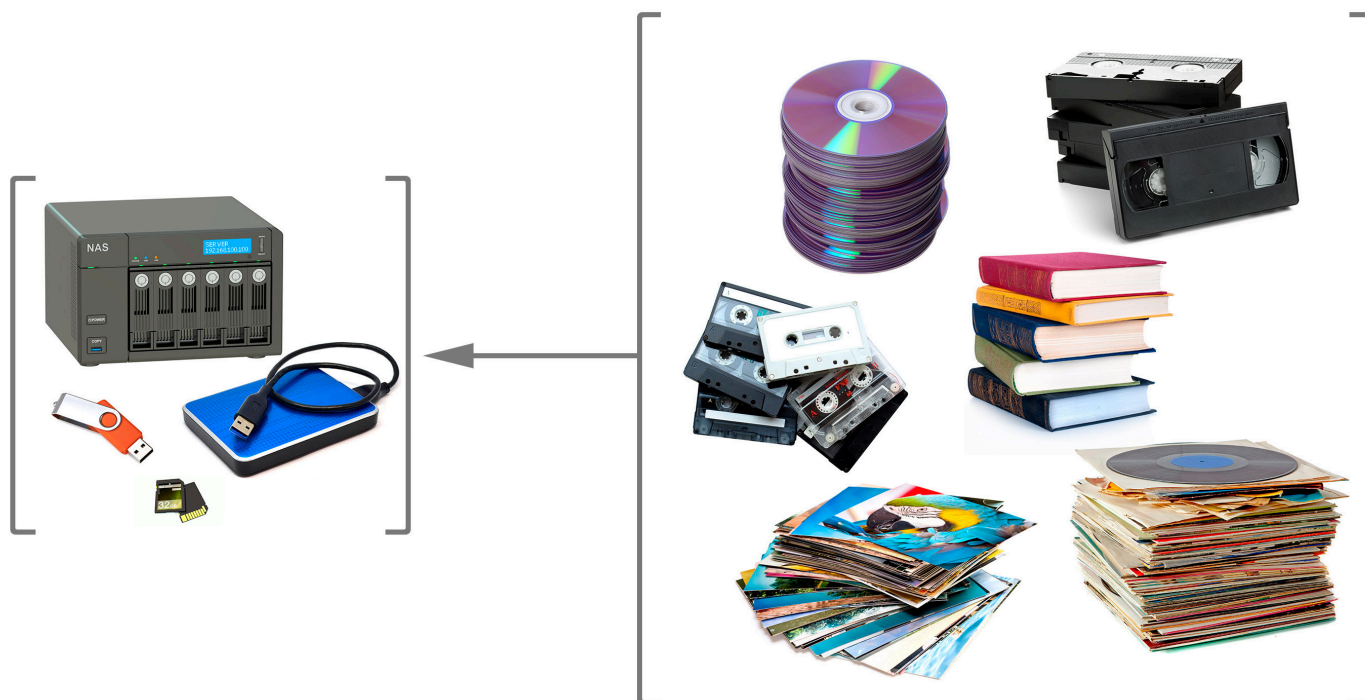


Figura 2: paso del medio analógico al digital

Al carecer de la restricción del medio físico inherente a la fotografía, vídeo, música o lectura, el usuario multimedia actual está generando una gran cantidad de contenido digital. Ayudado en gran forma por las nuevas tecnologías presentes en smartphones, cámaras fotográficas o de vídeo digitales, que permiten realizar de forma indiscriminada capturas de momentos que, hasta la irrupción de éstas, era complicado recoger. Ante la duda, se captura el momento y si más tarde no se desea guardar dicho contenido puede borrarse, aunque en la mayoría de los casos esto jamás sucede.

Esta nueva situación tecnológica, que también ha traído de la mano un abaratamiento muy significativo de los costes de generación de contenido, hace que cualquier usuario de a pie genere cientos o incluso miles de fotografías, audios o vídeos y que lleve consigo miles de canciones o cientos de libros electrónicos.

Toda esta información necesita ser almacenada de forma segura en nuevos dispositivos, en nuevas formas de almacenamiento que, frente a los medios analógicos, presenta la diferencia de requerir muchísimo menos espacio e inversión por parte del usuario.

Derivado de todo lo expuesto hasta el momento puede deducirse que otra de las características fundamentales de esta nueva sociedad generadora de contenidos es la necesidad de disponer de estos documentos multimedia en diversos medios de reproducción, ya sean smartphones, tablets, televisores, ordenadores o cualquier otro dispositivo.

Por ello, existe una necesidad latente de salto "transparente" de contenido entre dispositivos. El usuario demanda que la fotografía o vídeo que ha grabado con su teléfono móvil pueda ser reproducido de forma

cómoda en otros dispositivos sin requerir de un sobreesfuerzo o una gestión adicional.

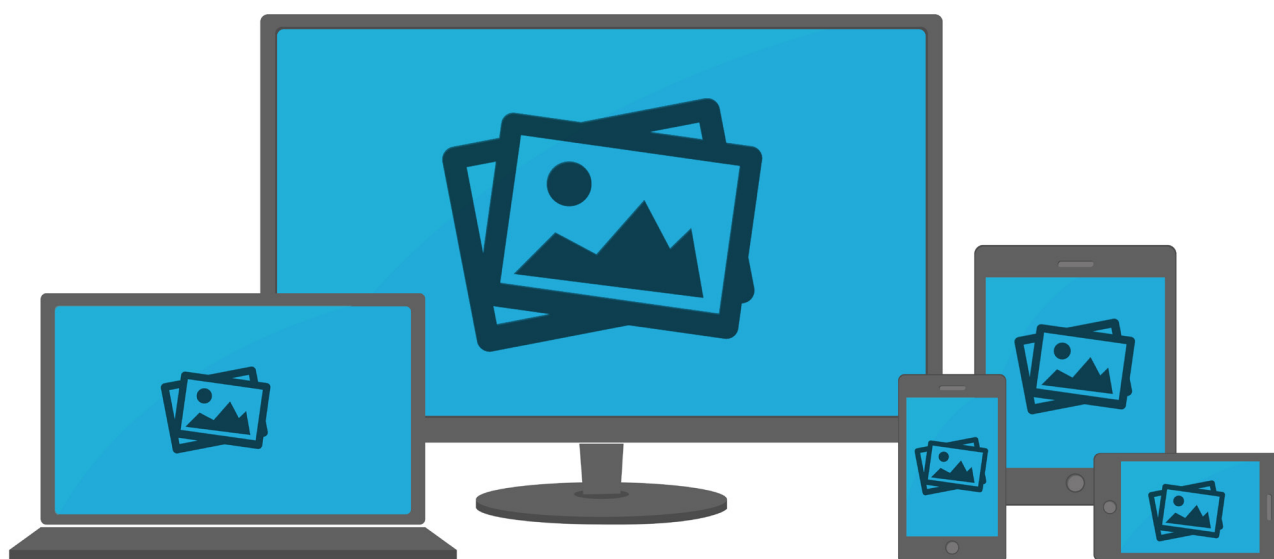


Figura 3: diferente dispositivo, mismo documento

En respuesta a esta nueva necesidad aparecen tres alternativas principales:

- **Dispositivo de almacenamiento externo manual:** tarjetas de memoria, memorias USB, discos duros externos, etc... Permiten, mediante la acción física del usuario, el salto más o menos rápido entre dispositivos. Presentando un lastre muy significativo ya que, en ocasiones, no todos los dispositivos en los cuales quiere consumirse el contenido están preparados para dicho medio y no existe un estándar universal para ello. Un ejemplo de esta incompatibilidad sería el que presentaría una cámara de fotos digital, que habitualmente almacena su contenido en una tarjeta de memoria tipo SD, al querer visualizar dicha información en un tablet, obliga a que éste disponga de un lector compatible, circunstancia no muy común en este tipo de dispositivos y que obliga al usuario a pasar por una gestión adicional para poder disfrutar del contenido en dicho medio de reproducción. Su principal ventaja se fundamenta en su precio, muy económico en comparación con otras alternativas.
- **Dispositivo de almacenamiento externo en red:** NAS, servidores privados, discos duros en red, etc... Permiten la sincronización automática entre varios dispositivos, existen estándares de comunicación que hacen que los archivos puedan ser consumidos casi por cualquier tipo de dispositivo, la información no escapa del control del usuario al encontrarse alojada en un medio físico controlado por éste. Su principal desventaja reside en la configuración, más compleja que la de otras alternativas, y en su precio, más elevado.
- **Almacenamiento en la nube:** Google Drive, Dropbox, Onedrive, iCloud, etc... Es a priori, la alternativa más “transparente” para el usuario, ya que permite la sincronización automática del contenido entre varios dispositivos sin requerir de configuraciones muy complejas. Por el contrario, presenta varios inconvenientes, ya que obliga a requerir de una conexión permanente a internet y los datos escapan, en cierta manera, al control del usuario, debido a que se encuentran almacenados en servidores de terceros, viéndose en más de una ocasión la privacidad comprometida. También aportan una sensación de “no ser dueño de tus propios contenidos”, ya que la modalidad de negocio sobre la cual se fundamenta esta alternativa es el pago por suscripción, donde se abona una cuota para disfrutar de sus servicios por un periodo de tiempo limitado y, si el usuario deja de pagar, sus datos son borrados.

3.1.4.- El hogar digital

La vivienda ha ido evolucionando históricamente en la medida en la que la sociedad humana ha ido haciéndolo, desde el primitivo hombre que vivía en las cavernas hasta las viviendas más automatizadas actuales, los hogares del ser humano son y siempre han sido fiel reflejo de la sociedad contemporánea. La tecnología nos acompaña en prácticamente en todas las facetas de la vida actual: el trabajo, el transporte, los espacios públicos, la educación, el deporte, etc... Sin embargo, donde ha logrado una mayor incursión y está cambiando realmente la forma en la que vivimos es en el hogar.

Aunque recibe varios nombres tales como "SmartHome", "Casa conectada" o "Casa Domótica" el término de "Hogar Digital" aparece en España reflejado por primera vez en el libro de Telefónica "Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras de Telecomunicaciones (mayo de 2003)".

El hogar digital es un concepto de vivienda que, a través de equipos y sistemas, y la integración tecnológica entre ellos, ofrece a sus habitantes funciones y servicios que facilitan la gestión y el mantenimiento de su hogar.

Aumentan la seguridad, incrementan el confort en la vivienda, mejora sus telecomunicaciones y ahorran energía, ofrecen nuevas formas de entretenimiento, ocio y otros servicios dentro de la misma. La convergencia de las comunicaciones, la informática y el entretenimiento gracias a las redes de banda ancha e inalámbricas es una tendencia consolidada a nivel mundial.

El hogar digital es la materialización de esta idea de convergencia de servicios de entretenimiento, de comunicaciones, de gestión digital de las viviendas y de infraestructuras y equipamiento.



Figura 4: control remoto del hogar digital

Los productos, servicios y sistemas relacionados con el hogar digital se agrupan en las siguientes áreas:

- **Confort:** conlleva todas las actuaciones que puedan llevarse a cabo en aras de mejorar el confort en una vivienda. Dichas actuaciones pueden ser de carácter tanto pasivo, como activo o mixtas. Ejemplos:
 - Un acondicionamiento acústico dentro de una vivienda conlleva a una mejora del confort de sus ocupantes.
 - Una red de dispositivos automatizados (domótica) que controlen diversas rutinas de la vivienda (riego, iluminación, persianas, climatización, redes de ocio, telecontrol...), conlleva una despreocupación de tareas rutinarias por parte del usuario.
 - Una climatización eficiente fruto de la combinación de elementos pasivos (materiales) con elementos activos (sondas de temperatura, detección de ventanas abiertas...) conlleva un clima estable dentro del hogar independientemente del medio exterior.
- **Seguridad:** consiste en una red de seguridad encargada de proteger los bienes patrimoniales o alarmas técnicas gestionadas por la domótica (detección de inundación, gas, presencia, incendio, presión, vibración, rotura, apertura...), como la seguridad personal de sus ocupantes, avisando en el caso de incidencia y con carácter disuasorio.
- **Telecomunicaciones:** son los sistemas o infraestructuras de comunicaciones que posee el hogar. Tanto si hablamos de las redes interiores (Wireless, LAN...), redes de acceso (RTBC, RDSI, ADSL...) o redes públicas (RTV, Radio...). El concepto de hogar digital está ligado a la conectividad de los hogares a la información.

- **Ocio:** hace referencia a todos los sistemas o infraestructuras que posee el hogar en materia de ocio: videoconsolas, “mediacenters”, televisores, TDT, dispositivos de distribución de audio y video, libros electrónicos, tablets... En definitiva, todo sistema de ocio integrable en una red digital.
- **Ahorro Energético:** el ahorro energético no es algo tangible, sino un concepto al que se puede llegar de muchas maneras. En muchos casos no es necesario sustituir los aparatos o sistemas del hogar por otros que consuman menos sino una gestión eficiente de los mismos. Para ello es necesario que las diferentes redes antes mencionadas estén integradas mediante la domótica. Mediante ésta se puede gestionar la climatización del hogar, no regar si está lloviendo, cerrar persianas con la luz del sol directa, regular la intensidad de las luces en función de la luz natural, avisar si se produce un escape, apagar/encender ciertos aparatos...

Esta nueva modalidad de vivienda, por lo tanto, necesita de un centro de almacenamiento de información que haga la función de servidor de medios entre los diferentes dispositivos interconectados, es aquí donde un dispositivo NAS ofrece una de las soluciones más acertadas como almacenamiento conectado capaz de interactuar con todos los dispositivos presentes mediante diferentes estándares.

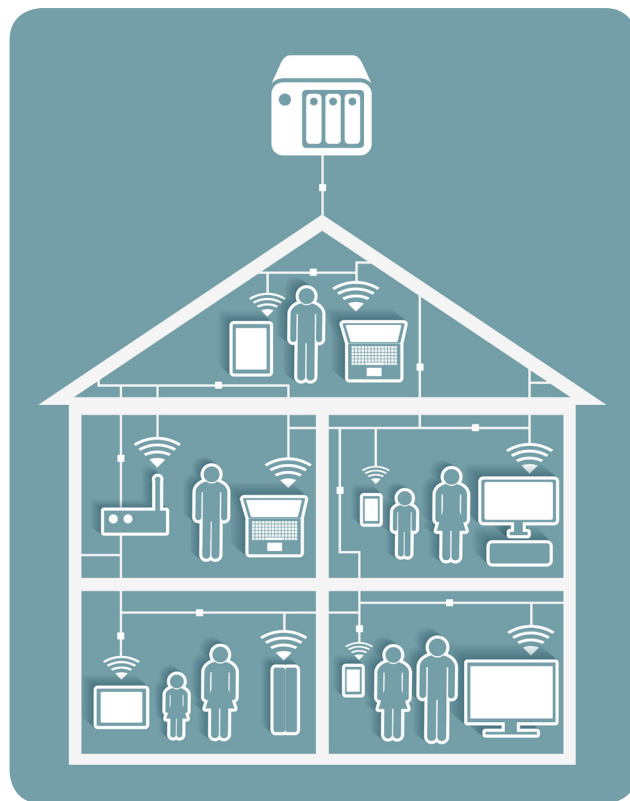


Figura 5: almacenamiento unificado

3.2.- Almacenamiento digital

3.2.1.- Introducción

A continuación, se enumeran de forma genérica, cuáles son los medios de almacenamiento digital más relevantes que existen en la actualidad y sus principales características, así como ciertos dilemas de privacidad que se plantean en esta nueva era digital, condición fundamental para entender cuál es el papel del NAS en este escenario.

3.2.2.- La nube

Se trata de un modelo de almacenamiento de datos basado en redes de computadoras, donde los datos son alojados en espacios de almacenamiento virtualizados aportados, generalmente, por terceros. Estas compañías de alojamiento operan enormes centros de procesamiento de datos y alquilan parte de este espacio a los usuarios que requieran de sus servicios.

Los clientes administran el almacenamiento y funcionamiento de los archivos, pudiendo acceder a ellos mediante un servicio web, mediante integración directa con el sistema operativo (sea Windows, MacOS, Linux, iOS o Android) o mediante aplicaciones propias de cada servicio de almacenamiento en la nube.

Los principales proveedores actuales de servicios de este tipo de almacenamiento son:

- Google Drive.
- Dropbox.
- iCloud.
- Onedrive
- Box.



Figura 6: diferentes servicios de almacenamiento en la nube

La mayoría de estos servicios ofrecen un plan gratuito de almacenamiento limitado como reclamo para captar nuevos clientes que varía en capacidades y funcionalidades (para ver comparativa más detallada consultar ANEXO 3).

3.2.3.- Medios físicos de almacenamiento digital

Aunque existen otros métodos o dispositivos físicos de almacenamiento digital, a continuación, se enumeran los más relevantes y utilizados en la actualidad (para mayor información al respecto de las unidades utilizadas consultar el ANEXO 4):

- **Disco óptico (figura 7):** consiste en un disco circular en el cual la información se codifica, guarda y almacena haciendo unos surcos microscópicos con un láser sobre una de las caras planas que lo componen. A continuación, se enumeran cronológicamente las diferentes variantes que han ido apareciendo en el mercado:
 - *CD*: su capacidad aproximada es de 700MB.
 - *DVD*: su capacidad aproximada es de 4,7GB en su versión clásica y 8,5GB en su versión de doble capa.
 - *Blu-ray*: su capacidad aproximada es de 25GB en su versión clásica y 50GB en su versión de doble capa.

La principal desventaja que presenta este tipo de formato es la poca resistencia a la humedad, temperatura, rayado y falta de cuidados en general.

- **Memoria USB o “pendrive” (figura 8):** son pequeñas unidades de memoria flash que se caracterizan por su fácil traslado, compatibilidad con la gran mayoría de dispositivos, diversas velocidades de ejecución de operaciones y diferentes capacidades de almacenamiento, que pueden oscilar desde 1GB a 1TB, variando también con ello enormemente el precio del dispositivo.
- **Tarjeta de memoria (figura 9):** al igual que las memorias USB o “pendrives”, son pequeñas unidades de memoria flash, que difieren de estas en su menor tamaño y método de conexión al dispositivo, que depende del estándar que utilicen. Los principales estándares son:
 - *SD*: abreviatura de “Secure Digital”. Presenta dos variantes, miniSD y microSD, se diferencian entre sí por el tamaño, siendo la microSD la más pequeña de éstas.
 - *CF*: abreviatura de “Compact Flash”. Son de mayor tamaño y capacidad que las tarjetas SD, aunque su uso está en declive.

Aunque existen otros estándares, la mayoría han caído en desuso y han sucumbido ante estos dos estándares (SD y CF), sobre todo ante el SD, que es el que parece haber ganado la batalla en este tipo de dispositivos. Las capacidades, al igual que en las memorias USB, oscilan enormemente y van habitualmente desde los 2GB a los 256GB.

- **Disco duro o unidad de disco rígido (figura 10):** se trata del dispositivo de almacenamiento de información digital con mayor uso en la informática, pueden clasificarse según su tecnología de almacenamiento, según el tamaño o según su método de conexión de datos. Habitualmente presentan capacidades que oscilan desde los 500GB a 3TB. Su clasificación según el tamaño es la siguiente:
 - **2,5 pulgadas:** se utilizan habitualmente en ordenadores portátiles, donde el tamaño es un factor determinante. Sus propiedades técnicas suelen ser inferiores a los de mayor tamaño.
 - **3,5 pulgadas:** se utilizan habitualmente en ordenadores con torre, en discos duros externos, en dispositivos NAS y en centros de datos.

Su clasificación según la tecnología de almacenamiento de datos es la siguiente:

- **Mecánicos (HDD):** su uso es mayoritario, ofrecen una buena tasa de escritura/lectura y la información queda almacenada de forma segura incluso frente a catástrofes. Utiliza un sistema de grabación magnética para almacenar la información mediante un cabezal de escritura/lectura.
- **En estado sólido (SSD):** su funcionamiento es similar al de las memorias USB o tarjetas de memoria, utilizan la tecnología flash para almacenar los datos. Su uso es cada vez más habitual debido a sus grandes tasas de escritura/lectura, muy superiores a los discos duros mecánicos. El mayor inconveniente que presentan es su precio, sensiblemente superior a la alternativa mecánica a igualdad de capacidad de almacenamiento.

Su clasificación según el método de conexión de datos es la siguiente:

- **SATA:** abreviatura de "Serial Advanced Technology Attachment". Su uso es mayoritario en ordenadores, discos duros externos o dispositivos NAS.
- **SCSI y SAS:** abreviatura de "Small Computer System Interface" y "Serial Attached SCSI" respectivamente. Uso popular en servidores y ordenadores de altas prestaciones.
- **FC:** abreviatura de "Fibre Channel". Uso exclusivo en servidores.

- **Disco duro externo (figura 11):** en su interior albergan un disco duro que, gracias a una controladora añadida en la carcasa del dispositivo, puede conectarse directamente mediante el estándar USB a ordenadores, televisores u otros medios de reproducción. Su mayor ventaja es la portabilidad y la gran capacidad que ofrecen frente a otras alternativas como los "pendrives".
- **Discos duro en red o NAS (figura 12):** (para mayor información consultar el punto 3.2.4) su concepción es muy similar a la de los discos duros externos, no obstante, se diferencian de éstos en que en su interior albergan varios discos duros, que hacen que su capacidad y respaldo de los datos sea muy superior. También se diferencian por ofrecer capacidades de configuración mucho más completas, gracias sobre todo a que incorporan un microprocesador que les hace comportarse como pequeños ordenadores altamente configurables y con capacidades avanzadas.



Figura 7:
disco óptico



Figura 8:
pendrive



Figura 9:
tarjeta de
memoria



Figura 10:
disco duro



Figura 11:
disco duro
externo



Figura 12:
NAS

3.2.4.- NAS, ¿qué son y que funciones cumplen?

Gracias a la creciente democratización de los precios de los sistemas informáticos y sus periféricos que actualmente oferta el mercado, se posibilita abordar la adquisición o renovación de los recursos informáticos para nuestro hogar desde un prisma diferente, permite de facto utilizar sistemas que antes sólo estaban disponibles para ámbitos empresariales e industriales en el ámbito personal. Este es el caso de los NAS o Network-Attached Storage, llamados así por sus siglas en inglés, los cuales son un sistema de almacenamiento de datos que funciona a través de la red local del hogar.



Figura 13: N-A-S

Un NAS es una manera extremadamente práctica, útil y económica de lograr un sistema de almacenamiento de datos centralizado, al cual pueden acceder todos los ordenadores, dispositivos móviles e incluso televisores de la red que se encuentren conectadas al mismo, facilitando de este modo la gestión y resguardo de todo el material que se genera durante nuestro día a día digital.

Básicamente un NAS es una tecnología de almacenamiento en red que brinda la posibilidad de concentrar y almacenar todo tipo de contenidos en un único dispositivo, siempre disponibles para quien lo solicite a través de la red. Esto significa que no es necesario que ningún PC conectado a la misma esté encendido para hacer uso del material deseado, logrando que todos los archivos estén siempre disponibles y seguros, por lo que también es una de las mejores herramientas de backup que pueden hallarse en la actualidad.

Un Network-Attached Storage está compuesto por un procesador, uno o más discos rígidos SATA -normalmente en modo RAID-, y también integra un sistema operativo del tipo Linux para el control de las transacciones y las tareas de red. Este grado de autonomía le permite ser extremadamente independiente y un total control sobre los datos y archivos.



Figura 14: esquema NAS

Cabe destacar que al no disponer habitualmente de interfaces de entrada de datos como teclado o ratón, ni tampoco de visualización, el usuario deberá acceder y gestionar al NAS mediante un cliente web.

Un sistema NAS en el hogar puede proveer de una muy buena cantidad de funcionalidades que mejorarán la experiencia multimedia, ya que además de las funciones de almacenamiento y backup, mediante este dispositivo también es posible compartir todo tipo de archivos multimedia como imágenes, videos y música con cualquiera de los dispositivos disponibles en casa y fuera de ella.

Esto es posible ya que algunos modelos de NAS incorporan tecnologías como DLNA (Digital Living Network Alliance), mediante la cual puede obtenerse un sistema de almacenamiento multimedia capaz de servir contenido a muchas clases de dispositivos diferentes tales como smartphones, televisores, computadoras, etc.; siempre y cuando se encuentren conectados a la red.

A continuación se muestra un esquema básico de conexión de NAS:



Figura 15: esquema básico de conexión de NAS

Actualmente, la capacidad media de los NAS es de 8 TB, suficiente espacio como para poder utilizarlos en un amplio abanico de funciones. Algunas de las tareas en que pueden ser de gran utilidad son:

- Servidor de archivos.
- Servidor FTP.
- Servidor de backup o copia de seguridad.
- Replicación remota cifrada (función que permite mantener copias de los datos en otros dispositivos similares, lo que garantiza una soberbia estructura de seguridad en caso de fallas).
- Servidor web.
- Servidor de bases de datos.
- Servidor de impresión.
- Servidor multimedia para todo tipo de dispositivos (ordenadores, tabletas, smartphones...).

- **Servidor de descargas P2P.**
- **Servidor de vigilancia a través de cámaras de seguridad.**

Como puede deducirse, un NAS no sólo permite compartir archivos, sino que también es una formidable plataforma para encarar cualquier tipo de proyecto informático en el hogar, ya que se están convirtiendo en una de las soluciones más efectivas y simples que pueden encontrarse para el almacenamiento, gracias a su gran capacidad y flexibilidad.

Pese a que para su funcionamiento es necesario tener una red instalada, con la aparición en el mercado de routers inalámbricos económicos y de altas prestaciones, prácticamente cualquier hogar cuenta con este requisito indispensable para hacer uso de ellos.

Para conseguir que todos los dispositivos presentes en el hogar sean capaces de acceder a los contenidos de la NAS y reproducir música, películas y demás contenidos digitales, se necesita que todos hablen un lenguaje común: DLNA.

Mediante DLNA, es posible que ordenadores, smartphones y demás gadgets del hogar puedan conectarse entre sí para compartir contenidos de una forma sencilla a través de un cable de red o de manera inalámbrica.

De esta manera todos los archivos multimedia estarán en un sólo sitio y el resto de dispositivos se conectarán automáticamente y podrán reproducirlos sin mayores complicaciones. Esto es especialmente útil en móviles que no tienen la suficiente capacidad de almacenamiento para guardar los gigas y gigas de música y películas que un usuario medio suele tener hoy en día en casa.

3.2.5.- Privacidad y almacenamiento digital

Visto lo visto hasta ahora, está claro que un sistema NAS es una buena opción para el hogar digital, ya que todos los “activos” digitales se guardan en un disco duro local. Pero ¿qué pasa cuando estos contenidos no están en casa? ¿qué pasa cuando están en la nube?

Por un lado, cabe mencionar que la posibilidad de perder los datos alojados en este tipo de servicios de almacenamiento es remota, siempre y cuando se siga manteniendo el pago al servicio. Por otro lado existe un riesgo real, y cada vez más acuciante, de que nuestros datos caigan en manos de usuarios malintencionados, ya sea por parte de alguien que, de la forma que sea, ha conseguido la contraseña de uno de estos servicios o bien por parte de grupos de ciberdelincuentes que ven en el secuestro y mercadeo de los datos de los usuarios un gran negocio.

Las grandes compañías de almacenamiento en la nube gozan de excelentes sistemas de seguridad para evitar que los datos de los usuarios caigan en manos equivocadas. No obstante, estas medidas no son infalibles y en más de una ocasión los ciberdelincuentes han conseguido acceder a este tipo de información, por lo que se plantea el dilema de si escoger entre un almacenamiento local (donde el NAS es el dispositivo con mayores capacidades) o un servicio en la nube para salvaguardar nuestra “vida digital”.

Ambas alternativas presentan ventajas e inconvenientes, no obstante, lo que se plantea como algo obvio es que los datos alojados en un NAS de una vivienda cualquiera no van a ser el foco de ciberataques informáticos relevantes, dado el escaso beneficio que esto podría repercutir en los ciberdelincuentes. Escenario distinto al que se plantea con los servicios de almacenamiento en la nube, donde un ciberataque exitoso conlleva decenas de miles de cuentas de usuarios y por lo tanto suculentos beneficios para los atacantes, pudiendo terminar en la exposición al dominio público de los datos y archivos alojados en estos servicios.

3.3.- Diseños previos

3.3.1.- Introducción

En el siguiente apartado se presentarán diversas alternativas de diseño que han aparecido hasta la fecha dentro de la misma tipología de producto. Se ha realizado una selección de las más significativas y que guardan mayor similitud con el concepto que se pretende generar.

3.3.2.- Análisis de productos similares existentes en el mercado

LACIE: 6big & 12big Thunderbolt 3



Figura 16: LACIE 6big & 12big

Capacidad	Según su versión, 6 o 12 discos duros. Almacenamiento hasta 60 o 120TB.
Conexiones	Thunderbolt.
Precio aprox.	Según su versión entre 3000 y 9000€ (según capacidad de los discos duros).
Descripción general	Se trata de un NAS peculiar en sus características, ya que no dispone de conexión de red, únicamente thunderbolt, característica que indica que su público objetivo es mayoritariamente usuarios de la plataforma MacOSX, ya que Apple es uno de los pocos fabricantes que utiliza masivamente este tipo de conexión. Su estética es minimalista y muy cuidada, plantea una disposición en torre y se fundamenta en las altas capacidades de almacenamiento, no añadiendo ninguna función más allá de ésta y, por ello, posibilita la conexión de un gran numero de discos duros en el dispositivo.

QNAP: TS-453Bmini



Figura 17: QNAP TS-453Bmini

Capacidad	4 discos duros. Almacenamiento hasta 8TB.
Conexiones	USB, ethernet y HDMI.
Precio aprox.	700€.
Descripción general	Permite la conexión directa al televisor gracias al puerto HDMI, por ello incluye un mando a distancia para controlar la reproducción de contenidos como principal valor añadido. Su estética es sobria y sigue a la función absolutamente, dispone de indicaciones luminosas de funcionamiento.

QNAP: TVS-473-8



Figura 18: QNAP TVS-473-8

Capacidad	4 discos duros. Almacenamiento hasta 12TB.
Conexiones	USB, SATA, ethernet y HDMI.
Precio aprox.	950€.
Descripción general	Al igual que el modelo TS-453Bmini, permite la conexión directa al televisor gracias al puerto HDMI, incluyendo también un mando a distancia. Su estética también es sobria pero en este caso es más cuidada, con acabados metálicos que recuerdan a un reproductor DVD o Hi-Fi, dispone de pantalla luminosa informativa.

WD: My Cloud EX2 Ultra



Figura 19: My Cloud EX2 Ultra

Capacidad	2 discos duros. Almacenamiento hasta 4TB.
Conexiones	USB y ethernet.
Precio aprox.	300€.
Descripción general	Dispositivo modesto y económico, destinado al usuario poco avanzado que se inicia en los sistemas NAS. Su estética es elegante, limpia y cuidada, la superficie brillante y aristas redondeadas aportan limpieza al producto. Dispone de sutiles indicaciones luminosas de funcionamiento.

SYNOLOGY: DiskStation DS416j



Figura 20: SYNOLOGY DiskStation DS416j

Capacidad	4 discos duros. Almacenamiento hasta 12TB.
Conexiones	USB y ethernet.
Precio aprox.	850€.
Descripción general	Con una rejilla de ventilación delantera y unos ventiladores traseros, este NAS propicia el flujo de aire por su interior de forma muy efectiva, característica llamativa debido a su contenido tamaño. Su estética no es nada llamativa y de nuevo, se fundamenta en la función a cumplir, no aporta nada visualmente hablando.

D-LINK: DNS-320L Sharecenter 2-Bay



Figura 21: D-LINK DNS-320L Sharecenter 2-Bay

Capacidad	2 discos duros. Almacenamiento hasta 6TB.
Conexiones	Ethernet.
Precio aprox.	250€
Descripción general	Dispositivo NAS básico y económico, al igual que el modelo WD My Cloud EX2 Ultra, se trata de un dispositivo de entrada, sin funciones avanzadas. Con aristas redondeadas busca hacer más amable el objeto al usuario, transmitiendo el mensaje de simpleza y elegancia visual.

SYNOLOGY: DiskStation DS2415+



Figura 22: SYNOLOGY DiskStation DS2415+

Capacidad	12 discos duros. Almacenamiento hasta 120TB.
Conexiones	USB, ethernet, DVI y VGA.
Precio aprox.	Entre 2000 y 8000€ (según capacidad de los discos duros).
Descripción general	Permite la conexión de un monitor y periféricos de control tales como teclado y ratón. Su estética es absolutamente funcionalista, nada atractiva ni cuidada. Su valor añadido y posición en el mercado se fundamenta en la gran capacidad de almacenamiento y la gestión avanzada del dispositivo.

4.- NORMAS Y REFERENCIAS

4.1.- Disposiciones legales y normas aplicadas

A continuación, se listarán las diferentes normas que se han tenido en cuenta en la realización del proyecto (consultar documento *PLIEGO DE CONDICIONES* para obtener información más detallada:

NORMATIVA GENERAL APLICABLE AL PROYECTO

- **UNE 157001:2014.** Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **UNE-EN ISO 9001:00.** Sistemas de gestión de la calidad. requisitos.
- **UNE-EN ISO 9004:00.** Sistemas de gestión de la calidad. directrices para la mejora del desempeño.
- **UNE-EN ISO 11442:2006.** Documentación técnica de productos. Gestión de documentos (ISO 11442:2006)
- **UNE-EN ISO 19011:02.** Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.
- **UNE-EN 45014:1998.** Criterios generales para efectuar la declaración de conformidad del suministrador. (GUÍA ISO/CEI 22:1996).
- **UNE-EN 45020:1998.** Normalización y actividades relacionadas. vocabulario general. (GUÍA ISO/IEC 2:1996).
- **UNE-EN ISO 10007:1997.** Gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la configuración. (ISO 10007:1995).
- **UNE-EN ISO 8402:1995.** Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. vocabulario. (ISO 8402:1994).
- **UNE 1032:1982.** Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

NORMATIVA ESPECÍFICA APLICABLE AL PRODUCTO

- **UNE-EN 60335-1:2012/AC:2014.** Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE-EN 60065:2015.** Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad.
- **UNE-EN 62481-1:2014.** Directrices de interoperabilidad DLNA (Digital Living Network Alliance) para dispositivos de red local. Parte 1: Arquitectura y protocolos. (Ratificada por AENOR en junio de 2014.)

- **UNE-EN 62481-2:2014.** Directrices de interoperabilidad DLNA (Digital Living Network Alliance) para dispositivos de red local. Parte 2: Formatos media DLNA (Ratificada por AENOR en marzo de 2014.)
- **UNE-EN 62481-5:2014.** Directrices de interoperabilidad DLNA (Digital Living Network Alliance) para dispositivos de red local. Parte 5: Directrices del perfil del dispositivo.

NORMATIVA SOBRE MATERIALES Y ACABADOS

- **UNE-EN 22768-1:1994.** Tolerancias generales. Parte 1: tolerancias para cotas dimensionales lineales y angulares sin indicación individual de tolerancia.
- **UNE-EN 10088-2:2015.** Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.
- **UNE-EN 15773:2010.** Aplicación industrial de recubrimientos orgánicos en polvo sobre artículos de acero galvanizados en caliente o sherardizados [sistemas dúplex]. Especificaciones, recomendaciones y directrices.
- **UNE-EN 10087:2000.** Aceros de fácil mecanización. Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras y alambrón laminados en caliente.
- **UNE-EN 486:2010.** Aluminio y aleaciones de aluminio. Tochos para extrusión. Especificaciones.
- **UNE 38200:1970.** Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo.
- **UNE-EN 120001:1992.** Especificación marco particular: diodos emisores de luz (led), matrices de leds, pantallas de matrices de leds sin lógica interna ni resistencia. (Ratificada por AENOR en septiembre de 1996.)
- **UNE-EN 923:2016.** Adhesivos. Términos y definiciones.
- **UNE-EN ISO 14910-1:2014.** Plásticos. Elastómeros termoplásticos a base de poliéster/éster y poliéter/éster para moldeo y extrusión. Parte 1: Sistema de designación y bases para las especificaciones. (ISO 14910-1:2013).
- **ISO 7046-1:2011.** Countersunk flat head screws (common head style) with type H or type Z cross recess -- Product grade A -- Part 1: Steel screws of property class 4.8.
- **ISO 7045:2011.** Pan head screws with type H or type Z cross recess -- Product grade A.

4.2.- Bibliografía

LIBROS

Título	MATERIALS ENGINEERING, SCIENCE, PROCESSING AND DESIGN
Autor / Autores	M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon
Edición	Elsevier. BH., 2010

Título	DESIGN FOR MANUFACTURABILITY HANDBOOK
Autor / Autores	James G. Bralla
Edición	McGraw Hill, 1999

Título	INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES
Autor / Autores	William D. Callister
Edición	Reverté, 2007

Título	FUNDAMENTOS DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES
Autor / Autores	William E. Smith
Edición	McGraw Hill (España), 2006

Título	DISEÑO CONCEPTUAL
Autor / Autores	M ^a Rosario Vidal Nadal, Antonio Gallardo Izquierdo, Juan Elías Ramos Barceló
Edición	Publicacions de la Universitat Jaume I, 1999

Título	COLECCIÓN DE PROBLEMAS Y TABLAS DE ANTROPOMETRÍA PARA DISEÑO
Autor / Autores	Margarita Vergara Monedero, M ^a Jesús Agost Torres
Edición	Publicacions de la Universitat Jaume I, 2012

Título	LIBRO BLANCO DEL HOGAR DIGITAL Y LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES
Autor / Autores	Telefónica de España
Edición	Publicaciones de la Dirección General de Estrategia y Desarrollo de Negocio de Telefónica de España, 2003

Título	PRODUCT DESIGN FOR MANUFACTURE AND ASSEMBLY
Autor / Autores	Geoffrey Boothroyd, Peter Dewhurst, Winston A. Knight
Edición	Publicaciones de la Dirección General de Estrategia y Desarrollo de Negocio de Telefónica de España, 2003

PÁGINAS WEB

Descripción	Hogar digital y domótica
Enlace	http://www.lifestylere mote.com/hogar.php

Descripción	Tipologías de medios de almacenamiento de datos
Enlace	https://jlconfor.wordpress.com/2014/10/14/medios-de-almacenamiento-de-datos/

Descripción	Tipologías de discos duros
Enlace	https://www.deordenadores.com/tipos-de-discos-duros-ssd-sata-sas-y-scsi/

Descripción	Unidades de medición para computación
Enlace	http://darkmasterroa.blogspot.com.es/2009/09/unidades-de-medicion.html

Descripción	Descripción y características de los dispositivos NAS
Enlaces	http://www.informatica-hoy.com.ar/aprender-informatica/NAS-Que-son.php https://www.xatakamovil.com/conectividad/network-attached-storage-nas-que-es-para-que-sirve-y-cuales-son-sus-caracteristicas-principales https://www.xatakamovil.com/conectividad/network-attached-storage-nas-que-es-para-que-sirve-y-cuales-son-sus-caracteristicas-principales https://www.pccomponentes.com/discos-duros-carcasas-de-red-nas

Descripción	Servicios de almacenamiento en la nube
Enlace	https://www.genbeta.com/almacenamiento/cual-el-mejor-servicio-de-almacenamiento-en-la-nube-lo-buscamos-entre-cinco-candidatos

Descripción	Descripción y características del estándar DLNA
Enlace	https://www.xatakamovil.com/conectividad/y-esto-del-dlna-para-que-vale

Descripción	Nuevas tecnologías de conexión inalámbrica
Enlace	https://www.xataka.com/ordenadores/los-nuevos-tipos-de-wifi-ac-ad-y-halow-asi-conseguiremos-100-gbps

Descripción	Información general relativa al fabricante de dispositivos electrónicos LG
Enlaces	http://www.lg.com http://www.lgnewsroom.com http://www.xataka.com/otros-dispositivos/lg-signature-la-nueva-marca-de-electrodomesticos-de-lujo-que-vera-la-luz-en-ces-2016

Descripción	Información relativa al fabricante de medios de almacenamiento Lacie
Enlace	http://www.lacie.com

Descripción	Información relativa al fabricante de medios de almacenamiento Western Digital
Enlace	http://www.wdc.com

Descripción	Información relativa al fabricante de medios de almacenamiento Qnap
Enlace	https://www.qnap.com

Descripción	Información relativa al fabricante de medios de almacenamiento Synology
Enlace	https://www.synology.com/es-es

Descripción	Normativas medioambientales
Enlace	http://www.itgreen.es/que-es-green-it/normativas-medioambientales

Descripción	Descripción y características del software OpenLCA
Enlace	http://geneticadesign.com/openlca/

Descripción	Definición académica de público objetivo
Enlace	http://recursos.cnice.mec.es/media/publicidad/bloque7/pag2.htm

Descripción	Gorilla Glass 5 y características
Enlace	https://www.coming.com/gorillaglass/worldwide/en.html

Descripción	Procesos de fabricación de vidrio
Enlace	http://www2.technologyreview.es/printer_friendly_article.aspx?id=53118

Descripción	Tipologías y clasificación de adhesivos
Enlace	http://www.losadhesivos.com/clasificacion-de-los-adhesivos.html

Descripción	Manual del aluminio y sus aleaciones
Enlace	https://ingenieriademateriales.wordpress.com/2009/04/17/manual-del-aluminio-y-sus-aleaciones/

Descripción	Proceso de extrusión de aluminio
Enlaces	http://www.asoc-aluminio.es/asociados/extruidores/extrusion-del-aluminio http://www.elansol.com/manual_extrusion.pdf http://www.cursos.maximatec.com/downloads/Extrusion.pdf http://www.extralum.com/es-es/InformacionTecnicaAluminio/IT-015.4-13%20Diseño%20de%20Perfiles%20de%20Aluminio.pdf

Descripción	Proceso de galvanizado en caliente
Enlace	https://www.galvanizeit.org/uploads/publications/Galvanizado_Caliente_guia_especificador_small.pdf

Descripción	Tipologías de acero y características
Enlace	http://www.thyssen-iberica.es/htm/tabla_construccion.htm#acarbono

Descripción	Tipología de chapas perforadas
Enlace	http://rmig.com/files/RMIG/PDF/ES/RM_Pattern_ES_204print.pdf

Descripción	Polycarbonato y características
Enlaces	http://www.acrilico-y-polycarbonato.com/polycarbonato.html http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/2011/06/polycarbonato.html

Descripción	Caucho sintético y características
Enlaces	https://es.wikipedia.org/wiki/Caucho http://www.gomasmonserrat.cl/fichas-prod/Productos-Prensados.pdf

Descripción	Proceso de vulcanizado
Enlace	http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/2012/01/vulcanizacion.html

Descripción	Silicona y características
Enlace	https://www.protolabs.es/materiales/guia-comparativa/?filter=rubber-materials

Descripción	Normativa UNE e ISO
Enlace	http://www.aenor.es/

Descripción	Normativa ISO
Enlace	https://www.iso.org/

Descripción	Dibujo industrial
Enlaces	https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/43/43437/di_traspapublicado_okversion2.pdf http://www.academia.edu/4938952/Normalización_y_simbolog%C3%ADa_para_el_dibujo_técnico http://www.dibujotecnico.com/

Descripción	Precios de materiales varios
Enlace	https://spanish.alibaba.com/

4.3.- Programas informáticos

A continuación, se listarán los diferentes elementos de software o programas informáticos utilizados durante la elaboración del proyecto:

DISEÑO CONCEPTUAL Y RETOQUE FOTOGRÁFICO



Adobe Photoshop CC 2017



Adobe Illustrator CC 2017

DISEÑO CAD 3D, PLANOS Y DISEÑO DE DETALLE

Dassault Systemes
SolidWorks 2016

REDACCIÓN Y MAQUETACIÓN



Microsoft Word 2016



Adobe InDesign CC 2017

RENDERIZADO E INTEGRACIONES



Luxion KeyShot 6

ESQUEMAS Y DIAGRAMAS

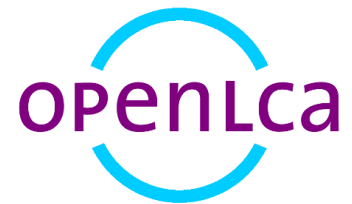


www.mind42.com



GanttProject

ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL



GreenDelta OpenLCA

CAPTURAS DE PANTALLA



Microsoft Recortes



Apple Instantánea

CÁLCULOS



Microsoft Excel 2016

4.4.- Plan de gestión de la calidad

Dado que el proyecto es llevado a cabo por un único autor, no es necesaria una gestión y aseguramiento de la calidad de alto nivel, esto es, por tanto, que no se profundizará a nivel de detalle en tal aspecto. El apartado y, por lo tanto, el plan de gestión de la calidad se basará en el planteamiento de un “planning” de tareas en un tiempo determinado que irá marcando hitos temporales que cumplir. A continuación, se listan dichas tareas:

- Planteamiento de ideas y tema del proyecto.
- Elaboración del título y resumen del TFG.
- Búsqueda de información y antecedentes.
- Establecimiento de los requisitos de diseño.
- Diseños preliminares y análisis de soluciones.
- Desarrollo y diseño de detalle de la solución seleccionada.
- Estudio ergonómico del producto.
- Elaboración de planos.
- Estudio de la fabricación de cada una de las piezas del producto.
- Estudio del ensamblaje del producto.
- Revisión de planos e inclusión de tolerancias de fabricación.
- Estudio medioambiental del producto.
- Elaboración de diferentes opciones de acabado para el producto.
- Elaboración del documento pliego de condiciones.
- Elaboración del documento estado de mediciones y presupuesto.
- Redacción de la memoria.
- Revisión de la memoria.
- Unión del conjunto de documentos que componen el TFG.
- Revisión final del TFG.
- Elaboración de la presentación del TFG.
- Presentación TFG.

DISPONIBILIDAD HORARIA Y “PLANNING” DE TAREAS

El planteamiento del TFG ha sido llevado a cabo desde un prisma ligeramente diferente al habitual, ya que el autor, en este caso, compaginará vida laboral con la elaboración de éste, por lo tanto, es fundamental una planificación horaria que permita el cumplimiento de los objetivos. A continuación, se muestra la disponibilidad horaria semanal estándar de dedicación al proyecto:

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
9:00-10:00							
10:00-11:00							
11:00-12:00							
12:00-13:00							
13:00-14:00							
14:00-15:00							
15:00-16:00							
16:00-17:00							
17:00-18:00							
18:00-19:00							
19:00-20:00							
20:00-21:00							
21:00-22:00							
22:00-23:00							

Con el listado de tareas o hitos a conseguir y la disponibilidad horaria de dedicación al TFG ya establecidos, el siguiente paso será la elaboración del “planning” de tareas que enmarque a éstas dentro de un tiempo determinado. Para ello, dado que existe una restricción horaria importante para la elaboración del proyecto, se ha tomado la decisión de dilatar la elaboración de éste en un plazo de tiempo bastante holgado que permita llevar a cabo todas las tareas de forma correcta. A continuación, se muestra dicha planificación:

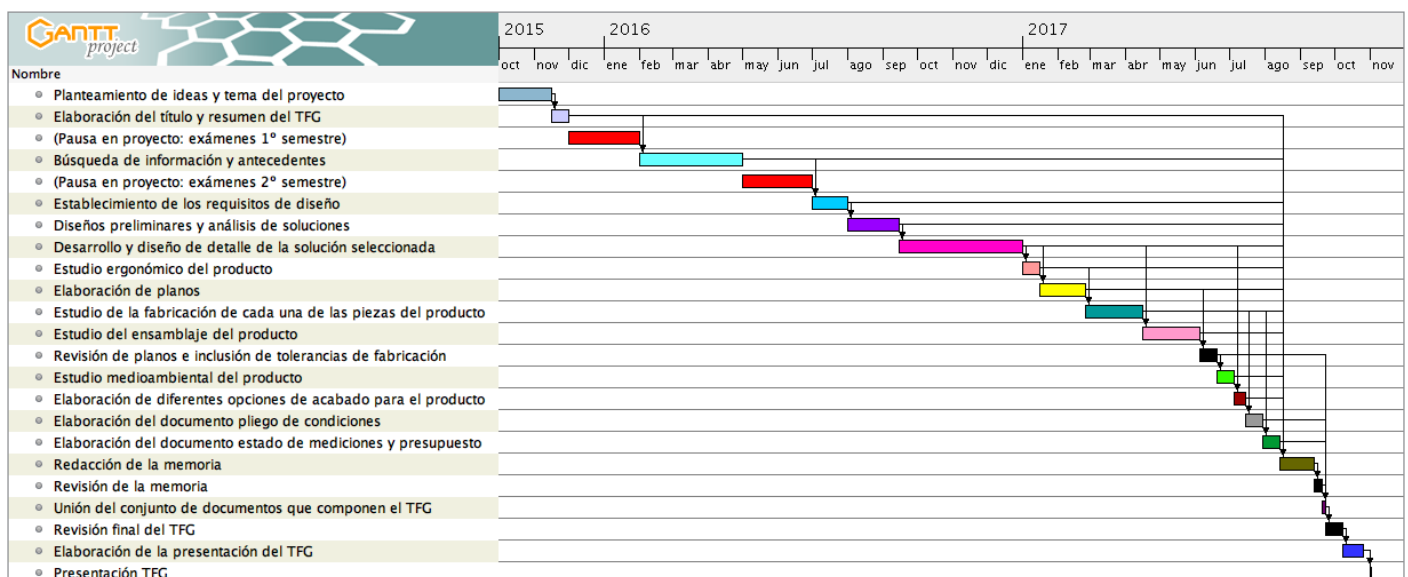


Figura 23: diagrama gantt TFG

Tarea	Fecha inicio	Fecha fin
Planteamiento de ideas y tema del proyecto	1/10/15	15/11/15
Elaboración del título y resumen del TFG	16/11/15	30/11/15
<i>(Pausa en TFG: exámenes 1º semestre)</i>	<i>1/12/15</i>	<i>31/1/16</i>
Búsqueda de información y antecedentes	1/2/16	30/4/16
<i>(Pausa en TFG: exámenes 2º semestre)</i>	<i>1/5/16</i>	<i>30/6/16</i>
Establecimiento de los requisitos de diseño	1/7/16	31/7/16
Diseños preliminares y análisis de soluciones	1/8/16	14/9/16
Desarrollo y diseño de detalle de la solución seleccionada	15/9/16	31/12/16
Estudio ergonómico del producto	1/1/17	15/1/17
Elaboración de planos	16/1/17	24/2/17
Estudio de la fabricación de cada una de las piezas del producto	25/2/17	15/4/17
Estudio del ensamblaje del producto	16/4/17	4/6/17
Revisión de planos e inclusión de tolerancias de fabricación	5/6/17	19/6/17
Estudio medioambiental del producto	20/6/17	4/7/17
Elaboración de diferentes opciones de acabado para el producto	5/7/17	14/7/17
Elaboración del documento pliego de condiciones	15/7/17	29/7/17
Elaboración del documento estado de mediciones y presupuesto	30/7/17	13/8/17
Redacción de la memoria	17/8/17	12/9/17
Revisión de la memoria	13/9/17	19/9/17
Unión del conjunto de documentos que componen el TFG	20/9/17	22/9/17
Revisión final del TFG	23/9/17	7/10/17
Elaboración de la presentación del TFG	8/10/17	25/10/17
Presentación TFG	1/11/17	1/11/17

CONTROL DE LA INFORMACIÓN

La gestión y control de la información que se va generando durante la consecución del TFG es fundamental para optimizar al máximo posible esfuerzos y plazos. Por ello, desde el inicio del proyecto se ha generado una estructura de archivos que permite localizar y organizar de forma jerárquica cada uno de los apartados de éste. A continuación, se muestra dicho esquema:

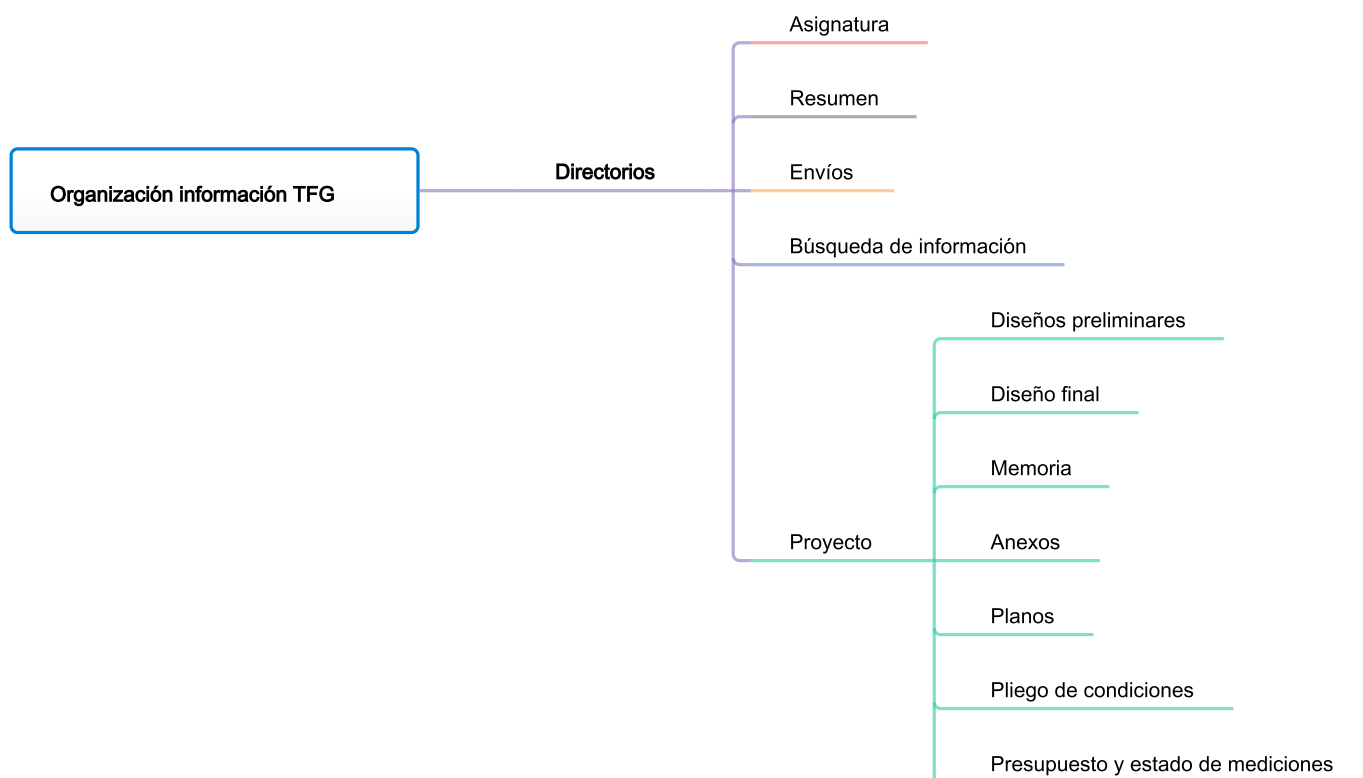


Figura 24: esquema organización información TFG

Por último, anotar que se han efectuado copias de seguridad diarias de toda la información generada. Para dicha labor se ha utilizado el software “Time Machine” de Apple, ya que permite un nivel de automatismo y posibilidad de recuperación de archivos prácticamente transparente al usuario.



Figura 25: time machine

5.- REQUISITOS DE DISEÑO

5.1.- Descripción de la situación

5.1.1.- Introducción

La tecnología como tal, de forma aislada, está dejando de tener sentido en los productos actuales, vivimos en una época de fusión, de mezcla entre culturas y disciplinas que complementan y añaden nuevas facetas a los paradigmas que otrora, estaban establecidos.

Los productos tecnológicos llamados al éxito se encuentran alojados en el cruce entre las humanidades y la propia tecnología en sí, siendo así, igualmente de importante un aspecto como el otro.



Figura 26: cruce disciplinas

5.1.2.- Producto

El producto a desarrollar es un dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital, el cual, además de cumplir con la función básica de almacenaje masivo de archivos multimedia, aporte un alto valor añadido estético que le permita aparecer en cualquier estancia de la vivienda sin denotar claramente su función, pudiendo ser incluso utilizado como objeto decorativo.

Los dispositivos NAS provienen de un entorno profesional, donde la estética no es un factor determinante, por ello, esta responde fundamentalmente a la funcionalidad, quedando relegado así a un segundo plano su apartado formal. De esta forma, se presenta ante los fabricantes un gran nicho de mercado que cubrir, ya que muy pocas marcas han apostado todavía de forma clara por el hogar, pudiendo ser consideradas las primeras que lo hagan todo un referente.

La tipología de producto que define a un NAS se encuentra establecida a medio camino entre un disco duro externo clásico (alimentado por USB o por fuente externa) y un servidor de medios más complejo, por lo tanto, aporta parte de complejidad inherente a los protocolos de redes informáticas, pero simplificando enormemente parte de las funciones avanzadas, aprovechando así todo el potencial que esta conexión a la red le aporta sin requerir grandes conocimientos por parte del usuario.

5.1.3.- Público objetivo

El público objetivo al que va destinado el producto es todo aquel usuario de las nuevas tecnologías que busque la implementación de éstas a un nivel más profundo, consciente de que en su día a día, forman un pilar fundamental y que deben de estar presentes de forma irrevocable en prácticamente todas las facetas cotidianas.

Por ello, el usuario tipo es una persona de un nivel adquisitivo medio o medio-alto que acceda a adquirir productos con un gran valor añadido que cumplan con varias necesidades de forma simultánea.

A continuación se elabora un perfil tipo de este usuario:

PERFIL DE PUBLICO OBJETIVO



CRITERIOS SOCIODEMOGRÁFICOS

SEXO	Hombre o mujer.
EDAD	25-50 años.
HÁBITAT	Principalmente urbano.
NIVEL DE ESTUDIOS	Superiores.
POSICIÓN EN EL HOGAR	Cabeza de familia.

CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS

NIVEL DE INGRESOS	15000-40000 € anuales.
HORIZONTE DE CONSUMO	Dispuesto a desembolsar un precio medio-alto por un producto que satisfice sus necesidades e inquietudes.
CLASE SOCIAL	Media, media-alta.

CRITERIOS SOCIOCULTURALES

PERSONALIDAD	Gran interés en las nuevas tecnologías, capaz de enamorarse de un producto por su estética.
ESTILO DE VIDA	Dispone de poco tiempo, intenta conciliar la vida profesional, familiar y aficiones de forma muy meticulosa.
SISTEMA DE VALORES	Otorga gran valor a los productos que cumplen correctamente su función y añaden un fuerte componente estético. Agradece la simplicidad y valora los productos que facilitan el día a día. Es consciente del problema que conlleva no respetar el medio ambiente y por ello, en medida de lo posible, intenta ayudar en este sentido. Es celoso de su privacidad, respeta la de los demás.

5.1.4.- Cliente

Pese a que el producto está concebido para encajar en la línea de varias de las empresas tecnológicas más vanguardistas, el proyecto es desarrollado como TFG (trabajo final de grado), por lo que en este caso, el cliente que realiza el encargo es la propia Universidad Jaime I a modo de cliente ficticio.

Al tratarse de un proyecto de temática libre, siempre y cuando se encuentre alojado en el marco del diseño industrial, se ha decidido orientar los requisitos del cliente desde el punto de vista de un fabricante de productos tecnológicos con gran valor añadido, por ello, podría encajar en la gama de fabricantes tales como Lacie, Western Digital o LG en su reciente gama Signature. A continuación se describen las principales características de cada uno de ellos:

- **Lacie:**

Fundada en 1989 en Francia y adquirida por Seagate en 2012, es una empresa informática de hardware que diseña soluciones de almacenamiento para fotógrafos, videógrafos, profesionales de audio y otros usuarios avanzados. Sus principales líneas de producto son:

- Almacenamiento en dispositivos externos de sobremesa.
- Almacenamiento en dispositivos NAS.
- Almacenamiento portátil.
- Almacenamiento en Rack.
- Almacenamiento en la nube.

Se diferencian de la competencia por su enfoque en el diseño, un rendimiento técnico inigualable y la fiabilidad a largo plazo. Han colaborado con visionarios del diseño como Ziba Design, Porsche Design GmbH, Karim Rashid, Ora-Ilto, Philippe Starck y Neil Poulton. Conciben sus productos como una mezcla entre diseño y tecnología con objeto de brindar una funcionalidad total.

- **LG:**

Fundada en 1958 en Corea del Sur, LG electronics es una de las mayores empresas de electrónica de consumo del mundo, sus principales líneas de producto son:

- Electrodomésticos.
- Smartphones.
- Televisores.
- Equipos de sonido.
- Climatización.
- Monitores.
- Ordenadores portátiles y sobremesa.

Pese a que LG se caracteriza por mantener una relación calidad-precio muy ajustada, recientemente lanzado a la venta una nueva gama de productos exclusivos bajo la firma de LG Signature, la cual se caracteriza por ofrecer productos de electrónica de consumo con un diseño y acabados muy cuidados, destinados a ofrecer un gran valor añadido con el foco en los usuarios más exigentes.

- **Wester Digital:**

Fundada en 1970 en EEUU, es el mayor fabricante de discos duros a nivel mundial, sus principales líneas de producto son:

- Servicios en la nube.
- Apoyo al estilo de vida digital móvil.
- Almacenamiento para negocios.
- Almacenamiento para ordenadores personales.
- Almacenamiento en dispositivos externos.
- Almacenamiento en sistemas médicos, militares, aeroespaciales, de automoción, de fabricación y de telecomunicaciones sofisticados.
- Reproductores de medios para el televisor.

El abanico de clientes al que se dirigen es muy amplio, ya que van desde algunas de las empresas más grandes del mundo hasta usuarios individuales.

Sus discos duros en red y de escritorio se caracterizan por una calidad sublime además de por una estética sumamente cuidada y reconocible.

En base a sus principales características, y en especial por su especialización en dispositivos de almacenamiento de alta gama, se ha tomado la decisión de establecer los criterios del rol que debe asumir el cliente Universidad Jaime I como los propios de la empresa Lacie, ya que esta establece en el núcleo de su empresa el diseño, pilar sobre el cual se vertebran el resto de elementos, catalogándose de este modo como una empresa filosóficamente “diseñocentrista”, ideología que casa a la perfección con la tipología de producto que se pretende diseñar, uno que aúne la más novedosa tecnología con un diseño de alta gama.

5.1.5.- Marca

Siguiendo la filosofía de producto de la empresa Lacie, la marca como tal pasa a un segundo plano, por lo tanto, será obviada en la realización del TFG, siendo posible su adición en futuras implementaciones del proyecto.

El elemento distintivo del producto debe de ser su propia forma, su propio concepto, éste debe de tener tanto empaque que no necesite el refuerzo propio de la marca.

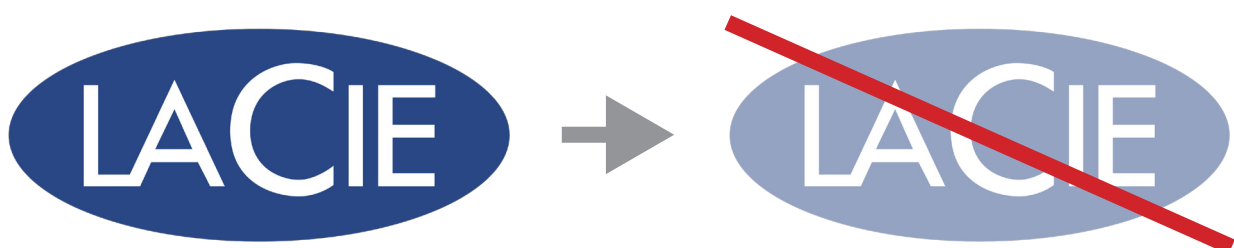


Figura 27: marca Lacie

5.2.- Objetivos y especificaciones

5.2.1.- Introducción

Para la correcta resolución del problema planteado, se seguirá una metodología de diseño conceptual enfocada a rentabilizar y focalizar correctamente los esfuerzos invertidos por parte del promotor. Para ello se determinará el nivel de generalidad, se analizarán las expectativas del promotor, las circunstancias que rodean al diseño, los recursos disponibles, los objetivos, las restricciones y se concluirá con la obtención de las especificaciones fundamentales del producto.

5.2.2.- Nivel de generalidad

Con el objetivo de cumplir con las inquietudes y objetivos del promotor de cara a la creación de un nuevo modelo de dispositivo NAS, se seguirá una metodología concreta y definida para la obtención de la mejor solución al problema de diseño planteado.

Como primer paso dentro del conocimiento del problema se determinará el nivel de generalidad en el que se ha de desarrollar el producto. En este caso será de nivel medio, ya que se trata de un nuevo diseño dentro de una tipología de producto existente con pequeños cambios funcionales y un gran aliciente estético.

Esclarecer este nivel de generalidad es de suma importancia, puesto que dicta desde el momento inicial cual es el nivel de inversión de recursos humanos y económicos que está dispuesto a invertir el promotor.

5.2.3.- Estudio de las expectativas y razones del promotor

El interés principal del promotor consiste en lanzar al mercado un nuevo dispositivo NAS con un fuerte componente estético, que le permita alejarse del concepto habitual de producto tecnológico y lo convierta, en cierta manera, en un objeto decorativo, optando así a ser exhibido en las estancias más representativas del hogar.

Al margen de dicho objetivo, la empresa pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- **Ampliar su oferta de productos de almacenamiento conectado.**
- **Aumentar el crecimiento de la empresa.**
- **Aumentar el reconocimiento a nivel de marca.**
- **Aumentar los beneficios económicos de la empresa.**
- **Salir fortalecida en la época de incertidumbre económica que nos azota.**

5.2.4.- Estudio de las circunstancias que rodean al diseño

En este punto se estudiará el entorno que va a rodear al producto y, por lo tanto, dentro del cual deberá desarrollar su función. Las circunstancias fundamentales que se tendrán en cuenta son:

- **Económicas:** actualmente nos encontramos en un momento económico de incertidumbre, pese a que los síntomas de la economía parece ser que indican un paulatino restablecimiento del crecimiento económico y financiero, los inversores y la banca se enfrentan a cualquier movimiento con gran cautela, por lo que el clima económico no favorece la inversión.
- **Sociales:** durante los últimos años y debido a la crisis económica, la sociedad en general ha perdido poder adquisitivo, las familias han visto como sus ingresos han disminuido y, en caso de no haberlo hecho, éstas han afrontado la inversión desde un prisma más conservador. Sin embargo, si se tienen en cuenta los últimos datos de consumo parece ser que la coyuntura está virando hacia una revitalización de la inversión y el consumo.
- **Culturales:** internet y las nuevas tecnologías digitales han cambiado irremediabilmente la forma en la que consumimos y generamos contenido, toda la información se encuentra a un golpe de “click” de nosotros. La fotografía, la comunicación, la educación, la forma en la que consumimos contenidos, todo se ha visto repercutido por este cambio tan sustancial. De este modo, las necesidades y requisitos de los individuos actuales también se han visto afectadas y, cada día más, existe una necesidad latente de almacenar de forma segura y centralizada la ingente información que vamos generando en nuestro día a día digital. Por otro lado, se aprecia un cambio cultural latente en cuanto a la privacidad se refiere, el individuo es cada día más celoso de su intimidad y cada vez más filtra la información que comparte a través de las redes sociales.
- **Políticas:** el fondo monetario internacional, el banco central europeo, la reserva federal de EEUU y otras tantas instituciones fuertemente politizadas a nivel europeo e internacional, se encuentran en una postura de fomento del consumo, estrategia que obedece a la intención de apuntalar y reforzar el, por ahora, moderado crecimiento económico, favoreciendo el flujo de capital entre las diversas entidades bancarias que, en última instancia, deben hacer llegar el dinero a las familias y empresas.
- **Medioambientales:** el calentamiento global, los “smogs” que se forman sobre nuestras ciudades, la acidificación, la eutrofización, la deforestación de los pulmones del planeta, la extinción de multitud de especies, todo ello deriva de una actitud irresponsable durante las últimas décadas por parte del ser humano. Al igual que otras disciplinas, el diseño debe abordar este comportamiento irresponsable y actuar, en medida de sus posibilidades, en la elaboración de productos más respetuosos con el medio ambiente.

Las conclusiones que se obtienen de las circunstancias que rodean al diseño son claras:

- Entorno económico de transición, salida de la crisis e inicio de la recuperación.
- Políticas que incentivan el consumo.
- Digitalización de la información cada día mayor.
- Importancia de los consumidores en la centralización y almacenamiento de contenidos.
- Importancia de las preferencias de privacidad presentes y futuras.
- Importancia del estudio del impacto medioambiental de los residuos generados durante la fabricación y desecho del producto.

5.2.5.- Estudio de los recursos disponibles

Como se ha explicado con anterioridad, el proyecto se basa en la suposición que el cliente que requiere el nuevo producto ya se haya en disposición de fabricar dispositivos con similares características, por lo tanto, se va a suponer que éste dispone de:

- Maquinaria y tecnología para la fabricación y ensamblaje de elementos informáticos electrónicos.
- Maquinaria y tecnología para la fabricación de plásticos.
- Maquinaria y tecnología para la fabricación de elementos metálicos en diferentes formas y aleaciones.
- Suministradores y proveedores capaces de asumir la demanda de todo tipo de productos estandarizados, muy comunes dentro de la industria informática.
- Canales de distribución lo suficientemente desarrollados como para absorber la producción media del producto.
- Dinero suficiente para llevar a cabo y sufragar los costes derivados del proyecto de diseño.
- Plazo de entrega del proyecto será de, como mucho, 6 meses desde el momento de iniciación.

5.2.6.- Establecimiento de los objetivos

Diferenciando entre objetivos optimizables, restricciones y deseos, se ha abordado el establecimiento de objetivos desde varios prismas, tomando como fundamento para ello las diferentes visiones y necesidades de los grupos de personas principalmente afectados por el diseño. Los grupos seleccionados han sido los siguientes:

- Dirección de la empresa (A).
- Diseño (B).
- Fabricación (C).
- Usuarios finales del dispositivo NAS (D).

Así pues, a continuación serán detallados los diferentes requisitos:

A) DIRECCIÓN DE LA EMPRESA

1. Ampliar oferta de productos de almacenamiento conectado. (optimizable)
2. Aumentar los beneficios económicos de la empresa. (optimizable)
3. Aumentar el crecimiento de la empresa. (optimizable)
4. El producto debe situarse en el segmento medio-alto o alto del mercado. (optimizable)

5. Debe de funcionar correctamente tanto en el mercado europeo como en el americano. (restricción)
6. Debe poder albergar 4 discos duros en diferentes modalidades de RAID. (restricción)
7. Sería deseable que se consiguiera un diseño icónico, fácilmente reconocible. (deseo)

B) DISEÑO

8. Debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros. (optimizable)
9. El dispositivo debe de quedar protegido ante pequeñas subidas o bajadas de tensión de la red eléctrica. (optimizable)
10. Debe disimular su función, sirviendo como objeto decorativo. (restricción)
11. Debe de ser un producto elegante y con un alto componente estético. (optimizable)
12. Debe de poder utilizar tanto discos duros tradicionales (HDD) como discos duros en estado solido (SSD). (restricción)
13. Debe gozar de conectividad NFC. (restricción)
14. Sería deseable que aportara alguna nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto. (deseo)
15. El acceso a los discos duros debe de ser sencillo. (optimizable)
16. El dispositivo debe poder informar al usuario sobre su estado. (optimizable)
17. Tiene que ser un producto seguro para el usuario. (optimizable)
18. Debe ser fácil de limpiar. (optimizable)

C) FABRICACIÓN

19. Sería deseable que tuviera el menor número de procesos productivos posibles. (deseo)
20. Sería conveniente la utilización de materiales fáciles de trabajar. (deseo)
21. Sería deseable que fuera un producto fácil de ensamblar. (deseo)
22. Debe de utilizar componentes estándar. (optimizable)

D) USUARIOS FINALES DEL DISPOSITIVO NAS

23. Que consuma poca energía eléctrica. (optimizable)
24. En caso de fallo de suministro eléctrico, sería deseable que el dispositivo volviera a conectarse de forma autónoma al restablecerse el suministro. (deseo)

25. Que tenga mucha capacidad de almacenaje. (optimizable)
26. Sería deseable que el producto venga ensamblado totalmente. (deseo)
27. Que pueda ser conectado a la red del hogar tanto con cable Ethernet como por tecnología Wifi. (restricción)
28. Sería deseable que emitiera el menor ruido posible. (deseo)
29. Que pueda utilizar discos duros estándares de cualquier fabricante. (restricción)
30. En caso de avería, sería deseable que el propio usuario sustituyera las piezas averiadas sin gozar de grandes conocimientos de informática. (deseo)

5.2.7.- Síntesis y análisis de los objetivos del producto

Tras la obtención de la lista de objetivos, el siguiente paso en la metodología se trata del análisis de éstos, diferenciando entre objetivos generales o metas de la empresa y objetivos de producto. Al mismo tiempo, referente a los objetivos de producto, se transformarán los de forma en función, los optimizables en escalables y serán organizados a su vez en forma de árbol jerárquico.

METAS DE LA EMPRESA

1. *Ampliar oferta de productos de almacenamiento conectado.*
2. *Aumentar los beneficios económicos de la empresa.*
3. *Aumentar el crecimiento de la empresa.*
4. *El producto debe situarse en el segmento medio-alto o alto del mercado.*

OBJETIVOS DE PRODUCTO

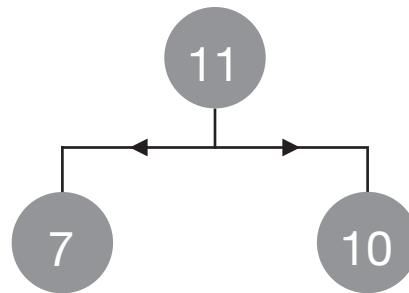
A su vez, los objetivos de producto serán clasificados en los siguientes subgéneros:

- *Estética (I).*
- *Funcionamiento (II).*
- *Seguridad (III).*
- *Fabricación (IV).*

I. ESTÉTICA

7. Sería deseable que se consiguiera un diseño icónico, fácilmente reconocible. >>> *El diseño debe de ser lo más icónico y reconocible posible.*
10. Debe disimular su función, sirviendo como objeto decorativo. (restricción)

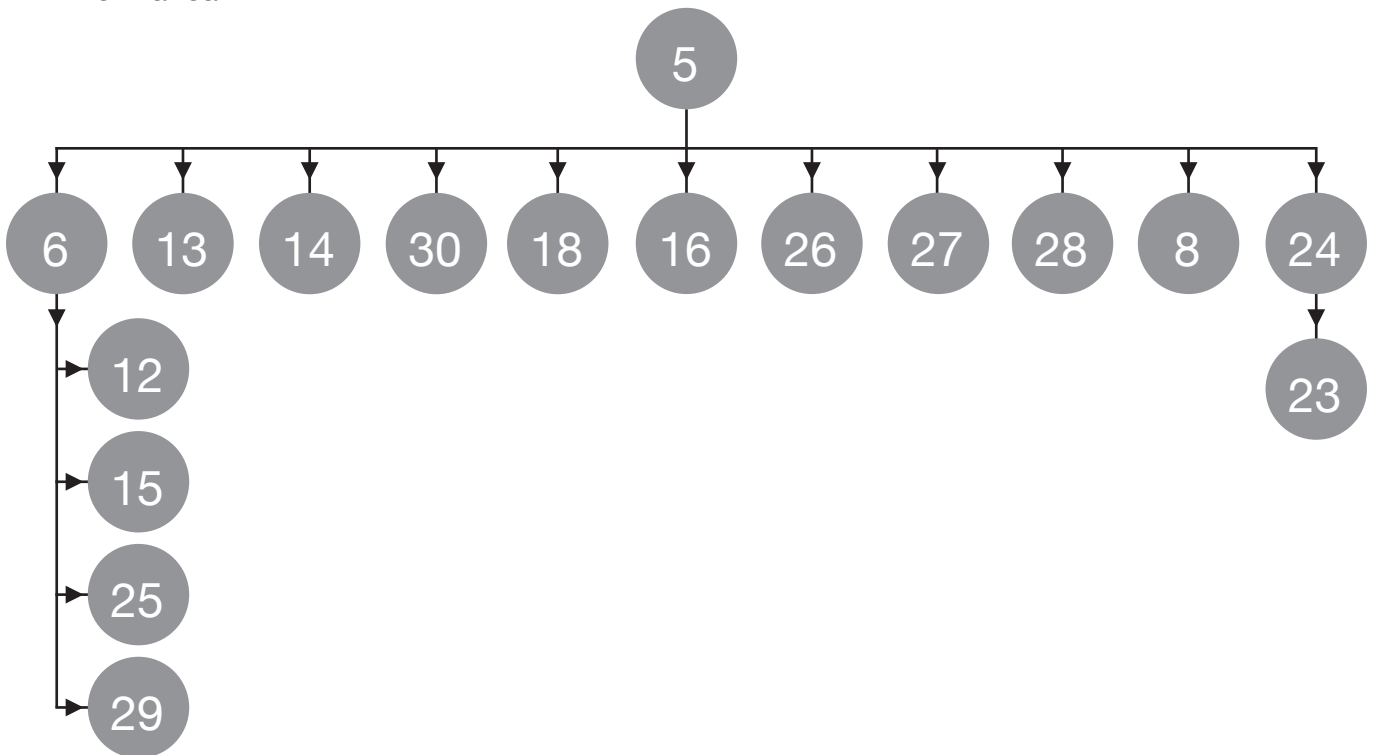
11. Debe de ser un producto elegante y con un alto componente estético. >>> *El producto debe ser lo más elegante y estético posible.*



II. FUNCIONAMIENTO

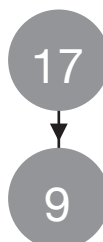
5. Debe de funcionar correctamente tanto en el mercado europeo como en el americano. **(restricción)**
6. Debe poder albergar 4 discos duros en diferentes modalidades de RAID. **(restricción)**
8. Debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros. >>> *El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.*
12. Debe de poder utilizar tanto discos duros tradicionales (HDD) como discos duros en estado solido (SSD). **(restricción)**
13. Debe gozar de conectividad NFC. **(restricción)**
14. Sería deseable que aportara alguna nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto. >>> *Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.*
15. El acceso a los discos duros debe ser sencillo. >>> *El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.*
16. El dispositivo debe poder informar al usuario sobre su estado. >>> *El dispositivo debe de informar al usuario sobre si está en estado de reposo, activo, escribiendo o leyendo datos.*
18. Debe ser fácil de limpiar. >>> *Debe de ser lo más fácil de limpiar posible, sin recovecos, texturas o hendiduras que dificulten en exceso la labor.*
23. Que consuma poca energía eléctrica. >>> *Debe consumir la menor energía eléctrica posible.*
24. En caso de fallo de suministro eléctrico, sería deseable que el dispositivo volviera a conectarse de forma autónoma al restablecerse el suministro. >>> *En caso de fallo de suministro eléctrico, el dispositivo debe conectarse de forma autónoma al restablecerse el suministro.*
25. Que tenga mucha capacidad de almacenaje. >>> *Debe poder albergar discos duros con la máxima capacidad disponible en el mercado.*

- 26. Sería deseable que el producto venga ensamblado totalmente. >>> *El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.*
- 27. Que pueda ser conectado a la red del hogar tanto con cable Ethernet como por tecnología Wifi. **(restricción)**
- 28. Sería deseable que emitiera el menor ruido posible. >>> *Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.*
- 29. Que pueda utilizar discos duros estándares de cualquier fabricante. **(restricción)**
- 30. En caso de avería, sería deseable que el propio usuario sustituyera las piezas averiadas sin gozar de grandes conocimientos de informática. >>> *En caso de avería, el propio usuario debe poder sustituir el mayor número de partes posible sin grandes conocimientos de informática.*



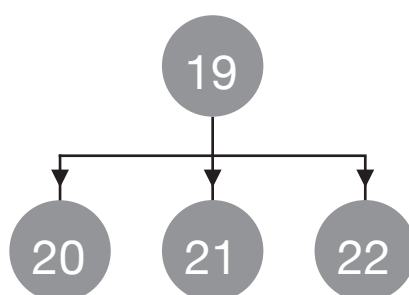
III. SEGURIDAD

- 17. Tiene que ser un producto seguro para el usuario. >>> *Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.*
- 9. El dispositivo debe de quedar protegido ante pequeñas subidas o bajadas de tensión de la red eléctrica. >>> *El dispositivo debe de quedar lo más protegido posible ante pequeñas subidas o bajadas de tensión.*



IV. FABRICACIÓN

19. Sería deseable que tuviera el menor número de procesos productivos posibles. >>> *Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.*
20. Sería conveniente la utilización de materiales fáciles de trabajar. >>> *Deben de utilizarse para su fabricación materiales lo más fáciles de trabajar posibles.*
21. Sería deseable que fuera un producto fácil de ensamblar. >>> *Debe de ser un producto lo más fácil de ensamblar posible.*
22. Debe de utilizar componentes estándar. >>> *Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.*



5.2.8.- Lista de especificaciones y restricciones de producto

El siguiente paso dentro del desarrollo del nuevo producto, es la selección de las especificaciones más significativas de entre el total de los objetivos propuestos por los diferentes agentes que intervienen en la concepción de éste. A continuación se detalla el listado de éstas:

OBJETIVO	VARIABLE	ESCALA	CRITERIO
11. El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	Perfil estético	Nominal	Viene implícito en la propia especificación
8. El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	Calor disipado	Dimensional (litros de aire caliente desalojado por hora)	Cuanto más efectivo sea disipando el calor a máximo rendimiento mayor será su idoneidad.

14. Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	Nuevas funcionalidades	Proporcional	A mayor número de funcionalidades novedosas mayor valoración del producto. Al menos una es necesaria.
23. Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	Consumo eléctrico	Dimensional (Kw/h)	A menor consumo eléctrico, mejor diseño.
15. El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	Ergonomía, complejidad de manipulación.	Proporcional, ordinal.	A mayor facilidad y menor necesidad de herramientas para el acceso a los discos duros mejor producto.
19. Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	Tiempo (ya que en éste influye el número de procesos)	Proporcional	Cuanto menos procesos, menor manipulación y mayor rapidez de fabricación y, por lo tanto, más viable será el producto.
26. El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	Tiempo (ya que en éste influye el número de operaciones)	Proporcional	A menor número de operaciones de montaje por parte del usuario final mejor valoración del producto.
28. Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	Ruido	Proporcional	A menor ruido durante su funcionamiento mayor será su idoneidad.
22. Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	Unidades de componentes estándar	Proporcional	A mayor número de componentes estándar mayor adecuación del producto.
17. Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	Seguridad para el usuario	Proporcional	Cuanto más seguro sea el producto para el usuario, mejor valoración.

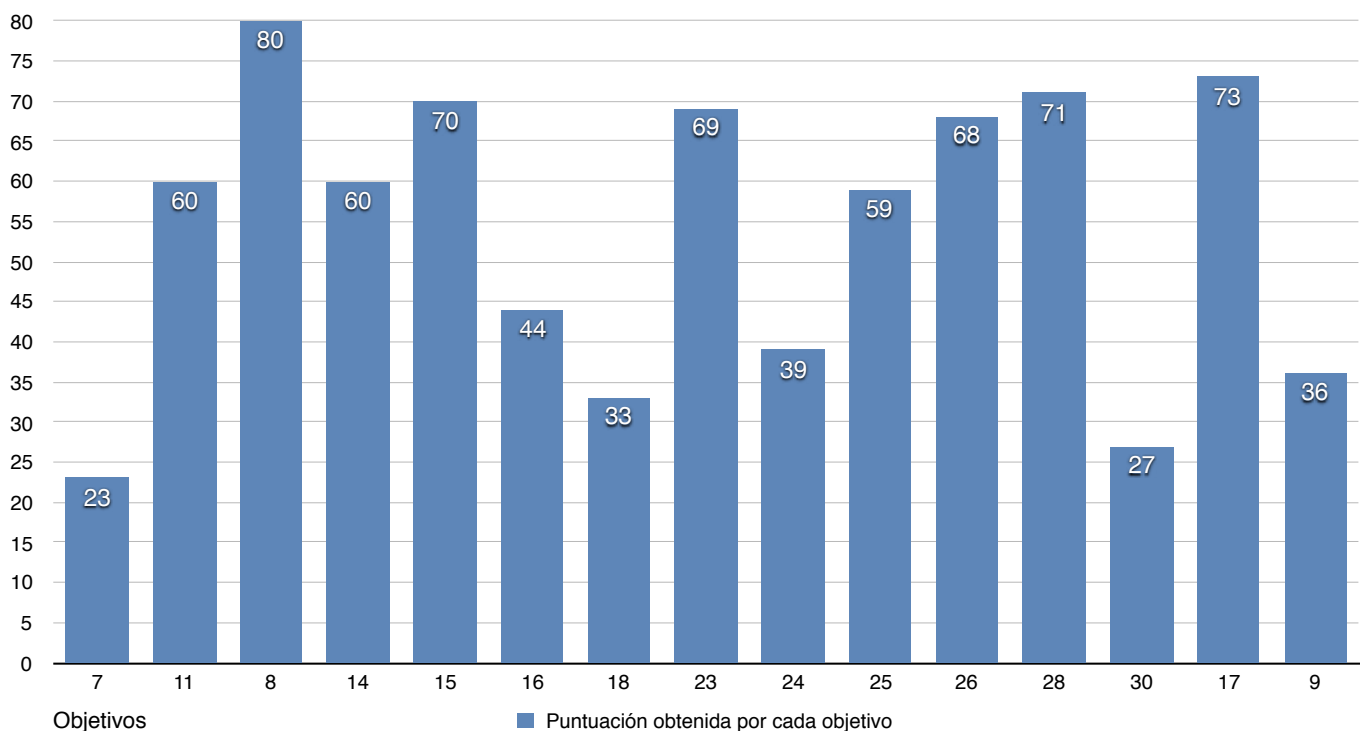
A su vez, cabe diferenciar y tener totalmente presentes las restricciones impuestas, que son de obligado cumplimiento. A continuación se detalla el listado de éstas:

- 10. Debe disimular su función, sirviendo como objeto decorativo.
- 5. Debe de funcionar correctamente tanto en el mercado europeo como en el americano.
- 6. Debe poder albergar 4 discos duros en diferentes modalidades de RAID.
- 12. Debe de poder utilizar tanto discos duros tradicionales (HDD) como discos duros en estado solido (SSD).
- 13. Debe gozar de conectividad NFC.
- 27. Que pueda ser conectado a la red del hogar tanto con cable Ethernet como por tecnología Wifi.
- 29. Que pueda utilizar discos duros estándares de cualquier fabricante.

5.2.9.- Resumen y justificación de las especificaciones de producto

Tal y como se deduce de los objetivos planteados por los diferentes agentes que intervienen el concepto del producto a diseñar, se deben de tener en cuenta diversos factores a la hora de elaborar las diferentes alternativas de producto.

Para esclarecer e intentar aportar un valor objetivo a tal efecto, se ha elaborado una encuesta de valor para organizar y seleccionar los objetivos de diseño referentes al funcionamiento, estética y seguridad que más valoran los usuarios finales, cuyos resultados se muestran a continuación (para obtener información más detallada consultar el *ANEXO 1*):



De esta forma, siendo los objetivos 11, 8, 14, 15, 23, 26, 28, 17 los más valorados, serán tomados como especificaciones de producto que deben de ser cumplidas por el producto diseñado en medida de lo posible.

- 11. El producto debe ser lo más elegante y estético posible.
- 8. El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.
- 14. Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.
- 15. Debe consumir la menor energía eléctrica posible.
- 23. El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.
- 26. Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.
- 28. El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.
- 17. Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.

A su vez, de entre los diferentes objetivos planteados en la fabricación, se ha seleccionado como especificación el objetivo jerárquicamente más importante planteado (19) así como el que mayor beneficios aporta dentro de dicha consideración (22):

- 19. Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.
- 22. Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.

6.- ANÁLISIS DE SOLUCIONES

6.1.- Técnicas de creatividad

6.1.1.- Introducción

La creatividad es la herramienta que nos permite solucionar problemas de manera diferente, se define como la capacidad de generar nuevas ideas que habitualmente producen soluciones originales.

En sintonía con dicha afirmación y con la finalidad de resolver el problema de diseño planteado de la forma más imaginativa posible, serán empleadas diferentes técnicas de creatividad tales como el “brainstorming”, “SCAMPER” o “pensamiento lateral”, generando a través de ellas diferentes alternativas de producto que serán evaluadas para seleccionar, finalmente, cual es la más viable en concordancia con los objetivos y requisitos planteados. De cada una de las propuestas de diseño, definidas a grandes rasgos, se propondrán sendas variaciones de forma de modo que no queden excluidas por dicho aspecto en primera estancia y ampliar así pues sus posibilidades de éxito.

6.1.2.- Brainstorming

La técnica del “brainstorming” o “tormenta de ideas” fue ideada por A.F. Osborne en 1983 y se fundamenta en la aportación de ideas de forma indiscriminada sobre un tema concreto, son expuestas sin filtro, por muy alocadas que puedan sonar en un primer momento todas las ideas son bien recibidas en esta metodología.

Habitualmente se efectúa en grupos de individuos multidisciplinares, no obstante, también existe una variante en solitario que será la que se utilizará en este caso.

Para llevar a cabo dicho procedimiento en solitario se seguirán cuatro fases diferenciadas, de modo que las ideas sean filtradas hasta obtener resultados y alternativas viables:



Figura 28: brainstorming

- 1._ Fase soñadora:** relativa a la fantasía, se permite imaginar cualquier cosa, sin límites. Será la fase donde se aportarán las ideas.
- 2._ Fase realista:** se razona sobre si las ideas aportadas en la fase soñadora pueden llevarse a cabo de forma práctica. Son catalogadas en viables o inviables.
- 3._ Fase crítica:** las ideas que resultan prácticas en la fase realista son expuestas al talante crítico del propio individuo que las generó, clasificándolas de nuevo según su idoneidad con respecto a los objetivos de diseño.
- 4._ Selección de ideas y generación de alternativas de diseño.**

FASE SOÑADORA

- Dispositivo NAS que disponga de pantalla táctil para la interacción.
- Dispositivo NAS con el que se pueda interactuar a través de comandos de voz.
- Dispositivo NAS que carezca de almacenamiento físico y sirva de elemento puente entre diferentes servicios alojados en la nube como Dropbox, Onedrive o Google Drive.
- Hacer un dispositivo NAS con forma monolítica, tan alto como una mesita de noche.
- NAS que disponga de almacenamiento infinito.
- NAS que en lugar de producir calor durante su uso produzca frío.
- Dispositivo NAS que contenga una parte extraíble que pueda ser utilizada como memoria USB de gran capacidad.
- NAS que permita el almacenamiento y visualización de recetas de cocina de forma cómoda.
- NAS con proyector de imágenes y vídeos incorporado.
- NAS que genere su propia conectividad wifi a la cual se conecten los smartphones y diferentes dispositivos electrónicos para sincronizar copias de seguridad de forma automática al establecer la conexión.
- Dispositivo NAS con forma de huevo.
- NAS que sirva como silla.
- Dispositivo NAS que disponga de asas para hacer más cómodo su transporte.
- NAS con altavoz integrado que permita la locución de canciones alojadas en el dispositivo de forma autónoma.
- Dispositivo NAS que disponga de cámara de vigilancia para controlar la presencia en el hogar.
- NAS con microondas incorporado.
- Dispositivo NAS con arañador para gatos incorporado.
- Dispositivo NAS con parte superior cubierta de plantas, a modo de macetero.
- NAS que permita cargar el smartphone de modo inalámbrico.

- Dispositivo NAS que permita la gestión inteligente de la temperatura del hogar aprovechando su conexión permanente a internet.
- NAS con despertador incorporado.
- Dispositivo NAS que haga copia de seguridad de si mismo.
- NAS con carcasa exterior totalmente fabricada con elementos textiles.
- Dispositivo NAS que se autodestruya en caso de robo.
- Dispositivo NAS que disponga de geolocalización permanente para saber su posición en todo momento en caso de robo.
- NAS que disponga de gafas de realidad virtual que permitan interactuar con la información en un entorno ficticio generado por ordenador.
- Dispositivo NAS que emita una locución de ladridos de perro al detectar presencia extraña en el hogar.
- NAS que organice automática e inteligentemente la información cuando ésta es introducida en el dispositivo.
- NAS que provoque una descarga eléctrica no letal ante un uso no autorizado.
- Dispositivo NAS que busque contenido a través de internet y lo descargue de forma automática en base a unas preferencias preestablecidas por parte del usuario.
- NAS con impresora incorporada.
- Dispositivo NAS que tenga forma de haber sido cortado por una catana.

FASE REALISTA

- Dispositivo NAS que disponga de pantalla táctil para la interacción. **(viable)**
- Dispositivo NAS con el que se pueda interactuar a través de comandos de voz. **(viable)**
- Dispositivo NAS que carezca de almacenamiento físico y sirva de elemento puente entre diferentes servicios alojados en la nube como Dropbox, Onedrive o Google Drive. **(viable)**
- Hacer un dispositivo NAS con forma monolítica, tan alto como una mesita de noche. **(viable)**
- NAS que disponga de almacenamiento infinito. **(inviable de forma práctica)**
- NAS que en lugar de producir calor durante su uso produzca frío. **(inviable de forma práctica)**
- Dispositivo NAS que contenga una parte extraíble que pueda ser utilizada como memoria USB de gran capacidad. **(viable)**
- NAS que permita el almacenamiento y visualización de recetas de cocina de forma cómoda. **(viable)**
- NAS con proyector de imágenes y vídeos incorporado. **(viable)**
- NAS que genere su propia conectividad wifi a la cual se conecten los smartphones y diferentes dispositivos electrónicos para sincronizar copias de seguridad de forma automática al establecer la conexión. **(viable)**
- Dispositivo NAS con forma de huevo. **(viable)**
- NAS que sirva como silla. **(inviable)**
- Dispositivo NAS que disponga de asas para hacer más cómodo su transporte. **(viable)**
- NAS con altavoz integrado que permita la locución de canciones alojadas en el dispositivo de forma autónoma. **(viable)**
- Dispositivo NAS que disponga de cámara de vigilancia para controlar la presencia en el hogar. **(viable)**
- NAS con microondas incorporado. **(inviable de forma práctica)**
- Dispositivo NAS con arañador para gatos incorporado. **(inviable de forma práctica)**

- Dispositivo NAS con parte superior cubierta de plantas, a modo de macetero. **(inviable de forma práctica)**
- NAS que permita cargar el smartphone de modo inalámbrico. **(viable)**
- Dispositivo NAS que permita la gestión inteligente de la temperatura del hogar aprovechando su conexión permanente a internet. **(viable)**
- NAS con despertador incorporado. **(viable)**
- Dispositivo NAS que haga copia de seguridad de si mismo. **(viable)**
- NAS con carcasa exterior totalmente fabricada con elementos textiles. **(viable)**
- Dispositivo NAS que se autodestruya en caso de robo. **(viable)**
- Dispositivo NAS que disponga de geolocalización permanente para saber su posición en todo momento en caso de robo. **(viable)**
- NAS que disponga de gafas de realidad virtual que permitan interactuar con la información en un entorno ficticio generado por ordenador. **(viable)**
- Dispositivo NAS que emita una locución de ladridos de perro al detectar presencia extraña en el hogar. **(viable)**
- NAS que organice automática e inteligentemente la información cuando ésta es introducida en el dispositivo. **(viable)**
- NAS que provoque una descarga eléctrica no letal ante un uso no autorizado. **(inviable de forma práctica)**
- Dispositivo NAS que busque contenido a través de internet y lo descargue de forma automática en base a unas preferencias preestablecidas por parte del usuario. **(viable)**
- NAS con impresora incorporada. **(inviable de forma práctica)**
- Dispositivo NAS que tenga forma de haber sido cortado por una catana. **(viable)**

FASE CRÍTICA

- **Dispositivo NAS que disponga de pantalla táctil para la interacción.**
Encarecería el producto, sin embargo, permitiría un nivel de interacción directa con el dispositivo muy innovadora.
- **Dispositivo NAS con el que se pueda interactuar a través de comandos de voz.**
Es perfectamente viable, no obstante, dejaría el dispositivo de forma permanente en modo escucha y por lo tanto se vería comprometida la privacidad del usuario en caso de verse comprometida la seguridad.
- **Dispositivo NAS que carezca de almacenamiento físico y sirva de elemento puente entre diferentes servicios alojados en la nube como Dropbox, Onedrive o Google Drive.**
Aunque es viable, el dispositivo resultante sería difícilmente considerado un NAS ya que carecería de almacenamiento físico.
- **Hacer un dispositivo NAS con forma monolítica, tan alto como una mesita de noche.**
No es nada habitual en este tipo de aparato electrónico y es perfectamente viable.
- **Dispositivo NAS que contenga una parte extraíble que pueda ser utilizada como memoria USB de gran capacidad.**
Puede hacerse de forma similar con una memoria USB cualquiera e incluyendo un puerto USB en el NAS. Obligaría a carecer de dicha función en caso de pérdida o rotura del elemento extraíble.
- **NAS que permita el almacenamiento y visualización de recetas de cocina de forma cómoda.**
Las recetas de cocina, como su propio nombre indica, suelen visualizarse en la cocina del hogar, por lo tanto, obligaría al NAS a estar protegido ante posibles manchas con alimentos, posibles accidentes con agua u otros líquidos, etc.
- **NAS con proyector de imágenes y vídeos incorporado.**
Aporta un valor añadido al producto, no obstante, obliga a idear un sistema de navegación por la información del dispositivo compleja.
- **NAS que genere su propia conectividad wifi a la cual se conecten los smartphones y diferentes dispositivos electrónicos para sincronizar copias de seguridad de forma automática al establecer la conexión.**
Es posible pero haría que los dispositivos en cuestión tengan que ir cambiando de red wifi, haciendo el proceso tedioso.
- **Dispositivo NAS con forma de huevo.**
No es nada habitual en este tipo de aparato electrónico y es perfectamente viable.

- **Dispositivo NAS que disponga de asas para hacer más cómodo su transporte.**

Es posible, sin embargo no aporta valor añadido al producto, ya que el concepto de NAS no incluye la portabilidad como elemento definitorio.
- **NAS con altavoz integrado que permita la locución de canciones alojadas en el dispositivo de forma autónoma.**

Aporta un valor añadido al producto, no obstante, obliga a idear un sistema de navegación por la información del dispositivo compleja.
- **Dispositivo NAS que disponga de cámara de vigilancia para controlar la presencia en el hogar.**

Aporta un buen valor añadido al producto, pero obliga que su colocación en el hogar vaya supeditado a dicha funcionalidad.
- **NAS que permita cargar el smartphone de modo inalámbrico.**

El sistema de carga inalámbrica debe de estar necesariamente tanto en el elemento cargado como en el cargador y a día de hoy existen diferentes estándares para ello y no muchos dispositivos lo soportan. Hasta que esta tecnología no esté más implantada no aporta apenas valor añadido.
- **Dispositivo NAS que permita la gestión inteligente de la temperatura del hogar aprovechando su conexión permanente a internet.**

Obliga a conectar el dispositivo NAS al termostato del hogar, limitando así sus posibles localizaciones dentro del hogar.
- **NAS con despertador incorporado.**

Obliga a localizar el dispositivo en el dormitorio y no aporta gran valor añadido, ya que todos los smartphones actuales disponen de dicha funcionalidad y normalmente son cargados todas las noches en los enchufes aledaños a la cama.
- **Dispositivo NAS que haga copia de seguridad de si mismo.**

Aunque es perfectamente viable, el objeto de la copia de seguridad es proteger los datos de problemas lógicos y físicos, por lo tanto, disponer la información y a su vez la copia de seguridad en el mismo dispositivo hace que no se cumpla con la protección física de la información en caso de catástrofe.
- **NAS con carcasa exterior totalmente fabricada con elementos textiles.**

Puede llevarse a cabo, sin embargo, el textil ofrece poco aislamiento al dispositivo en cuanto a la penetración de partículas o líquidos, por lo tanto, no es un material con unas capacidades físicas que favorezcan al NAS.

- **Dispositivo NAS que se autodestruya en caso de robo.**

No es nada habitual en este tipo de aparato electrónico, sin embargo, obliga al usuario afectado por el robo de información a destruir de forma remota los archivos, por lo que la medida solo sería efectiva en caso de que el NAS robado accediera de nuevo a internet.

- **Dispositivo NAS que disponga de geolocalización permanente para saber su posición en todo momento en caso de robo.**

Obliga a dotar al dispositivo de recepción GPS y batería, encareciendo y complicando de forma sensible su fabricación sin aportar un gran valor añadido.

- **NAS que disponga de gafas de realidad virtual que permitan interactuar con la información en un entorno ficticio generado por ordenador.**

Para ello es necesario una gran capacidad de procesamiento gráfico, característica que obligaría al producto a sobrellevar un sobrecoste excesivamente alto.

- **Dispositivo NAS que emita una locución de ladridos de perro al detectar presencia extraña en el hogar.**

Se necesitan sensores de presencia e identificación en el dispositivo que no garantizan una disuasión de la presencia extraña.

- **NAS que organice automática e inteligentemente la información cuando ésta es introducida en el dispositivo.**

Es posible pero no influye en el diseño físico del dispositivo, es una característica que debe ser implementada a través del software.

- **Dispositivo NAS que busque contenido a través de internet y lo descargue de forma automática en base a unas preferencias preestablecidas por parte del usuario.**

Es posible pero no influye en el diseño físico del dispositivo, es una característica que debe ser implementada a través del software.

- **Dispositivo NAS que tenga forma de haber sido cortado por una catana.**

No es nada habitual en este tipo de aparato electrónico y puede aportar una estética diferenciadora.

SELECCIÓN DE IDEAS Y GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Una vez analizadas cada una de las ideas con visión crítica, se pasará a seleccionar las más originales y viables para el desarrollo de nuevas alternativas de diseño. A continuación se enumeran las seleccionadas en base a dichos criterios, su justificación y la propuesta generada:

- Dispositivo NAS que disponga de pantalla táctil para la interacción.

Pese a que encarecerá el producto, la funcionalidad añadida puede ser muy valorada por los usuarios, por lo tanto, es de suponer que el sobreprecio será bien entendido.

Alternativa_1

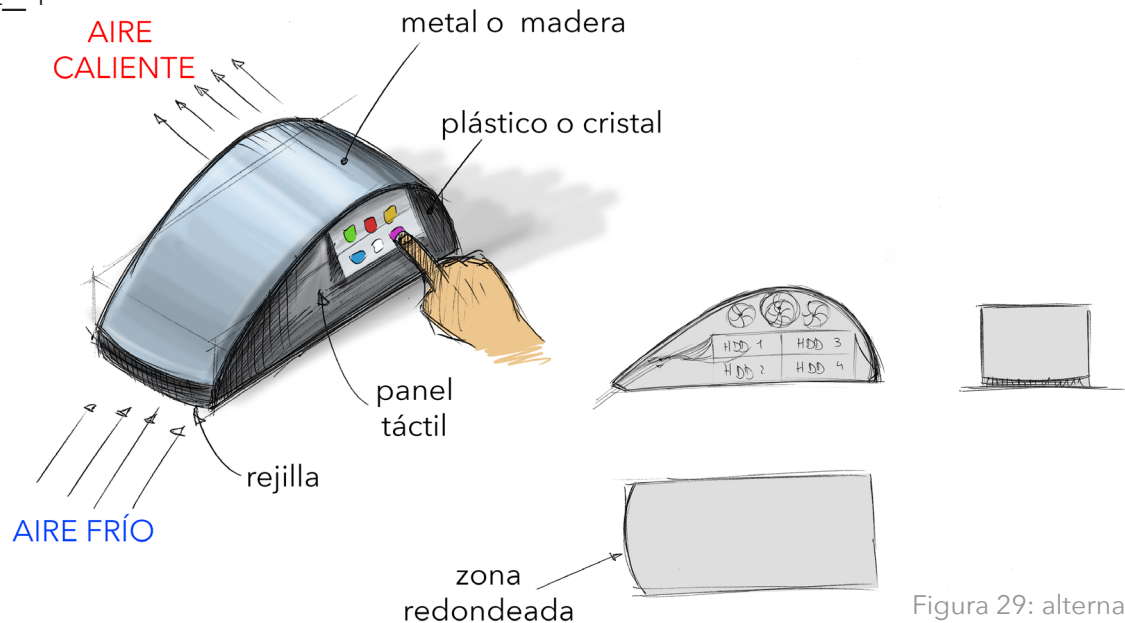


Figura 29: alternativa_1

variaciones de forma

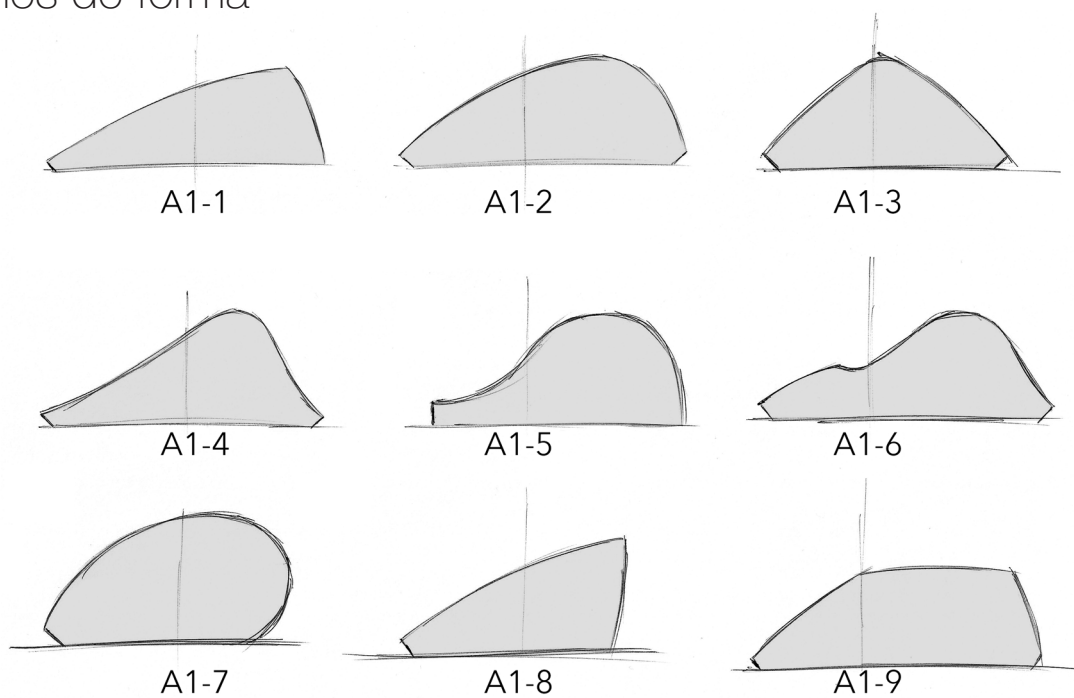


Figura 30: formas alternativa_1

Aporta una novedosa forma de interacción con el usuario que ya está plenamente asumida en otros gadgets. Su forma se basa en la proporción aurea y permite el flujo interior de aire de forma eficiente. La zona redondeada lateral evita que pueda taponarse involuntariamente la entrada de aire frío.

- Hacer un dispositivo NAS con forma monolítica, tan alto como una mesita de noche.

Un tamaño tan grande no es nada habitual en este tipo de aparato electrónico, el contra que presentaría en dicho aspecto es contrarrestado por su originalidad. Un tamaño grande y monolítico podría ser muy interesante para crear un producto fácilmente reconocible y que enmascare en gran medida su función.

Alternativa_2

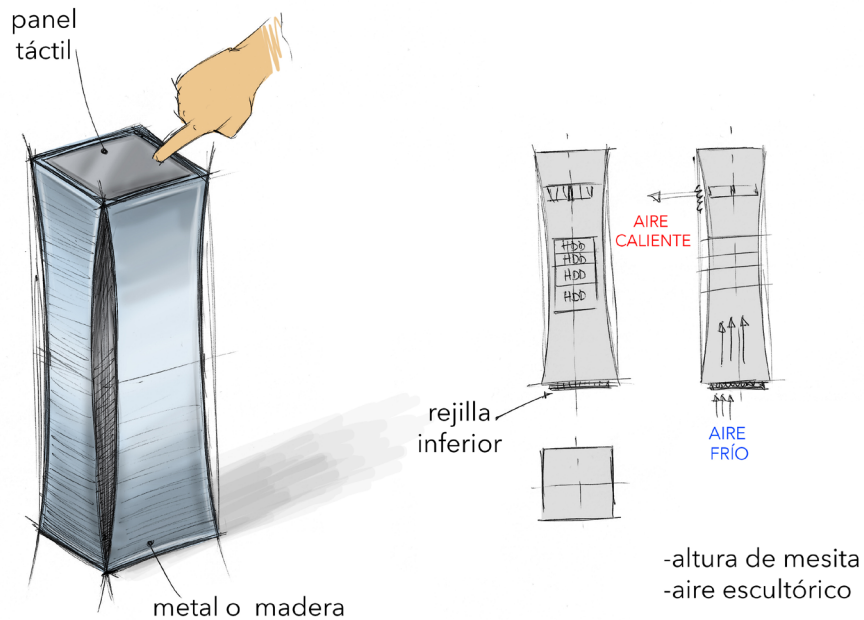


Figura 31: alternativa_1

variaciones de forma

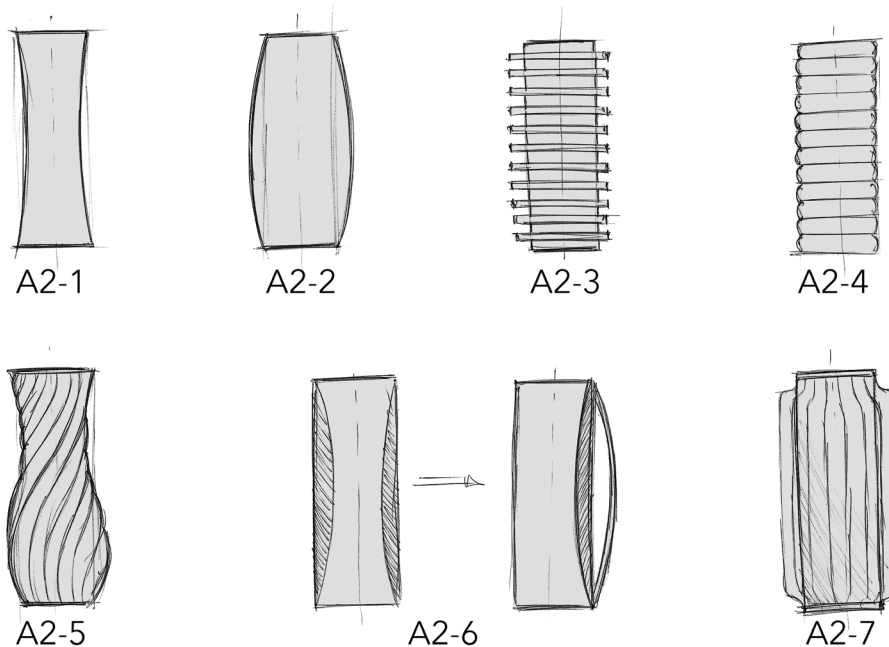


Figura 32: formas alternativa_2

Su forma se basa en una estructura monolítica que le aporta una estética elegante y diferenciadora. Sería posible la incorporación de un elemento lumínico en la estructura que le aporte otro valor diferenciador. Añade también la posibilidad de incluir una pantalla táctil en la parte superior a modo de interacción con el usuario.

- Dispositivo NAS con forma de huevo.

Se trata de una forma nada común en dispositivos de esta tipología, todos suelen tener formas de paralelepípedo y podría irrupir en el mercado con un sello propio y una línea novedosa.

Alternativa_3

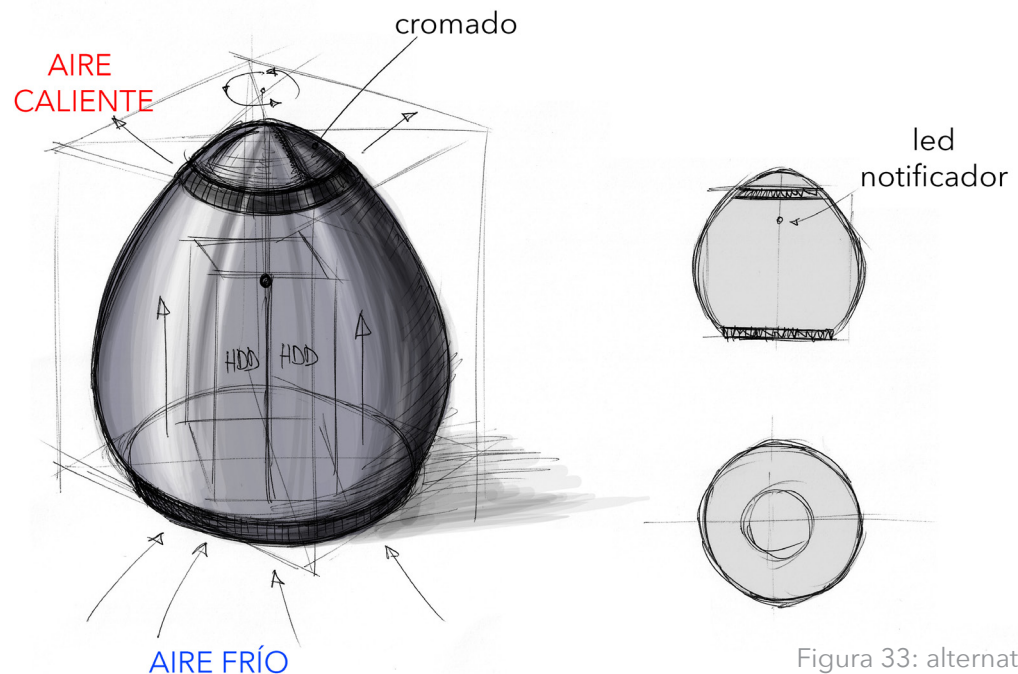


Figura 33: alternativa_3

variaciones de forma

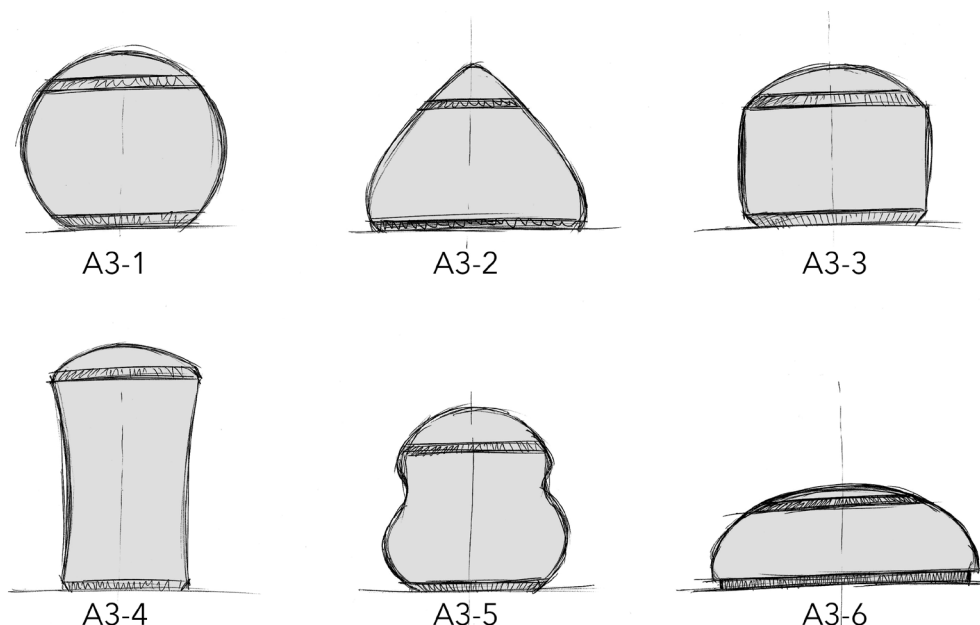


Figura 34: formas alternativa_3

Su principal valor añadido se basa en la forma de la carcasa exterior, totalmente diferente a lo existente actualmente en el mercado. Dispone de un led a modo de elemento notificador con el que interactuar con el usuario. Permite, gracias a sus rejillas inferiores y superiores, el flujo eficiente de aire con el fin de refrigerar el calor emitido por los discos duros.

- Dispositivo NAS que tenga forma de haber sido cortado por una catana.

Las formas inherentes a dicho concepto pueden resultar muy interesantes por la irrupción abrupta de su estructura.

Alternativa_4

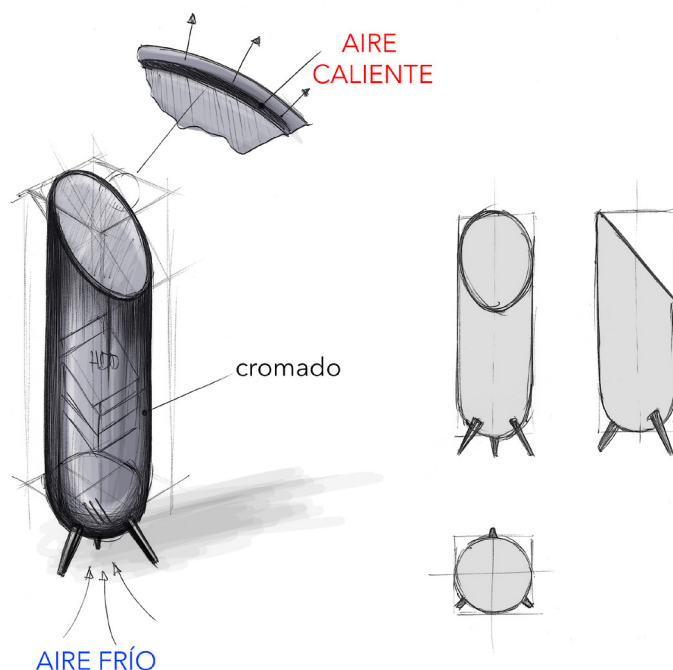


Figura 35: alternativa_4

variaciones de forma

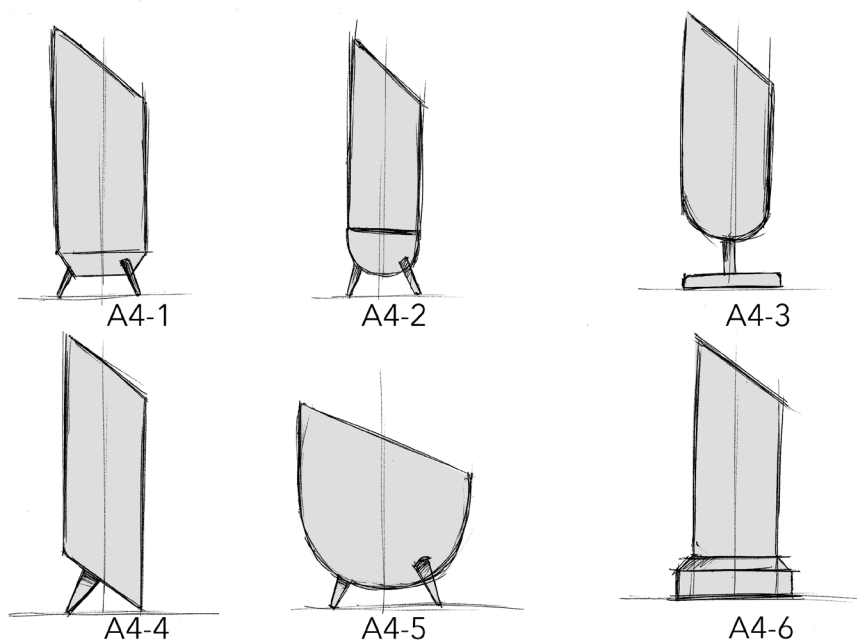


Figura 36: formas alternativa_4

Su forma cilíndrica es interrumpida abruptamente por un corte inclinado que aporta dinamismo y atrevimiento a su carácter formal. Las patas livianas sobre las que se deposita su cuerpo principal le aportan un toque diferenciador y original. Dispone de un sistema de ventilación que permite el flujo de aire eficientemente.

6.1.3.- Pensamiento lateral

Edward de Bono acuñó el término “pensamiento lateral” en 1967 con el fin de aportar una nueva metodología que se fundamentara en la búsqueda de soluciones mediante métodos aparentemente ilógicos y un enfoque mucho más creativo, fuera del patrón de pensamiento habitual de la persona que lo ejecuta. Consta de cuatro elementos clave para resolver el problema de diseño:

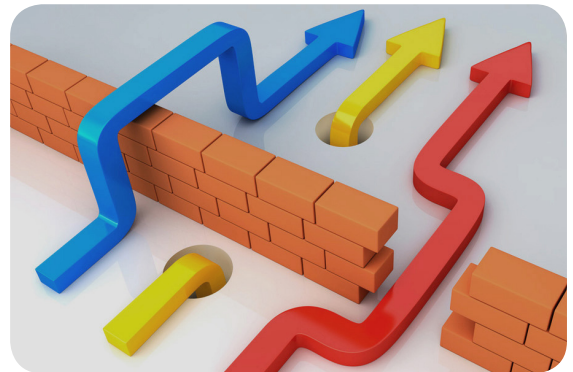


Figura 37: pensamiento lateral

- 1._ Comprobación de suposiciones:** el pensamiento habitual dificulta la obtención de soluciones a ciertos problemas, es necesaria una mente abierta para obtener resultados verdaderamente diferentes.
- 2._ Hacer las preguntas correctas:** es la fase más importante, las preguntas deben de ir de lo más general a lo más concreto del problema.
- 3._ Creatividad:** es necesaria enfocarla desde otro punto de vista, aportar ideas desde que nos puedan aportar soluciones diferenciadoras.
- 4._ Pensamiento lógico y generación de alternativas:** se refinan las ideas obtenidas de modo lógico y razonado, de lo contrario los resultados obtenidos corren el riesgo de ser en exceso excéntricos.

COMPROBACIÓN DE SUPOSICIONES

En esta primera fase de la metodología se van a enumerar una serie de suposiciones basadas en los dispositivos NAS a la vez que se pondrán a debate desde el punto de vista de su relevancia y su supuesto obligado cumplimiento:

- **Los dispositivos NAS son únicamente para usuarios informáticos avanzados.**

Aunque son dispositivos que provienen del ámbito profesional debido a sus grandes prestaciones de almacenamiento conectado, los NAS han hecho una tímida pero constante incursión en los hogares particulares, debido sobretodo a las grandes necesidades de almacenamiento de datos que genera el modo de vida actual, donde un usuario medio de las nuevas tecnologías genera ingentes cantidades de documentos tales como fotografías, videos, grabaciones de voz, documentos infográficos, etc. Este usuario necesita disponer de todos estos datos en un único repositorio desde el cual pueda acceder mediante todos sus dispositivos de forma cómoda y segura, característica fundamental de este tipo de sistema de almacenamiento gracias a sus configuraciones RAID.

Por otro lado, el mayor conocimiento de las herramientas informáticas por el grueso de la población, aunado con la simplificación de muchas de las tareas más complejas y el total acceso a tutoriales que explican de forma sencilla como llevar a cabo ciertas acciones, han conseguido que ésta afirmación sea cada día menos cierta y los dispositivos NAS estén al alcance de los conocimientos de un usuario de nivel medio.

- **Los dispositivos NAS deben centrarse exclusivamente en aportar una gran capacidad de almacenamiento de datos accesible desde la red del hogar.**

La característica fundamental de un dispositivo NAS es, sin lugar a dudas, la posibilidad de ofrecer una gran capacidad de almacenamiento conectado a la red del hogar de forma segura y rápida, por lo tanto, aunque centrarse exclusivamente en ese aspecto puede llegar a ser contraproducente por la poca diferenciación que aportan los productos que así lo hacen, es un aspecto donde el dispositivo en cuestión debe de cumplir con creces. Sin embargo, dicha suposición no es del todo correcta, ya que si se cumple con dicho requisito de forma correcta, puede aportar otras funcionalidades adicionales que lo hagan diferenciarse de los productos existentes en el mercado y estimular así la adquisición por parte de usuarios indecisos con respecto a este tipo de tecnología.

- **Los dispositivos NAS cada día son más prescindibles gracias a la, cada vez mayor, presencia de sistemas de almacenamiento en la nube y el incremento de las velocidades de conexión a internet que facilitan el rápido acceso a dichas plataformas.**

Es cierto que el auge de la nube es incipiente, pero no es menos cierto que en su corto recorrido ya ha sustituido a muchos medios de almacenamiento físicos, por lo tanto, hasta cierto nivel dicha afirmación es correcta. Por el contrario, se ha demostrado que la privacidad y seguridad de los datos alojados en los diferentes sistemas en la nube puede verse comprometida de forma alarmante debido a que el foco del ataque ya no es un usuario privado, sino que se trata de una gran multinacional con grandes enemigos y mucho que perder, situación ante la cual el usuario de dichos servicios se convierte en rehén de una guerra en la que no tiene nada que ver. Conociendo dicha situación, cada vez más gente es celosa de su propia información y prefiere almacenarla en la seguridad de su hogar, el cual también dispone de fallas de seguridad como todo elemento informático, pero que hace del ataque a sus datos un escenario mucho menos probable.

- **La estética de los dispositivos NAS debe obedecer casi en exclusiva a su funcionalidad, pasando su calidad formal a un segundo plano.**

Aunque es una afirmación cuestionable a todos los niveles, tal vez tenga su mayor sentido en el entorno profesional, donde las cosas deben funcionar correctamente por encima de todas las cosas, sin importar en el exceso el carácter formal de los dispositivos. Dicha suposición es mucho menos cierta en el hogar, donde la estética es un elemento altamente diferenciador a la hora de adquirir un bien, haciendo incluso decantarse a un cierto tipo de usuarios por un dispositivo con menores prestaciones pero un mayor componente formal y una estética más cuidada.

PREGUNTAS PLANTEADAS

En base a las suposiciones planteadas en la anterior fase de la metodología, se han formulado una serie de preguntas generales que intentarán vislumbrar y poner en firme las dudas planteadas:

- ¿Puede un usuario medio gestionar de modo eficiente un dispositivo NAS?
- ¿Puede un NAS servir para otras cosas que no sean el almacenamiento de datos?
- ¿Tiene cabida un NAS en un mundo que tiende hacia el almacenamiento en la nube?
- ¿Es necesario que la estética de un NAS quede lastrada por su funcionalidad?

CREATIVIDAD

Una vez planteadas estas preguntas a modo general, se procederá a plantear una serie de preguntas derivadas de éstas que permitan afrontar el problema de diseño desde otro punto de vista así como sus posibles soluciones:

- ¿Puede un usuario medio gestionar de modo eficiente un dispositivo NAS?
 - *¿Son realmente necesarios grandes conocimientos informáticos para la gestión de una red local a nivel del hogar?*

No, un usuario medio puede gestionar eficientemente su propia red del hogar. Sería interesante que el dispositivo venga acompañado de unas instrucciones lo más detalladas posible que contemplen los escenarios de configuración más habituales, así como un soporte en línea rápido y eficiente.
 - *¿Qué edad suelen tener los usuarios que gestionan las redes del hogar?*

Entre 25-50 años. Podría diseñarse un producto adaptado a las necesidades del público infantil o de avanzada edad.
 - *¿Es fácil destruir los datos presentes en un dispositivo NAS por una negligencia en su uso?*

No. La solución al borrado de datos accidental podría ser la autenticación biométrica en el dispositivo para efectuar dicha acción.
- ¿Puede un NAS servir para otras cosas que no sean el almacenamiento de datos?
 - *¿Puede tener un dispositivo NAS cualquier forma y tamaño?*

No, el dispositivo debe de ser capaz de, como mínimo, poder albergar cuatro discos duros convencionales, por lo tanto, su forma y tamaño mínimos deben obedecer a dicho requisito. Podría diseñarse un producto que partiendo de éste volumen mínimo lo amplíe y dote de una entidad propia inexistente en esta categoría de producto.

- ***¿Puede un NAS servir como elemento de iluminación inteligente para el hogar?***

Sí, es una funcionalidad inexistente en este tipo de dispositivos. Podría diseñarse un NAS que, aprovechando la capacidad de estar conectado a la red del hogar, se ilumine de forma inteligente mediante dispositivos auxiliares tipo smartphone o tablet.

- ***¿Puede un NAS servir como dispositivo capaz de almacenar medios físicos y medios digitales?***

Sí, siempre y cuando cumpla con el tamaño mínimo para albergar los discos duros, la carcasa puede ser ampliada a modo que permita dicho mix de almacenamiento.

• **¿Tiene cabida un NAS en un mundo que tiende hacia el almacenamiento en la nube?**

- ***¿Están realmente preocupados los usuarios por la privacidad de sus datos?***

No puede responderse con un Sí o un No de forma taxativa. Hay usuarios más preocupados y otros menos, no obstante, lo que sí que es un hecho es que cada vez más la gente cuida el aspecto de su vida que tiene que ver con las nuevas tecnologías.

- ***¿Hasta que punto un NAS puede sustituir la comodidad del almacenamiento de datos en la nube?***

Puede hacerlo hasta el punto de ser incluso mejor opción. La solución posible a dicho dilema puede venir desde la implementación mediante software de una nube propia, donde el contenido de nuestro dispositivo NAS sea únicamente accesible por nosotros gracias a la identificación en dos pasos.

- ***¿Es realmente necesaria la gran capacidad de almacenamiento que ofrecen los dispositivos NAS?***

Sí, como se ha mencionado anteriormente, cada vez más los usuarios de las nuevas tecnologías general y demandan más y más pesados contenidos, por lo tanto, es necesaria una gran capacidad de almacenamiento. Podría implementarse un sistema de NAS modulares que permitan su ampliación con la adición de nuevos módulos, en lugar de la clásica sustitución de discos duros.

• **¿Es necesario que la estética de un NAS quede lastrada por su funcionalidad?**

- ***¿Puede tener un NAS una estética diferente a los productos de su misma categoría existentes en el mercado?***

Sí, sin lugar a dudas. La gran mayoría de los dispositivos NAS del mercado presentan una estética similar, presentando pequeñas variaciones de forma unos respecto de los otros. Podría diseñarse un NAS que aportara una estética sorprendente y desvinculada de este tipo de dispositivos.

- ***¿Es posible crear un NAS que no parezca un NAS?***

Sí, no existe razón para que esto no sea posible, siempre y cuando el NAS en cuestión cumpla a la perfección los requisitos planteados. Podría diseñarse un NAS con forma de jarrón, con forma de lámpara, con forma de mesita, con forma de panera, etc.

- ***¿Es posible la concepción de un NAS como elemento decorativo para el hogar?***

Sí, se trata de una de las especificaciones de diseño, el producto diseñado debe obedecer a una estética lo más elegante posible.

PENSAMIENTO LÓGICO Y DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

El siguiente paso dentro de la metodología es donde se refinan las ideas obtenidas de modo lógico y razonado. A continuación se muestra un listado de éstas y un análisis crítico de ellas:

- **Sería interesante que el dispositivo venga acompañado de unas instrucciones lo más detalladas posible que contemplen los escenarios de configuración más habituales, así como un soporte en línea rápido y eficiente.**

Aunque resulta interesante, dicho aspecto queda fuera del alcance del TFG, por lo tanto, no puede ser tenido en cuenta para su implementación.

- **Podría diseñarse un producto adaptado a las necesidades del público infantil o de avanzada edad.**

El dispositivo en cuestión quedaría relegado a nichos de mercado residuales, exigiendo una gran labor didáctica e informativa difícilmente recompensable.

- **La solución al borrado de datos accidental podría ser la autenticación biométrica en el dispositivo para efectuar dicha acción.**

Incrementaría los costes del dispositivo, por el contrario, el disponer de un elemento físico de autenticación para el borrado de datos eliminaría casi totalmente el borrado accidental. Es una tecnología que está sufriendo un alto grado de democratización gracias a los smartphones, que introducen ya casi en su mayoría esta característica entre sus especificaciones.

- **Podría diseñarse un producto que partiendo de el volumen mínimo exigido por los discos duros lo amplíe y dote de una entidad propia inexistente en esta categoría de producto.**

Sería algo totalmente viable, los NAS son dispositivos independientes que no tienen que obedecer en sus dimensiones a ningún estándar más allá del mercado por los discos duros.

- **Podría diseñarse un NAS que, aprovechando la capacidad de estar conectado a la red del hogar, se ilumine de forma inteligente mediante dispositivos auxiliares tipo smartphone o tablet.**

Sería una característica añadida al producto muy interesante por su bajo coste y fácil implementación.

- **La carcasa puede ser ampliada a modo que permita el mix de almacenamiento físico y digital.**

Sería algo interesante, ya que se vincularía el almacenamiento de documentos físicos al almacenamiento de documentos digitales.

- **Implementación mediante software de una nube propia, donde el contenido de nuestro dispositivo NAS sea únicamente accesible por nosotros gracias a la identificación en dos pasos.**

Aunque resulta interesante, dicho aspecto queda fuera del alcance del TFG, por lo tanto, no puede ser tenido en cuenta para su implementación.

- Podría implementarse un sistema de NAS modulares que permitan su ampliación con la adición de nuevos módulos, en lugar de la clásica sustitución de discos duros.

No sería una característica que aportara un gran valor añadido, ya que la vida media de un NAS suele ser bastante longeva y las tecnologías inherentes a estos dispositivos cambian enormemente con el paso del tiempo, por lo que probablemente la mejor alternativa cuando un NAS se queda corto de espacio sea la sustitución por otro nuevo de mayor capacidad y con más nuevas tecnologías.

- Podría diseñarse un NAS que aportara una estética sorprendente y desvinculada de este tipo de dispositivos.

No hay razón alguna para que esto no sea posible.

- Podría diseñarse un NAS con forma de jarrón, con forma de lámpara, con forma de mesita, etc.

Hay ciertas dimensiones que debe respetar, sin embargo no hay razón para que no pueda ser diseñado un dispositivo NAS con una forma inspirada en otros elementos del hogar.

En base al razonamiento crítico aplicado a los conceptos surgidos en la fase creativa, a continuación se plantearán dos alternativas de producto que contengan varias de las mejores ideas concebidas y que sean, a su vez, compatibles entre ellas:

- **Alternativa 5:**

- *La carcasa puede ser ampliada a modo que permita el mix de almacenamiento físico y digital.*
- *Podría diseñarse un NAS que aportara una estética sorprendente y desvinculada de este tipo de dispositivos.*
- *Podría diseñarse un producto que partiendo de el volumen mínimo exigido por los discos duros lo amplíe y dote de una entidad propia inexistente en esta categoría de producto.*

- **Alternativa 6:**

- *Podría diseñarse un NAS con forma de jarrón, con forma de lámpara, con forma de mesita, etc.*
- *Podría diseñarse un NAS que aportara una estética sorprendente y desvinculada de este tipo de dispositivos.*
- *Podría diseñarse un NAS que, aprovechando la capacidad de estar conectado a la red del hogar, se ilumine de forma inteligente mediante dispositivos auxiliares tipo smartphone o tablet.*

Alternativa_5

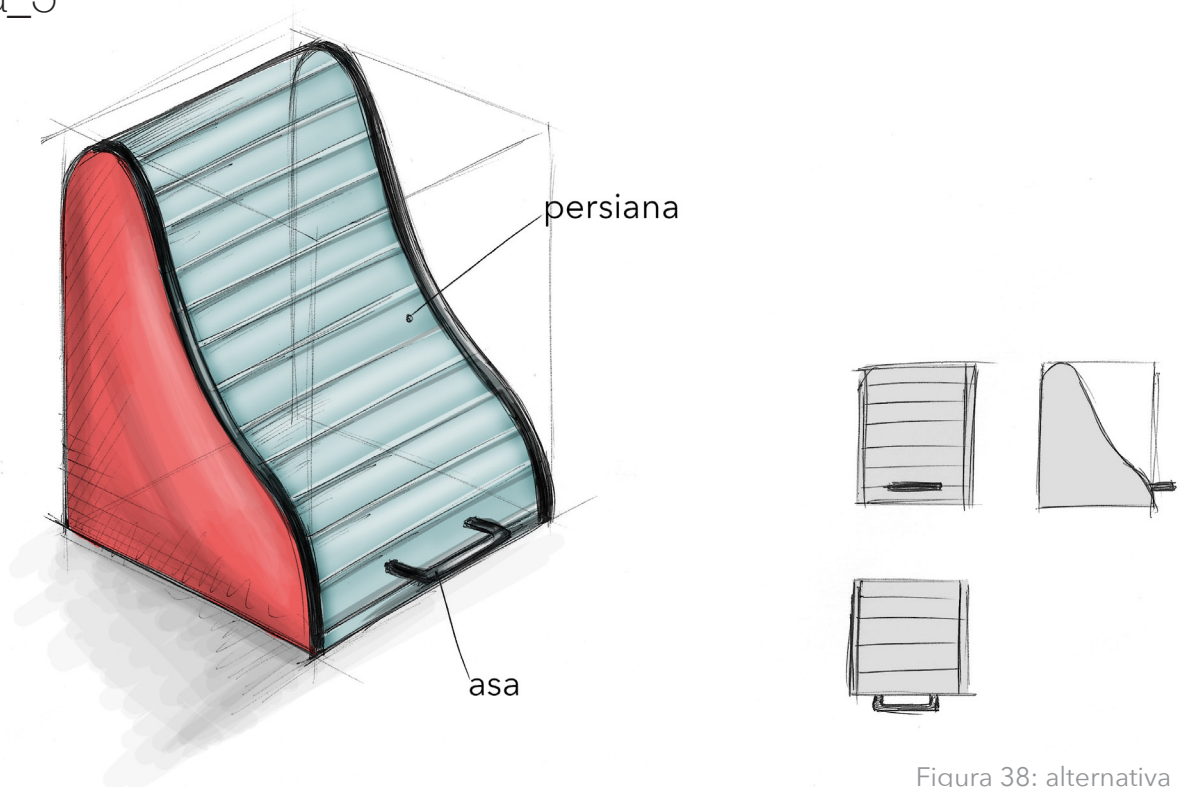


Figura 38: alternativa_5

variaciones de forma

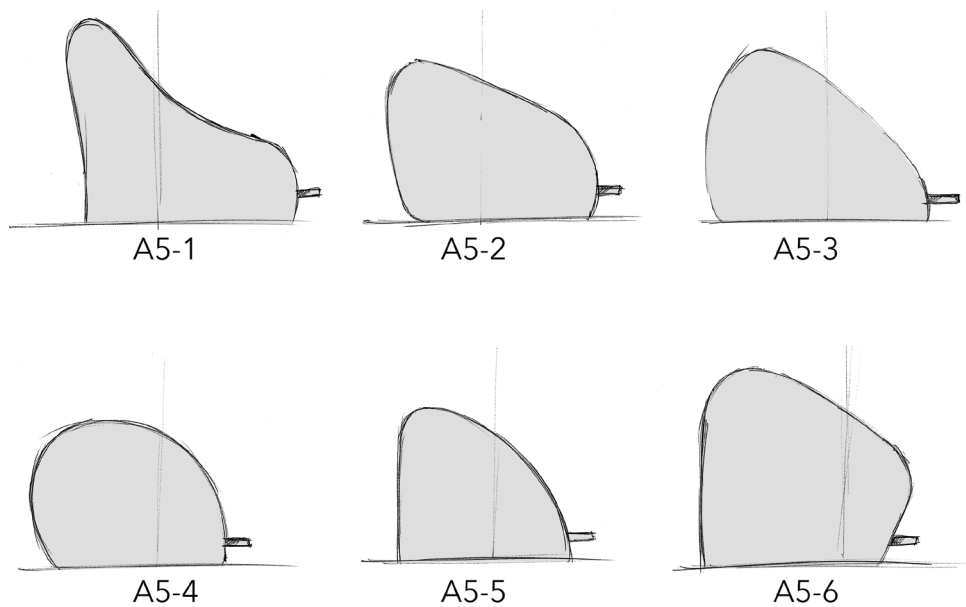


Figura 39: formas alternativa_5

La alternativa bocetada se fundamenta en el mix de almacenamiento físico y digital en un mismo dispositivo, el cual tiene una forma inusual y sorprendente para este tipo de dispositivos, ya que gracias a su persiana móvil puede accederse al interior del mismo de forma fácil y almacenar en éste pequeños objetos de valor o documentos importantes.

Alternativa_6

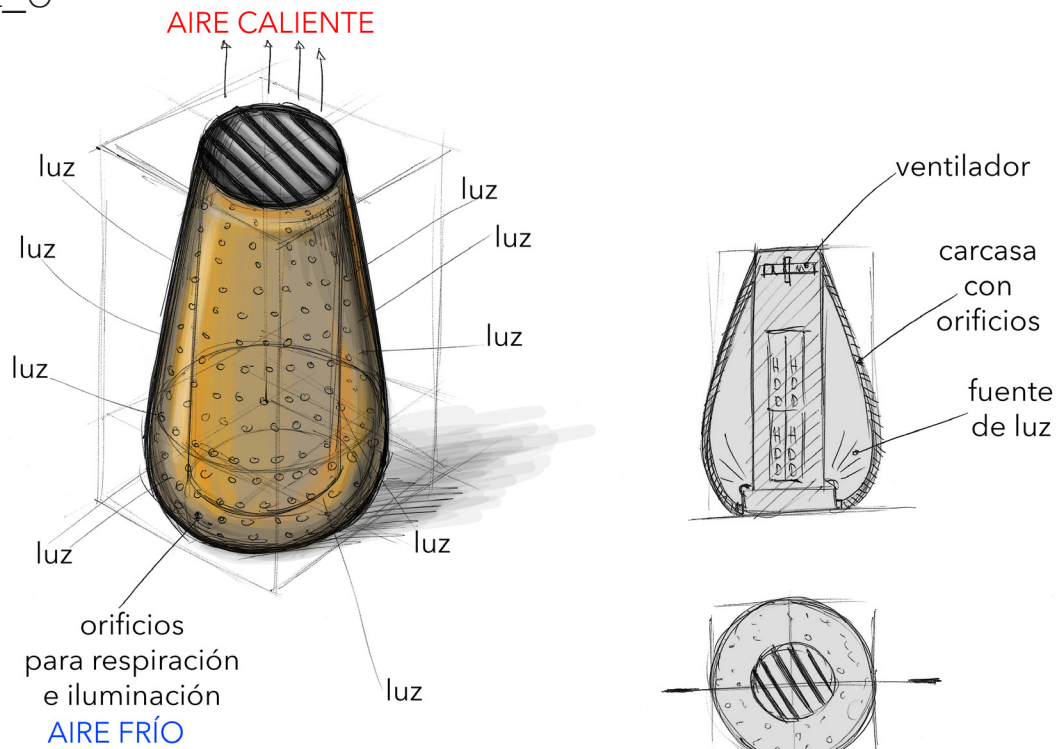


Figura 40: alternativa_6

variaciones de forma

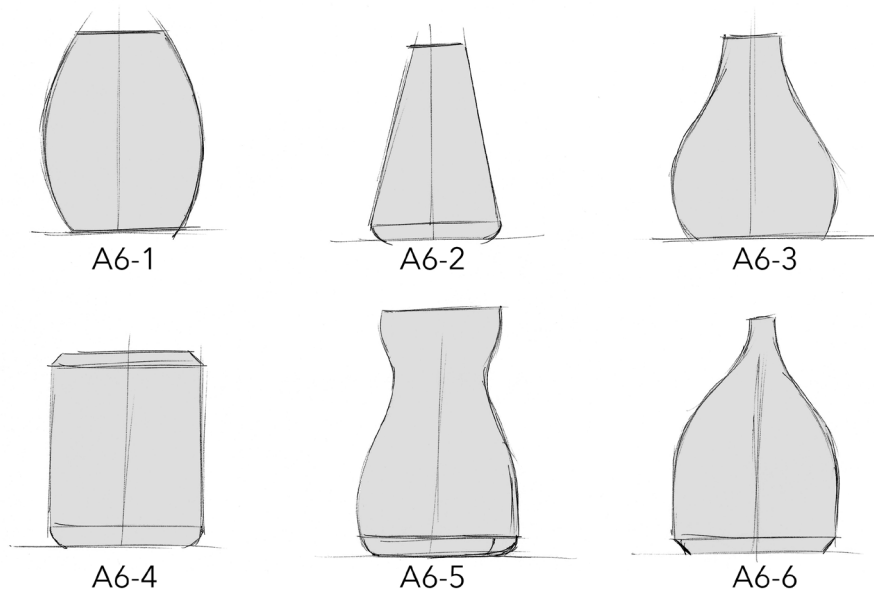


Figura 41: formas alternativa_6

La propuesta surge de la inspiración formal en objetos decorativos tales como jarrones o figuras decorativas. Su forma enmascara totalmente su función, es sorprendente y original. La carcasa exterior consta de multitud de orificios que permiten el paso al exterior de la luz emitida por una fuente lumínica interior, la cual, gracias a las capacidades de conexión del NAS podría ser controlada de forma inteligente por otros dispositivos tales como smartphones o tablets.

Su diseño y sistema de ventilación permiten el flujo eficiente de aire por el interior.

6.1.4.- SCAMPER

El método SCAMPER fue creada por Bob Eberle a mediados del siglo XX. Se fundamenta en la obtención y listado de preguntas que estimulan la generación de ideas, cada una de estas preguntas debe de ir asociada a un apartado de la metodología y debe contar con su correspondiente respuesta. A continuación se detalla el significado de cada una de las letras que conforman su nombre y por lo tanto sus apartados, elementos que definen de forma clara la orientación y tipología de preguntas a plantear:

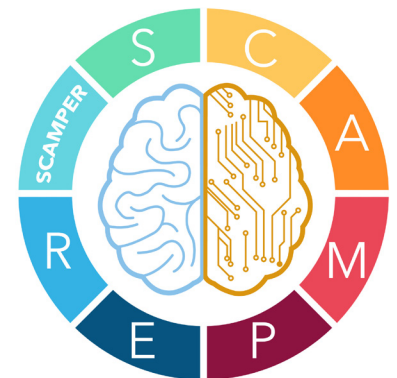


Figura 42: scamper

- **S** – sustituir / cosas, lugares, procedimientos, gentes, ideas...
- **C** – combinar / temas, conceptos, ideas, emociones...
- **A** – adaptar / ideas de otros contextos, tiempos, personas...
- **M** – modificar / idea o producto, transformándolo.
- **P** – utilizar para otros usos / extraer posibilidades ocultas de las cosas.
- **E** – eliminar o reducir al mínimo / conceptos, partes, elementos del problema...
- **R** – reordenar o invertir / elementos, roles, cambiarlos de lugar...

S-sustituir

- **¿Qué pasaría si un NAS se encontrara situado en el baño como estancia principal?**
Que debería de estar debidamente protegido y aislado contra la inserción accidental de agua o vapor en el interior del dispositivo.
- **¿Qué pasaría si un NAS careciera de discos duros y se basara en almacenamiento flash soldado a la placa base?**
Que ganaría en velocidad de lectura/escritura pero perdería mucha capacidad de almacenamiento. También haría que este fuera mucho más caro.
- **¿Qué pasaría si el NAS en lugar de tener conexión con cable Ethernet la tuviera mediante USB?**
Que requeriría de un adaptador externo para la conexión a la red a través de cable.
- **¿Qué pasaría si en lugar de utilizar ventiladores y disipadores como medio de refrigeración el NAS utilizara la refrigeración líquida?**
Que su precio sería superior y la compatibilidad con ciertos discos duros existentes en el mercado se vería comprometida.

- **¿Qué pasaría si el NAS tuviera una carcasa transparente?**

Que el interior de éste sería visible, no obstante, al carecer de mecanismos móviles más allá de los ventiladores, tampoco aportaría un gran valor añadido.

C – combinar

- **¿Podrían combinarse los discos duros y ventiladores de modo que no sea necesario elementos de refrigeración adicionales?**

Sí, sería posible, sin embargo, obligaría a diseñar discos duros específicos para el dispositivo en cuestión.

- **¿Sería posible sustituir todos los discos duros por otro único, más grande y con mayor capacidad?**

Sí, sería posible, aunque un disco duro de dicha capacidad sería mucho más caro que el equivalente en capacidad de varios de menor tamaño de forma combinada.

- **¿Es posible combinar todos los cables que salen del dispositivo por un único cable?**

Sí, es posible, por el contrario, obligaría a la utilización de una conexión no estándar que aunara alimentación y conexión de red.

- **¿Podría combinarse la carcasa de un NAS con una superficie para la sincronización de datos con un smartphone?**

Sí, podría combinarse sin mucha complicación.

A – adaptar

- **¿Cómo se almacenará la información multimedia dentro de 100 años?**

Es algo sobre lo cual solo pueden hacerse previsiones basadas en tecnologías que están aflorando a día de hoy o que todavía no existen y por lo tanto, es complejo de predecir.

- **¿Cómo se guardaba la información multimedia en la edad media?**

En la edad media no existía dicha necesidad como tal debido a la tecnología precaria de la época. La pintura y el papel eran los métodos más utilizados para almacenar información.

- **¿Cómo guarda la información multimedia un escalador/a de alta montaña?**

Normalmente no dispone de elementos auxiliares más allá del propio smartphone, tarjetas de memoria o elementos similares.

- **¿Todo el mundo tiene las mismas necesidades de almacenamiento de archivos multimedia?**

No, las necesidades fluctúan en función del tipo de usuario y su situación personal en el ciclo de vida.

- **¿Un niño/a puede utilizar un dispositivo NAS?**

Puede, no obstante, no es recomendable ya que requiere de ciertos conocimientos avanzados que no están al alcance de la mayoría de niños/as.

- **¿Cómo guarda la información multimedia un anciano/a?**

Normalmente suele encontrarse desubicado en estos menesteres y, salvo asesoramiento externo, suele despreocuparse de dicha información, la almacena en su smarthphone u ordenador personal.

M – modificar

- **¿Es posible un dispositivo NAS hecho con cartón?**

Es posible pero nada recomendable, el funcionamiento de los discos duros genera gran cantidad de calor que podría desembocar en un incendio debido a la inflamabilidad de dicho material, aun con el uso de retardantes de llama.

- **¿Es posible un dispositivo NAS hecho con cartón?**

Es posible pero nada recomendable, el funcionamiento de los discos duros genera gran cantidad de calor que podría desembocar en un incendio debido a la inflamabilidad de dicho material, aun con el uso de retardantes de llama.

- **¿Qué pasaría si la carcasa de un NAS adoptara una forma tubular?**

Que podría controlarse de forma más eficiente el flujo de aire por su interior y controlar así mejor la temperatura del dispositivo.

- **¿Los discos duros podrían adoptar una forma triangular?**

Sería posible, no obstante, requeriría del diseño de discos duros específicos para el dispositivo ya que actualmente no existen elementos estándar con dicha configuración formal.

P – utilizar para otros usos

- **¿Podría utilizarse un NAS como dispositivo de almacenamiento portátil?**

Sí, pero su volumen y peso no lo convierten en la solución ideal para dicho problema.

- **¿Podría el NAS servir para arreglar discos duros con problemas?**

Sería posible, no obstante, requeriría de un software específico a tal efecto.

- **¿Podría prepararse un sándwich gracias al calor generado por un dispositivo NAS?**

La cantidad de calor generada no es suficiente para ello, además, requeriría que los discos duros estuvieran trabajando a pleno rendimiento cuando no es necesario.

- **¿Podría utilizarse un NAS como elemento calefactor en invierno?**

No, el calor despedido no es suficiente, por lo que no permite un alto grado de eficiencia.

E – eliminar o reducir

- **¿Qué pasaría si un NAS carece de sistema de almacenamiento?**

Que dejaría de tener sentido ya que se basa en ello.

- **¿Qué pasaría si un NAS carece de conexión de red?**

Que para acceder a él debería de hacerse mediante un ordenador conectado directamente mediante USB e imposibilitaría su colocación en otros lugares del hogar.

- **¿Qué pasaría si en lugar de disponer de 4 discos duros el NAS únicamente gozara de uno?**

Esto imposibilitaría la escritura redundante de datos y por tanto las diversas modalidades RAID inherentes a este tipo de dispositivos.

- **¿Qué pasaría si un NAS careciera de fuente de alimentación?**

Que no funcionaría en varias regiones de forma simultánea, además de que habría que adaptar, de ser posible, todos sus componentes al funcionamiento y características de la electricidad alterna.

- **¿Qué pasa si un NAS no dispone de microprocesador?**

Que se vería muy limitado a la hora de realizar gestiones avanzadas y pasaría a ser un disco duro tradicional.

R – reordenar o invertir

- **¿Podrían alojarse los discos duros fuera de la carcasa de un NAS?**

Sí, podrían alojarse, pero éstos quedarían desprotegidos de la suciedad y quedarían expuestos a las condiciones del medio de forma descontrolada.

- **¿Qué pasaría si se quiere disponer de la información alojada en un NAS desde fuera de casa?**

Hoy en día la mayoría de dispositivos NAS permiten el acceso a la información desde fuera de la red doméstica. Para ello solo habría que asegurar que el dispositivo se encuentra conectado a la red y a la toma de corriente.

- **¿Qué pasaría si en lugar de orientar los discos duros de un NAS en vertical los dispusiéramos en horizontal?**

Si hay suficiente espacio entre ellos y el calor es disipado eficientemente de forma individual, no debería de haber complicaciones.

- **¿Qué pasaría si un NAS volcara la información que contiene en los dispositivos que se conecten a su red de forma automática?**

Que al tener mayor capacidad, éstos quedarían totalmente saturados.

SELECCIÓN DE PREGUNTAS Y GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Una vez obtenidas todas las preguntas y sus correspondientes respuestas, el siguiente paso ha consistido en la selección de las más interesantes:

- 1._ ¿Qué pasaría si en lugar de utilizar ventiladores y disipadores como medio de refrigeración el NAS utilizara la refrigeración líquida?**

Que su precio sería superior y la compatibilidad con ciertos discos duros existentes en el mercado se vería comprometida.

- 2._ ¿Podría combinarse la carcasa de un NAS con una superficie para la sincronización de datos con un smartphone?**

Sí, podría combinarse sin mucha complicación.

- 3._ ¿Qué pasaría si la carcasa de un NAS adoptara una forma tubular?**

Que podría controlarse de forma más eficiente el flujo de aire por su interior y controlar así mejor la temperatura del dispositivo.

- 4._ ¿Qué pasaría si en lugar de orientar los discos duros de un NAS en vertical los dispusiéramos en horizontal?**

Si hay suficiente espacio entre ellos y el calor es disipado eficientemente de forma individual, no debería de haber complicaciones.

A su vez, han las preguntas y respuestas seleccionadas han sido agrupadas (1+2, 3+4) y se han utilizado como base para generar dos nuevas propuestas de diseño. A continuación se muestran dichas alternativas:

Alternativa_7

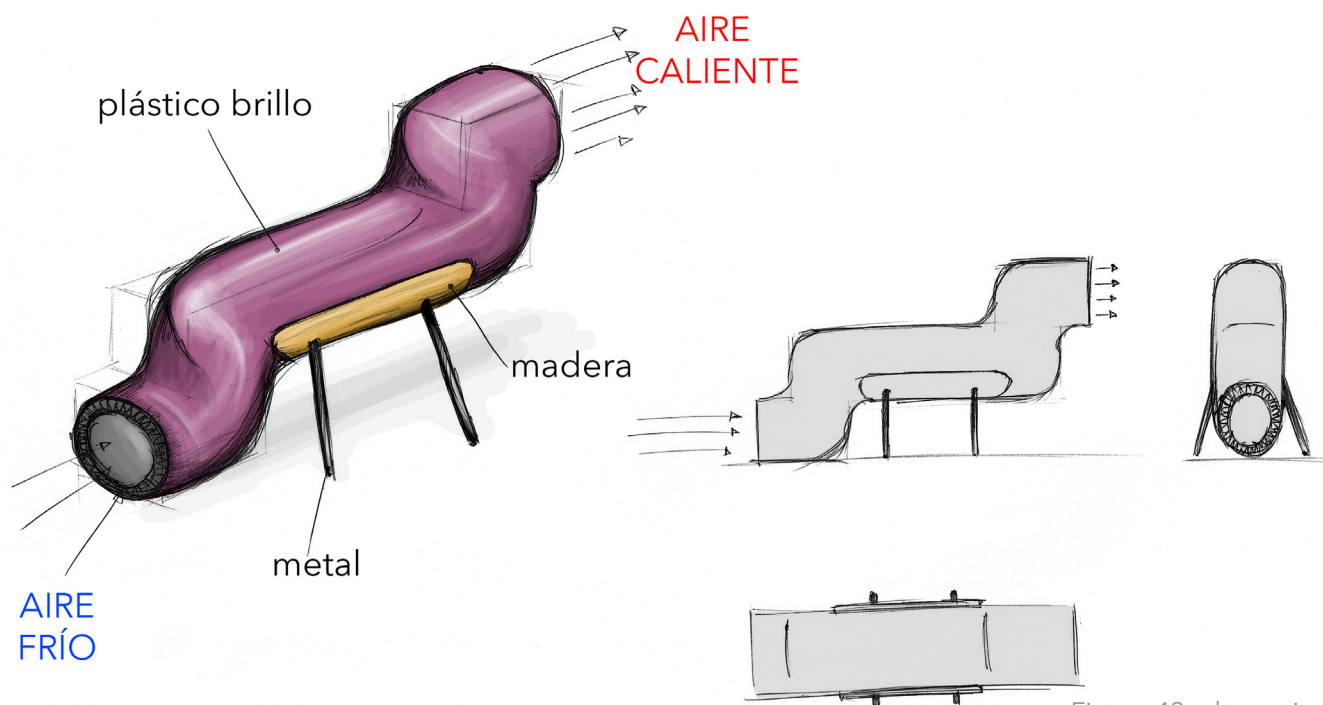


Figura 43: alternativa_7

variaciones de forma

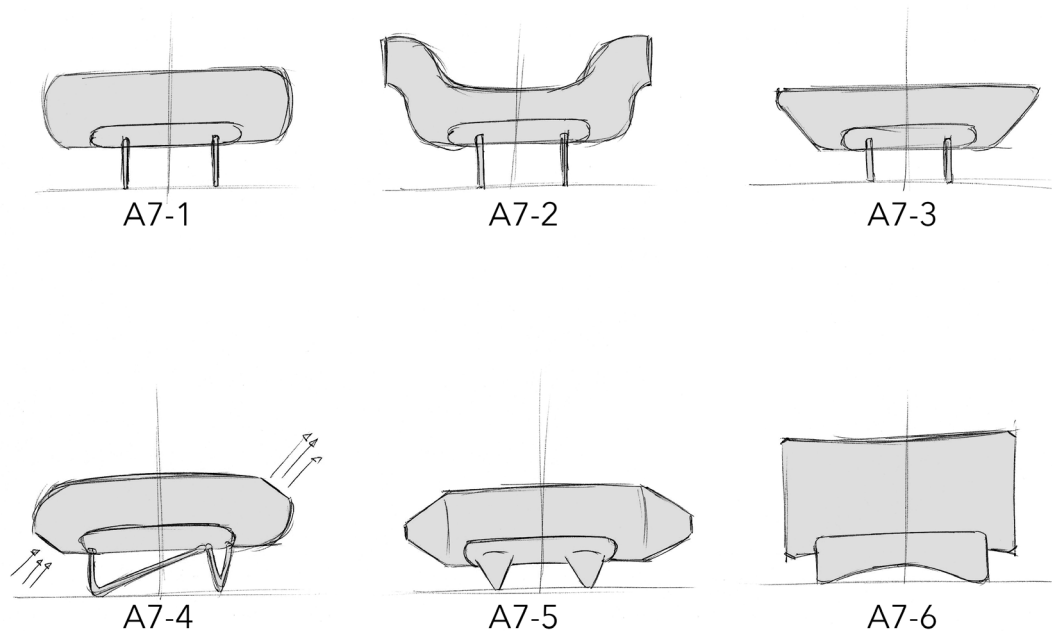


Figura 44: formas alternativa_7

La propuesta intenta dar respuesta en forma de objeto a las preguntas 3 y 4:

¿Qué pasaría si la carcasa de un NAS adoptara una forma tubular? y ¿Qué pasaría si en lugar de orientar los discos duros de un NAS en vertical los dispusiéramos en horizontal?

La forma de su carcasa es tubular permitiendo el flujo de aire de forma eficiente, así como la disposición de los discos duros sería en horizontal a lo largo de dicha estructura. Su innovación se focaliza en ambos aspectos clave.

Alternativa_8

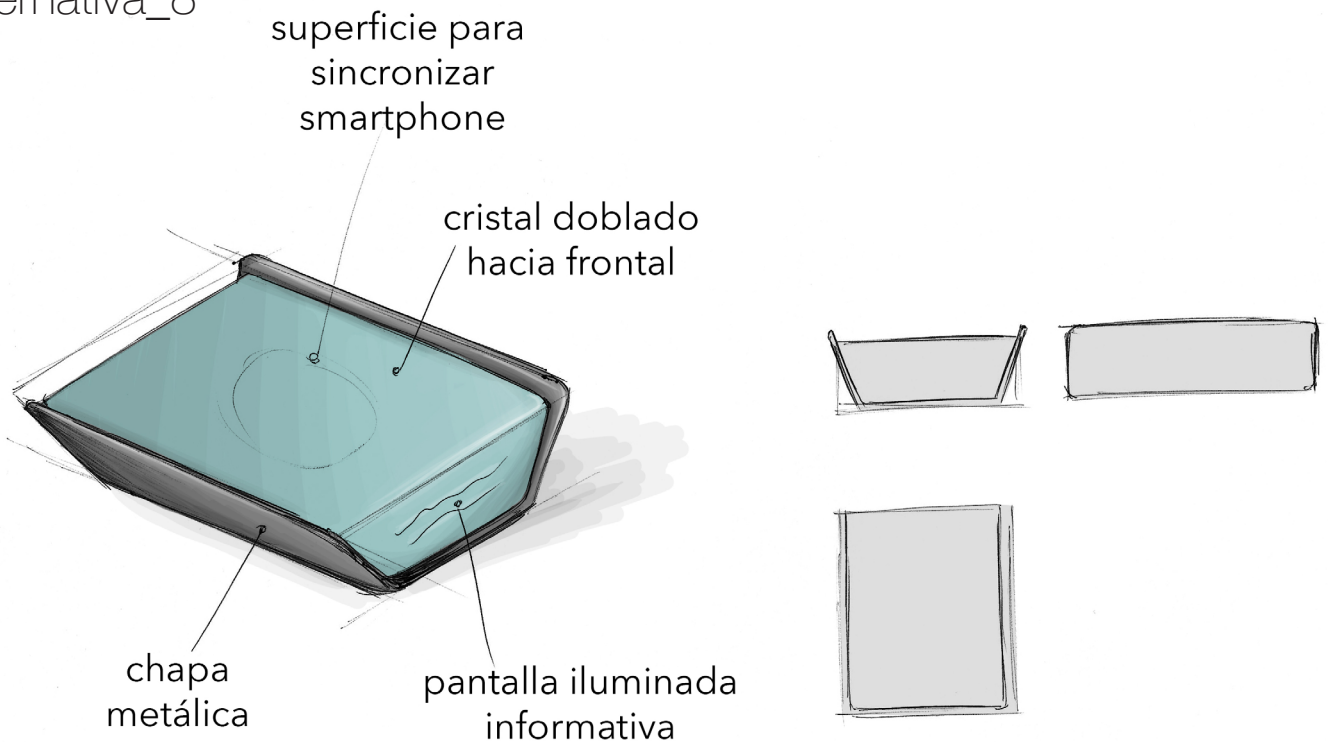


Figura 45: alternativa_8

variaciones de forma

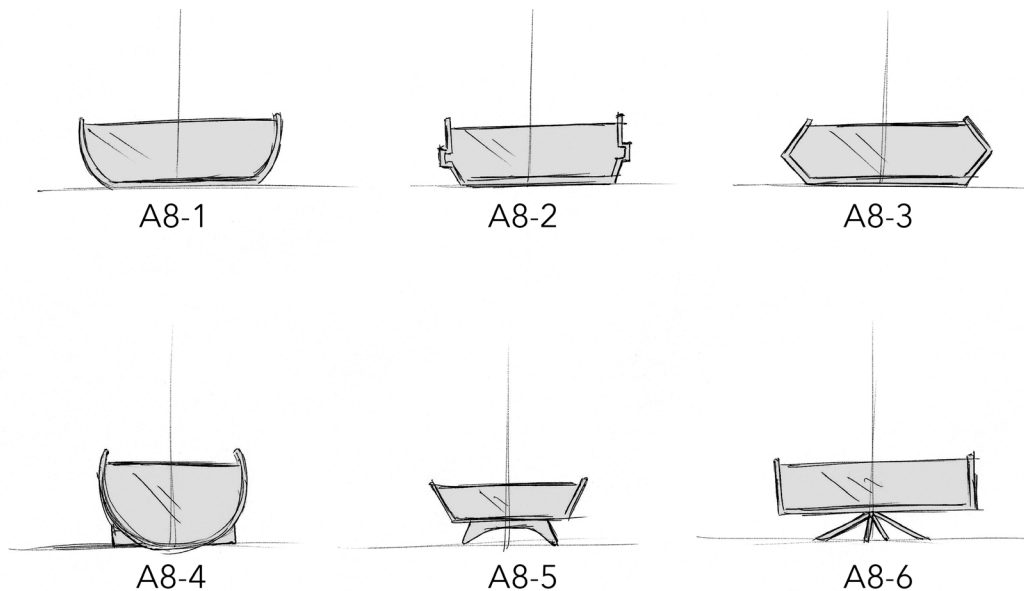


Figura 46: formas alternativa_8

La propuesta intenta dar respuesta en forma de objeto a las preguntas 1 y 2:

¿Qué pasaría si en lugar de utilizar ventiladores y disipadores como medio de refrigeración el NAS utilizara la refrigeración líquida? y ¿Podría combinarse la carcasa de un NAS con una superficie para la sincronización de datos con un smartphone?

Su superficie superior de cristal serviría para proteger el interior del dispositivo y a su vez como estancia de sincronización para el smartphone. Sin ventilación, su sistema de refrigeración se basaría en líquido refrigerante que serviría como disipador de temperatura.

6.2.- Evaluación de alternativas

6.2.1.- Introducción

Gracias a las diferentes metodologías creativas empleadas, se han creado ocho alternativas de diseño para el nuevo concepto de dispositivo NAS. El siguiente paso, dentro de la consecución del TFG es evaluar de forma individualizada cada una de éstas para esclarecer cuál de ellas es la que mejor cumple los objetivos de diseño y así ser seleccionada para su desarrollo al detalle.

Para poder llegar a una elección lo más óptima posible, en primer momento se listarán los objetivos a cumplir para posteriormente evaluar de forma individualizada cada una de las propuestas. Más tarde, gracias a este paso previo, se compararán las diferentes alternativas con la metodología Datum, con el fin de corroborar y/o modificar los resultados individualizados obtenidos. Posteriormente, se intentará conseguir la voz del público objetivo a nivel de originalidad, forma e interés mediante una encuesta.

Finalmente, con todos los resultados ya esclarecidos, se hará la elección justificada de la propuesta seleccionada y, por tanto, cuál de todas ellas pasará a ser desarrollada a nivel de detalle.

6.2.2.- Listado de objetivos

En primera instancia, antes de proceder a la evaluación de las alternativas de diseño que se han propuesto mediante las diferentes metodologías creativas, cabe listar las especificaciones de producto obtenidas en la fase de requisitos de diseño y renombrarlas siguiendo un orden lógico que hagan más sencillo el seguimiento del ejercicio de evaluación. A continuación se listan cada una de estas especificaciones así como su nueva posición ordinal:

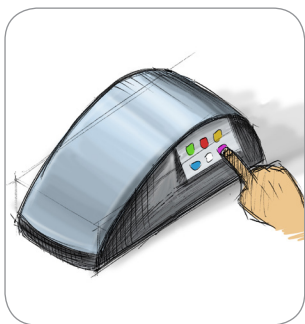
- 1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.
- 2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.
- 3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.
- 4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.
- 5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.
- 6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.
- 7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.
- 8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.
- 9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.
- 10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.

6.2.3.- Cumplimiento de objetivos

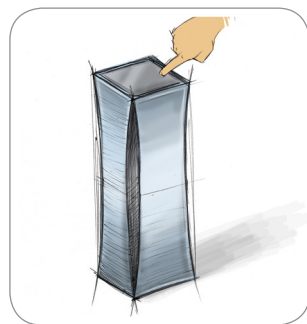
Para la evaluación del cumplimiento de objetivos se elaborará, para cada una de las alternativas de diseño, una tabla con las especificaciones de producto y el valor otorgado en función de su idoneidad o cumplimiento. Debido a que las alternativas desarrolladas lo han sido únicamente a nivel conceptual, hay ciertas especificaciones u objetivos de diseño que no es posible evaluar de forma taxativa, por lo que se otorgará un valor intermedio, pudiendo implementarse o definirse a posteriori si la alternativa es seleccionada para su desarrollo final. La escala utilizada a tal efecto será la siguiente:

- No cumple: 0
- Dudoso cumplimiento o no definido: 1
- Cumple: 3

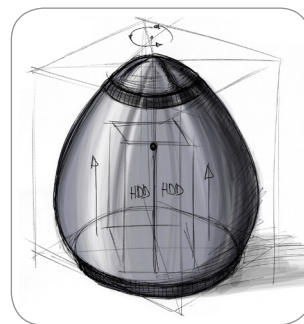
LISTADO DE ALTERNATIVAS



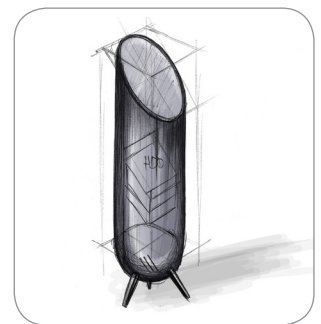
Alternativa_1



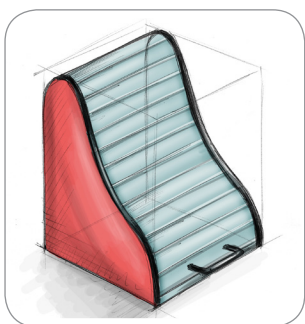
Alternativa_2



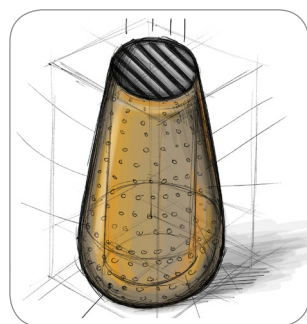
Alternativa_3



Alternativa_4



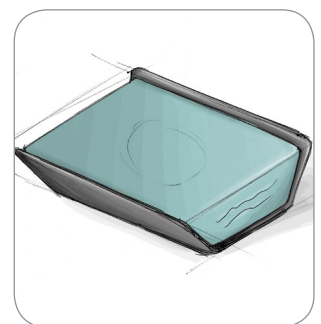
Alternativa_5



Alternativa_6

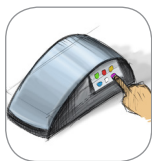


Alternativa_7



Alternativa_8

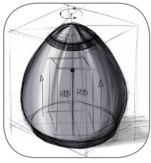
Figura 47: listado de alternativas


ALTERNATIVA 1

1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	1
2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	3
3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	3
4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	1
5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	1
6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	1
7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	1
8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	1
9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	1
10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	1
TOTAL	14


ALTERNATIVA 2

1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	3
2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	3
3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	3
4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	1
5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	1
6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	1
7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	1
8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	1
9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	1
10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	1
TOTAL	16

**ALTERNATIVA 3**

1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	3
2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	3
3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	0
4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	1
5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	0
6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	1
7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	1
8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	1
9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	1
10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	1
TOTAL	12

**ALTERNATIVA 4**

1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	3
2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	3
3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	0
4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	1
5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	0
6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	1
7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	1
8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	1
9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	1
10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	1
TOTAL	12


ALTERNATIVA 5

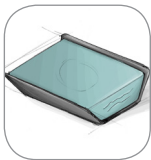
1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	1
2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	0
3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	3
4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	1
5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	0
6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	1
7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	1
8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	1
9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	1
10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	1
TOTAL	10


ALTERNATIVA 6

1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	3
2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	3
3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	3
4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	1
5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	0
6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	1
7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	1
8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	1
9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	1
10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	1
TOTAL	15

**ALTERNATIVA 7**

1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	1
2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	3
3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	0
4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	1
5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	1
6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	1
7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	1
8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	1
9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	1
10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	1
TOTAL	11

**ALTERNATIVA 8**

1._ El producto debe ser lo más elegante y estético posible.	1
2._ El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.	3
3._ Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.	3
4._ Debe consumir la menor energía eléctrica posible.	1
5._ El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.	0
6._ Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.	1
7._ El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.	1
8._ Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.	1
9._ Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.	1
10._ Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.	1
TOTAL	13

RESUMEN DE RESULTADOS

A continuación se detallan de forma global los resultados obtenidos por cada una de las alternativas propuestas a nivel de cumplimiento de objetivos:

ALTERNATIVA DE PRODUCTO	PUNTUACIÓN OBTENIDA
Alternativa 1	14
Alternativa 2	16
Alternativa 3	12
Alternativa 4	12
Alternativa 5	10
Alternativa 6	15
Alternativa 7	11
Alternativa 8	13

- **Alternativa 1:** pese a que es un diseño bastante equilibrado y el balance de objetivos es positivo, el componente estético del mismo es mejorable.
- **Alternativa 2:** cumple con creces los objetivos planteados, no obstante, cabe definir, en caso de ser desarrollado al detalle, ciertas lagunas que presenta el concepto a nivel de emisión de ruido, consumo eléctrico, procesos productivos y seguridad para el usuario.
- **Alternativa 3:** estéticamente atractiva, se trata de una propuesta que presenta sus puntos flacos en el acceso a los discos duros por parte del usuario así como la ausencia de alguna función innovadora, característica muy a tener en cuenta y que difícilmente puede ser implementada a posteriori.
- **Alternativa 4:** presenta las mismas fortalezas y debilidades que la “alternativa 3”, aunque se diferencia de ella en que su estética es más inusual en la tipología de producto.
- **Alternativa 5:** obtiene una puntuación escasa en cumplimiento de objetivos, por lo que, aunque se trate de un concepto muy diferente a los productos actualmente presentes en el mercado, se presenta con serias fallas difíciles de corregir en el diseño de detalle.
- **Alternativa 6:** obtiene unos resultados muy buenos en cuanto a cumplimiento de objetivos, similares a los de la “alternativa 2”, sin embargo el acceso a los discos duros por parte del usuario se antoja más complicado.
- **Alternativa 7:** pese a que su estética es diferenciadora y no pasa desapercibida, la ausencia de funcionalidades nuevas y el, a priori, difícil acceso a los discos duros lastran sus resultados.
- **Alternativa 8:** su estética es, de entre todas las propuestas, la más conservadora. Debido a ello sus resultados en cumplimiento de objetivos se ven comprometidos.

Gracias a esta evaluación individual, se aprecia como la “alternativa 2” es la que cumple con mayores garantías los objetivos de diseño planteados y será tomada como modelo de referencia para futuras evaluaciones cualitativas. Cabe destacar que todas las alternativas presentan una buena viabilidad técnica y económica, ya que pueden ser desarrolladas sin grandes complicaciones.

6.2.4.- Evaluación cualitativa: método Datum

Con todas las alternativas evaluadas de forma individual, se aplicará el método Datum, que se basa en una metodología ordinal desarrollada por Pugh en 1990, con el fin de compararlas y clarificar cual de las alternativas es, finalmente, la que mejor cumple con los objetivos de diseño desde una perspectiva lo más objetiva posible. Para ello, tal y como se ha mencionado anteriormente, se tomará como referencia la “alternativa 2”, que actuará como “Datum” en la metodología y contra la cual se compararán el resto de alternativas. Si la solución cumple mejor el objetivo, se coloca un (+); si se adapta peor, se coloca un (-); y si no existe gran diferencia en su adaptación se pone una (s) (del inglés “same”).

OBJETIVOS	SOLUCIONES ALTERNATIVAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	D	+	s	-	s	-	-
2	s	A	s	s	-	s	-	-
3	s	T	-	-	s	s	-	-
4	s	U	s	s	s	+	-	+
5	s	M	-	-	-	-	-	-
6	s		s	s	s	s	s	+
7	s		s	s	-	s	-	s
8	s		s	s	s	s	-	+
9	s		s	s	s	s	s	s
10	s		s	s	s	s	s	s
$\Sigma (+)$	0		1	0	0	1	0	3
$\Sigma (-)$	1		2	2	4	1	7	4
$\Sigma (s)$	9		7	8	6	8	3	3

Tras realizar la tabla comparativa, se aprecia como la “alternativa 1” es la que iguala en más aspectos a la alternativa “Datum”, sin embargo, su carácter formal más conservador la hacen notablemente inferior a ésta y por lo tanto la convierten en peor elección.

Con una forma muy atractiva, la “alternativa 3” se presenta ligeramente superior en este aspecto a la “alternativa 2”, sin embargo, sale perjudicada en la comparativa con ésta debido a que no añade ninguna funcionalidad nueva en este tipo de dispositivos, e implementar esta característica a posteriori puede presentar fallos en la coherencia del diseño. De igual forma, el acceso a los discos duros exige voltear el producto dejando la zona inferior al descubierto, situación que, debido a su forma redondeada, puede

hacer que el producto se desplace involuntariamente y provocar algún percance no deseado.

Pese a que su carácter formal es relativamente rompedor y dinámico, la ausencia de nuevas funcionalidades y el difícil acceso a los discos duros por parte del usuario final motivado por su forma cilíndrica, hacen que la “alternativa 4” salga perdiendo en la comparativa con la alternativa “Datum”, llegándola a igualar en ciertos aspectos que no quedan definidos en esta primera etapa de diseño conceptual. También cabe resaltar que para evitar problemas de packaging y que el producto no presente debilidades en este aspecto, sería recomendable que las patas se sirvieran desensambladas, por lo que exigirían una pequeña operación de montaje por parte del usuario final.

La “alternativa 5”, tras la comparativa, se denota como un producto que, como mucho, llega a igualar en ciertos aspectos a la alternativa de referencia, pero en ningún caso llega a superarla, por lo que de forma objetiva puede definirse como menos interesante o con menores posibilidades de éxito en el mercado.

Debido a la ausencia de pantalla o paneles táctiles, la “alternativa 6” presumiblemente consumirá menor energía eléctrica durante su funcionamiento frente a la alternativa “Datum”. Sin embargo, debido a su geometría, el acceso a los discos duros es necesariamente más compleja. Estas dos características hacen que por un lado sea ligeramente mejor y por otro ligeramente peor que la “alternativa 2”, siendo la propuesta de diseño que obtiene mejor resultado mediante la metodología que enfrenta ambas alternativas de diseño.

El flujo de aire presente en la “alternativa 7” debería de funcionar de forma correcta para disipar el calor emitido por los discos duros y componentes internos, no obstante, comparándolo con la “alternativa 2”, se ve cómo lo hace de un modo menos efectivo, ya que al tener situadas las entradas y salidas del aire en sentido diferente a la dirección natural del aire caliente, que tiende a subir, habría que efectuar mayor esfuerzo para evacuar dicho aire a mayor temperatura y por lo tanto, el consumo eléctrico y el sonido generado serían mayores. También cabe destacar que las patas, debido a su geometría, sería desaconsejable que se suministraran ensambladas al cuerpo principal, por lo exigiría una pequeña operación de montaje.

La “alternativa 8”, presumiblemente consumiría menor energía eléctrica durante su uso gracias a la refrigeración líquida, que no requiere de partes mecánicas en movimiento para su funcionamiento. También, debido al mismo motivo, su funcionamiento sería más silencioso. Por el contrario, dicha refrigeración líquida, requiere del contacto con los elementos que emiten calor, dificultando enormemente elaborar un sistema que funcione con todos los discos duros presentes en el mercado, sean tradicionales (HDD) o en estado sólido (SSD) así como el acceso sencillo a éstos.

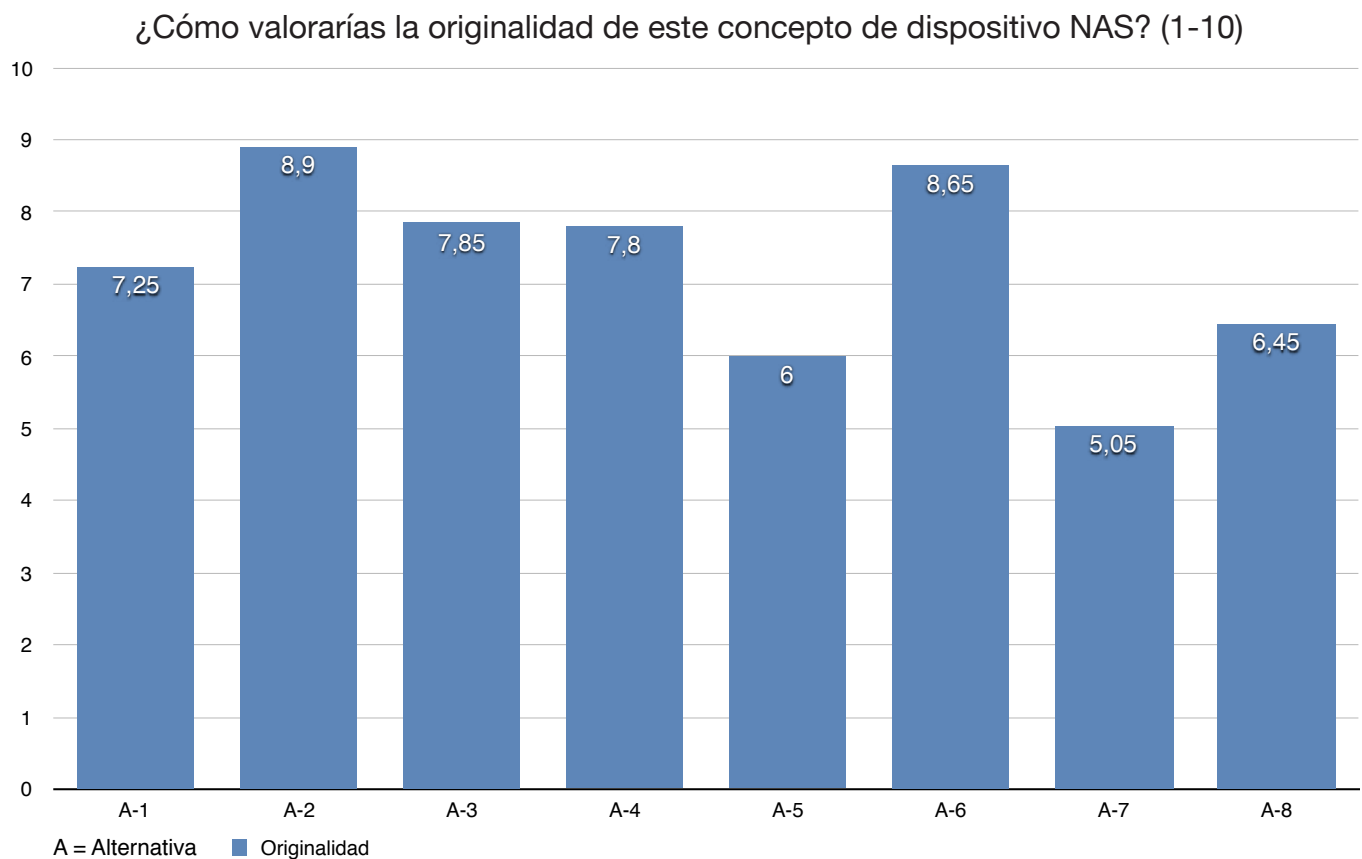
6.2.5.- Evaluación del público objetivo: encuesta de originalidad, forma e interés

No cabe duda que quien mejor puede opinar sobre el posible éxito de un producto en concreto es su público objetivo. Obtener la voz de éste no es tarea baladí y por ello, se ha elaborado una encuesta sencilla y dinámica a tal efecto que intentará arrojar cierta luz en este aspecto (*ANEXO 2*).

La encuesta se ha planteado y fundamentado en tres aspectos claves que obtener del público objetivo:

- **Originalidad:** es fundamental sorprender al cliente y hacer destacar el producto frente a la competencia en este aspecto, por lo tanto, la originalidad que éste presente es clave. Con el fin de evaluar dicha característica y acercar la visión del diseñador a la del público objetivo se ha efectuado una pregunta que evalúe en este aspecto a las ocho alternativas concebidas.
- **Forma:** la decisión de compra muchas veces se fundamenta en este aspecto, más si cabe en la tipología de público objetivo al que se dirige el producto, que valora esta característica por encima de la media de población. Por ello, se ha preguntado a los encuestados sobre las posibles variaciones de forma de cada una de las alternativas, al mismo tiempo que se han enfrentado todas ellas para esbozar la predilección general en este aspecto.
- **Interés:** un producto es la unión de muchas características y propiedades, por lo tanto, es conveniente evaluar de forma conjunta cada una de las alternativas de diseño presentadas. En este sentido, se ha preguntado a los encuestados sobre que alternativa o alternativas les parecían más interesantes en su concepción global.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de forma general (para obtener información más detallada consultar el *ANEXO 2*):

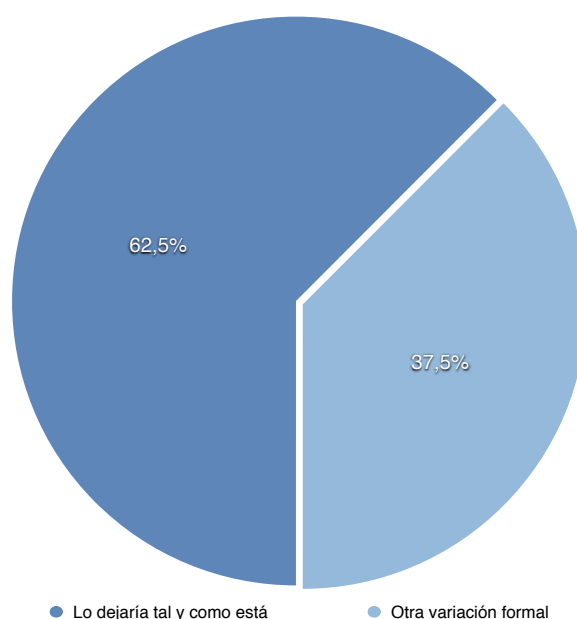


Como puede desprenderse de los resultados de valoración de originalidad de las propuestas; donde se ha pedido a a los encuestados una valoración en una escala comprendida entre 1 y 10 sobre cada una de ellas de forma individual; en general, todas obtienen una buena valoración, destacando sobre el resto la "alternativa 2" y la "alternativa 6", seguidas de cerca por la "alternativa 3" y la "alternativa 4". También se obtiene como resultado que la "alternativa 7" es la que peor puntuación recibe en este aspecto, pese a tener un carácter formal notablemente diferente a esta tipología de producto y que, obviamente, carece de interés para el público objetivo en comparación con el resto de alternativas.

A la hora de concebir las diferentes alternativas de diseño del nuevo dispositivo NAS, se ha tenido en cuenta que su concepción formal primaria podía ser, en cierta manera, un lastre a la hora de ser seleccionada para su desarrollo formal, por lo que se han generado sendas variaciones formales para cada una de las propuestas. A continuación se muestran los resultados de las opiniones del público objetivo en este sentido:

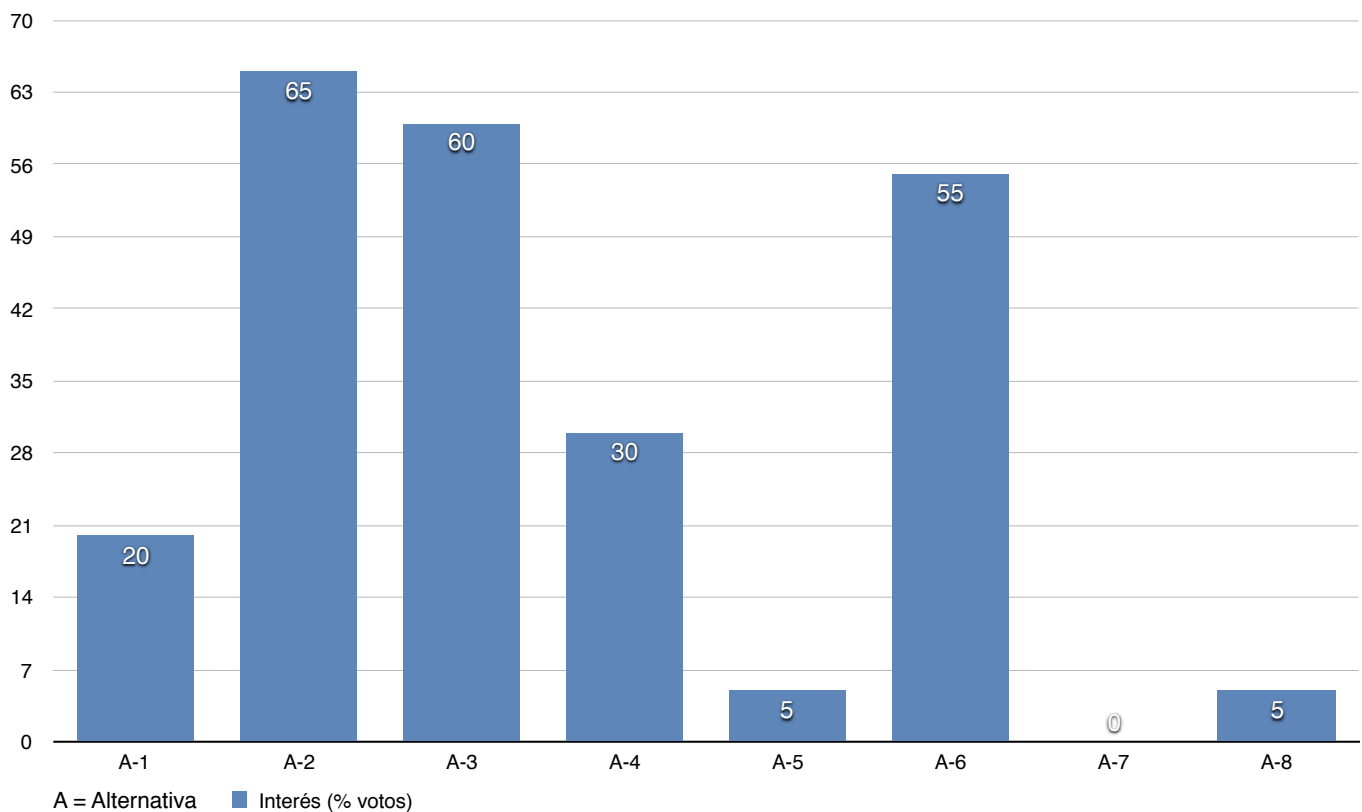
¿QUÉ FORMA TE GUSTA MÁS PARA ESTA PROPUESTA DE NAS?	
ALTERNATIVAS DE DISEÑO	PROPUESTA FORMAL MÁS VALORADA (% votos)
Alternativa 1	Lo dejaría tal y como está (30%)
Alternativa 2	Lo dejaría tal y como está (60%)
Alternativa 3	Lo dejaría tal y como está (65%)
Alternativa 4	Variación formal 3 (45%)
Alternativa 5	Variación formal 3 (30%) / Lo dejaría tal y como está (30%)
Alternativa 6	Variación formal 2 (50%)
Alternativa 7	Variación formal 1 (50%)
Alternativa 8	Lo dejaría tal y como está (55%)

Propuesta formal más valorada



Tras evaluar los resultados obtenidos se deduce que, efectivamente, en un 37,5% de las propuestas, su primera concepción formal resultaba menos atractiva que las variaciones de forma propuestas y que la metodología empleada ayuda a no descartar en primer momento ninguno de los conceptos planteados. Por otro lado, se ha obtenido como resultado la prioridad estética individualizada para cada una de las propuestas, por lo que, en caso de ser desarrolladas a nivel de detalle, se sabrá cual de las variaciones resulta más atractiva para el público objetivo y así pues, definir todos los pormenores del diseño sobre ésta.

¿Qué concepto o conceptos de dispositivo NAS te parecen más interesantes? (% votos)



Se ha pedido a los encuestados una valoración de interés general que contemple tanto su originalidad como su componente formal y estético, permitiendo la elección múltiple de alternativas.

Los resultados obtenidos hacen destacar la "alternativa 2" sobre el resto, ya que ha sido seleccionada por un 65% de los encuestados, seguida de cerca por la "alternativa 3" y la "alternativa 6", con sendos 60% y 55% respectivamente. También cabe destacar que la "alternativa 7" no ha sido seleccionada por ninguno de los encuestados, por lo que es claro que no despierta el interés del público objetivo.

De forma global, se deduce que la "alternativa 2" es la más valorada por los encuestados, tanto en originalidad como en interés y que, en caso de ser la alternativa desarrollada a nivel de detalle, habría que hacerlo sobre su concepción formal primaria, la cual ha obtenido los mejores resultados en este sentido.

6.2.6.- Justificación de la solución final seleccionada

Alternativa_2

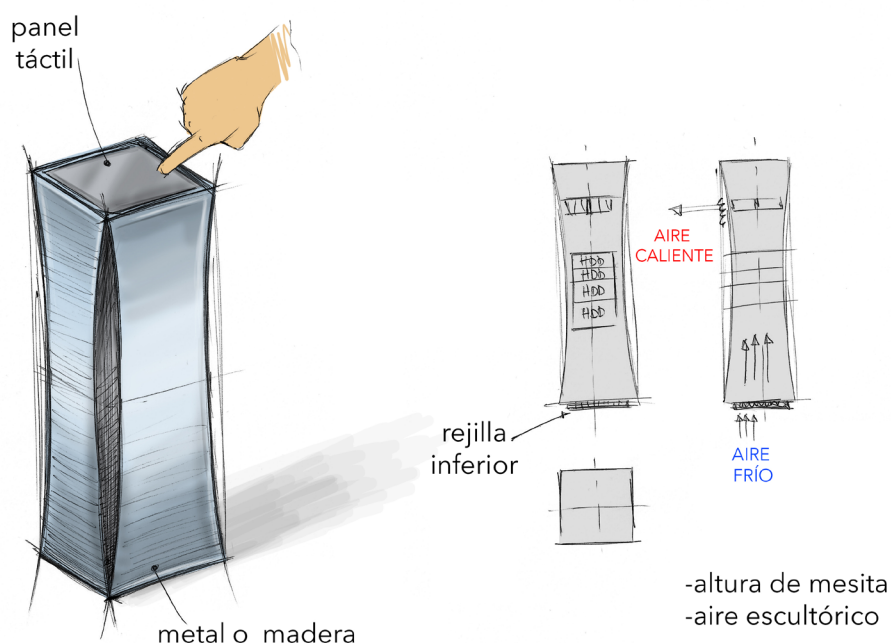


Figura 48: alternativa seleccionada

Partiendo de la metodología creativa “brainstorming”, su forma se basa en una estructura monolítica que le aporta una estética elegante y diferenciadora. Incluye la posibilidad de incorporar un elemento lumínico en la estructura que le aporta otro valor diferenciador. Añade también una pantalla táctil en la parte superior a modo de interacción novedosa con el usuario.

La “alternativa 2”, es la alternativa de diseño que mejores resultados ha obtenido en cada una de las evaluaciones efectuadas, por lo tanto será la solución final seleccionada para su desarrollo a nivel de detalle. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

- **Cumplimiento de objetivos (ver apartado 6.2.3)**
 - 16 puntos, mejor resultado.
- **Evaluación cualitativa: método Datum (ver apartado 6.2.4)**
 - Fue seleccionada como alternativa “Datum” y ninguna de las propuestas comparadas la superó en términos generales.
- **Evaluación del público objetivo: encuesta de originalidad, forma e interés (ver apartado 6.2.5)**
 - 8,9 sobre 10, mejor valoración en cuanto originalidad.
 - 65% votaciones, mejor valoración en cuanto a concepto global (originalidad, componente formal y estética)
 - Un 60% de los encuestados estima que su concepción formal inicial es la más indicada.

Por lo tanto, de entre todas las alternativas planteadas, la “alternativa 2” cumple con mayores garantías todos los objetivos de diseño y, posteriormente, en la fase de diseño de detalle deberá implementar y cumplir de igual forma todas y cada una de las restricciones impuestas por los diferentes estamentos que intervienen en la creación del nuevo producto, en caso de que esto no haya sido contemplado en la fase de diseño preliminar. A continuación se muestran en que estado se encuentra el cumplimiento de cada una de las restricciones establecidas (al igual que los objetivos, renombradas con el fin de seguir una secuencia lógica):

- **Restricción 1. Debe disimular su función, sirviendo como objeto decorativo.**
 - Actualmente, debido a su concepción formal y tamaño, ya cumple con dicha restricción.
- **Restricción 2. Debe de funcionar correctamente tanto en el mercado europeo como en el americano.**
 - No ha sido contemplado en la fase de diseño preliminar, deberá implementar dicha característica gracias a la fuente de alimentación, que debe de ser compatible con ambos estándares energéticos.
- **Restricción 3. Debe poder albergar 4 discos duros en diferentes modalidades de RAID.**
 - Ya cumple con dicho requisito, gracias a su gran tamaño y su forma monolítica.
- **Restricción 4. Debe de poder utilizar tanto discos duros tradicionales (HDD) como discos duros en estado sólido (SSD).**
 - No ha sido contemplado en la fase de diseño preliminar, deberá implementar dicha característica gracias a diversos adaptadores que permitan la compatibilidad con ambos sistemas.
- **Restricción 5. Debe gozar de conectividad NFC.**
 - No ha sido contemplado en la fase de diseño preliminar, deberá implementar dicha característica gracias a la inclusión de un chip NFC.
- **Restricción 6. Que pueda ser conectado a la red del hogar tanto con cable Ethernet como por tecnología Wifi.**
 - No ha sido contemplado en la fase de diseño preliminar, deberá implementar dicha característica gracias a la inclusión de un chip Wifi y una clavija de conexión a cable de red RJ45.
- **Restricción 7. Que pueda utilizar discos duros estándares de cualquier fabricante.**
 - No ha sido contemplado en la fase de diseño preliminar, deberá implementar dicha característica gracias a diversos adaptadores que permitan la compatibilidad con todos los sistemas actuales.

Su viabilidad económica y técnica entran dentro de los parámetros establecidos, ya que no contiene elementos con una elevada complejidad técnica o que acarreen un sobrecoste de producción, teniendo presente que se trata de un producto con alto valor añadido y un coste final elevado.

7.- RESULTADOS FINALES

7.1.- Descripción general del conjunto

7.1.1.- Introducción

Materializar una idea primaria en un producto, es un proceso que requiere de grandes conocimientos y esfuerzo por parte del diseñador industrial ya que deben tenerse en cuenta infinidad de parámetros y condicionantes que pueden concluir en un buen o mal producto.

Para la plasmación de la idea en producto, en este TFG se han tenido en cuenta factores formales, estéticos, ergonómicos, normativos, medioambientales y de fabricabilidad con el fin de conseguir que la solución obtenida cumpla con las expectativas planteadas y, por lo tanto, se convierta en un gran producto.

En el siguiente apartado se describirá de forma general el conjunto del dispositivo diseñado, un dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital, el cual, además de cumplir con la función básica de almacenaje masivo de archivos multimedia, aportará un alto valor añadido estético, que le permitirá aparecer en cualquier estancia de la vivienda sin denotar claramente su función, pudiendo ser incluso utilizado como objeto decorativo.

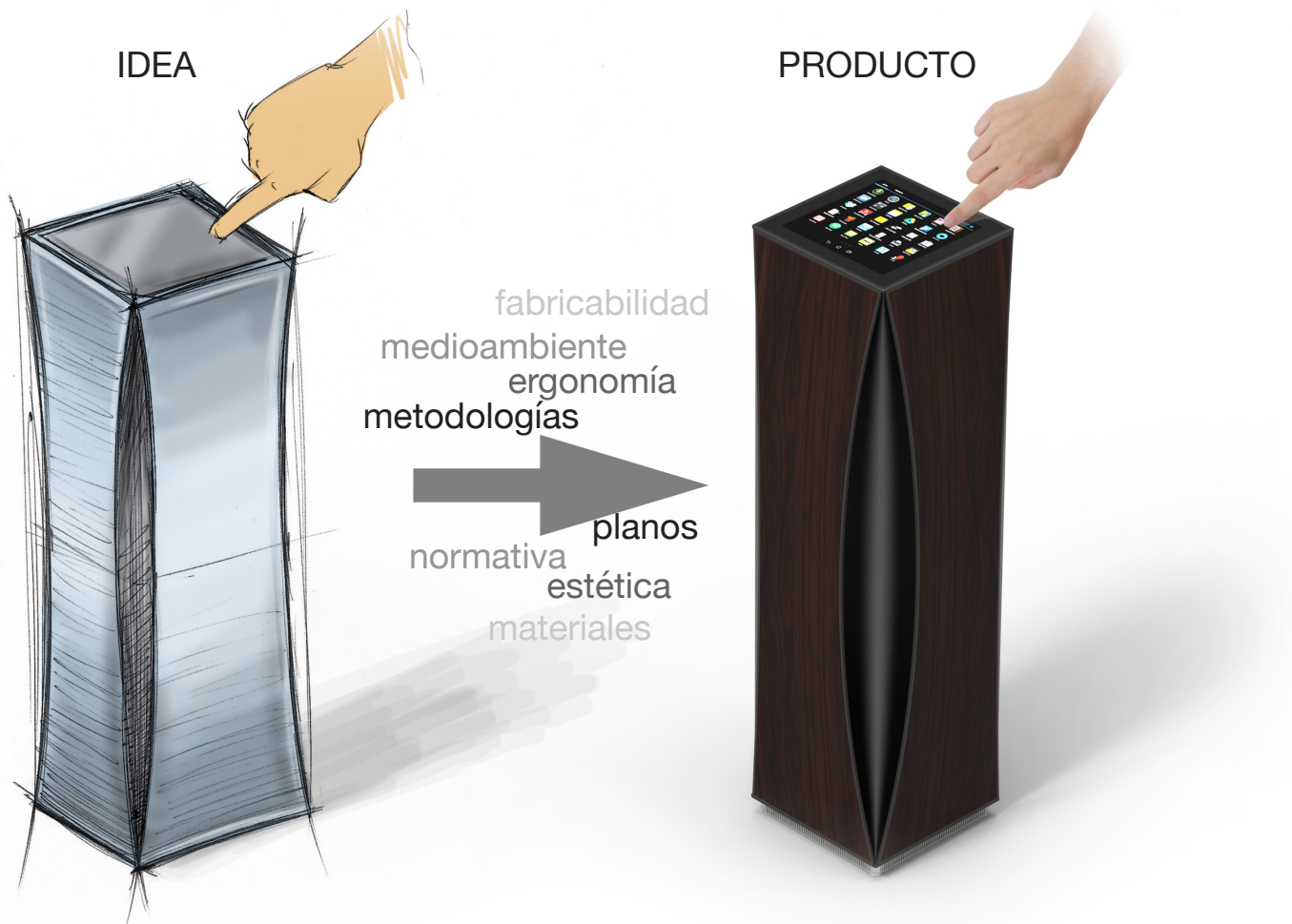


Figura 49: paso de idea a producto

7.1.2.- Descripción y renders del producto

El dispositivo diseñado se caracteriza por tener una forma monolítica, culminado en su parte superior con una pantalla táctil que permite gestionar su uso de una forma totalmente diferenciadora con respecto a los productos actuales de la competencia. Se trata de un producto fácilmente reconocible y que enmascara en gran medida su función.

En su parte inferior, zona por la cual se introduce el aire que circulará por el interior del aparato, se encuentra un filtro de partículas, que impide la inserción de polvo y otra suciedad en el interior.

Los discos duros se fijan a un adaptador que dispone de asa y que permite su cómoda inserción o retirada del interior del dispositivo, donde quedan fijados por la conexión de éstos a sus correspondientes clavijas.

Una vez introducidos los discos duros, éstos se encuentran aislados unos respecto de otros y, de este modo, el calor generado por cada uno de ellos asciende por el lateral del dispositivo sin afectar a los demás hasta la zona donde se encuentra el ventilador, que expulsa el aire caliente y permite así un flujo de aire limpio continuo.

Su placa base, queda totalmente aislada de la zona de máxima temperatura gracias al ventilador y su cúpula. El calor generado por ésta se elimina gracias a las rejillas delanteras y posteriores presentes en sus inmediaciones. Dispone de un chip NFC que se encuentra muy próximo a la pantalla, permitiendo la sincronización de dispositivos móviles al posicionarlos sobre el cristal de la pantalla, el cual, gracias al material con el que está fabricado, resiste perfectamente al rallado.

Dispone de una canalización para el cableado especialmente diseñada para mantener las diferentes zonas del dispositivo debidamente aisladas.

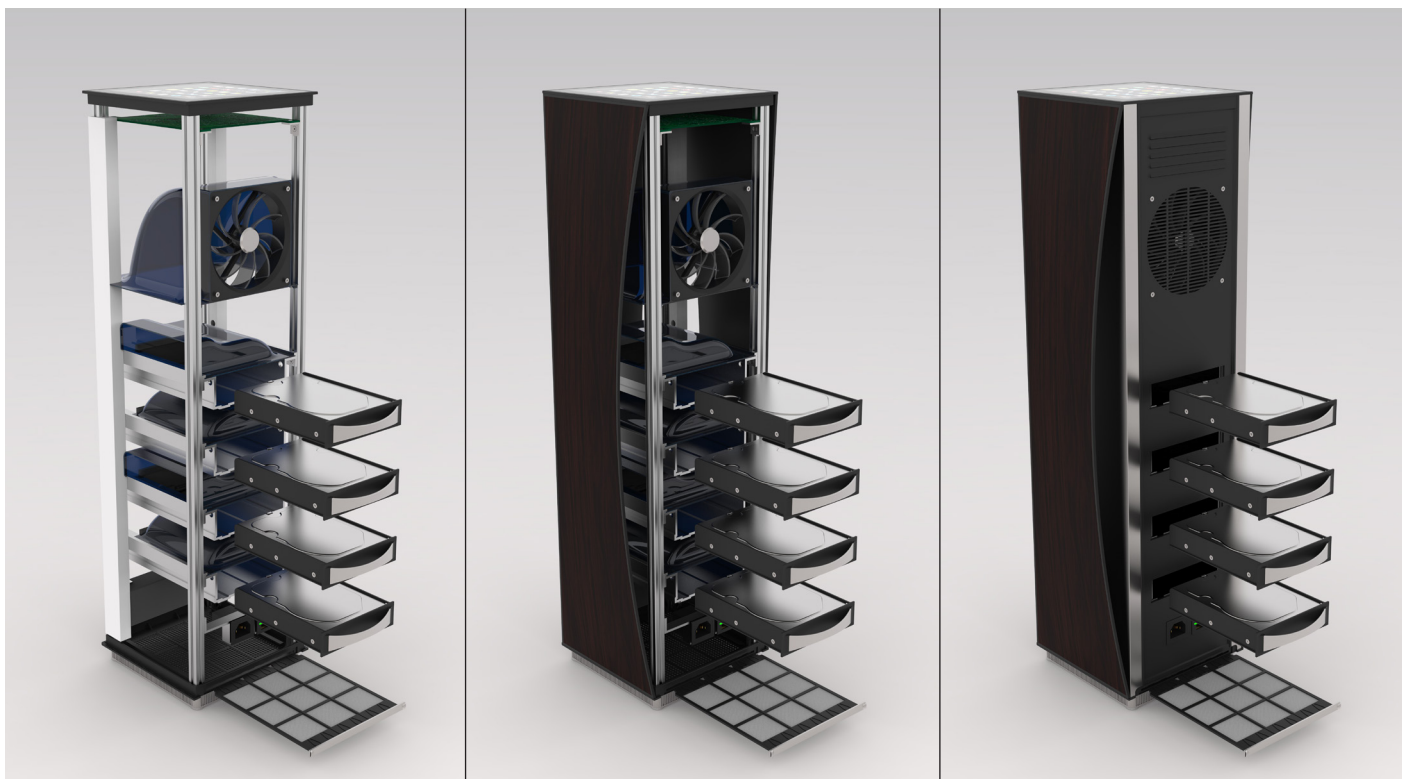


Figura 50: capas de interior a exterior del dispositivo NAS



Figura 51: alzado y perfiles NAS



Figura 52: vistas zona superior NAS



Figura 53: vista trasera e inferior NAS

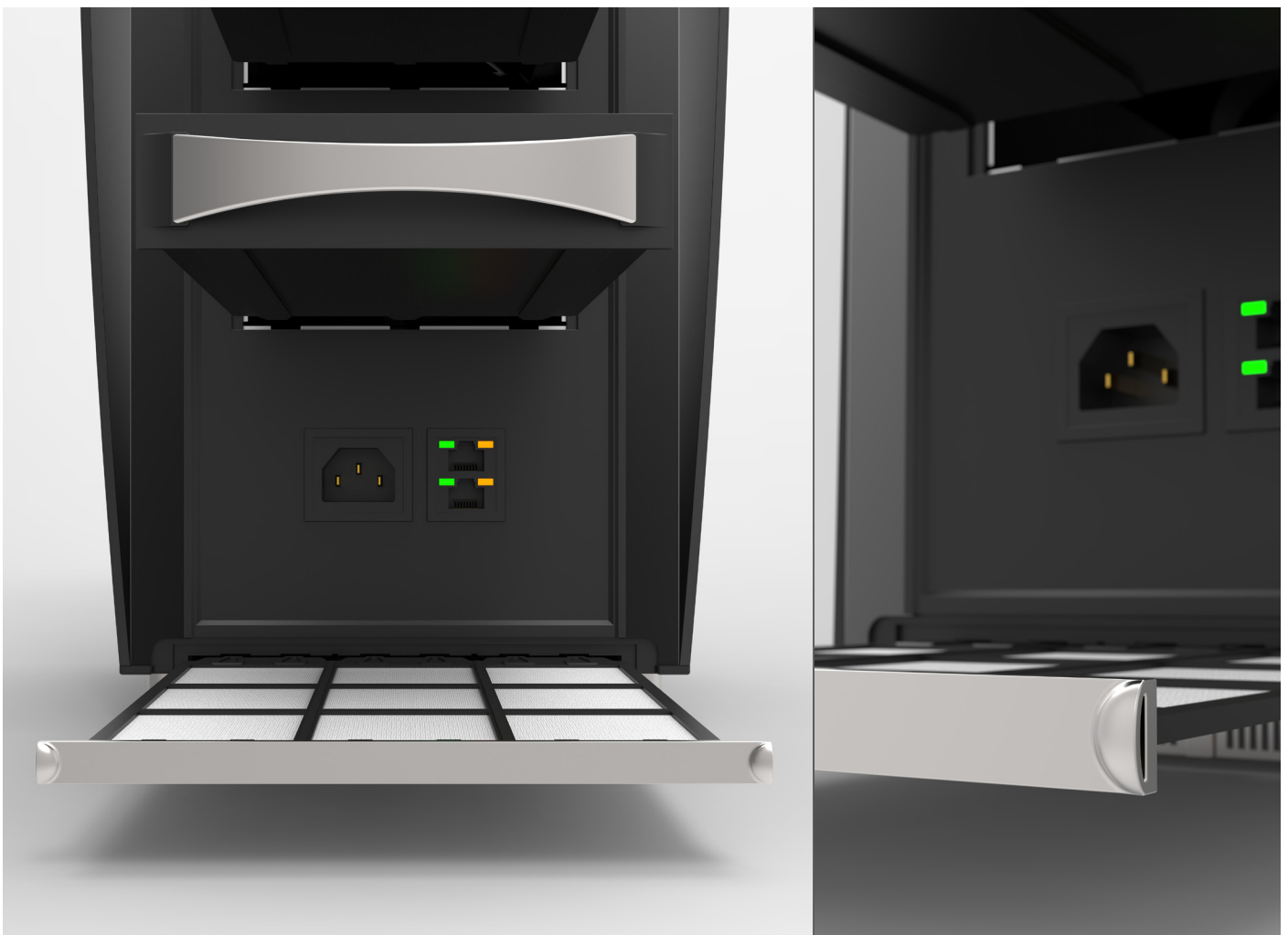


Figura 54: vista filtro y detalle NAS

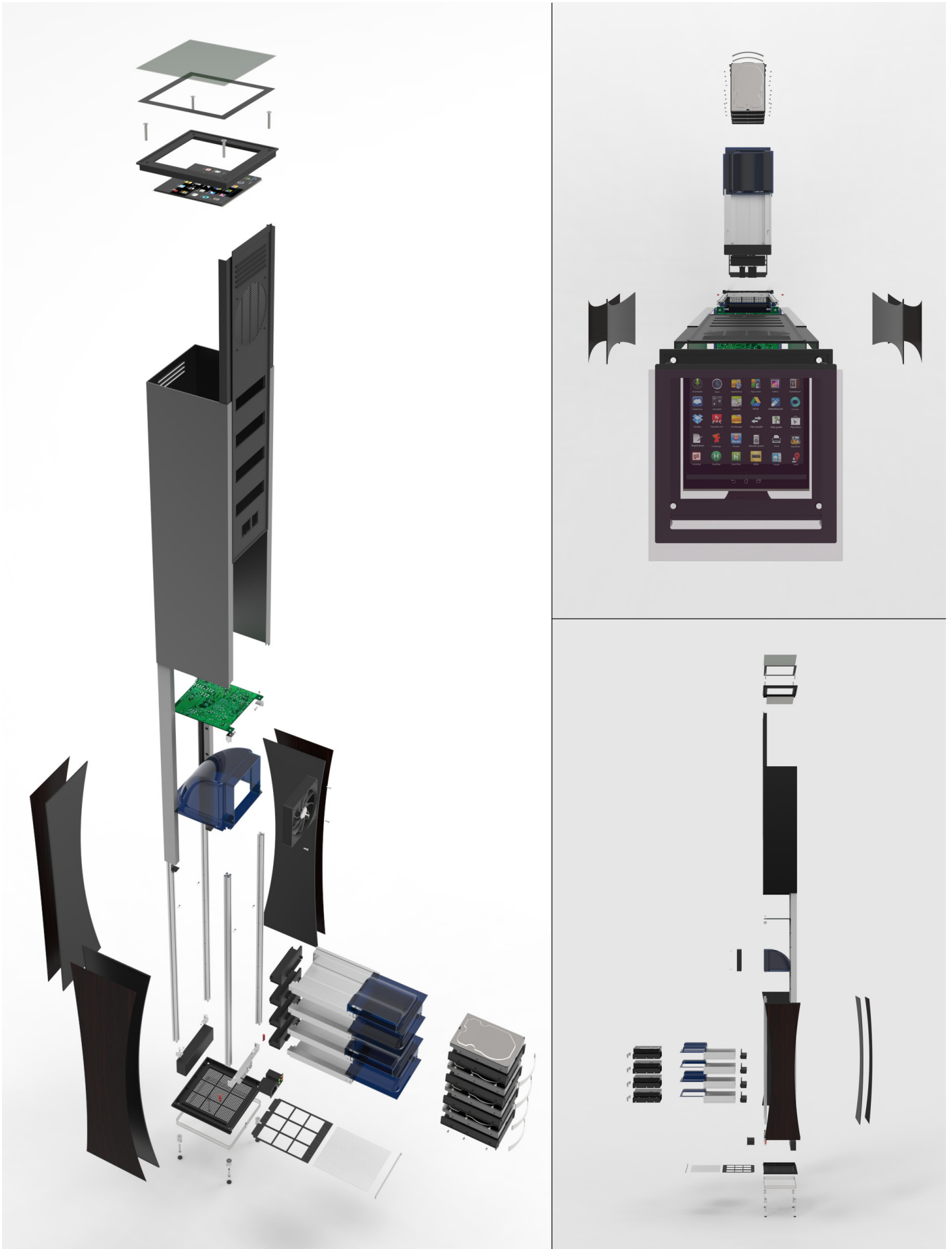


Figura 55: vistas explosionadas NAS

RESULTADOS FINALES

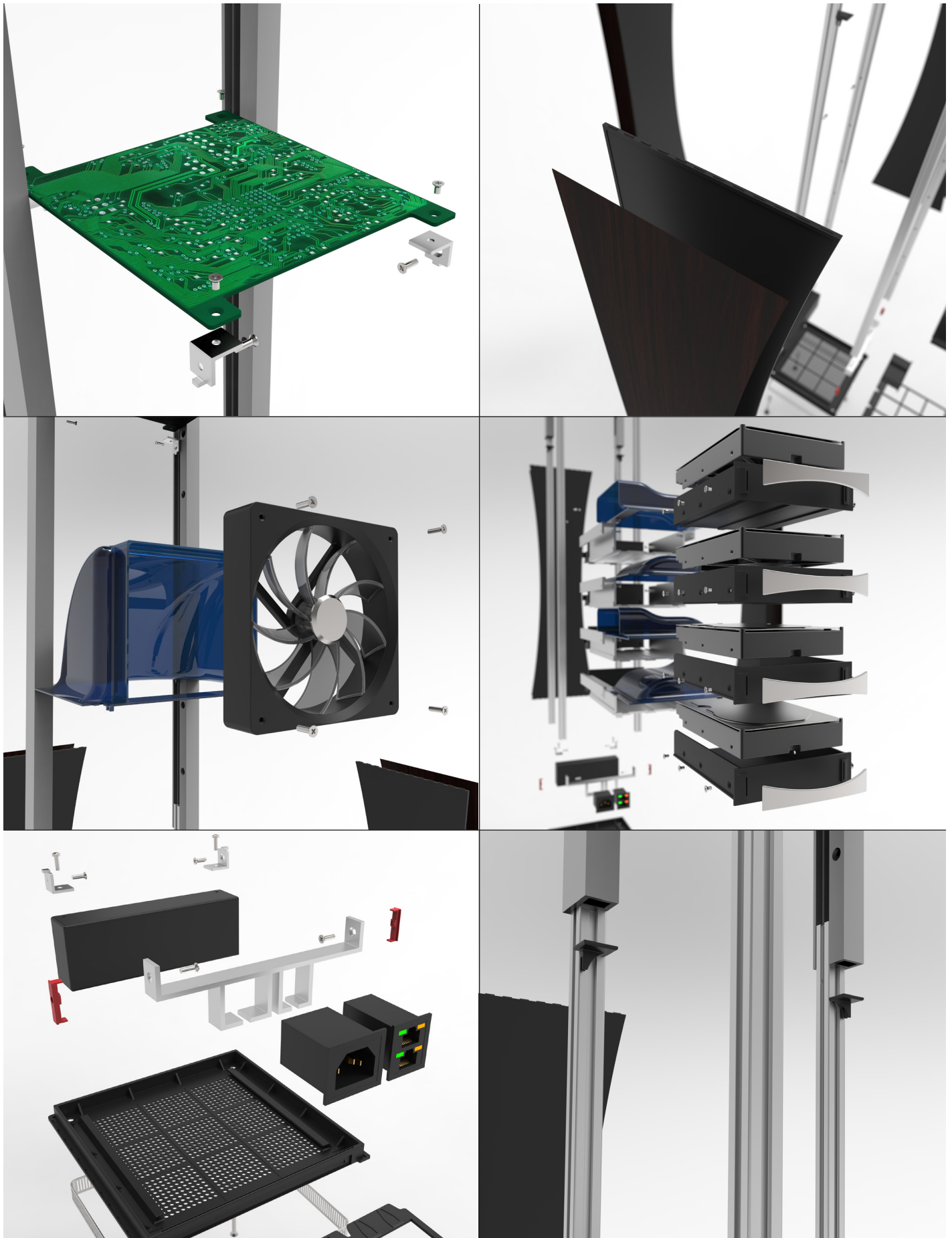


Figura 56: vistas de detalles explosionados NAS

7.1.3.- Dimensiones y ergonomía

Desde el punto de vista ergonómico, el dispositivo NAS diseñado no presenta grandes impedimentos o grandes retos, ya que la interacción del usuario con el producto una vez colocado en la posición de funcionamiento es mínima, por lo que únicamente se han tenido en cuenta dos dimensiones principales:

- **Altura del dispositivo NAS:** obedece a la utilización del dispositivo diseñado desde una posición erguida, ya que dispone de una pantalla en su parte superior que debe ser utilizada con el brazo totalmente extendido a un ángulo aproximado de 20°.
- **Asa de los discos duros:** se trata de la parte desde la cual, el usuario debe asir el disco duro para su extracción manual.

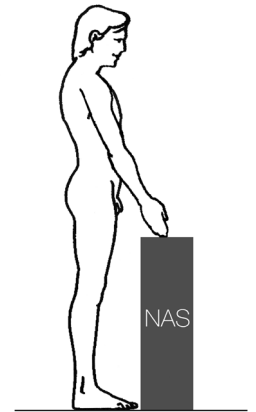


Figura 57: ergonomía

Teniendo en cuenta el análisis ergonómico realizado al producto (consultar *ANEXO 7*), las dimensiones de los elementos estándar, los objetivos y restricciones impuestas, a continuación, se muestran las dimensiones generales del producto (consultar documento de *PLANOS* para obtener información detallada de todas las dimensiones):

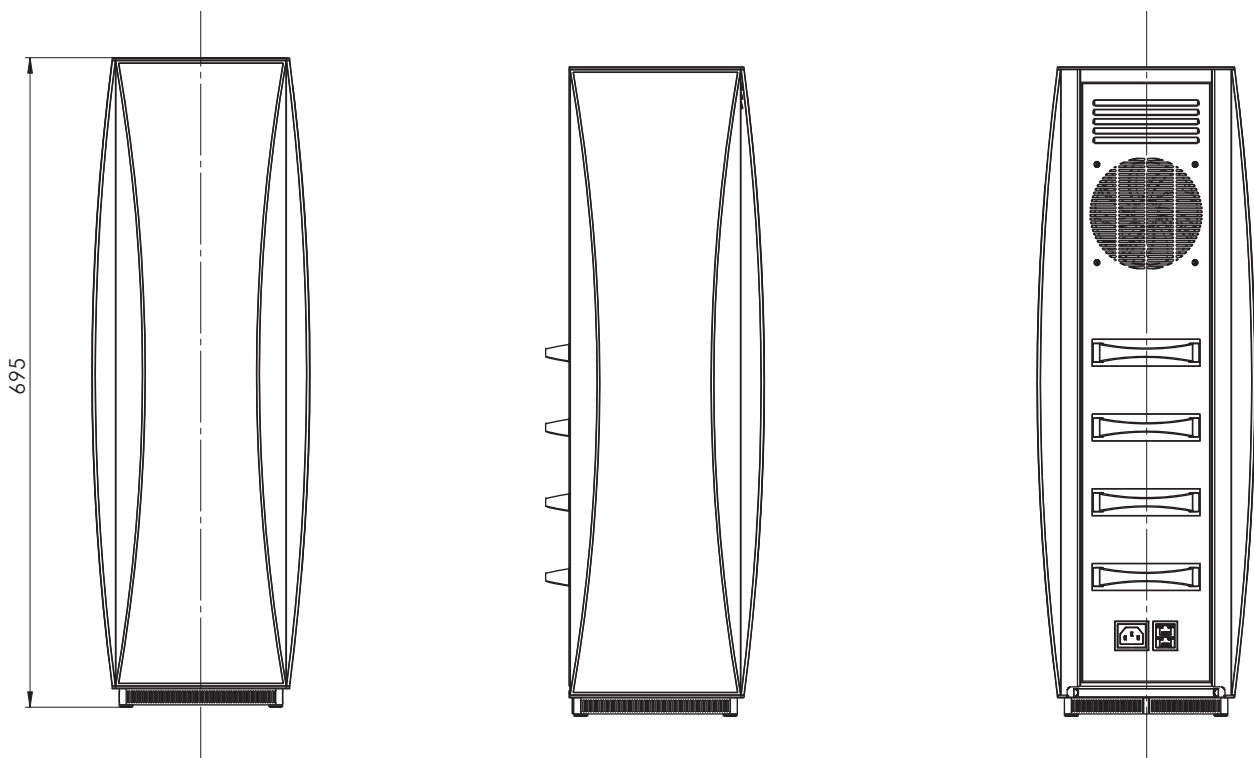
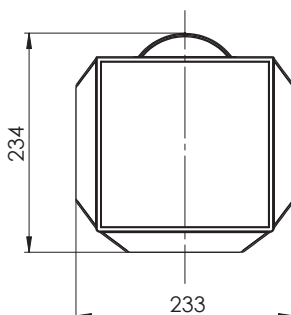


Figura 58: dimensiones generales NAS



Dimensiones	233 x 234 x 695 mm
Peso	12,374 kg
AC input	115/230 V - 10/5 A - 50/60 Hz

7.1.4.- Cumplimiento de objetivos y restricciones del producto

OBJETIVO 1. *El producto debe ser lo más elegante y estético posible.*

Tanto su forma como su concepción de producto apuntan en este sentido, por lo que se considera este objetivo debidamente alcanzado, tal y como se puede observar en el punto "6.- Análisis de soluciones". Cabe apuntar que las opciones de acabado han sido seleccionadas teniendo muy en cuenta este criterio (consultar ANEXO 9).

OBJETIVO 2. *El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.*

Con el fin de llevar a cabo dicho objetivo, se ha diseñado el dispositivo de forma que el calor de cada uno de los discos duros quede aislado del resto, generándose una corriente de aire en el interior del dispositivo desde su base hasta la parte del ventilador, que se encargará de expulsar fuera del dispositivo el aire caliente generado. A continuación, se muestra un esquema de funcionamiento de este sistema:

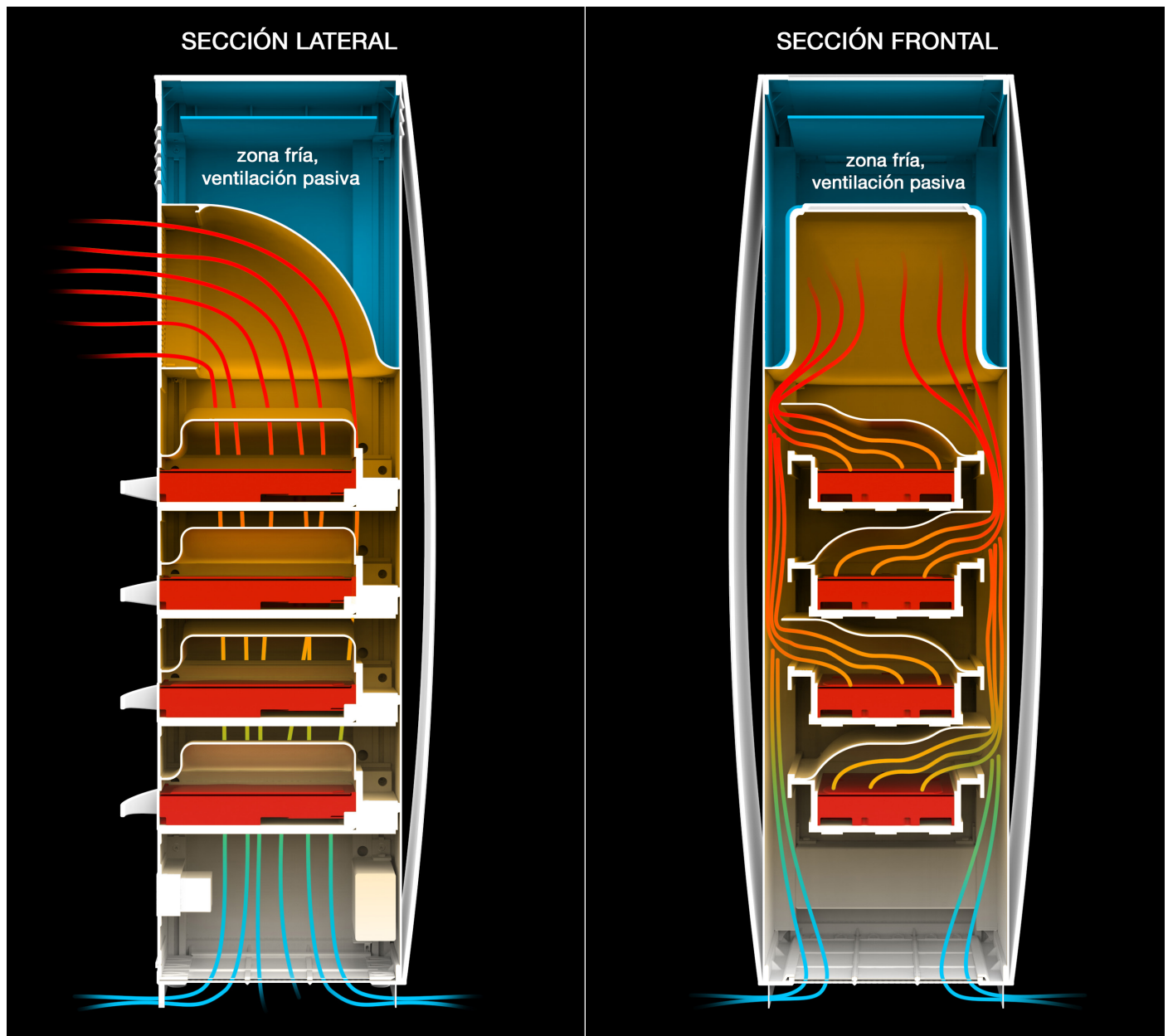


Figura 59: esquema de flujo del aire en el interior del NAS

OBJETIVO 3. Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.

La adición de la pantalla táctil en la parte superior es una de las principales características del producto, confiando a éste un sinfín de nuevas funcionalidades gracias a este nuevo método de entrada interactivo basado en "Apps". También se ha añadido un chip NFC que permite la sincronización de dispositivos móviles al posicionarse sobre la pantalla del producto diseñado.



Figura 60: control táctil / sincronización dispositivos móviles

OBJETIVO 4. Debe consumir la menor energía eléctrica posible.

Gracias a su sistema de único ventilador como elemento de ventilación activa, el dispositivo consumirá la menor energía posible. También está previsto que la pantalla quede en reposo a los pocos segundos de dejar de ser utilizada, así como un sistema de autoapagado y rearme de los discos duros mecánicos que evite el consumo de energía cuando no es necesario.

OBJETIVO 5. El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.

Gracias al subconjunto "6.4.-Carcasa HDD 3,5" (consultar ANEXO 5.3.1), se dota a los discos duros de un asa que permite su extracción e inserción sencilla en el dispositivo.

OBJETIVO 6. Debe de tener el menor número de procesos productivos posibles.

Tal y como puede deducirse del ANEXO 5.2, se ha estandarizado en medida de lo posible los procesos productivos de todas y cada una de las piezas del dispositivo que se encuentran dentro del alcance del proyecto.

OBJETIVO 7. El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.

El usuario final únicamente tiene que elegir el cable correspondiente a su zona geográfica suministrado con el NAS, EE.UU (120V, 60Hz) o Europa (230V, 50Hz) y conectarlo a la toma de corriente del dispositivo, por lo que se cumple a la perfección con el objetivo planteado. La fuente de alimentación del interior permite dicha compatibilidad de tensiones diferentes en un único dispositivo.

OBJETIVO 8. *Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.*

Se ha previsto que el ventilador posea un sistema de levitación magnética que evite la fricción entre sus componentes y así se provoque el menor sonido posible durante su activación. También cabe destacar que el dispositivo contará con un termostato que permitirá la activación del ventilador únicamente cuando sea necesario, adaptando sus revoluciones a la temperatura del interior del dispositivo.

OBJETIVO 9. *Debe de utilizar el mayor número de componentes estándar posible.*

El dispositivo cuenta con un total de 171 piezas, de las cuales 66 son elementos de fijación estándar normalizados. También cuenta como elementos estándar con los 4 discos duros y el ventilador, por lo que en total el 41,5% del producto está concebido con componentes estándar, una cifra que se ha considerado suficiente.

OBJETIVO 10. *Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.*

La única parte mecánica en movimiento que puede provocar lesiones al usuario es el ventilador, teniendo en cuenta este factor de riesgo, se encuentra debidamente aislado y protegido, imposibilitando el acceso al usuario de forma sencilla ya que, para ello, debe efectuar un desarme del producto casi total. El tamaño de la ranura de ventilación tiene un tamaño de luz que imposibilita la inserción de elementos peligrosos tales como lápices, bolígrafos, etc.

Con respecto a los peligros inherentes a la corriente eléctrica de la que dispone el producto, éste se encuentra aislado del suelo gracias a sus patas inferiores, por lo que se evita la derivación de tensión accidental, al mismo tiempo que se evita que los líquidos puedan ingresar accidentalmente en el interior de éste. También cabe destacar que el usuario nunca tiene acceso a ninguna parte metálica que no esté precedida en el ensamblaje de otra plástica, por lo que no se contempla el traspaso de tensiones accidentales a través de las diferentes piezas del conjunto.

RESTRICCIÓN 1. *Debe disimular su función, sirviendo como objeto decorativo.*

Gracias a su forma monolítica y acabados, se cumple a la perfección con dicha restricción impuesta.

RESTRICCIÓN 2. *Debe de funcionar correctamente tanto en el mercado europeo como en el americano.*

Tal y como se deduce del "OBJETIVO 6", el dispositivo puede funcionar a la perfección en ambos ámbitos geográficos.

RESTRICCIÓN 3. *Debe poder albergar 4 discos duros en diferentes modalidades de RAID.*

Se cumple dicha restricción ya que, gracias al procesador presente en la placa base que gestiona el dispositivo unido a la capacidad de conectar cuatro discos duros, se posibilita dicha posibilidad.

RESTRICCIÓN 4. *Debe de poder utilizar tanto discos duros tradicionales (HDD) como discos duros en estado sólido (SSD).*

El NAS diseñado permite la utilización de discos duros tradicionales (HDD) sin adaptador, no obstante, para la utilización de discos duros en estado sólido (SSD) es necesario un adaptador, de los cuales se suministrará cuatro unidades junto con el dispositivo. (para mayor información consultar *ANEXO 10*)

RESTRICCIÓN 5. *Debe gozar de conectividad NFC.*

Tal y como se deduce del “OBJETIVO 14”, el dispositivo incluye conectividad por chip NFC.

RESTRICCIÓN 6. *Que pueda ser conectado a la red del hogar tanto con cable Ethernet como por tecnología Wifi.*

El dispositivo cuenta con dos tomas de cable Ethernet así como conectividad Wifi.

RESTRICCIÓN 7. *Que pueda utilizar discos duros estándares de cualquier fabricante.*

Se ha diseñado el NAS teniendo en cuenta los diferentes elementos estándares presentes en éste, por lo que, los discos duros de cualquier fabricante, siempre y cuando cumplan con los estándares de la industria informática, pueden ser utilizados sin problema.

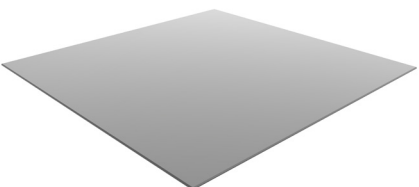
7.2.- Descripción detallada

7.2.1.- Introducción

En el siguiente apartado, quedarán definidas todas y cada una de las piezas pertenecientes al producto diseñado y que quedan dentro del alcance de éste (consultar documento de *PLANOS* para dimensiones). Se abordará dicho análisis desde las perspectivas de la función, material y fabricación de cada una de las piezas, con lo que se pretende garantizar la viabilidad técnica de la solución planteada (consultar *ANEXO 5.2* para obtener información detallada del estudio de funcionalidad, fabricación y materiales).

7.2.2.- Piezas

1.1.- Cristal táctil display

	Función	Se trata del elemento con el que más interactuará el usuario del dispositivo. Su función reside en ofrecer a éste una superficie de contacto lisa, fácil de limpiar y resistente.
	Material	Gorilla Glass 5.
	Fabricación	Moldeo laminar + pulido + corte láser.

1.2.- Protección tornillos-pantalla

	Función	Ofrecer una protección y aislamiento al “cristal táctil display” frente a los tornillos que se ensamblan en la “estructura cubierta superior”.
	Material	Caucho sintético.
	Fabricación	Moldeo por compresión.

1.3.- Estructura cubierta superior



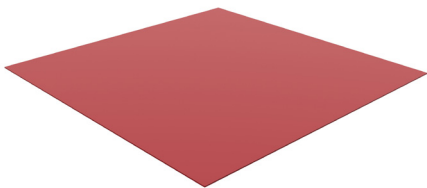
Función	Cerrar el dispositivo en su parte superior atomillando la pieza a los “mástiles interiores”, sirve a su vez de alojamiento para diversas piezas del producto, entre las que destacan la “matriz LED” y el “cristal táctil display”.
Material	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno).
Fabricación	Moldeo por inyección.

1.4.- Matriz led



Función	Mostrar imágenes y permitir la interacción táctil del usuario mediante este método de entrada, junto con el “cristal táctil display”.
Material	Varios materiales.
Fabricación	Varios procesos en función del material implicado.

1.5.- Protección display




Función	Proteger la “matriz LED”, al mismo tiempo que la mantiene fijada a la “estructura cubierta superior”.
Material	PVC (Policloruro de vinilo).
Fabricación	Calandrado + troquelado.

2.- Cubierta torre

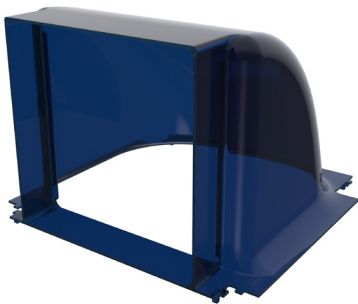


Función	Es la envolvente principal del dispositivo. Su principal función reside en aislar el interior de éste de elementos externos. También alberga las funciones de ventilación gracias a sus rendijas superiores y guía para la pieza “cubierta trasera”.
Material	Acero DIN Ck 45.
Fabricación	Laminado + troquelado + doblado + galvanizado en caliente + pintado.


3.- Cubierta trasera

	Función	Se trata de la pieza que cierra el dispositivo en su parte posterior, manteniendo el interior aislado en gran medida de agentes externos. En su parte superior, dispone de varias rendijas para la ventilación del interior del NAS.
	Material	ABS (Acrilonito-Butadieno-Estireno).
	Fabricación	Moldeo por inyección.


4.1.- Cúpula ventilador

	Función	Su función principal reside en aislar la parte superior del dispositivo del calor generado por los discos duros en funcionamiento. En esta pieza se encaja el "ventilador interno" que realiza la tarea de eliminación activa del aire caliente generado.
	Material	Policarbonato celular o alveolar.
	Fabricación	Moldeo por inyección.

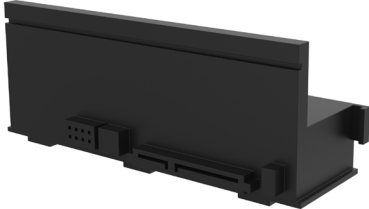
4.4.- Tornillo soporte ventilador

	Función	Se trata del elemento de fijación que permite mantener en su posición mediante encajado a la "cúpula ventilador" y a su vez al "ventilador interno".
	Material	Acero DÚCTIL 80 / Silicona.
	Fabricación	Recalcado + cincado electrolítico. / Moldeo por compresión.

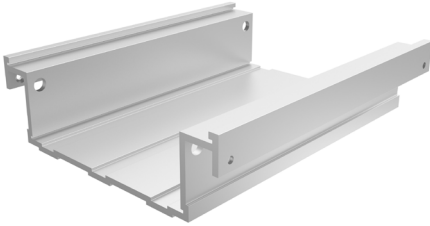
5.- Mástil interior

	Función	Se trata del elemento estructural más importante del dispositivo. Sobre éste quedan fijadas numerosas piezas del conjunto mediante elementos de unión roscados o encaje en sus ranuras.
	Material	Aluminio de la serie 6000.
	Fabricación	Extrusión directa + taladrado/roscado/avellanado.

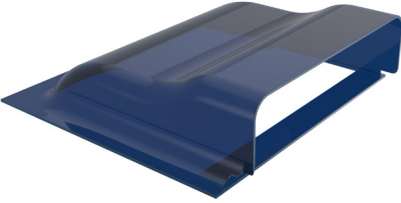
6.1.- Conectores HDD

	Función	Sirve como elemento de conexión y fijación para los discos duros "HDD 3.5" mediante encaje, los cuales quedan también aislados del calor generado por el resto de elementos y favorece el flujo eficiente de éste en el dispositivo.
	Material	Resina ureica.
	Fabricación	Moldeo por inyección.


6.2.- Guía adaptador HDD

	Función	Alojar en una posición determinada y permitir la extracción sencilla de los discos duros "Carcasa HDD 3,5". También fijar, junto con la pieza "conectores HDD" las piezas "expulsor de aire".
	Material	Aluminio de la serie 6000.
	Fabricación	Extrusión directa + taladrado/roscado/avellanado.


6.3.- Expulsor aire

	Función	Dirige el aire caliente generado por los discos duros en funcionamiento hacia un canal vertical libre de obstáculos, quedando así aislados del calor generado por los diferentes discos duros "HDD 3,5" entre sí.
	Material	Policarbonato celular o alveolar.
	Fabricación	Moldeo por inyección.


6.4.2.- Adaptador

	Función	Albergar y fijar mediante encaje y elementos roscados estándar, los discos duros para permitir que puedan ser manipulados con comodidad y queden, a su vez, aislados del resto del resto de elementos del conjunto y del calor generado.
	Material	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno).
	Fabricación	Moldeo por inyección.

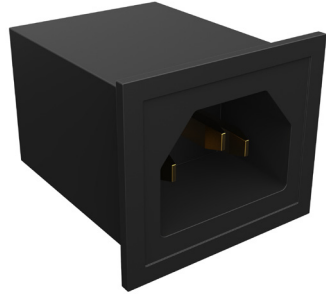
6.4.3.- Asa

	Función	Permite el agarre del subconjunto “Carcasa HDD 3,5”, permitiendo su manipulación y encaje con el resto de elementos del dispositivo. Se acopla al “adaptador”, quedando la unión fuertemente fijada gracias al sistema de clip.
	Material	Aluminio de la serie 6000.
	Fabricación	Moldeo por inyección + desbarbado + pulido.


7.1.- Conector RJ45

	Función	Permite la conexión de datos mediante cableado del dispositivo diseñado. También sirve para monitorizar, gracias a sus LED indicadores, si existe una conexión de red (verde) y si esta está realizando tareas (naranja).
	Material	Resina ureica.
	Fabricación	Moldeo por inyección.


7.2.- Conector corriente

	Función	Permite la conexión a la corriente del dispositivo, al disponer de la conexión de tres pines estándar, pueden utilizarse cables de diferentes regiones geográficas.
	Material	Resina ureica.
	Fabricación	Moldeo por inyección.


7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45

	Función	Se trata del elemento que permite la fijación robusta y con garantías de la “guía conexiones corriente y RJ45”, ya que se encaja dentro del “mástil interior” y evita así cualquier posibilidad de giro de dicha pieza.
	Material	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno).
	Fabricación	Moldeo por inyección.


7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45

	Función	Junto con la “cubierta trasera”, permite la fijación y posición unívoca de las piezas “conector corriente” y “conector RJ45”. Gracias a esta pieza, los conectores quedan estables dentro del conjunto, evitando que se desencajen involuntariamente.
	Material	Aluminio de la serie 6000.
	Fabricación	Extrusión directa + taladrado/roscado/avellanado.


8.1.- Pata

	Función	Permite ofrecer al producto en su núcleo de funcionamiento una distancia del suelo, situación que favorece la circulación de aire por su interior y lo aísla de posibles accidentes o mal funcionamiento debido a líquidos.
	Material	Aluminio de la serie 3000.
	Fabricación	Torneado + pulido.

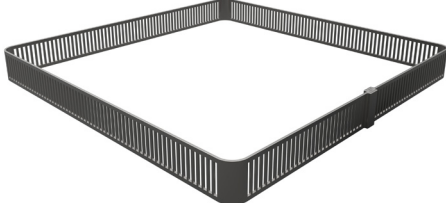
8.2.- Goma pata

	Función	Se trata de la única pieza del producto que mantiene contacto directo con el suelo. Permite el desplazamiento del producto sin comprometer ni rayar la superficie del suelo. También evita ligeras vibraciones al funcionar como amortiguación.
	Material	Caucho sintético.
	Fabricación	Moldeo por compresión.

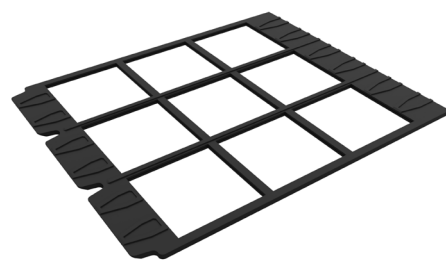
8.4.- Base

	Función	Alberga el “filtro de aire” en su interior, permitiendo su correcta extracción en caso de necesidad y/o mantenimiento. Sobre esta pieza se yergue el ensamblaje del producto, ya que es el elemento sobre el cual se posicionan los “mástiles interiores”.
	Material	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno).
	Fabricación	Moldeo por inyección.

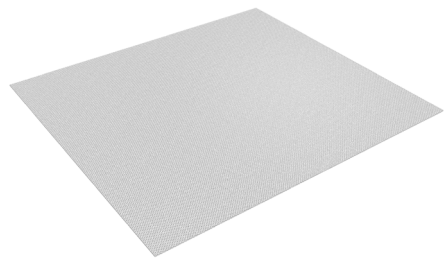
8.5.- Rejilla inferior

	Función	Permitir el flujo de aire en el interior del dispositivo, evitando que se posicionen bajo éste suciedad y elementos no deseados.
	Material	Acero DIN Ck 45.
	Fabricación	Laminado + troquelado + doblado + grapeado.


8.6.1.- Estructura filtro

	Función	Albergar en su interior y mantener estructuralmente la integridad del "filtro" dejando pasar la mayor cantidad de aire, permitiendo su extracción guiada a través de la pieza "base".
	Material	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno).
	Fabricación	Moldeo por inyección.

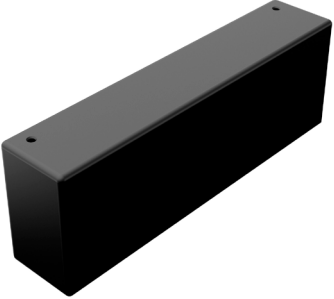
8.6.2.- Filtro

	Función	Evitar la introducción de partículas de polvo y otras impurezas en el interior del dispositivo.
	Material	Fibra de vidrio mezclada con algodón.
	Fabricación	Troquelado.

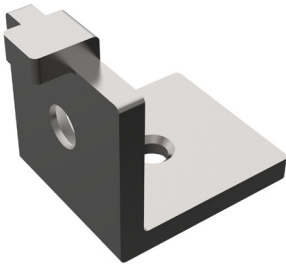
8.6.3.- Tapa filtro

	Función	Sellar en el interior de la "estructura filtro" al "filtro" y mantener al subconjunto encajado dentro de la "base" . También es el elemento sobre el cual el usuario interactuará para la extracción de dicho subconjunto.
	Material	Aluminio de la serie 3000.
	Fabricación	Moldeo por inyección + desbarbado + pulido.


9.1.- Carcasa fuente de alimentación

	Función	Albergar en su interior todos los elementos electrónicos necesarios para el funcionamiento de la fuente de alimentación del dispositivo. También sirve como fijación de ésta a los “mástiles interiores”.
	Material	Resina ureica.
	Fabricación	Moldeo por inyección.


9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación

	Función	Permite la fijación de la “carcasa fuente de alimentación” y “placa base” a los “mástiles interiores”, evitando gracias a la pestaña superior que puedan desplazarse con respecto a su posición de funcionamiento correcta.
	Material	Acero DÚCTIL 80.
	Fabricación	Laminado + punzonado + troquelado + doblado + cincado electrolítico.

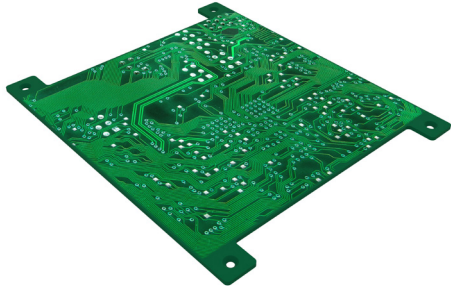
10.1.- Cubierta curvada exterior

	Función	Aportar un valor estético y diferenciador al producto. Sirve como soporte para el “embellecedor cubierta curvada exterior”.
	Material	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno).
	Fabricación	Moldeo por inyección.


10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior

	Función	Aportar un valor estético y diferenciador al producto. Se encaja dentro de la “cubierta curvada exterior”.
	Material	Madera de ébano.
	Fabricación	Corte láser.


11.1.- Placa base

	Función	Es el medio sobre el cual deben de ir conectados todos los elementos electrónicos que controlan el funcionamiento del dispositivo mediante un circuito impreso. Contiene tanto el chip NFC como Wifi.
	Material	Fibra de vidrio.
	Fabricación	Troquelado + taladrado.

12.1.- Tubo cableado

	Función	Es la canalización gracias a la cual se guía el cableado hacia los diferentes elementos electrónicos del producto. A su vez, sirve como refuerzo estructural a la pieza "cubierta torre" y evita su deformación en caso de ser golpeada de forma accidental.
	Material	PVC (Policloruro de vinilo).
	Fabricación	Extrusión + taladrado.

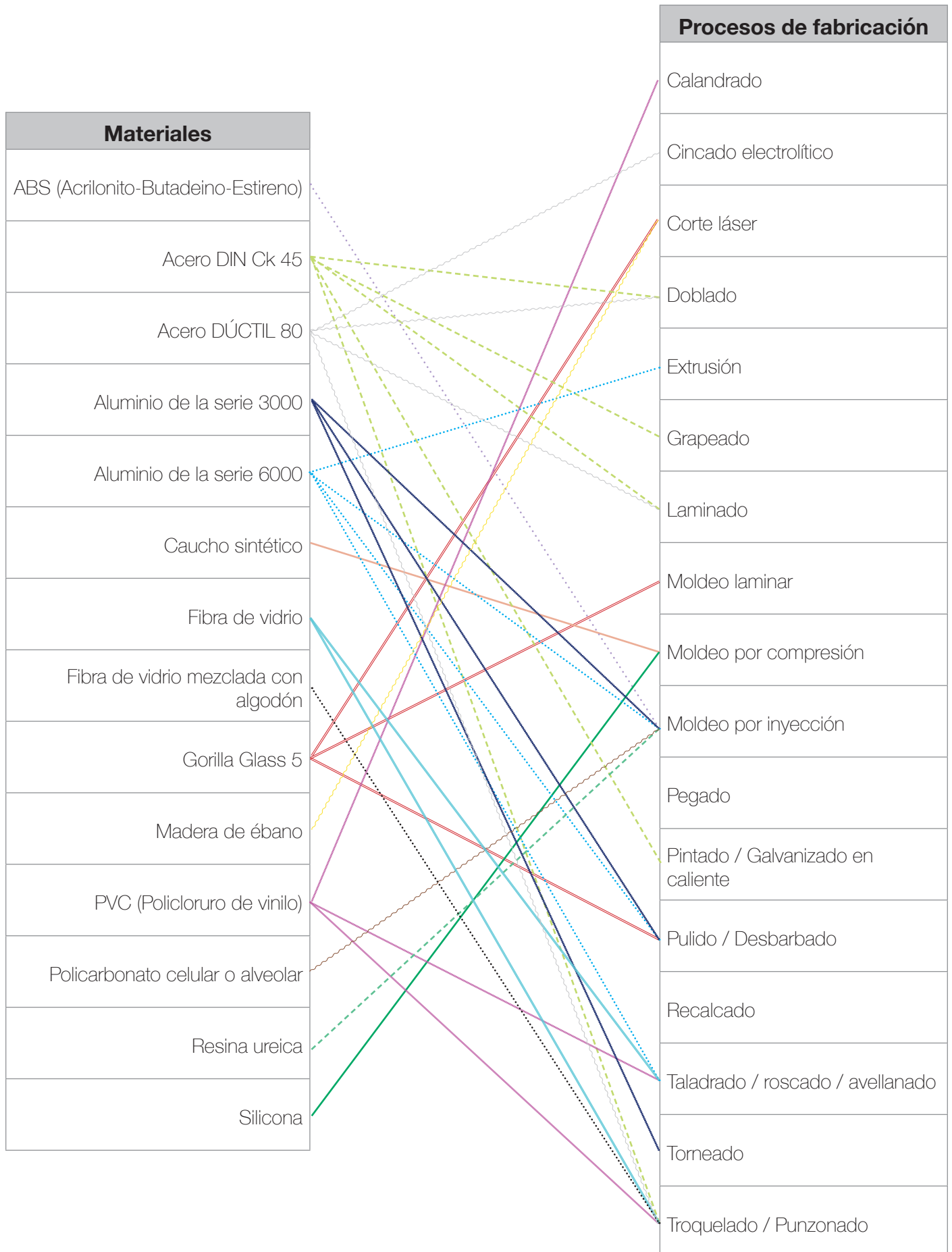
12.2.- Tapa cableado

	Función	Servir como cierre inferior al "tubo cableado". Al mismo tiempo, hace que éste se quede fijado a la "base" ya que se encaja con ésta.
	Material	ABS (Acrilonito-Butadieno-Estireno).
	Fabricación	Moldeo por inyección.

7.2.3.- Materiales y procesos de fabricación

Como puede deducirse del anterior apartado, el producto, dado su elevado número de piezas distintas, no tiene un proceso de fabricación global, si no que sus piezas son fabricadas como productos independientes y posteriormente ensambladas para la formación del conjunto.

A continuación, se listan los procesos y materiales empleados en la fabricación del total de las piezas del producto y como éstos se relacionan entre sí:



7.3.- Descripción del ensamblaje

7.3.1.- Introducción

El dispositivo NAS que se propone ha sido diseñado teniendo en cuenta de forma significativa el proceso de ensamblaje del producto, elemento fundamental a la hora de establecer la viabilidad técnica de éste.

En el siguiente apartado se mostrará un breve resumen del proceso de ensamblaje previsto para el producto diseñado, se ha realizado un estudio pormenorizado que incluye los diferentes subensamblajes presente en el *ANEXO 5.3*.

7.3.2.- Ensamblaje del conjunto

A continuación, se muestra el esquema básico de ensamblaje del producto, así como los detalles necesarios para su correcta interpretación:

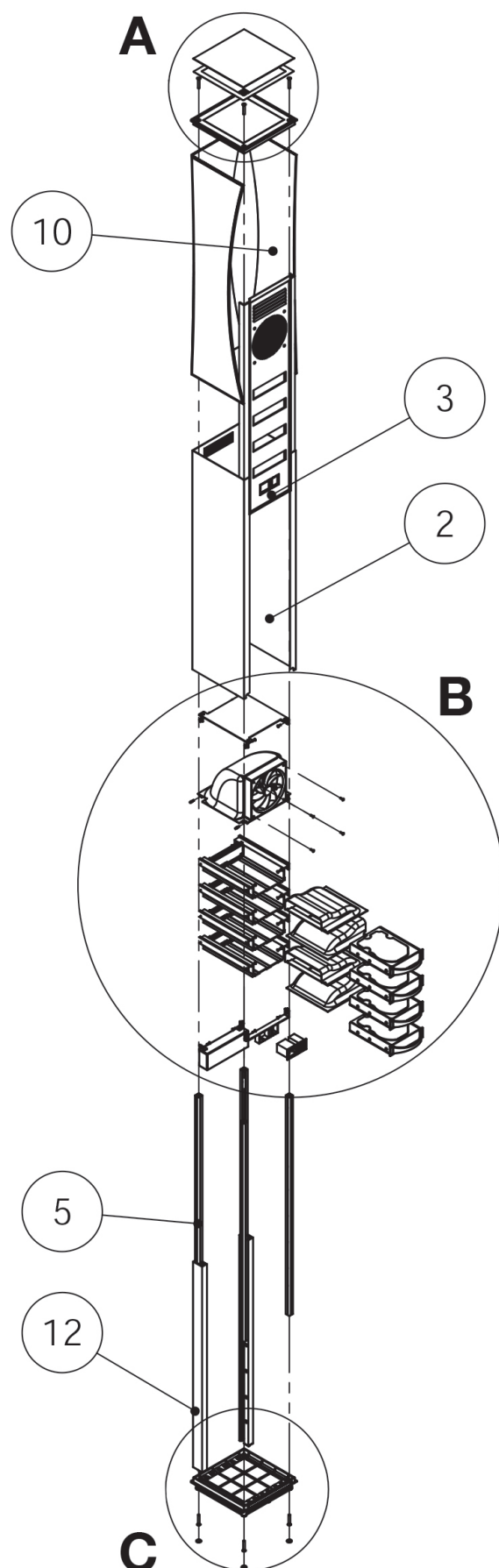


Figura 61: esquema de ensamblaje general

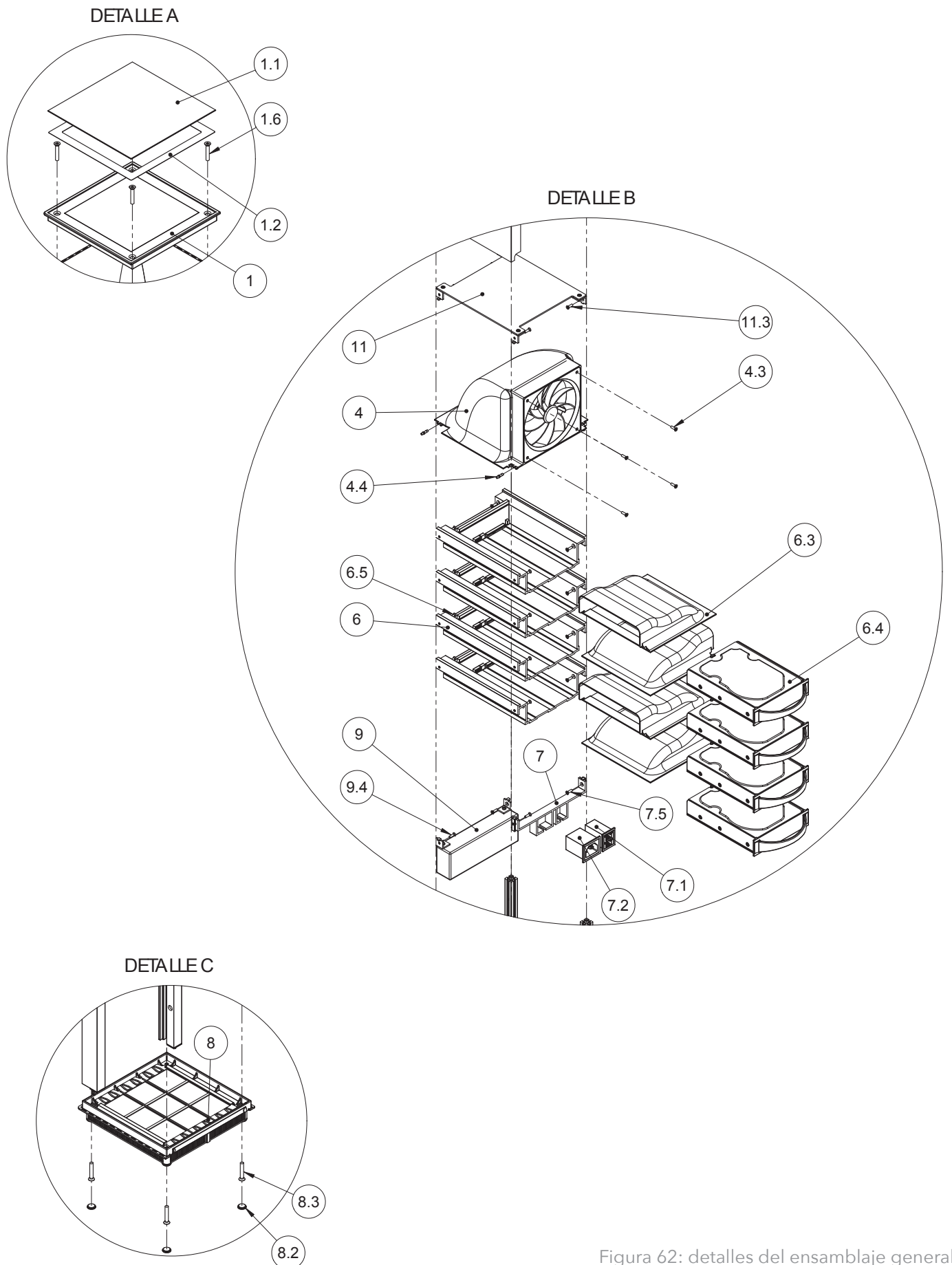


Figura 62: detalles del ensamblaje general

Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Orden de ensamblaje
1.- Cubierta superior	1	24
1.1.- Cristal táctil display	1	27
1.2.- Protección tornillos-pantalla	1	26
1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	25
2.- Cubierta torre	1	18
3.- Cubierta trasera	1	19
4.- Ventilador interno	1	14
4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	20
4.4.- Tornillo soporte ventilador	4	13
5.- Mástil interior	4	2
6.- Adaptador HDD	4	9
6.3.- Expulsor aire	4	11
6.4.- Carcasa HDD 3,5	4	12
6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	16	10
7.- Conexiones de corriente y RJ45	1	7
7.1.- Conector RJ45	1	21
7.2.- Conector corriente	1	22
7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	8
8.- Soporte inferior	1	1
8.2.- Goma pata	4	4
8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	3
9.- Fuente de alimentación	1	5
9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	6
10.- Cubierta decorativa exterior	3	23
11.- Placa base circuitería	1	15
11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	16
12.- Canalización de cableado	2	17

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE

El “soporte inferior” se coloca sobre una superficie rígida girado 90° sobre su posición de uso, momento en el cual se posicionan los “mástiles interiores” y se unen mediante sujeción estándar atornillada “ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C”, tras ello se colocan mediante ajuste en apriete las “gomas patas” que sirven como antideslizante al producto. El subensamblaje se posiciona sobre las cuatro patas en la superficie rígida.

En este momento, se posiciona la “fuente de alimentación” y se une a los “mástiles interiores” traseros mediante sujeción estándar atornillada “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C”. Posteriormente y de igual modo, se posiciona el subensamblaje “conexiones de corriente y RJ45” y se une también mediante sujeción estándar atornillada “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C” a los “mástiles interiores” delanteros.

Tras ello, se posicionan y fijan las cuatro unidades de “adaptador HDD” mediante sujeción estándar atornillada “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C” a los cuatro “mástiles interiores”. Posteriormente se insertan sobre cada una de las guías del “adaptador HDD” las cuatro unidades de “expulsor de aire” (piezas simétricas de forma intercalada) y “carcasa HDD 3,5”.

Mediante atornillado con llave de sección hexagonal, se unen las cuatro unidades de “tornillo soporte ventilador” a cada uno de los “mástiles interiores”. Sobre la goma de éstos se posiciona el “ventilador interno”, quedando estable pero no unido de forma fija, operación que se llevará a cabo en una fase más avanzada del ensamblaje.

Más tarde, se posiciona la “placa base circuitería” y se une a los cuatro “mástiles interiores” mediante sujeción estándar atornillada “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C”.

Insertándose desde la parte superior de los “mástiles interiores” traseros a modo de guía, se colocan las dos piezas “canalización de cableado” (piezas simétricas) y se fijan al “soporte inferior” mediante ajuste en apriete entre las piezas “base” y “tapa cableado”.

Con todo el interior ya ensamblado, se posiciona la “cubierta torre” sobre la “base” perteneciente al “soporte inferior”. Tras colocar posteriormente la “cubierta superior”, acción que se realizará posteriormente, la “cubierta torre” quedará fijada por sendos rebajes en las piezas que entran en contacto con ella a modo de encastre.

Llegado este momento, se coloca la “cubierta trasera” desde la parte superior del montaje guiada sobre la “cubierta torre” y los “mástiles interiores” hasta ensamblarse con la pieza “base” del “soporte inferior”, posteriormente la “cubierta superior” hará de tope para que la pieza quede plenamente fijada.

Una vez posicionada la “cubierta trasera”, llega el momento de fijar firmemente a ésta el “ventilador interno” mediante cuatro unidades de tornillos “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C” y colocar mediante ajuste en apriete las piezas “conector RJ45” y “conector corriente”.

Tras ello, se posicionan las “cubiertas decorativas exteriores” que se ensamblan mediante un sistema de machihembrado sobre el “soporte inferior” y con la “cubierta superior” como tope.

Finalmente, se posiciona la “cubierta superior” sobre la parte superior del producto haciéndola ensamblar con las “cubiertas decorativas exteriores”, la “cubierta torre” y la “cubierta trasera”. Con la pieza ya ensamblada, queda fijarla a los “mástiles interiores” mediante sujeción estándar atornillada “ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C”, colocar la “protección tornillos-pantalla” y sobre ésta el “cristal táctil display” encastrado en la “estructura cubierta superior” perteneciente a la “cubierta superior”.

7.3.3.- Tiempo de ensamblaje e Índice de eficiencia del producto

Siguiendo la metodología desarrollada por Boothroyd and Dewhurst, se ha establecido que el tiempo de ensamblaje del producto completo, teniendo en cuenta los límites y alcance del proyecto, está estimado en:

TOTAL	
Nº Piezas	171
Tiempo	1167,12 s = 19,45 m

Una vez calculado el tiempo teórico de ensamblaje del producto, se ha procedido a realizar al cálculo del índice de eficiencia de éste. Para ello, en primer momento, se ha realizado un test a cada una de las piezas que ha consistido en tres preguntas, con el objetivo de obtener el número mínimo de piezas necesarias (N):

- I. ¿Tiene la pieza movimiento relativo con respecto a las piezas ensambladas a su alrededor durante el funcionamiento del producto?*
- II. ¿Se debe realizar la pieza de otro material o debe aislarse del resto de las piezas ensambladas a su alrededor?*
- III. ¿Es necesario que la pieza esté separada para posibilitar el montaje o desmontaje de otras piezas?*

El resultado obtenido de la aplicación de dicho test ha sido el siguiente:

$$N = 48$$

De igual modo, aplicando la misma metodología y una vez obtenido el número mínimo de piezas, se ha procedido a realizar al cálculo del Índice de Eficiencia:

$$E = (N \cdot t_a) / t_{ma}$$

Donde t_a es el tiempo básico de ensamblaje de una pieza y t_{ma} es el tiempo estimado para ensamblar completamente el producto.

$$E = (N \cdot t_a) / t_{ma} = (48 \cdot 3) / 1167,12 = 0,1234$$

CONCLUSIÓN

Pese a que el resultado obtenido es hasta cierto punto mejorable desde el punto de vista del ensamblaje de producto, en el diseño del dispositivo se han tenido en cuenta otros factores tales como los costes de fabricación, simplificación del proceso productivo y la posibilidad de desmontaje, por lo que, en el diseño de ciertas piezas, estos factores han sido más determinantes con respecto a la decisión de la configuración geométrica de éstas.

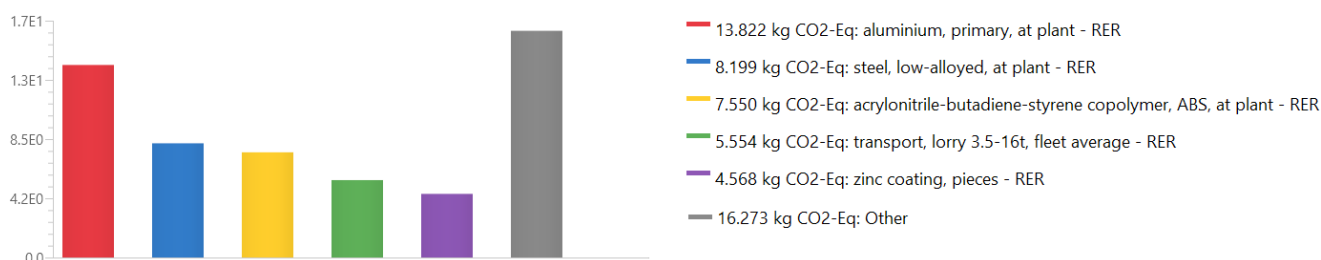
7.4.- Medioambiente y reciclabilidad

7.4.1.- Introducción

El medio ambiente afecta y se ve afectado por cada uno de los productos que se fabrican en el mundo, es por ello por lo que éstos deben estar enfocados a consumir el menor número de recursos posible y dejar la menor huella sobre el planeta. Con el fin de esclarecer hasta qué punto es contaminante el dispositivo NAS diseñado, se ha realizado un análisis del ciclo de vida simplificado (ACV) con la ayuda del software específico "OPEN LCA" (consultar *ANEXO 8* para obtener información detallada sobre dicho análisis).

7.4.2.- Resultados ACV

La huella de carbono de un producto equivale a la cantidad de kilogramos (kg CO₂-Eq) que éste vierte o hace verter a la atmósfera de forma directa o indirecta durante toda su vida útil y desecho, por ello, se ha convertido en una referencia muy utilizada en cuanto a contaminación. A continuación, se muestran los resultados de la categoría de impacto referente a la huella de carbono del dispositivo:



Amount	Unit
55.96625	kg CO ₂ -Eq

Huella de carbono del producto, es decir, durante toda su vida útil y desecho, el producto emitirá aproximadamente 56 kg de CO₂-Eq a la atmósfera.

7.4.3.- Reciclabilidad y conclusiones

Pese a que el análisis ACV del producto se ha hecho bajo ciertas suposiciones que podrían hacer variar los resultados en estudios más exhaustivos, proporciona suficiente información medioambiental sobre el producto como para deducir que los metales presentes en éste serán el elemento que más contaminará de forma individualizada, tanto por la energía necesaria para su fabricación como por su peso e impacto durante el transporte.

En base a ello, el esfuerzo fundamental de cara al reciclaje del producto debe estar enfocado a la recuperación de los metales presentes en éste, ya que suponen además un 72,79% del total de su peso. Por lo que al final de la vida del producto, debe realizarse un proceso de separación de materiales que haga especial énfasis en los metales presentes en éste.

A continuación, se enumeran los principales metales y la cantidad presente en el dispositivo:

- **Acero = 4,768 kg**
- **Aluminio = 2,513 kg**
- **Cobre = 0,119 kg**

De estos se estima que aproximadamente el 55% proviene de fuentes del reciclaje y que el 95% puede ser reciclado para futuros usos, mitigando así en gran forma el impacto del producto sobre el ecosistema.

7.5.- Opciones de acabado

7.5.1.- Introducción

No todos los hogares son iguales y, pese a que el producto diseñado se enfoca hacia los más cuidados y elegantes debido a su tipología de público objetivo, siguen existiendo diferencias.

Por ello, y con el fin de llegar al mayor público posible dentro del nicho elegido, es fundamental ofrecer a los potenciales clientes diferentes opciones de acabados para el producto.

7.5.2.- Acabados

A continuación se muestran las alternativas de acabados con las que se comercializará el producto (consultar *ANEXO 9* para ver todas las alternativas generadas y su proceso de selección):



Figura 63: opciones de acabado

7.6.- Integraciones del producto

El dispositivo NAS diseñado debe camuflarse en el ambiente, debe ocultar su función y servir como objeto decorativo en la estancia, por ello es fundamental poder ver el producto integrado en la estancia. A continuación, se muestran varias integraciones del producto en ambientes:



Figura 64: integración NAS acabado LITHOS



Figura 65: integración NAS acabado CAMEL



Figura 66: integración NAS acabado LITHOS
RESULTADOS FINALES



Figura 67: integración NAS acabado NATURAL



Figura 68: integración NAS acabado SMERILLION



Figura 69: integración NAS acabado CAMEL



Figura 70: integración NAS acabado NATURAL



SMERILLION

Figura 71: integración NAS acabado SMERILLION

7.7.- Packaging

7.7.1.- Introducción

El “packaging” es la primera impresión que el usuario recibe del producto una vez adquirido, por ello es fundamental que éste armonice con la estética y filosofía que se pretende transmitir con el dispositivo NAS, por ello, pese a que el alcance del proyecto no abarca la fase de distribución, se ha estimado oportuno aportar una solución en este sentido.

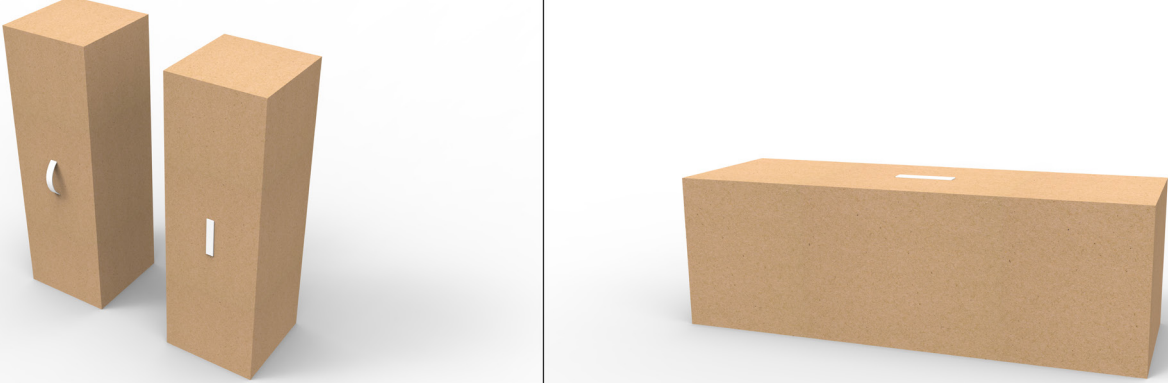
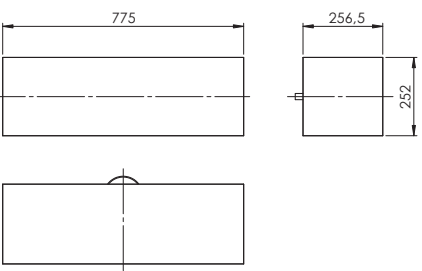
7.7.2.- Descripción general



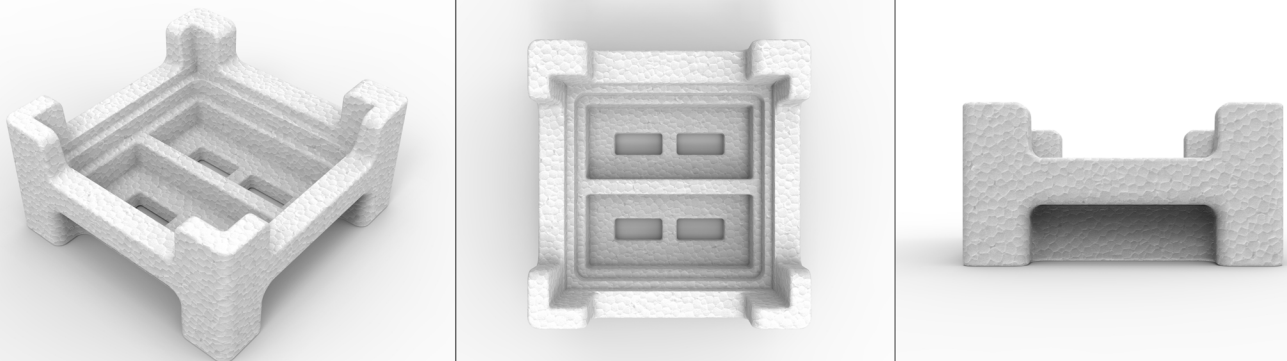
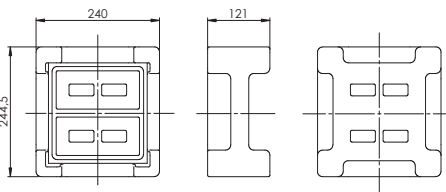
Figura 72: embalaje del dispositivo NAS

El "packaging" o embalaje del producto diseñado se fundamenta en tres piezas que permiten alojar el producto en su totalidad con garantías, seguridad y comodidad. A continuación, se describe cada una de ellas:

Caja con asa

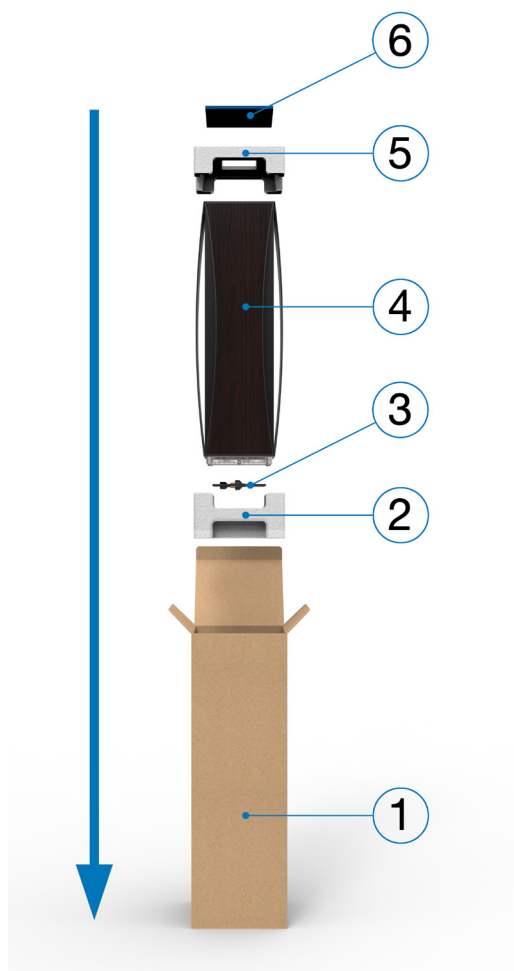
	
	<p>Descripción</p> <p>Se trata del cuerpo principal del embalaje. En su interior se introduce el producto, quedando protegido durante el transporte y almacenaje. Dispone de un asa que facilita su agarre al usuario.</p>
	<p>Material</p> <p>Cartón de dos ondas (3 caras lisas + 2 onduladas) impreso y plastificado para el cuerpo de la caja. Polietileno para el asa.</p>

Protección inferior

	
	<p>Descripción</p> <p>El producto se encaja sobre esta protección y queda debidamente protegido frente a golpes o movimientos bruscos. Permite alojar en su interior los cables correspondientes a ambas regiones geográficas donde se dirige el producto, incluidos junto con el dispositivo a la hora de la venta.</p>
	<p>Material</p> <p>Poliestireno expandido.</p>

Protección superior		
		
	Descripción	Al igual que sucede con la protección inferior, el producto se encaja sobre esta protección y queda debidamente protegido frente a golpes o movimientos bruscos. Permite alojar en su interior el librito de instrucciones o manual de usuario.
	Material	Poliestireno expandido.

El orden de inserción o colocación de los diferentes elementos del embalaje del producto es el siguiente:



- 1.- Caja con asa.
- 2.- Protección inferior.
- 3.- Cables de corriente para ambas regiones.
- 4.- Dispositivo NAS.
- 5.- Protección superior.
- 6.- Manual de usuario.

El orden de inserción se ha fijado como tal con la intención que el comprador, al abrir el embalaje del producto, reciba en primer lugar el manual de usuario.

Figura 73: orden de inserción del embalaje

7.7.3.- Impresión y aspecto exterior

Dado que el producto diseñado pretende ser elegante, el embalaje también debe serlo. Con ese fin se ha huido de todo artificio, se ha buscado la sencillez y honestidad con el usuario, por ello, se ha optado por transmitir desde el exterior de la caja lo que el usuario va a encontrar en su interior, mostrando el producto en cada una de las caras de la caja tal y como se verá en la realidad. A continuación, se muestra el embalaje tal y como quedará impreso y acabado:



Figura 74: aspecto final del packaging

7.8.- Estudio económico y rentabilidad

7.8.1.- Introducción

En el siguiente apartado del Proyecto se estudiará la viabilidad económica del producto, para ello se abordará dicho análisis desde una perspectiva que incluye los costes directos, indirectos, distribución y marketing, al mismo tiempo que el beneficio industrial previsto (para mayor información consultar documento *ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO*).

7.8.2.- Viabilidad económica

Para esclarecer el precio de venta estimado al comercio, se calculará el coste total del producto, por lo que ya incluirá el beneficio industrial determinado, al cual se le asignará un ratio del 40% sobre el coste real del producto. De igual modo, los costes indirectos se calcularán con un ratio del 10% sobre los costes directos y los costes de distribución y marketing con un 20% sobre el coste industrial del producto. A continuación, se muestran los costes totales:

Coses directos	Coste (€)
1.- Coste de materiales	108,49
2.- Coste de procesado de materiales	47,89
3.- Coste de elementos comerciales	257,02
4.- Coste de ensamblaje	12,97
TOTAL	426,37
Coses indirectos (10%)	42,64
TOTAL (costes industriales)	469,00
Distribución y marketing (20%)	93,80
TOTAL	562,81
Beneficio industrial (40%)	225,12
Precio de venta al comercio	787,93

Con el precio de venta al comercio fijado, el siguiente paso será determinar el beneficio neto esperado. A continuación, se muestra dicha estimación:

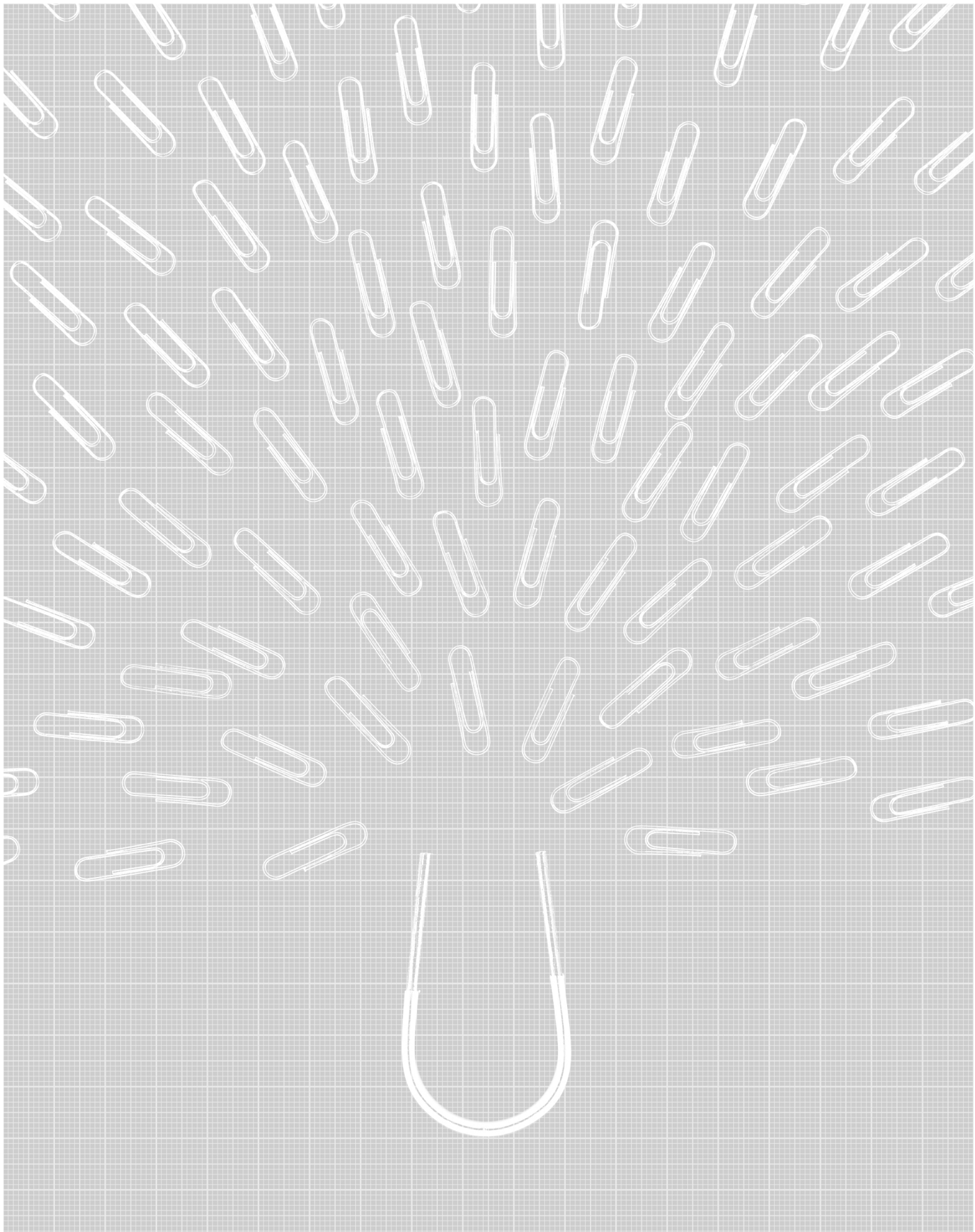
Año	Previsión de unidades vendidas	Ingresos por ventas (€)	Costes totales (€)	Beneficio Neto (€)
1	800	630.344	450.248	180.096
2	960	756.413	540.298	216.115
3	960	756.413	540.298	216.115
4	816	642.951	459.253	183.698
5	694	546.508	390.365	156.143
6	590	464.532	331.810	132.722
			TOTAL	1.084.889

Una vez hallado el precio de venta al comercio y el beneficio neto esperado, el siguiente paso será determinar la viabilidad económica del producto. Para ello, con el fin de obtener como resultado una estimación lo más aproximada posible a la realidad final del producto, se harán una serie de suposiciones y/o estimaciones relacionadas con las inversiones iniciales e interanuales necesarias, así como la estimación de unidades vendidas. A continuación, se muestra dicho análisis:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Inversiones	150.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €
Unidades vendidas	0	800	960	960	816	694	590
Gastos		450.248 €	540.298 €	540.298 €	459.253 €	390.365 €	331.810 €
Ingresos por ventas		630.344 €	756.413 €	756.413 €	642.951 €	546.508 €	464.532 €
Beneficios (Ingresos - Gastos)		180.096 €	216.115 €	216.115 €	183.698 €	156.143 €	132.722 €
Flujo Caja (Beneficios - Inversiones)	-150.000 €	150.096 €	186.115 €	186.115 €	153.698 €	126.143 €	102.722 €
VAN		-4.276 €	150.694 €	150.694 €	119.221 €	92.469 €	69.730 €

CONCLUSIÓN

Como conclusión puede obtenerse que el "Pay-Back" o "Periodo de Recuperación" de la inversión inicial se dará a principios del primer año (+1,05), por lo que, desde ese momento el producto pasará a ser rentable y, por lo tanto, su viabilidad económica un hecho constatado en caso de cumplirse las previsiones estimadas.



ANEXOS

ANEXO 1.- ENCUESTA VALORACIÓN OBJETIVOS DE DISEÑO

Método de la encuesta: *online*

Nº encuestados: *20 potenciales usuarios*

URL de la encuesta: <https://rsfdesign.typeform.com/to/gNQwIO>



Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital

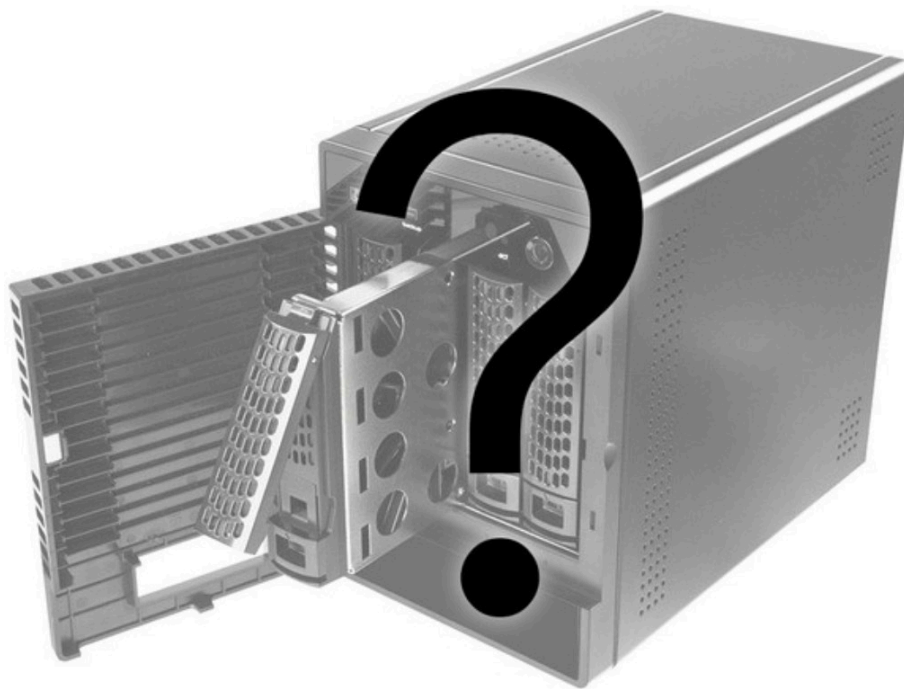
Antes de nada me gustaría darte las gracias de antemano por dedicarle unos minutos a este cuestionario... MUCHAS GRACIAS!!!

empezar

presionar ENTER

“ Hola, aunque seguro que ya lo sabes, vamos a hacer un breve repaso a lo que nos referimos cuando hablamos de un dispositivo NAS:

La misión principal de los NAS es servir como almacenamiento externo y masivo, conectado por red. Además del almacenamiento como tal, uno de los mayores atractivos de los dispositivos NAS es que ofrecen numerosas funcionalidad adicionales tales como la posibilidad de realizar copias de seguridad de otros dispositivos, servir como servidores de medios, la posibilidad de crear nuestra propia nube, ser nuestro propio servidor web... Además de ofrecernos un muy buen respaldo frente a posibles fallos gracias a sus configuraciones RAID, manteniendo así nuestra información sensible a salvo.



Ok, entendido!

presionar ENTER

“ Antes de empezar debes tener en cuenta que si no respondes a una pregunta la valoración será 0, es decir, que no valoras en absoluto dicho aspecto en un dispositivo NAS...

Lo tengo claro!

presionar ENTER

“ Primero unas preguntas sobre la estética del producto...



Vamos allá

presionar ENTER

1 → ¿Cuánto valoras que el producto sea icónico y/o reconocible?

ESTÉTICA

7. El diseño debe de ser lo más icónico y reconocible posible.



2 → ¿Cuánto valoras que el producto sea elegante y aporte un gran valor estético?

ESTÉTICA

11. El producto debe ser lo más elegante y estético posible.



“ Pasamos a unas cuestiones sobre el funcionamiento del producto...



Vamos allá

presionar ENTER

3 → ¿Cuánto valoras que el dispositivo disipe efectivamente el calor generado por los discos duros?

FUNCIONAMIENTO

8. El dispositivo debe disipar efectivamente el calor generado por los discos duros a máximo rendimiento.



4 → ¿Cuánto valoras que el dispositivo aporte nuevas funcionalidades inexistentes en la categoría de producto?

FUNCIONAMIENTO

14. Debe aportar al menos una nueva funcionalidad inexistente en la categoría de producto.



5 → ¿Cuánto valoras que el acceso a los discos duros sea sencillo?

FUNCIONAMIENTO

15. El acceso a los discos duros por parte del usuario final debe de ser lo más sencillo posible.



6 → ¿Cuánto valoras que el dispositivo informe sobre su estado?

FUNCIONAMIENTO

16. El dispositivo debe de informar al usuario sobre si está en estado de reposo, activo, escribiendo o leyendo datos.



7 → ¿Cuánto valoras que el producto sea de fácil limpieza?

FUNCIONAMIENTO

18. Debe de ser lo más fácil de limpiar posible, sin recovecos, texturas o hendiduras que dificulten en exceso la labor.



8 → ¿Cuánto valoras que el consumo de energía eléctrica sea el menor posible?

FUNCIONAMIENTO

23. Debe consumir la menor energía eléctrica posible.



9 → ¿Cuánto valoras que el dispositivo se rearme automáticamente en caso de fallo de suministro eléctrico?

FUNCIONAMIENTO

24. En caso de fallo de suministro eléctrico, el dispositivo debe conectarse de forma autónoma al restablecerse el suministro.



10 → ¿Cuánto valoras que el dispositivo pueda albergar discos duros de la máxima capacidad disponible en el mercado?

FUNCIONAMIENTO

25. Debe poder albergar discos duros con la máxima capacidad disponible en el mercado.



11 → ¿Cuánto valoras que el producto exija el menor montaje por tu parte una vez adquirido?

FUNCIONAMIENTO

26. El producto debe de exigir el menor número de operaciones de montaje posibles por parte del usuario final.



12 → ¿Cuánto valoras que el dispositivo sea silencioso?

FUNCIONAMIENTO

28. Debe emitir el menor ruido posible durante su funcionamiento.



13 → En caso de avería, ¿cómo es de importante para ti que puedas sustituir piezas de forma sencilla?

FUNCIONAMIENTO

30. En caso de avería, el propio usuario debe poder sustituir el mayor número de partes posible sin grandes conocimientos de informática.



“ Para terminar, unas preguntas sobre la seguridad del producto...



Vamos allá

presionar ENTER

14 → ¿Cuánto valoras que el producto sea seguro para el usuario?

SEGURIDAD

17. Tiene que ser un producto lo más seguro posible para el usuario.



15 → ¿Cuánto valoras que el producto quede protegido ante pequeñas subidas y bajadas de tensión?

SEGURIDAD

9. El dispositivo debe de quedar lo más protegido posible ante pequeñas subidas o bajadas de tensión.



Enviar

presionar **ENTER**

No envíe nunca contraseñas - [Notificar mal uso](#)

RESULTADOS OBTENIDOS

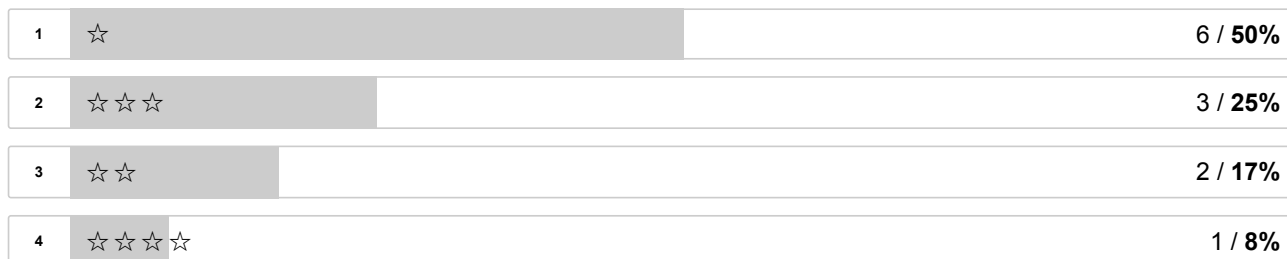
Tras la elaboración de la encuesta por parte de los posibles usuarios seleccionados, a continuación se muestran los resultados obtenidos punto por punto de forma detallada.

¿Cuánto valoras que el producto sea icónico y/o reconocible?

12 de 20 personas han respondido esta pregunta



1.92 Puntuación media



¿Cuánto valoras que el producto sea elegante y aporte un gran valor estético?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



3.00 Puntuación media

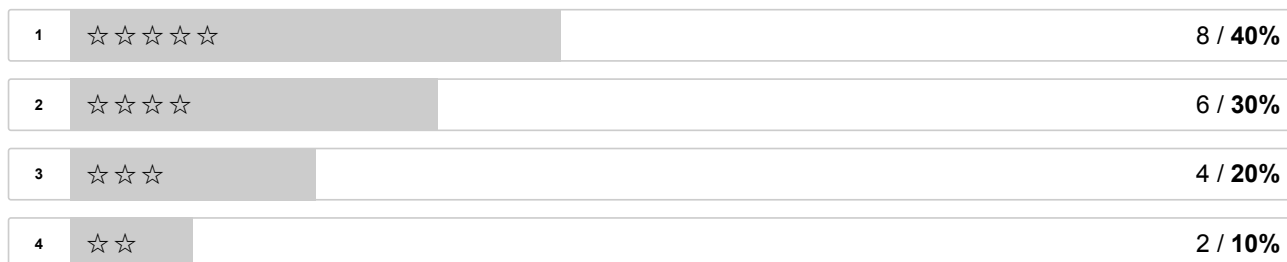


¿Cuánto valoras que el dispositivo disipe efectivamente el calor generado por los discos duros?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



4.00 Puntuación media

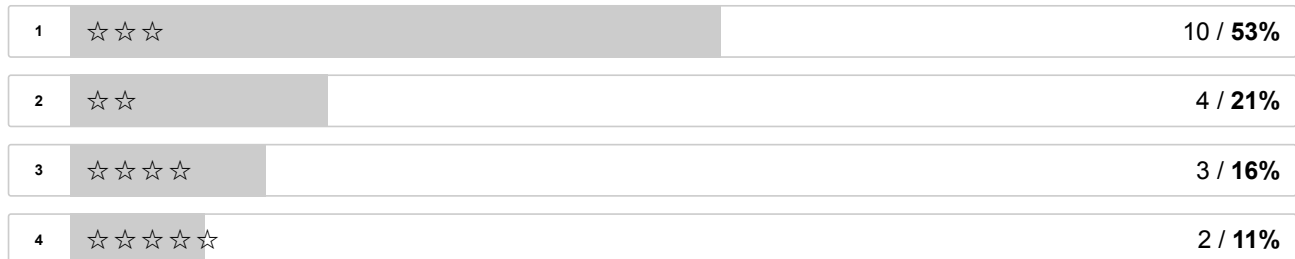


¿Cuánto valoras que el dispositivo aporte nuevas funcionalidades inexistentes en la categoría de producto?

19 de 20 personas han respondido esta pregunta



3.16 Puntuación media

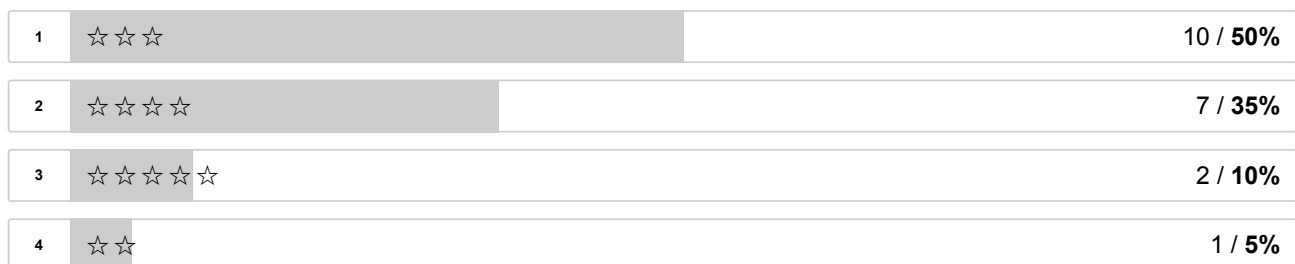


¿Cuánto valoras que el acceso a los discos duros sea sencillo?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



3.50 Puntuación media



¿Cuánto valoras que el dispositivo informe sobre su estado?

19 de 20 personas han respondido esta pregunta



2.32 Puntuación media

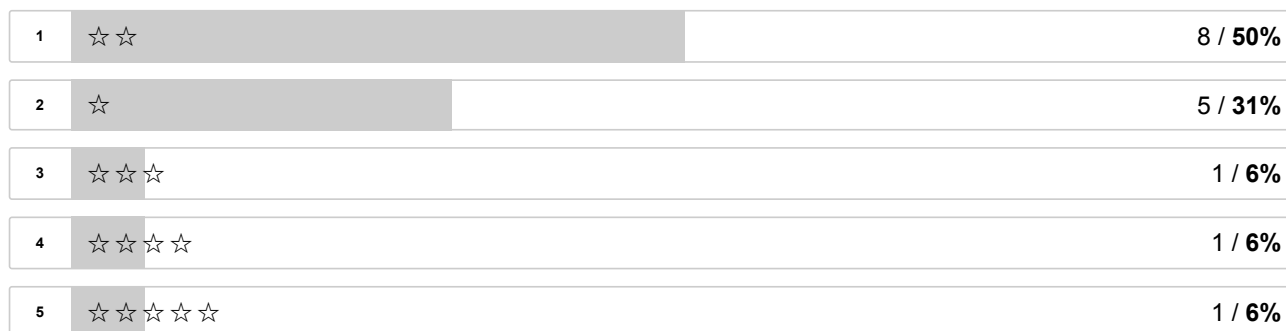


¿Cuánto valoras que el producto sea de fácil limpieza?

16 de 20 personas han respondido esta pregunta



2.06 Puntuación media



¿Cuánto valoras que el consumo de energía eléctrica sea el menor posible?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



3.45 Puntuación media

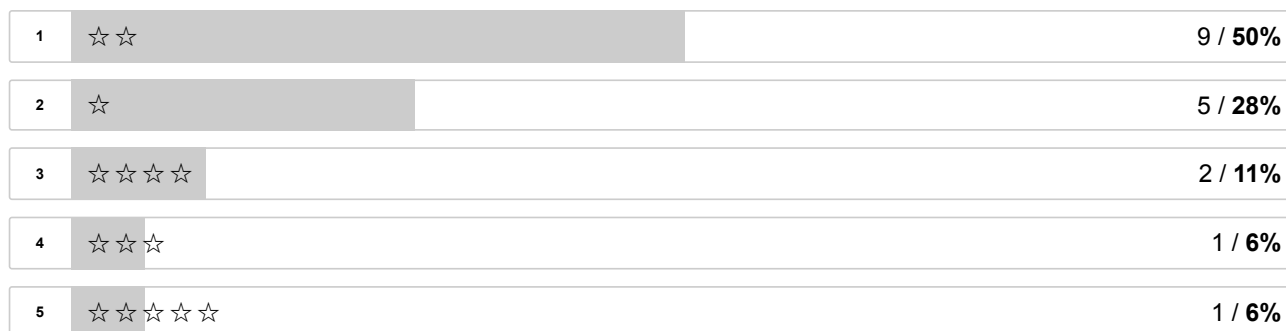


¿Cuánto valoras que el dispositivo se rearme autónomamente en caso de fallo de suministro eléctrico?

18 de 20 personas han respondido esta pregunta



2.17 Puntuación media

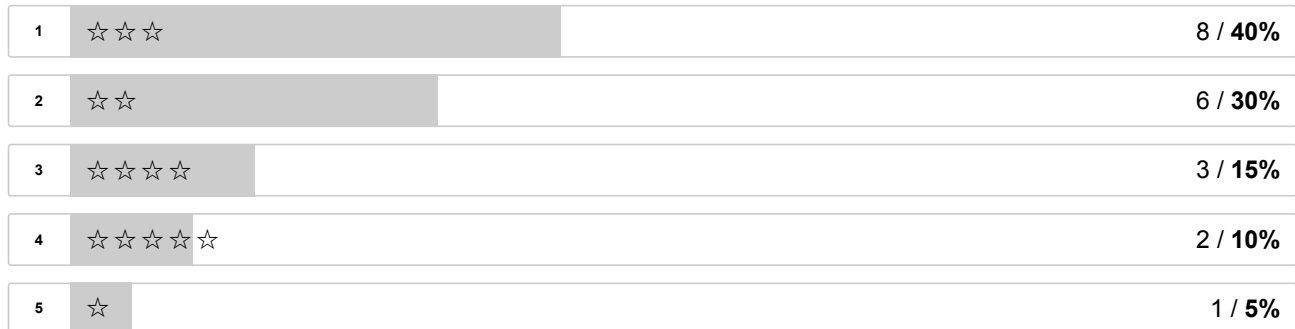


¿Cuánto valoras que el dispositivo pueda albergar discos duros de la máxima capacidad disponible en el mercado?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



2.95 Puntuación media



¿Cuánto valoras que el producto exija el menor montaje por tu parte una vez adquirido?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



3.40 Puntuación media

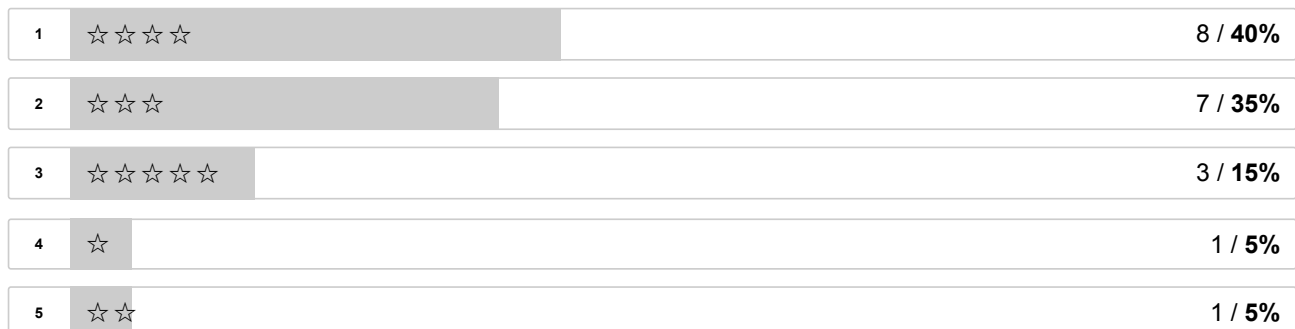


¿Cuánto valoras que el dispositivo sea silencioso?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



3.55 Puntuación media

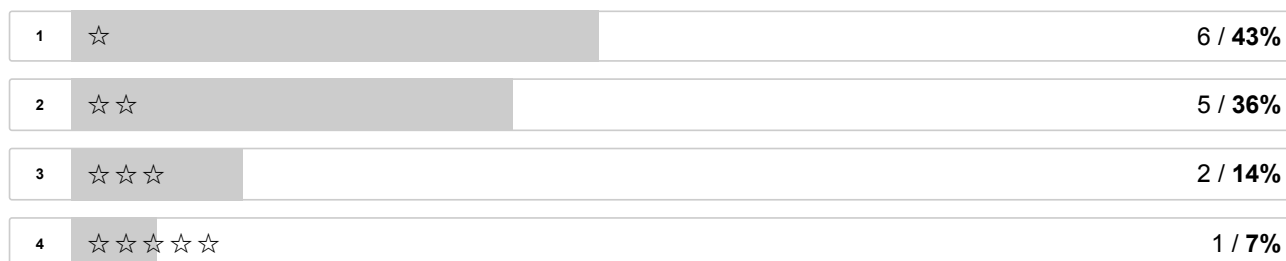


En caso de avería, ¿cómo es de importante para ti que puedas sustituir piezas de forma sencilla?

14 de 20 personas han respondido esta pregunta



1.93 Puntuación media



¿Cuánto valoras que el producto sea seguro para el usuario?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



3.65 Puntuación media

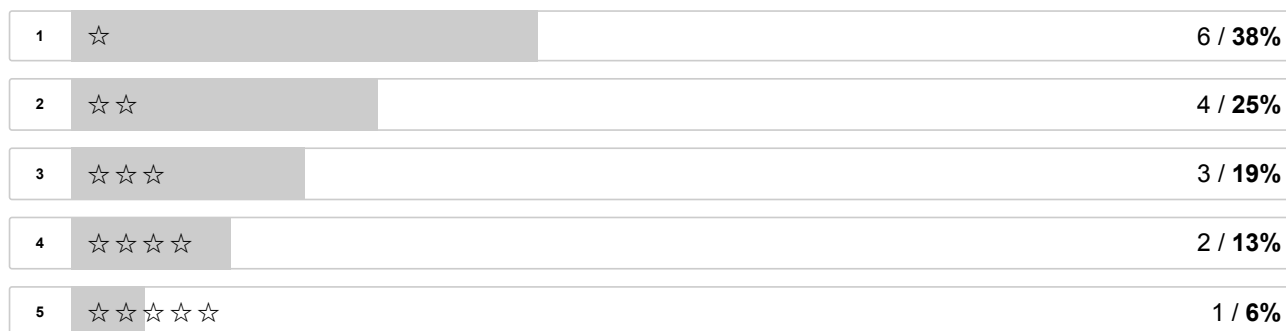


¿Cuánto valoras que el producto quede protegido ante pequeñas subidas y bajadas de tensión?

16 de 20 personas han respondido esta pregunta



2.25 Puntuación media



ANEXO 2.- ENCUESTA DE ORIGINALIDAD, FORMA E INTERÉS

Método de la encuesta: *online*

Nº encuestados: **20 potenciales usuarios**

URL de la encuesta: <https://rsfdesign.typeform.com/to/SQ81zj>



Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital

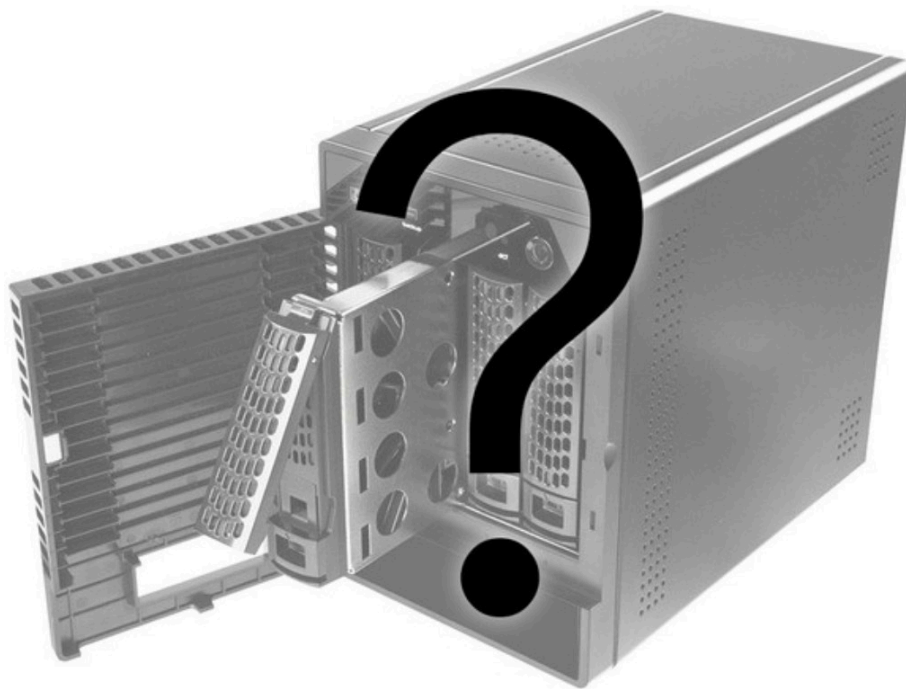
Antes de nada me gustaría darte las gracias de antemano por dedicarle unos minutos a este cuestionario... MUCHAS GRACIAS!!!

empezar

presionar ENTER

“ Hola, aunque seguro que ya lo sabes, vamos a hacer un breve repaso a lo que nos referimos cuando hablamos de un dispositivo NAS:

La misión principal de los NAS es servir como almacenamiento externo y masivo, conectado por red. Además del almacenamiento como tal, uno de los mayores atractivos de los dispositivos NAS es que ofrecen numerosas funcionalidad adicionales tales como la posibilidad de realizar copias de seguridad de otros dispositivos, servir como servidores de medios, la posibilidad de crear nuestra propia nube, ser nuestro propio servidor web... Además de ofrecernos un muy buen respaldo frente a posibles fallos gracias a sus configuraciones RAID, manteniendo así nuestra información sensible a salvo.

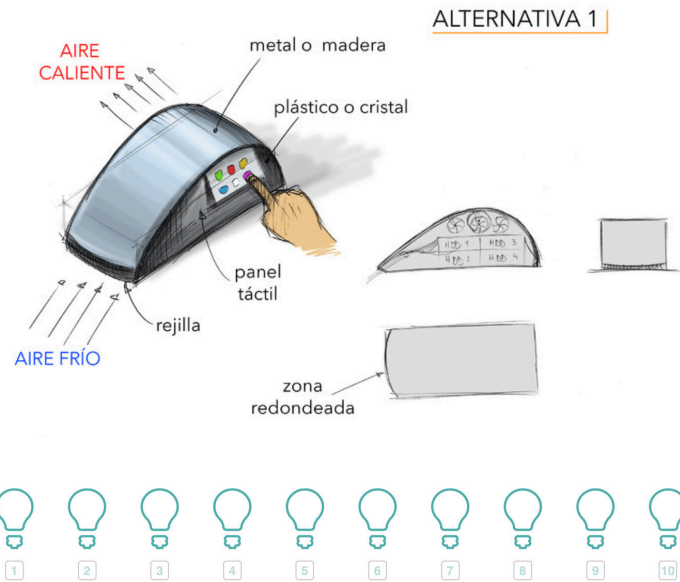


Ok, entendido!

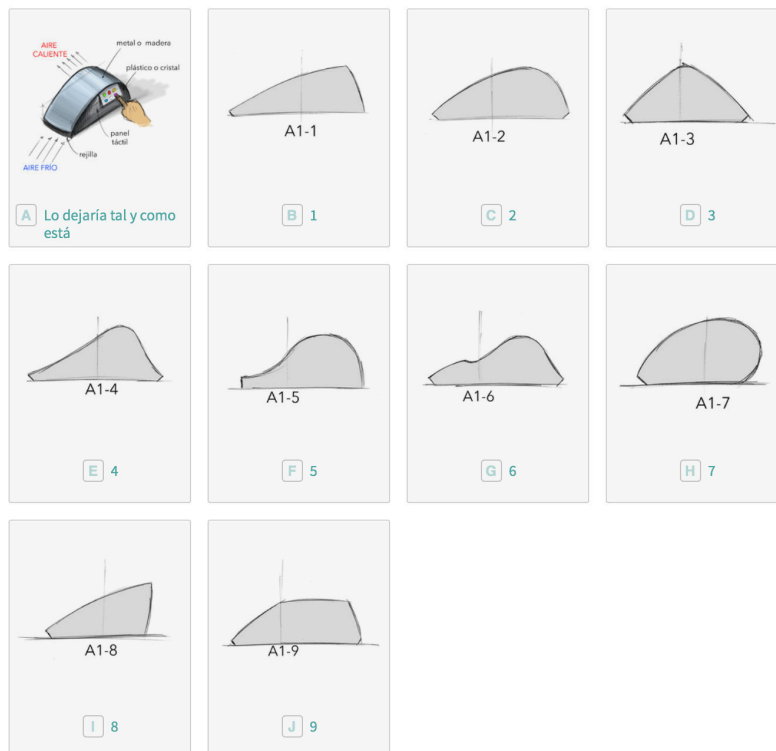
presionar ENTER

1 → A1.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?*

Aporta una novedosa forma de interacción con el usuario en este tipo de dispositivos, la interfaz táctil, plenamente asumida en otros gadgets. Su forma se basa en la proporción aurea y permite el flujo interior de aire de forma eficiente. La zona redondeada lateral evita que pueda taponarse involuntariamente la entrada de aire frío.

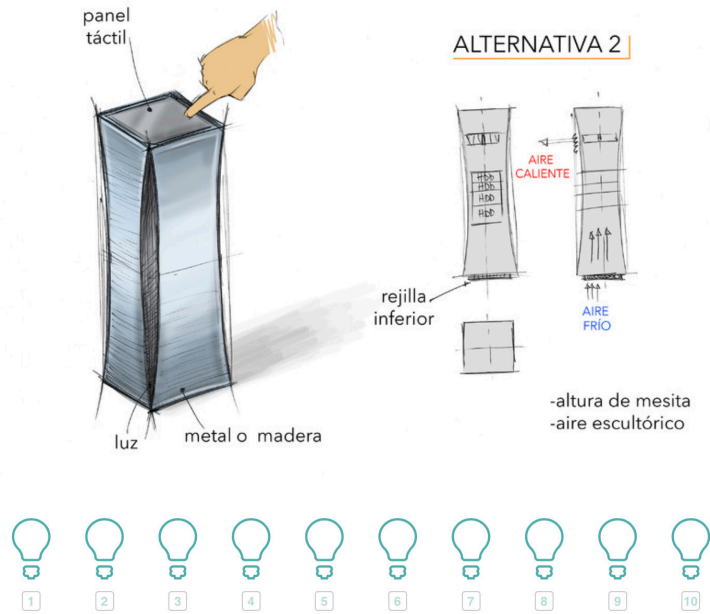


2 → A1.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?*

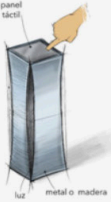


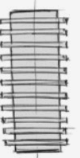


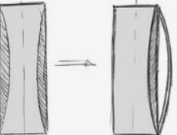



3 → A2.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?*

Su forma se basa en una estructura monolítica que le aporta una estética elegante y diferenciadora. Sería posible la incorporación de un elemento lumínico en la estructura que le aporte otro valor diferenciador. Añade también la posibilidad de incluir una pantalla táctil en la parte superior a modo de interacción con el usuario. Su altura aproximada es la de una mesita de noche.

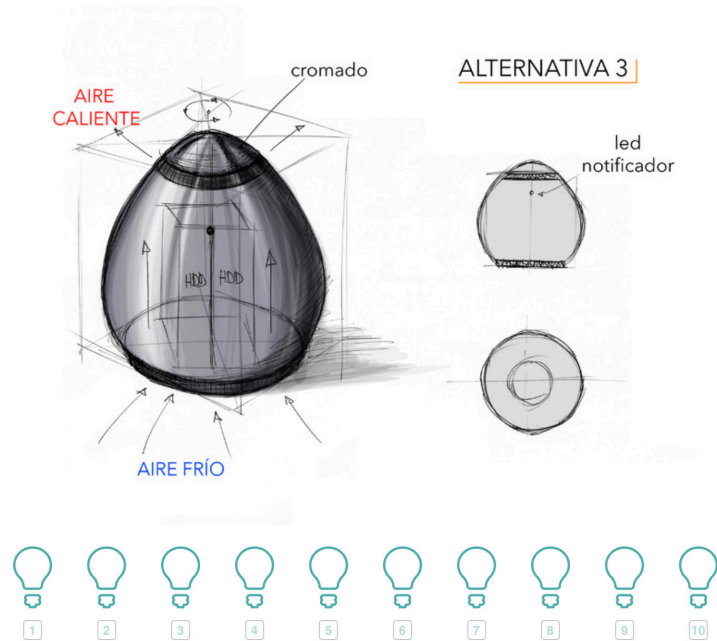


4 → A2.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?*

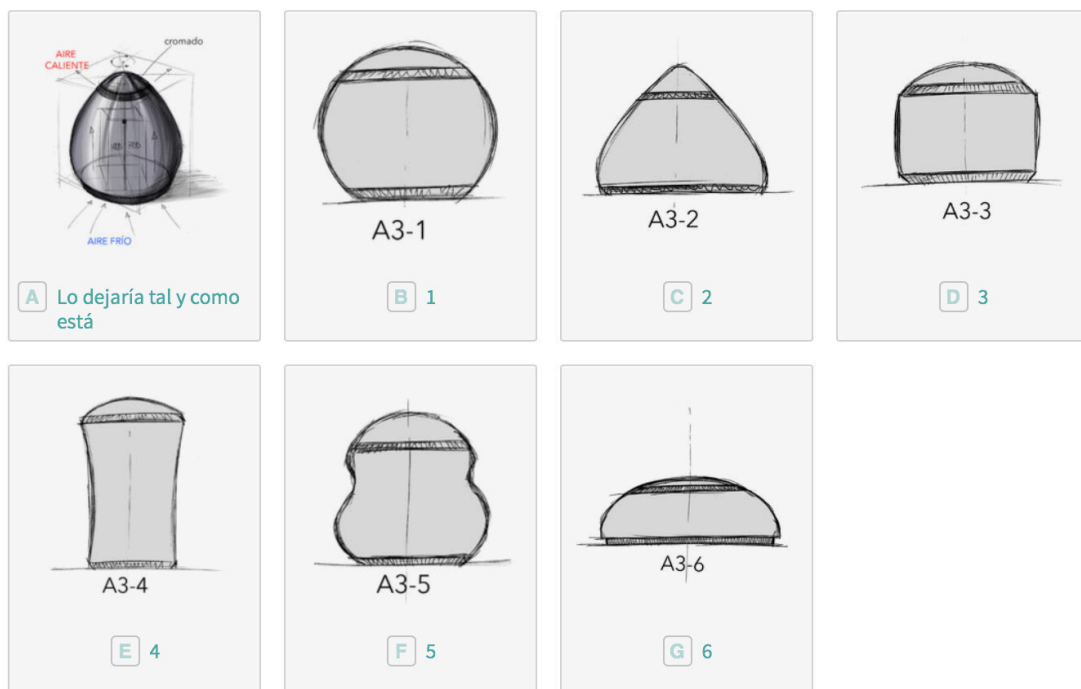
 <p>A Lo dejaría tal y como está</p>	 <p>A2-1</p> <p>B 1</p>	 <p>A2-2</p> <p>C 2</p>	 <p>A2-3</p> <p>D 3</p>
 <p>A2-4</p> <p>E 4</p>	 <p>A2-5</p> <p>F 5</p>	 <p>A2-6</p> <p>G 6</p>	 <p>A2-7</p> <p>H 7</p>

5 → A3.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?*

Su principal valor añadido se basa en la forma de la carcasa exterior, totalmente diferente a lo existente actualmente en el mercado. Dispone de un led a modo de elemento notificador con el que interactuar con el usuario. Permite, gracias a sus rejillas inferiores y superiores, el flujo eficiente de aire con el fin de refrigerar el calor emitido por los discos duros.



6 → A3.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?*



7 → A4.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?*

Su forma cilíndrica es interrumpida abruptamente por un corte inclinado que aporta dinamismo y atrevimiento a su carácter formal. Las patas livianas sobre las que se deposita su cuerpo principal le aportan un toque diferenciador y original. Dispone de un sistema de ventilación que permite el flujo de aire eficientemente.

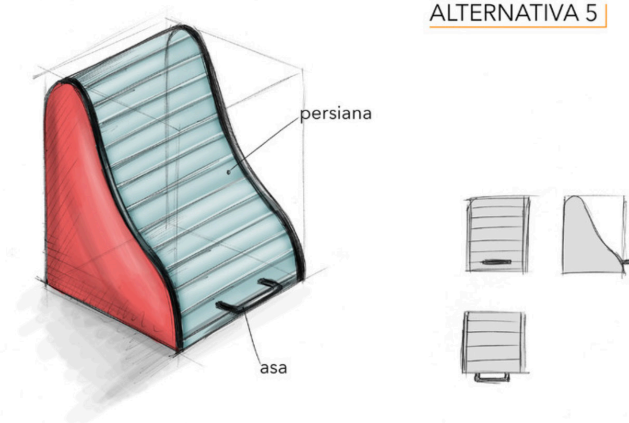


8 → A4.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?*

<p>A Lo dejaría tal y como está</p>	<p>A4-1</p> <p>B 1</p>	<p>A4-2</p> <p>C 2</p>	<p>A4-3</p> <p>D 3</p>
<p>A4-4</p> <p>E 4</p>	<p>A4-5</p> <p>F 5</p>	<p>A4-6</p> <p>G 6</p>	

9 → A5.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?*

La alternativa esbozada se fundamenta en el mix de almacenamiento físico y digital en un mismo dispositivo, el cual tiene una forma inusual y sorprendente para este tipo de dispositivos, ya que gracias a su persiana móvil puede accederse al interior del mismo de forma fácil y almacenar en éste pequeños objetos de valor o documentos importantes.

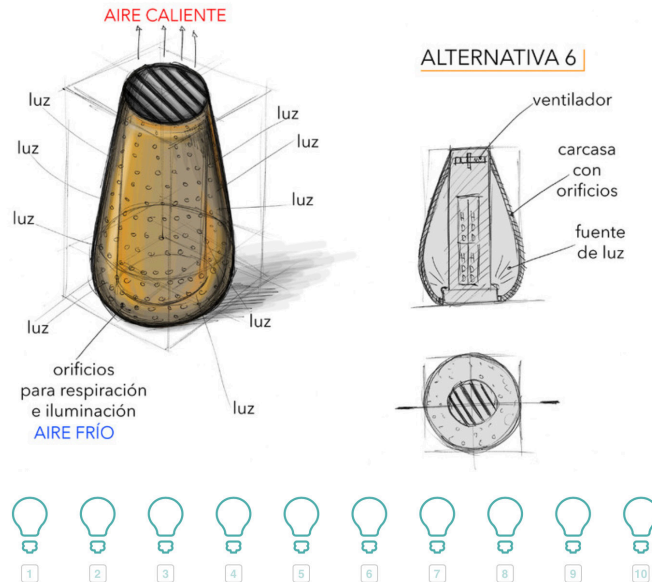


10 → A5.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?*

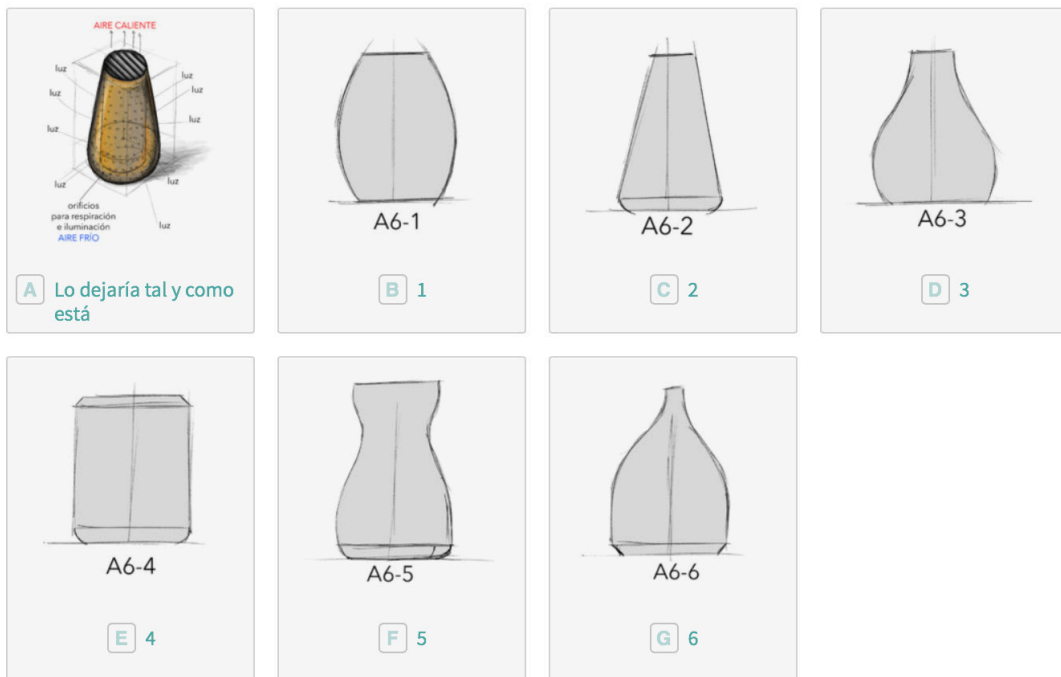
<p>A Lo dejaría tal y como está</p>	<p>A5-1</p> <p>B 1</p>	<p>A5-2</p> <p>C 2</p>	<p>A5-3</p> <p>D 3</p>
<p>A5-4</p> <p>E 4</p>	<p>A5-5</p> <p>F 5</p>	<p>A5-6</p> <p>G 6</p>	

11 → A6.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?*

La propuesta surge de la inspiración formal en objetos decorativos tales como jarrones o figuras decorativas. Su forma enmascara totalmente su función, es sorprendente y original. La carcasa exterior consta de multitud de orificios que permiten el paso al exterior de la luz emitida por una fuente luminica interior, la cual, gracias a las capacidades de conexión del NAS podría ser controlada de forma inteligente por otros dispositivos tales como smartphones o tablets. Su diseño y sistema de ventilación permiten el flujo eficiente de aire por el interior.



12 → A6.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?*

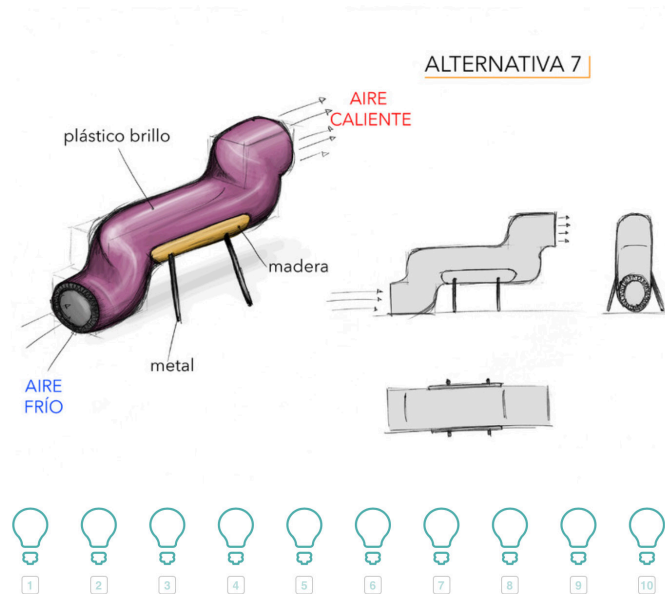


13 → A7.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?*

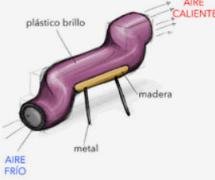
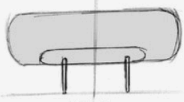
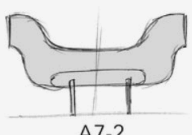
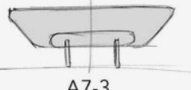
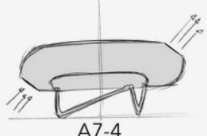
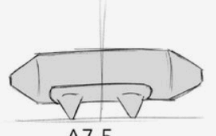
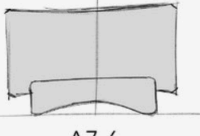
La propuesta intenta dar respuesta en forma de objeto a las preguntas:

¿Qué pasaría si la carcasa de un NAS adoptara una forma tubular? y ¿Qué pasaría si en lugar de orientar los discos duros de un NAS en vertical los dispusiéramos en horizontal?

La forma de su carcasa es tubular permitiendo el flujo de aire de forma eficiente, así como la disposición de los discos duros sería en horizontal a lo largo de dicha estructura. Su innovación se focaliza en ambos aspectos clave.



14 → A7.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?*

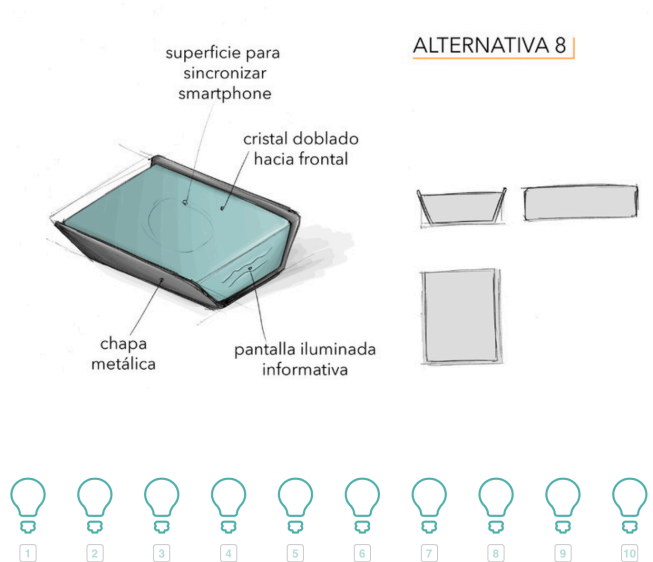
 <p>A Lo dejaría tal y como está</p>	 <p>A7-1</p> <p>B 1</p>	 <p>A7-2</p> <p>C 2</p>	 <p>A7-3</p> <p>D 3</p>
 <p>A7-4</p> <p>E 4</p>	 <p>A7-5</p> <p>F 5</p>	 <p>A7-6</p> <p>G 6</p>	

15 → A8.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?*

La propuesta intenta dar respuesta en forma de objeto a las preguntas:

¿Qué pasaría si en lugar de utilizar ventiladores y disipadores como medio de refrigeración el NAS utilizara la refrigeración líquida? y ¿Podría combinarse la carcasa de un NAS con una superficie para la sincronización de datos con un smartphone?

Su superficie superior de cristal serviría para proteger el interior del dispositivo y a su vez como estancia de sincronización para el smartphone. Sin ventilación, su sistema de refrigeración se basaría en líquido refrigerante que serviría como disipador de temperatura.



16 → A8.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?*

<p>A Lo dejaría tal y como está</p>	<p>A8-1</p> <p>B 1</p>	<p>A8-2</p> <p>C 2</p>	<p>A8-3</p> <p>D 3</p>
<p>A8-4</p> <p>E 4</p>	<p>A8-5</p> <p>F 5</p>	<p>A8-6</p> <p>G 6</p>	

“ Sólo una pregunta más...

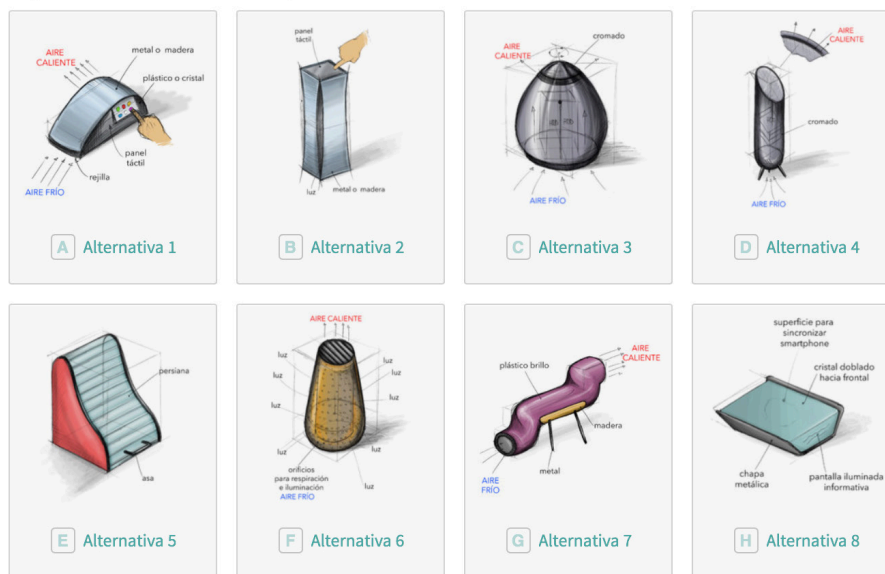
Estoy list@!

presionar ENTER

17 → ¿Qué concepto o conceptos de dispositivo NAS te parecen más interesantes?*

Por favor, valora tanto la originalidad del concepto así como su componente formal y estético.

Se pueden seleccionar varias opciones



RESULTADOS OBTENIDOS

Tras la elaboración de la encuesta por parte de los posibles usuarios seleccionados, a continuación se muestran los resultados obtenidos punto por punto de forma detallada.

A1.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



7.25 Puntuación media

1		6 / 30%
2		4 / 20%
3		4 / 20%
4		2 / 10%
5		1 / 5%
6		1 / 5%
7		1 / 5%
8		1 / 5%

A1.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

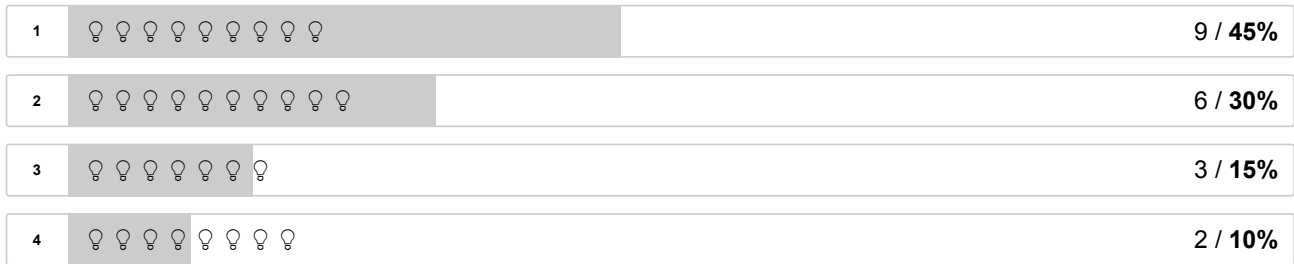
1	Lo dejaría tal y como está	6 / 30%
2		5 / 25%
3		4 / 20%
4		4 / 20%
5		1 / 5%
6		0 / 0%
7		0 / 0%
8		0 / 0%
9		0 / 0%
10		0 / 0%

A2.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

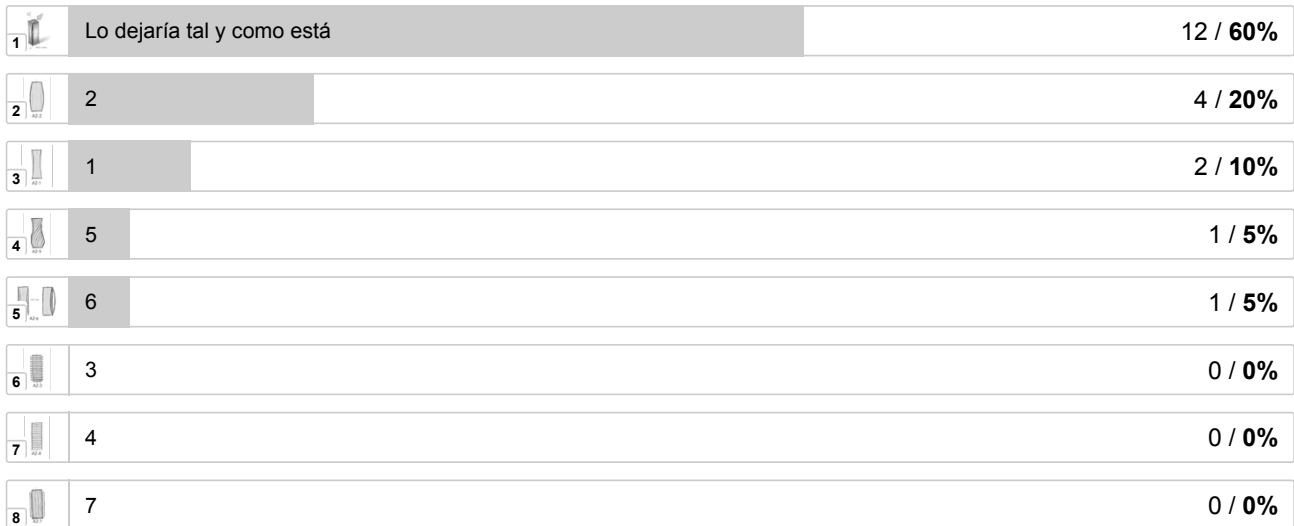


8.90 Puntuación media



A2.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



A3.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

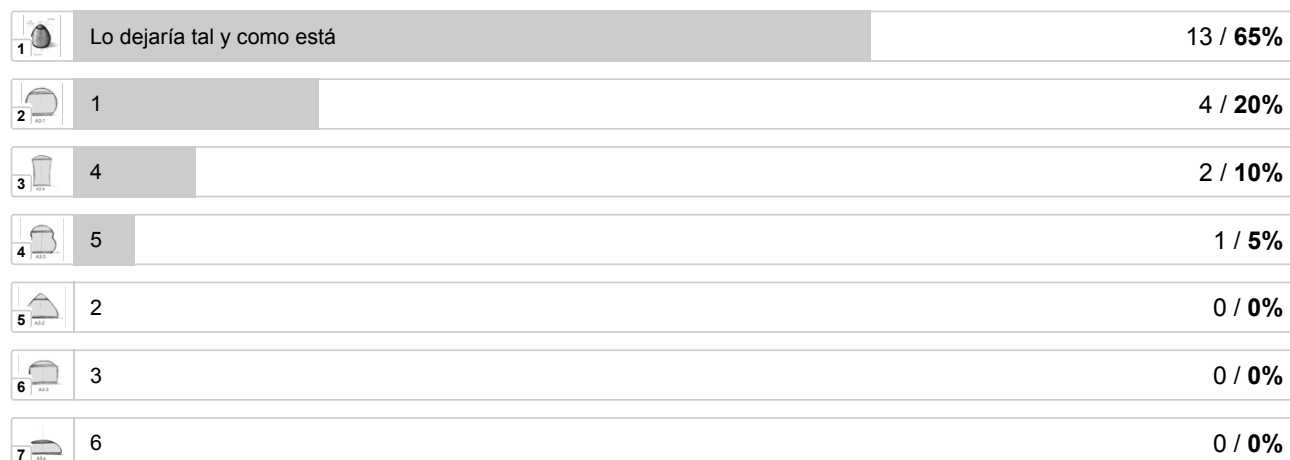


7.85 Puntuación media



A3.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



A4.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

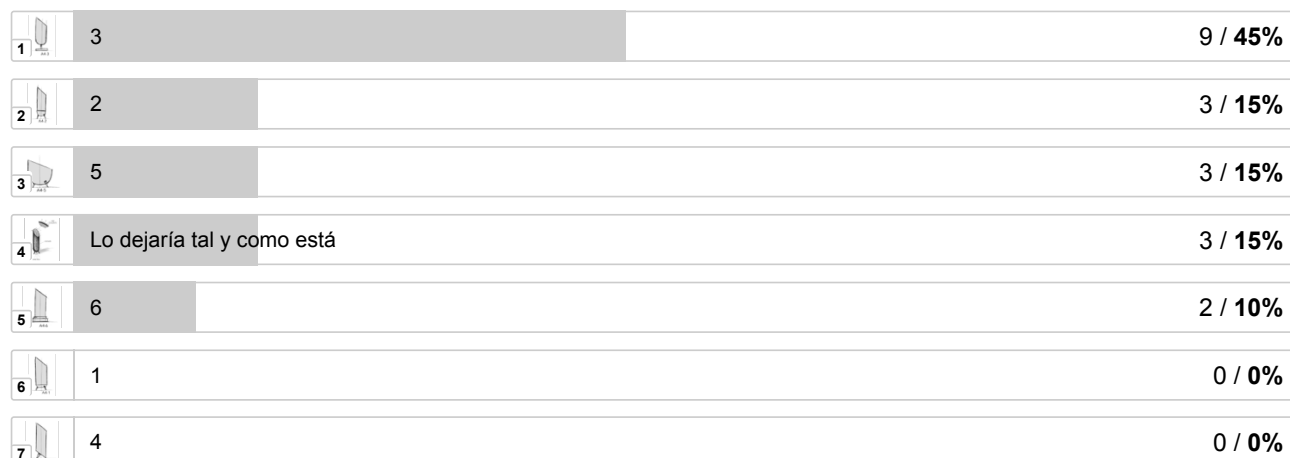


7.80 Puntuación media



A4.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



A5.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



6.00 Puntuación media



A5.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



A6.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

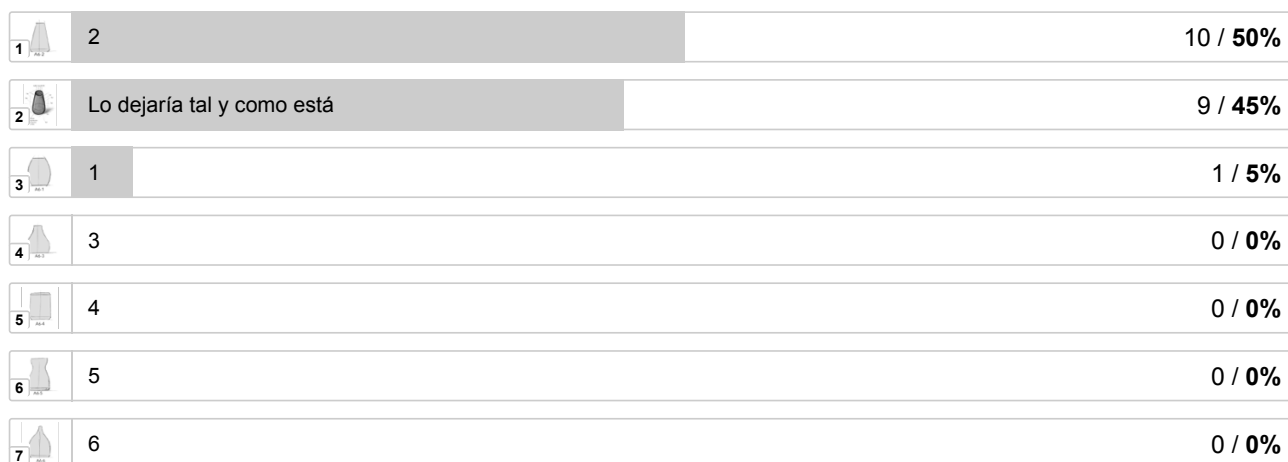


8.65 Puntuación media



A6.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

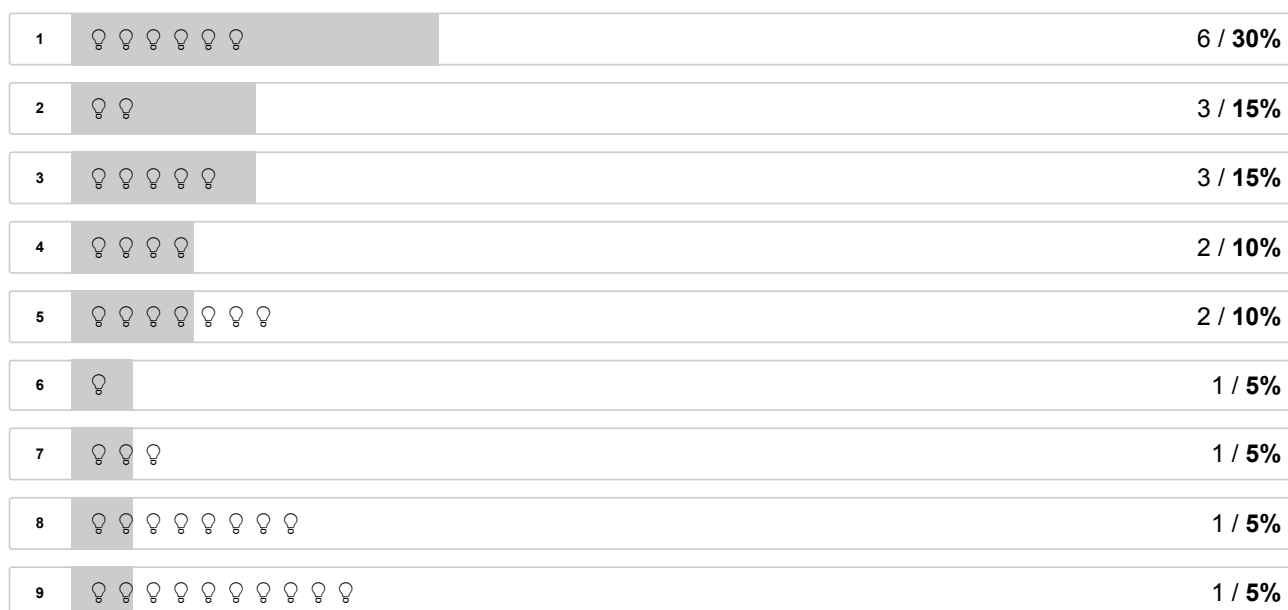


A7.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

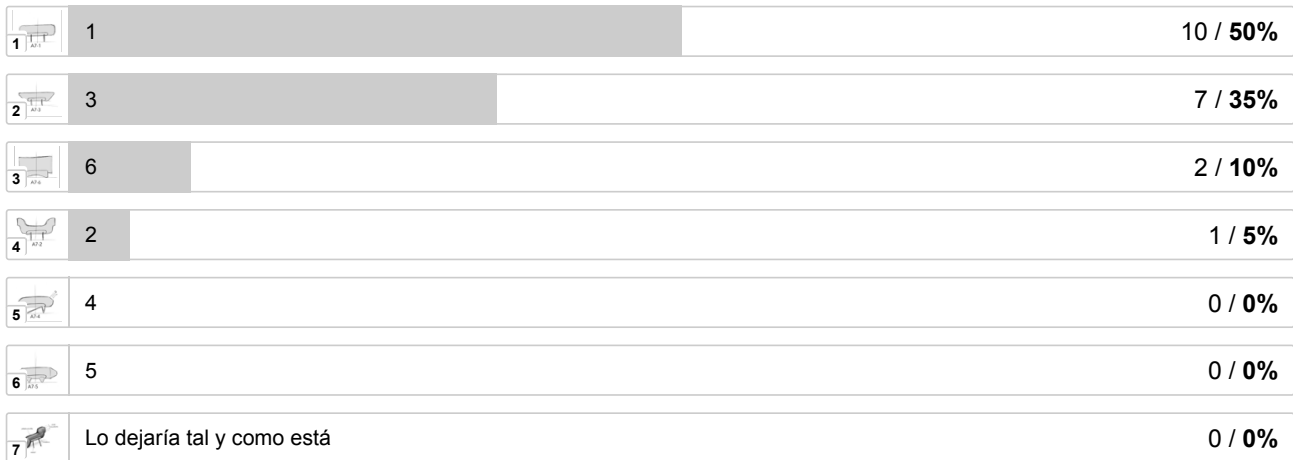


5.05 Puntuación media



A7.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

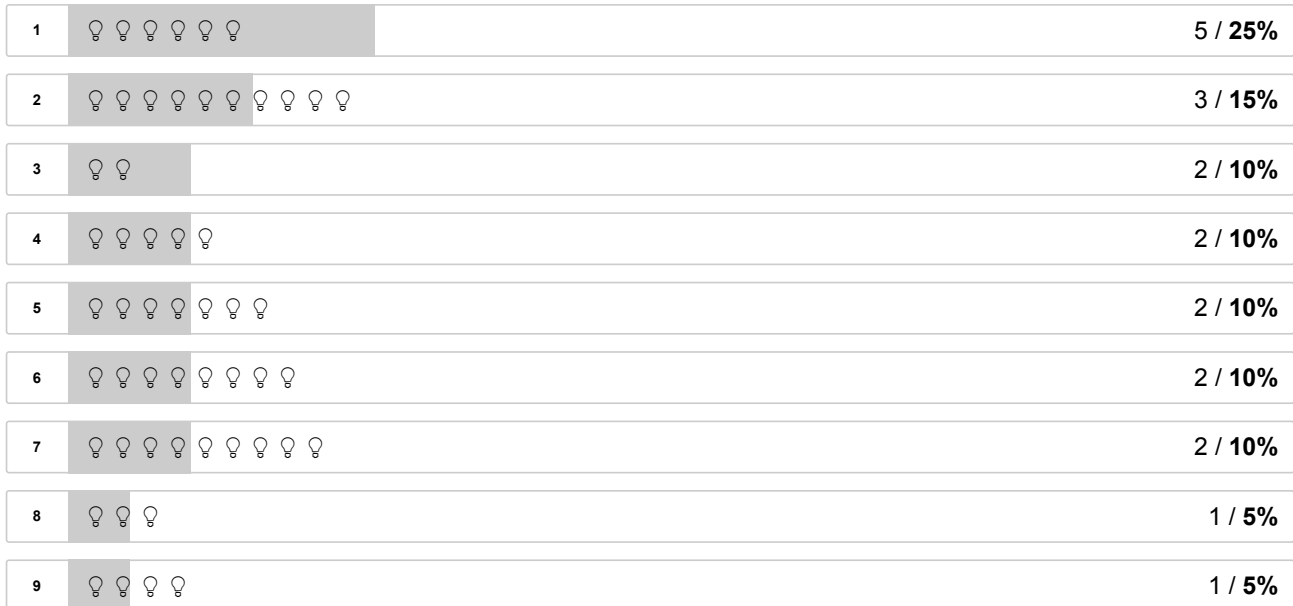


A8.- ¿Cómo valorarías la originalidad de este concepto de dispositivo NAS?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta



6.45 Puntuación media



A8.- ¿Qué forma te gusta más para esta propuesta de NAS?









20 de 20 personas han respondido esta pregunta



	1	2 / 10%
	5	2 / 10%
	2	0 / 0%
	4	0 / 0%
	6	0 / 0%

¿Qué concepto o conceptos de dispositivo NAS te parecen más interesantes?

20 de 20 personas han respondido esta pregunta

	Alternativa 2	13 / 65%
	Alternativa 3	12 / 60%
	Alternativa 6	11 / 55%
	Alternativa 4	6 / 30%
	Alternativa 1	4 / 20%
	Alternativa 5	1 / 5%
	Alternativa 8	1 / 5%
	Alternativa 7	0 / 0%

ANEXO 3.- TABLA COMPARATIVA DE DIFERENTES SERVICIOS DE ALMACENAMIENTO EN LA NUBE

	DROPBOX	ONEDRIVE	ICLOUD	BOX	GOOGLE DRIVE
PLATAFORMAS	iOS, Android, Windows, OS X, Web	iOS, Android, Windows, OS X, Web	iOS, OS X, Web, Windows	iOS, OS X, Windows, Android, Web	iOS, Android, OS X, Windows, Web
ALMACENAMIENTO GRATUITO	2 GB	15 GB	5 GB	10 GB	15 GB
ALMACENAMIENTO DE PAGO	Hasta 1 TB	Hasta 1 TB	Hasta 1 TB	Ilimitado	Hasta 30 TB
HERRAMIENTAS SOCIALES	Sí	Sí, pero básicas	Sí, pero básicas	Sí, pero básicas	Sí, pero básicas
OTRAS APLICACIONES OFICIALES INTEGRADAS	-	Office	iWork y otras aplicaciones oficiales de Apple	-	Documentos, hojas de cálculo y presentaciones de Google
MAYOR VENTAJA	El más flexible y aprovechado	Office 365 incluido en planes de pago	Se integra muy bien con iOS y OS X	Almacenamiento ilimitado en planes flexibles	El mejor para trabajo colaborativo entre varias personas
MAYOR INCONVENIENTE	Poco espacio gratuito	Tosco en algunas plataformas	No hay compatibilidad con Android	Olvidado en el mercado de particulares	Gmail y Google Photos también ocupan esos 15 GB gratuitos

ANEXO 4.- TABLA DE UNIDADES DE MEDICIÓN DE ALMACENAMIENTO

UNIDAD	DESCRIPCIÓN
Bit	<i>Un bit es un único dígito en un número binario (0 o 1).</i> Cuando se habla de computación, es el elemento más pequeño de información.
Byte (B)	<i>Equivale a 8 bits.</i> Llamado también objeto, se describe como la unidad básica de almacenamiento de información, generalmente equivalente a 8 bits pero el tamaño del bit depende del código de información en el que se defina.
Kilobyte (KB)	<i>Equivale a 1.024 bytes.</i> Es una unidad común para la capacidad de memoria o almacenamiento de las microcomputadoras.
Megabyte (MB)	<i>Equivale a 1.048.576 bytes o 1.024 KB.</i> Unidad habitualmente utilizada para describir el tamaño de ficheros y archivos comunes.
Gigabyte (GB)	<i>Equivale a 1.073.742.824 bytes o 1024 MB.</i> Es la unidad de medida más utilizada en los discos duros y diversos medios de almacenamiento.
Terabyte (TB)	<i>Equivale a 1.099.512.651.776 bytes o 1.024 GB.</i> Unidad utilizada habitualmente en la capacidad de almacenamiento de los discos duros de mayor capacidad.
Petabyte (PB)	<i>Equivale a 1.125.900.955.418.624 bytes o 1.024 TB.</i> Es la unidad más utilizada en servidores y "datacenters".

ANEXO 5.- VIABILIDAD TÉCNICA DEL PRODUCTO

ANEXO 5.1.- Introducción

En el siguiente anexo se detallarán minuciosamente todos los aspectos técnicos que atañen al dispositivo diseñado. Los campos sobre los cuales se centrará dicho estudio son:

- ANEXO 5.2.- Estudio de la fabricación de cada una de las piezas del producto.
- ANEXO 5.3.- Estudio del ensamblaje del producto.

ANEXO 5.2.- Estudio de la fabricación de cada una de las piezas del producto

En el siguiente apartado, quedarán definidas cada una de las piezas pertenecientes al producto diseñado y que quedan dentro del alcance de éste.

Se abordará dicho análisis desde las perspectivas de la función, material y fabricación de cada una de las piezas, con lo que se pretende garantizar la viabilidad técnica de la solución planteada. A continuación, se detalla la visión general de dichas perspectivas:

- **Función:** para poder seleccionar el material que mejor se adapte a la pieza que se ha diseñado, es fundamental esclarecer cuál es su cometido, por ello se definirá de forma clara y concisa la función básica, así como el objetivo de la pieza en el total del conjunto. También se analizará su interacción con el usuario y con el resto de piezas desde el punto de vista de la ensamblabilidad.
- **Material:** con la función de la pieza ya definida, se detallará cuál o cuáles son los materiales seleccionados para la fabricación de ésta y se valorará su idoneidad según dicha función y su situación en el global del conjunto.
- **Fabricación:** se determinará cuál es el proceso de fabricación más adecuado según la geometría, material y volumen de producción de la pieza. Se realizará un planteamiento conceptual de las principales operaciones a realizar, así como del utillaje necesario.

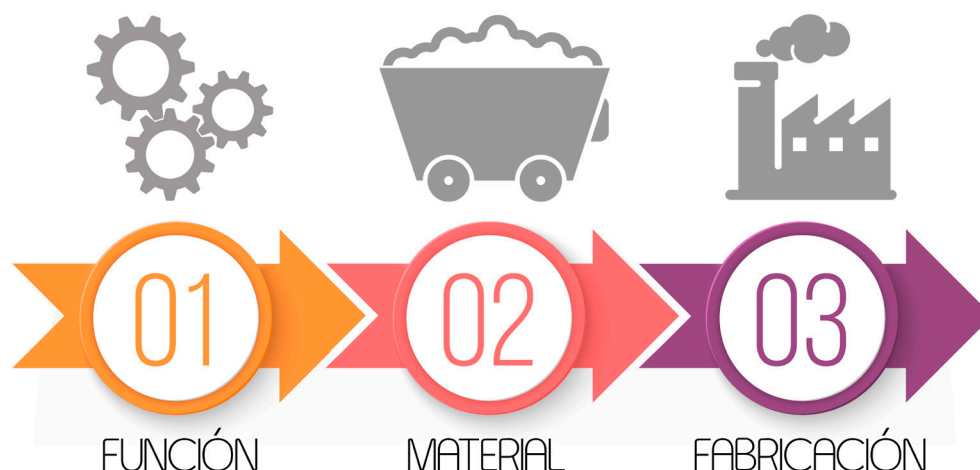


Figura 75: función - material - fabricación

1.1.- CRISTAL TÁCTIL DISPLAY

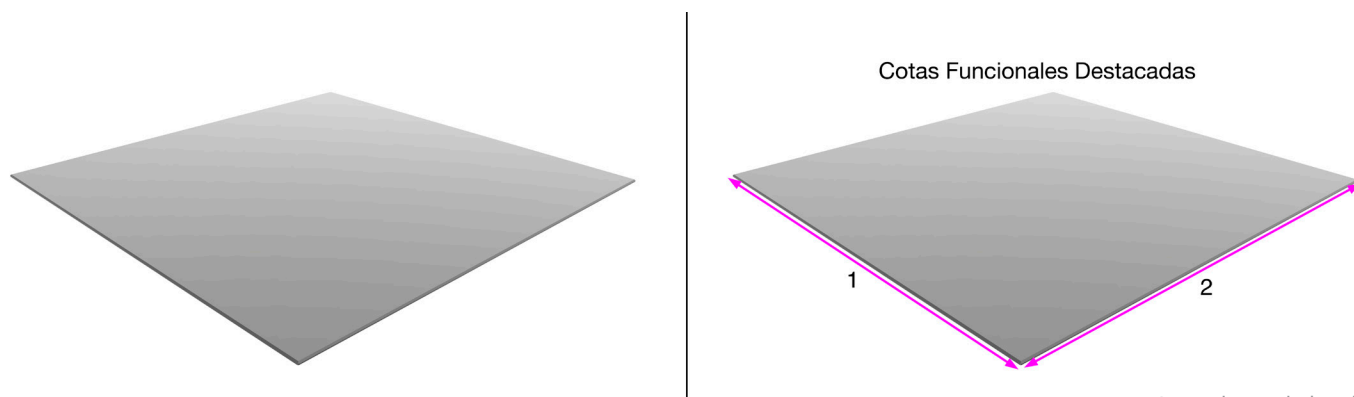


Figura 76: 1.1.- Cristal táctil display

FUNCIÓN

Se trata del elemento con el que, es de suponer, más interactuará el usuario del dispositivo. Su función reside en ofrecer a éste una superficie de contacto lisa, fácil de limpiar y resistente. Cabe destacar que en la actualidad cualquier usuario es capaz de interactuar con pantallas táctiles, gracias a la gran penetración de este medio de entrada en los “smartphones” y “tablets”. Se encaja en la “estructura cubierta superior” (1), (2) en el ensamblaje del conjunto.

MATERIAL

Con el fin de obtener un material resistente al paso del tiempo y rayado, permitiendo a su vez la interacción táctil, se ha seleccionado como material de fabricación el denominado Gorilla Glass 5 de la empresa Corning Inc. (consultar Anexo 8 para obtener las especificaciones técnicas más detalladas). Dicho material sintético transparente, permite cumplir a la perfección con las dimensiones demandadas para el producto, al igual que ofrece una gran estabilidad dimensional y coeficiente de expansión.

Como valor añadido cabe destacar que el material goza de muy buena reputación entre los diferentes fabricantes de smartphones y tablets, al igual que, como empresa, Corning Inc. ofrece una dilatada experiencia en todo tipo de dispositivos táctiles y su marca es reconocible por un porcentaje importante de usuarios de este tipo de tecnologías.

FABRICACIÓN

Como cabe esperar de cualquier vidrio, la primera etapa de su fabricación consiste en la mezcla y moltura de las diferentes materias primas que forman su composición. Una vez realizado este paso, se procede a su fundición para hacer que estas materias primas pasen a un estado líquido en el interior de un crisol a unos 1600°C.

Con el material ya fundido, dicho líquido pasa a verterse sobre unos moldes laminares refractarios que favorecen la distribución de una capa delgada y uniforme sobre una superficie de varios metros cuadrados. Posteriormente el material se deja enfriar hasta que obtiene la rigidez suficiente y temperatura óptima para su manipulación.

Una vez enfriado, el vidrio recibe un tratamiento superficial con abrasivos que pule su superficie. Posteriormente a ello se aplican sobre dicha superficie diversos productos químicos, entre los que destacan los oleo-fóbicos y los que evitan los reflejos, condiciones especialmente importantes para un dispositivo táctil.

Finalmente, mediante un mecanizado por láser, las láminas de varios metros cuadrados son cortadas en retales de la dimensión deseada y se les aplica, de forma individualizada y también con la ayuda de láser, un micro-biselado lateral.

1.2.- PROTECCIÓN TORNILLOS-PANTALLA

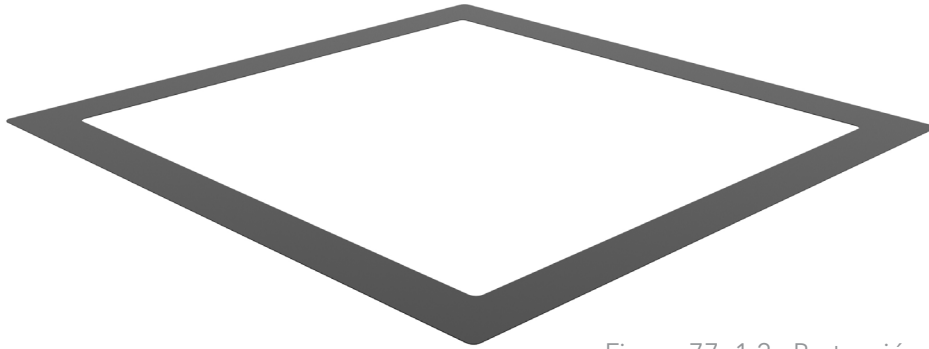


Figura 77: 1.2.- Protección tornillos-pantalla

FUNCIÓN

Ofrecer una protección y aislamiento al “cristal táctil display” frente a los tornillos que se ensamblan en la “estructura cubierta superior”.

MATERIAL

La pieza será fabricada en caucho sintético, ya que este polímero elastómero le permitirá a la pieza sufrir deformación elástica bajo estrés y regresar a su tamaño previo sin deformación alguna, característica necesaria para su uso ya que amortiguará, de este modo, las posibles fricciones entre la “base” y el “cristal táctil display”.

FABRICACIÓN

Se ha optado por el moldeo por compresión como método de conformado de la pieza. Dicha elección se fundamenta en que se trata de un proceso específico de polímeros termoestables, como el caucho, y en que la pieza no presenta una complejidad geométrica acusada. La elección de dicho proceso obedece también a razones económicas, ya que el utillaje necesario para dicha operación es sensiblemente más económico que el de otras alternativas como el moldeo por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde y un sencillo esquema de funcionamiento:

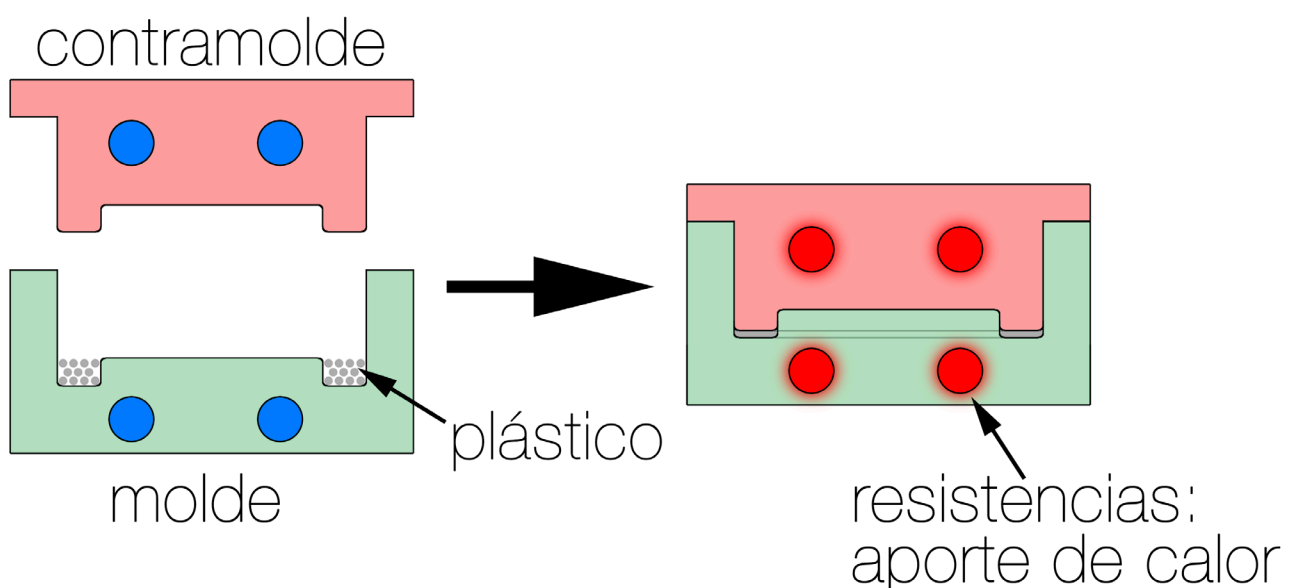
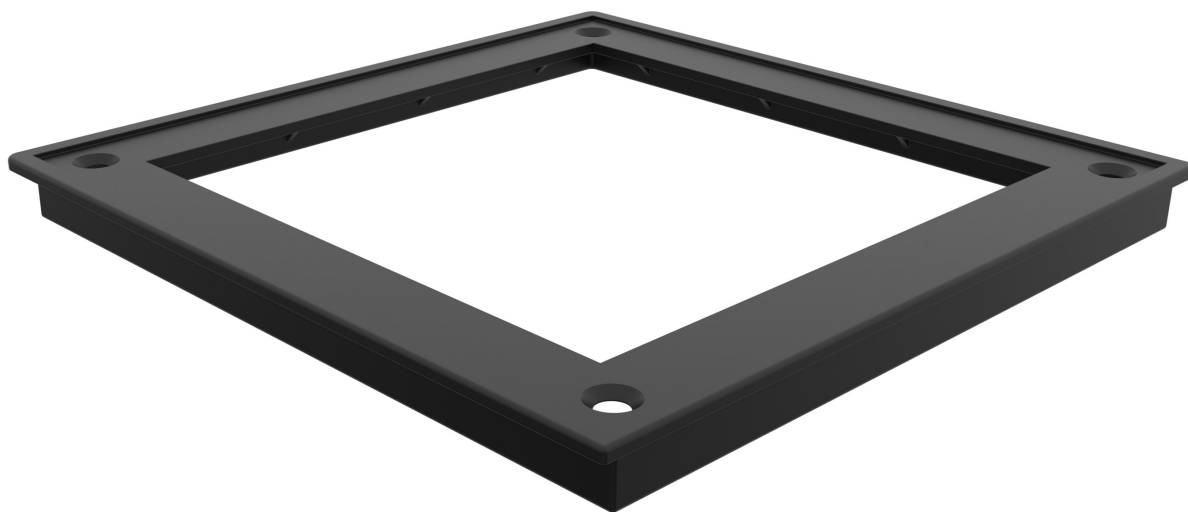


Figura 78: moldeo por compresión pieza “1.2.- Protección tornillos-pantalla”

1.3.- ESTRUCTURA CUBIERTA SUPERIOR



Cotas Funcionales Destacadas

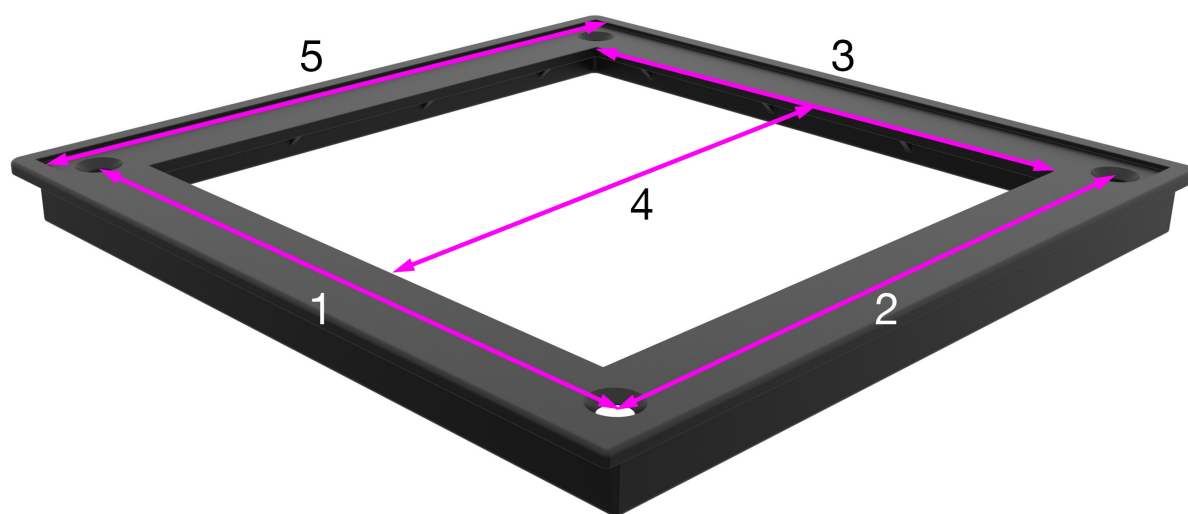


Figura 79: 1.3.- Estructura cubierta superior

FUNCIÓN

Cerrar el dispositivo en su parte superior atomillando la pieza a los “mástiles interiores” (1), (2), sirve a su vez de alojamiento para diversas piezas del producto, entre las que destacan la “matriz LED”(3), (4) y el “cristal táctil display”(5). También sirve como encaje y evita así su desplazamiento a las siguientes piezas:

- “Cubierta decorativa exterior”
- “Cubierta torre”
- “Cubierta trasera”
- “Mástil interior”

MATERIAL

Se ha seleccionado el ABS (Acrilonito-Butadieno-Estireno) como material para la fabricación de la pieza debido a que se trata de un termoplástico amorfo muy duro y resistente, ampliamente utilizado en carcasas de electrodomésticos.

Dada la forma necesaria, es indispensable que el material con el que se fabrique pueda trabajar bajo moldeo por inyección, ya que la mecanización partiendo de un bloque en bruto sería altamente costoso debido a la complejidad geométrica del modelo. También cabe destacar que se trata de un material altamente resistente a la abrasión, tiene una resistencia química aceptable y muy baja absorción de agua, por lo que destaca su estabilidad dimensional.

En este caso el plástico se tintará de color negro durante su formulación por motivos estéticos.

FABRICACIÓN

Dada la complejidad geométrica de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional, se fabricará la pieza mediante moldeo por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde:

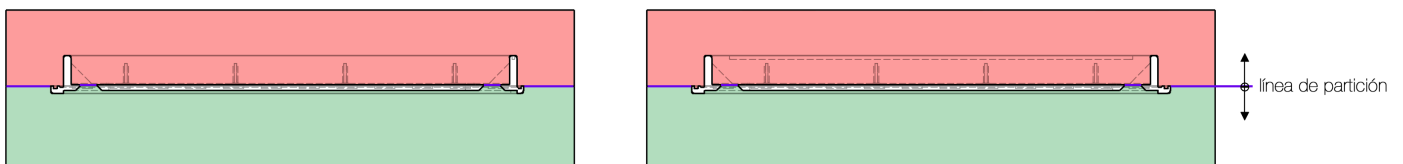


Figura 80: mitades molde pieza "1.3.- Estructura cubierta superior"

Aunque se trata de un proceso rápido, debido a que se moldeará ABS, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,3 y 0,8% al tratarse de ABS), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, evitando transiciones bruscas en las localizaciones donde no ha sido posible evitar dichos cambios.

Resaltar que en el diseño de la pieza se ha procurado que la mayor parte de los elementos característicos geométricos de ésta queden orientados en la dirección principal de apertura de las dos mitades del molde, de forma que se evite la necesidad de extracciones laterales.

Aunque no es muy recomendable la inclusión de agujeros en moldeo por inyección, en este caso se ha estimado necesario. No obstante, se han hecho pasantes, ya que favorece el proceso y, al mismo tiempo, se ha respetado la distancia de seguridad de un diámetro hasta la pared.

También se han generado radios de acuerdo lo más generosos posible, sobre todo en las esquinas, con el fin de evitar posibles problemas.

Por último, cabe destacar que se han incluido nervios para reforzar las paredes, aunque éstos son más delgados que dichas paredes para evitar posibles marcas. También destacar que poseen unas salidas generosas y están lo suficientemente separados entre sí con el fin de evitar problemas durante la inyección.

1.4.- MATRIZ LED



Figura 81: 1.4.- Matriz LED

FUNCIÓN

Mostrar imágenes y permitir la interacción táctil del usuario mediante este método de entrada, junto con el "cristal táctil display".

MATERIAL

No hay un único material de fabricación para la pieza, de hecho, hay multitud de ellos dada la alta tecnología y complejos procesos necesarios. Se requiere diferentes capas para su completa fabricación y cada una de ellas está formada por diferentes materiales (arseniuro de galio, bifenilo, mercurio, cobre, poliéster, etc...).

De entre las diferentes alternativas de pantallas retroiluminadas que existen en el mercado, se ha escogido la tecnología LED por presentar menor consumo y mayor respecto por el medio ambiente a un precio contenido.

A continuación, se muestra un esquema simplificado de una pantalla con tecnología LED:

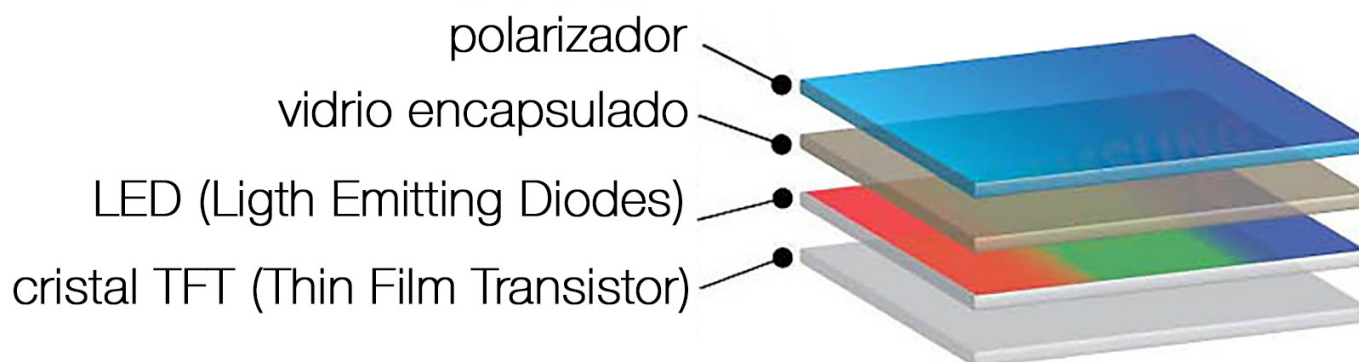


Figura 82: esquema simplificado pantalla LED

FABRICACIÓN

Como se ha comentado en el apartado de material de fabricación, el producto se subdivide en láminas, cada una de las cuales goza de su propio proceso de fabricación. Por lo que podría definirse dicho proceso como la unión de diferentes láminas, cada una con su propio proceso productivo, en un todo que conforma la matriz LED y que, de forma insalvable, debe de ir vinculado con el de la pieza "cristal táctil display", ya que se trata de la última lámina superior.

1.5.- PROTECCIÓN DISPLAY

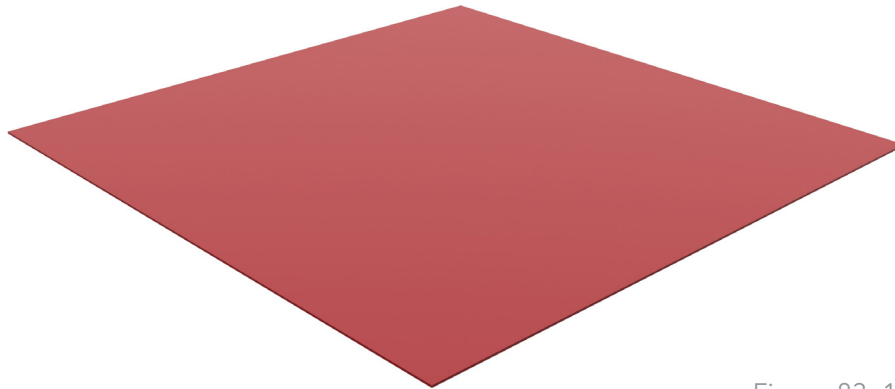


Figura 83: 1.5.- Protección display

FUNCIÓN

Proteger la “matriz LED”, al mismo tiempo que la mantiene fijada a la “estructura cubierta superior”.

MATERIAL

Debido a que se trata de un elemento que debe ser resistente, rígido y mantener a la “matriz LED” debidamente aislada, se ha seleccionado el PVC (Policloruro de vinilo) como material para la fabricación. La temperatura de trabajo máxima de este termoplástico suele ser de 50-75°, suficiente para resistir el calor generado por la fuente lumínica de la “matriz LED”. Además, cabe destacar que se trata de un material fácil de pegar, característica muy favorable para la función que debe desempeñar la pieza.

FABRICACIÓN

El primer paso consistirá en la generación de bobinas de lámina del material a espesor correcto, para ello se utilizará el calandrado. A continuación, se muestra el esquema de funcionamiento básico de este proceso:

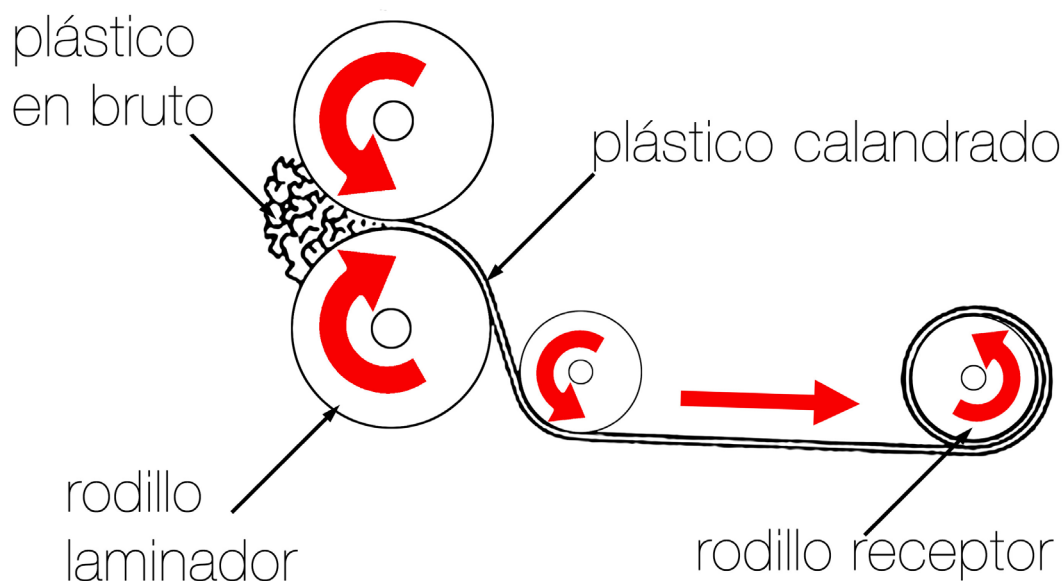


Figura 84: calandrado

Una vez finalizado el proceso y con el plástico ya bobinado, el siguiente y último paso en la fabricación de la pieza consistirá en cortarla con la ayuda de un troquel con las dimensiones requeridas.

2.- CUBIERTA TORRE

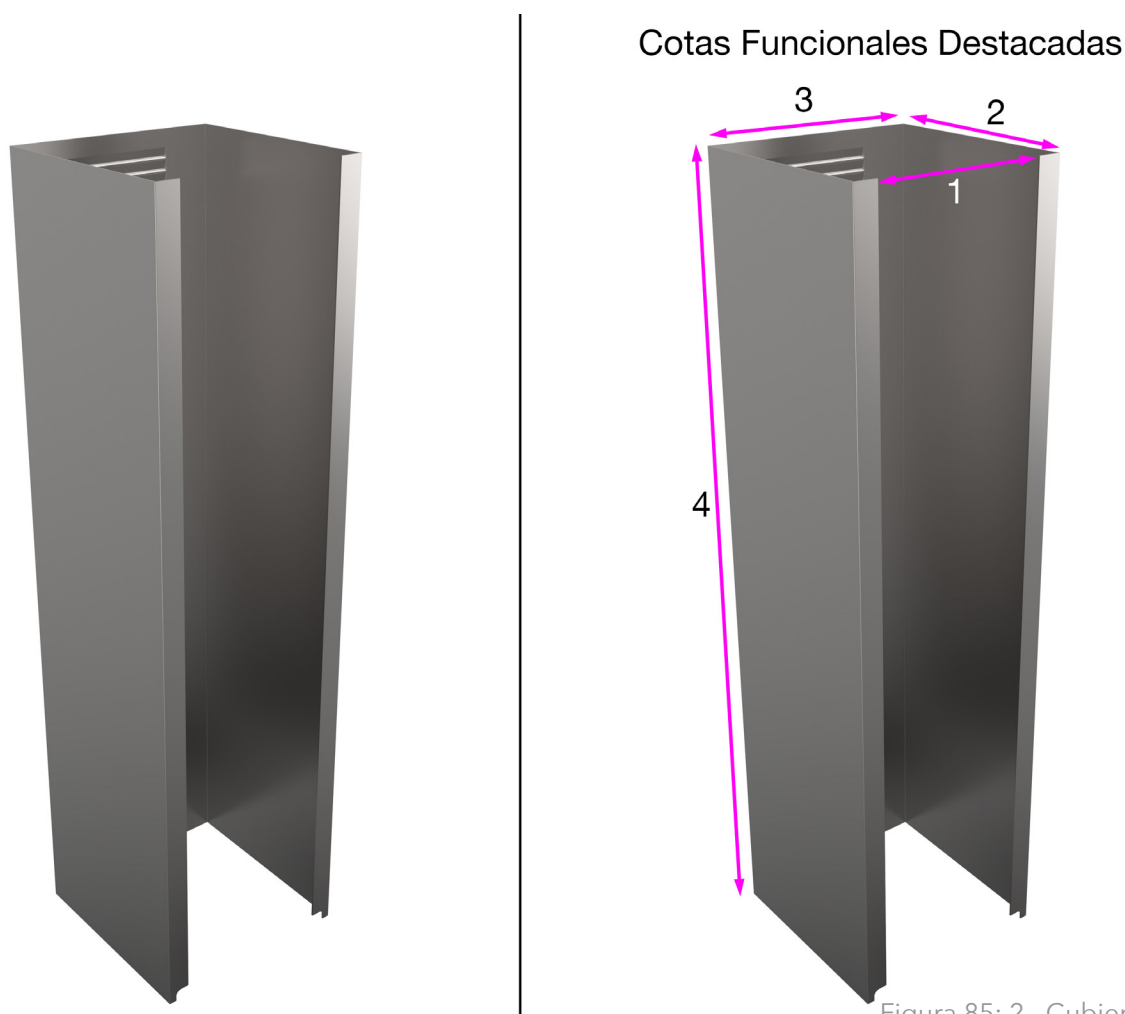


Figura 85: 2.- Cubierta torre

FUNCIÓN

Es la envolvente principal del dispositivo. Su principal función reside en aislar el interior de éste de elementos externos. También alberga las funciones de ventilación gracias a sus rendijas superiores y guía para la pieza "cubierta trasera" (1). Queda perfectamente encajada en las piezas "base" y "estructura cubierta superior" gracias a las dimensiones (2), (3) y (4) principalmente.

MATERIAL

Para la fabricación de la pieza se utilizará el acero dulce laminado o acero al carbono, concretamente el "DIN Ck 45", que posee un 0,45% de C y un 0,65% de Mn, indicado para uso general y de gran resistencia. La justificación de la elección de dicho material reside en el carácter formal de la pieza, ya que se trata de una estructura envolvente del producto de poco espesor y acabado liso, que debe ser resistente a las deformaciones plásticas inherentes a su propio peso y ante golpes accidentales, cometido que, gracias a sus propiedades, el acero seleccionado cumple perfectamente.

FABRICACIÓN

El material inicial para el proceso de fabricación de la pieza será la chapa de acero ya calibrada al espesor correspondiente (en este caso 1,5mm), la cual se obtiene de laminar el acero en el tren de laminación mediante rodillos en caliente una y otra vez hasta obtener el grosor necesario.

En primer lugar, se cortará la chapa a la medida y forma necesaria, gracias a un troquel donde se han redondeado, en la medida de lo posible, las esquinas para evitar problemas y abaratar costes de utillaje. Se aprovechará dicha operación para realizar las incisiones inherentes a las rejillas de ventilación de la parte trasera de la pieza, que serán estampadas acto seguido para conseguir la forma deseada. A continuación, se muestra un esquema básico:

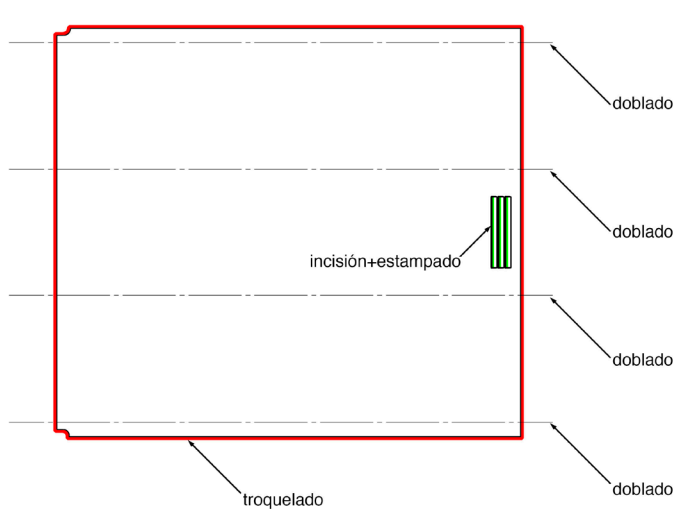


Figura 83: troquelado y doblado pieza "2.- Cubierta torre"

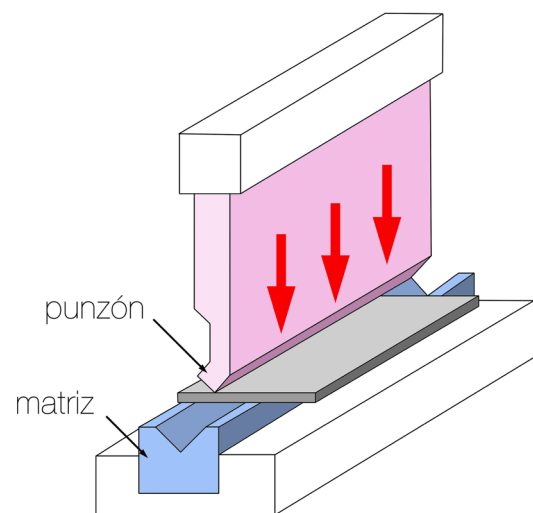


Figura 86: proceso doblado

Cabe destacar que la pieza no dispone de secciones estrechas ni agujeros que puedan dificultar el proceso de troquelado.

Posteriormente, con la pieza ya cortada y con las rejillas formadas, se realizarán cuatro doblados a 90° en la posición que se indica en el croquis mediante una prensa hidráulica.

Con la pieza ya totalmente terminada a nivel formal, y para evitar su corrosión debido al paso del tiempo, se le realizará un procedimiento de galvanizado en caliente, que protegerá de forma uniforme y completa la pieza. A continuación, se muestra un esquema básico del proceso:

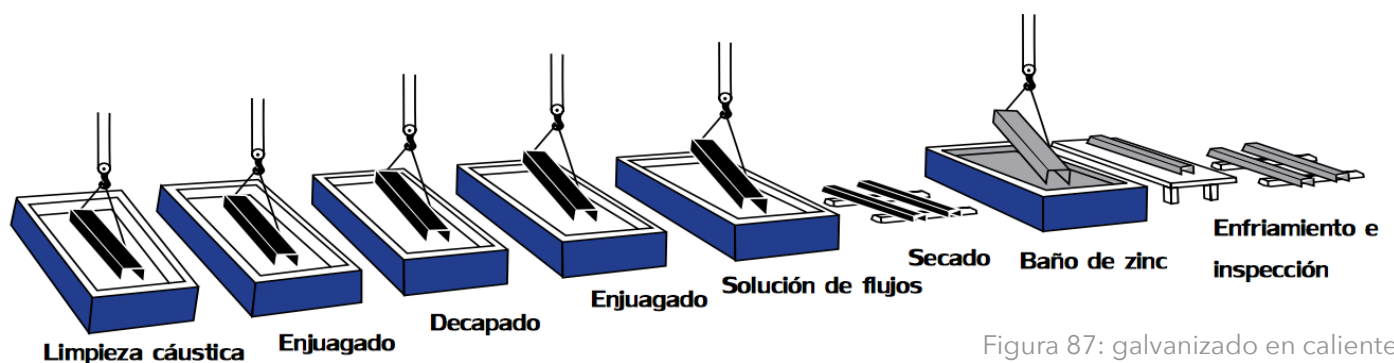


Figura 87: galvanizado en caliente

Por último, y como aporte principalmente estético, se le aplicará a la pieza una pintura epoxi metálica en su parte exterior mediante aerografía, con el fin de poder aportar diferentes acabados a nivel de color sobre la pieza. Esta pintura será curada sometiénola a una corriente de aire caliente en un "secadero" con el fin de acelerar dicho proceso.

3.- CUBIERTA TRASERA

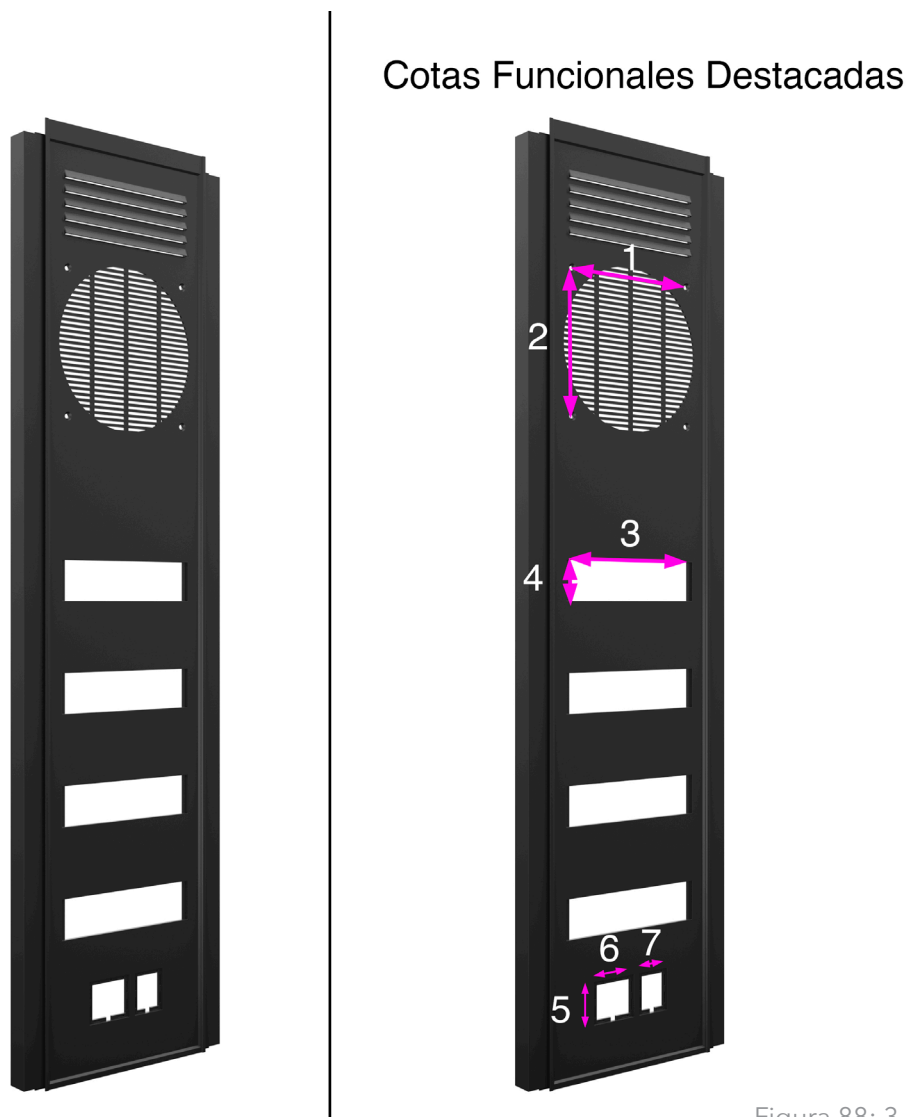


Figura 88: 3.- Cubierta trasera

FUNCIÓN

Se trata de la pieza que cierra el dispositivo en su parte posterior, manteniendo el interior aislado en gran medida de agentes externos.

En su parte superior, dispone de varias rendijas para la ventilación del interior del NAS:

- La circular sirve como protección del usuario frente a las aspas giratorias del ventilador interno y permite la expulsión activa del aire caliente. El ventilador queda totalmente fijado al conjunto gracias a los cuatro agujeros presentes en esta zona (1), (2).
- La superior sirve como entrada de aire para la recirculación pasiva del calor generado por la "placa base" y los diferentes elementos electrónicos que esta debe albergar.

Las cuatro ranuras centrales tienen como misión el poder retirar los discos duros del interior del dispositivo y fijarlos a éste (3), (4).

Las dos aberturas inferiores sirven para introducir y encajar de forma fija el "conector R45" (5), (7) y "conector corriente" (5), (6).

A su vez, sirve como refuerzo estructural a la pieza "cubierta torre" y evita su deformación en caso de ser golpeada de forma accidental.

MATERIAL

Para la fabricación de la pieza se utilizará el acero dulce laminado o acero al carbono, concretamente el "DIN Ck 45", que posee un 0,45% de C y un 0,65% de Mn, indicado para uso general y de gran resistencia. La justificación de la elección de dicho material reside en el carácter formal de la pieza, ya que se trata de una estructura envolvente del producto de poco espesor y acabado liso, que debe ser resistente a las deformaciones plásticas inherentes a su propio peso y ante golpes accidentales, cometido que, gracias a sus propiedades, el acero seleccionado cumple perfectamente.

FABRICACIÓN

Dada la complejidad geométrica de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional, se fabricará la pieza mediante molde por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde:

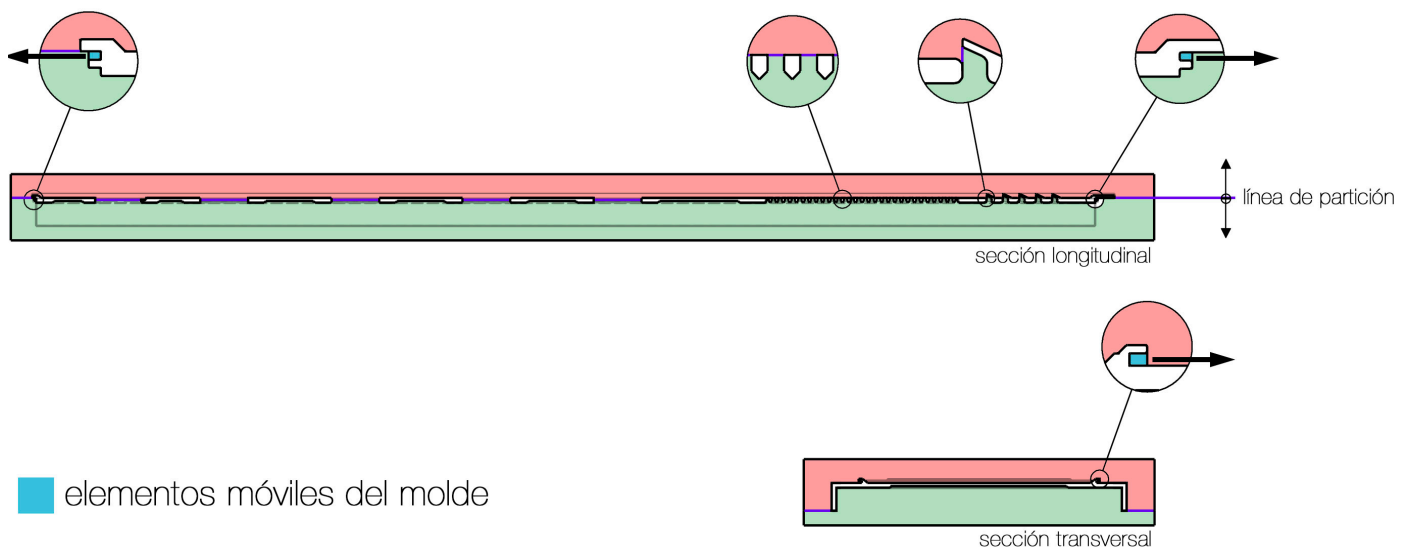


Figura 89: mitades molde pieza "3.- Cubierta trasera"

Aunque se trata de un proceso rápido, debido a que se moldeará ABS, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,3 y 0,8% al tratarse de ABS), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, evitando transiciones bruscas en las localizaciones donde no ha sido posible evitar dichos cambios.

Aunque no es muy recomendable la inclusión de ranuras en molde por inyección, en este caso se ha estimado necesario debido al condicionante que presenta la ventilación interior del dispositivo. No obstante, se han hecho pasantes, ya que favorece el proceso de fabricación.

También se han generado radios de acuerdo lo más generosos posible con el fin de evitar posibles problemas.

4.1.- CÚPULA VENTILADOR

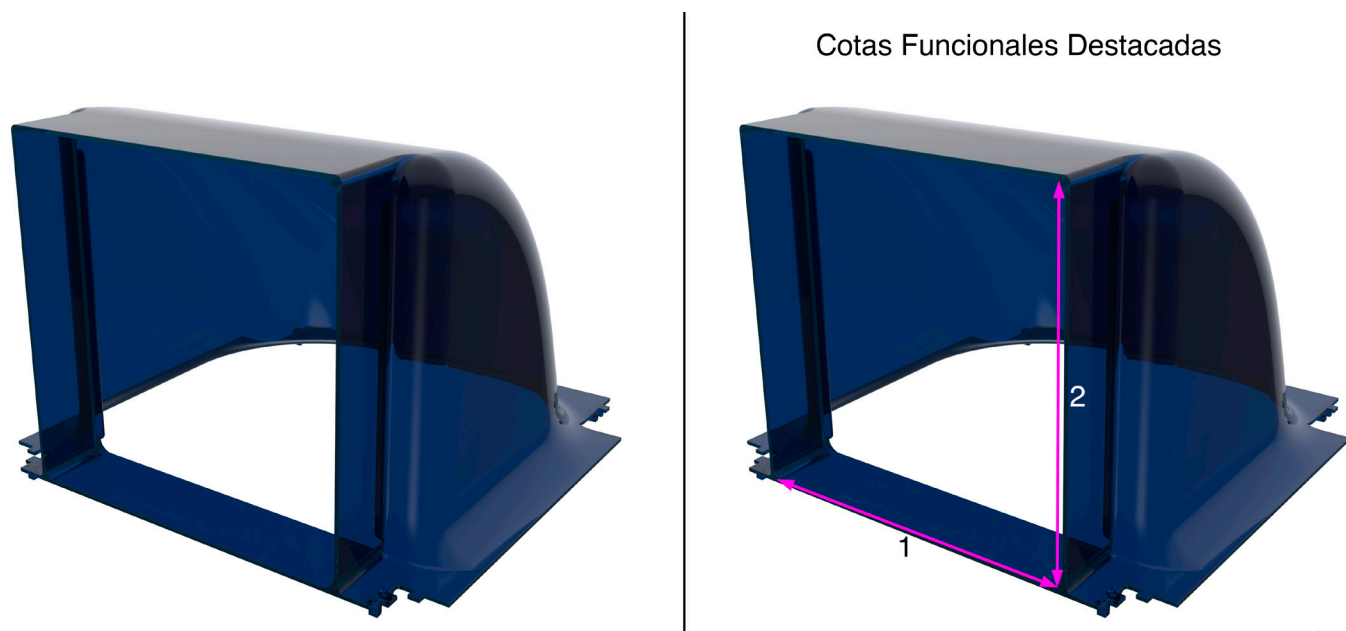


Figura 90: 4.1.- Cúpula ventilador

FUNCIÓN

Su función principal reside en aislar la parte superior del dispositivo del calor generado por los discos duros en funcionamiento. En esta pieza se encaja el “ventilador interno” (1), (2) que realiza la tarea de eliminación activa del aire caliente generado. Se posiciona en el conjunto sobre los “tornillos soporte ventilador”, guiada a través de los “mástiles interiores” gracias a unos pequeños salientes diseñados a tal efecto.

MATERIAL

Debido a que el dispositivo diseñado se ha concebido desde el punto de vista de un gran valor añadido estético, se optará por el policarbonato celular o alveolar como material para su fabricación principalmente por su transparencia. Dicha característica hará más liviano el aspecto interior del NAS al mismo tiempo que le sumará elegancia y originalidad.

Gracias a su gran ligereza, resistencia y versatilidad, el policarbonato ha tenido una gran aceptación histórica en el ámbito de la electrónica para la fabricación de teclados, carcasas de ordenador o smartphone. Su superficie lisa favorecerá que la corriente de aire generada en el interior del dispositivo fluya de forma correcta.

En este caso el plástico se tintará de color azul durante su formulación por motivos estéticos.

FABRICACIÓN

Se trata de una pieza con gran complejidad geométrica, que requiere de un alto índice de producción y sobre todo de un buen control dimensional. Por todo ello se fabricará mediante moldeo por inyección, teniendo en cuenta que se ha seleccionado como material para su conformado el policarbonato. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las partes del molde a nivel conceptual:

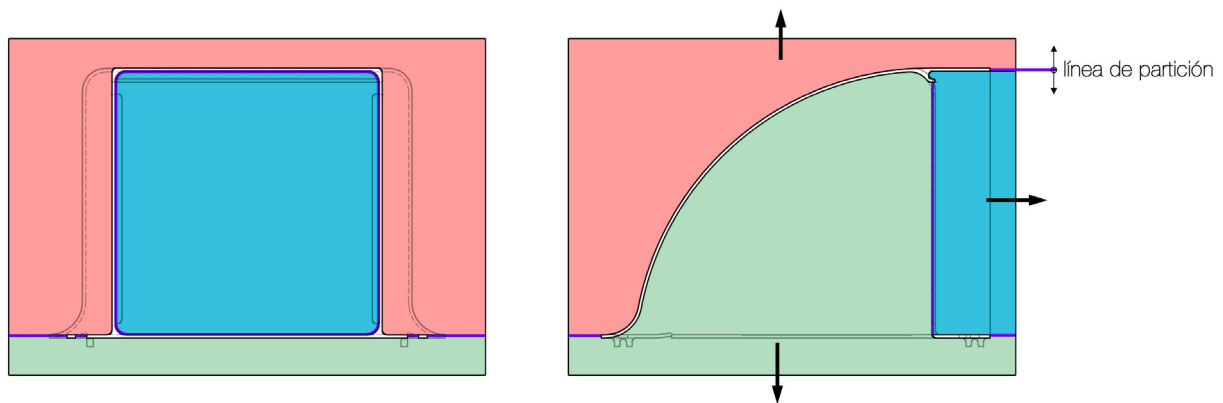


Figura 91: mitades molde "4.1.- Cúpula ventilador"

Como puede desprenderse de dicho esquema, para el correcto conformado de la pieza, debido a su compleja geometría, se utilizará un molde que constará de tres partes (las flechas de color negro indican la dirección de extracción de cada una de estas tres partes).

Aunque se trata de un proceso rápido, debido a que se moldeará policarbonato, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,5 y 0,7% al tratarse de policarbonato), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, en este caso, bastante delgado. También se han generado radios de acuerdo lo más generosos posible, evitando, en medida de lo posible, las transiciones bruscas entre diferentes planos con el fin de evitar posibles problemas.

Por último, cabe destacar que la pieza no consta de agujeros, roscas o nervios que dificulten su proceso de fabricación.

4.4.- TORNILLO SOPORTE VENTILADOR

4.4.1.- TORNILLO M3 SOPORTE VENTILADOR

4.4.2.- GOMA ANTIVIBRACIÓN

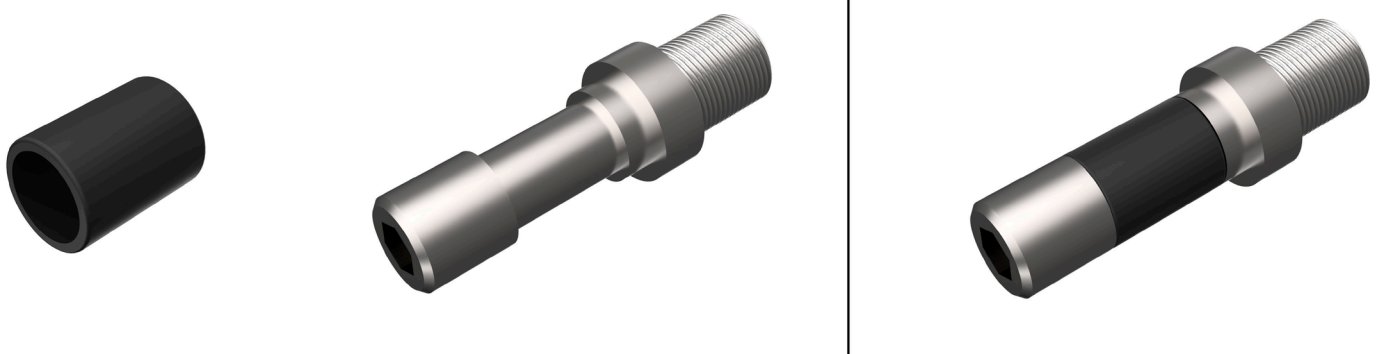


Figura 92: 4.4.- Tornillo soporte ventilador

FUNCIÓN

Se trata del elemento de fijación que permite mantener en su posición mediante encajado a la "cúpula ventilador" y a su vez al "ventilador interno". Consta de dos piezas, por un lado, está el "tornillo M3 soporte ventilador" que es el elemento rígido del conjunto, por el otro, la "goma antivibración" que hace que las vibraciones inherentes al funcionamiento del "ventilador interno" queden amortiguadas.

MATERIAL

4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador: será fabricado en acero de bajo contenido en carbono, preferiblemente "DÚCTIL 80", debido a que, debido a su proceso de fabricación se requiere una gran ductilidad (forjado en frío y laminado). Dicha ductilidad, necesaria para el proceso de fabricación, no entra en conflicto con la dureza necesaria para el uso, ya que el producto no va a ser sometido a grandes esfuerzos durante su utilización.

4.4.2.- Goma antivibración: será fabricada en silicona debido a las propiedades elásticas de este material, gracias a las cuales podrá ser insertada en el "tornillo M3 soporte ventilador" sin problema y, además, absorber las pequeñas vibraciones que se deriven del funcionamiento del ventilador. Cabe añadir que la silicona será tintada en negro durante su formulación, ya que, naturalmente ésta suele presentar ausencia de color. La silicona cumple con creces como material para la fabricación de la pieza ya que la resistencia que debe de presentar es relativamente baja y su función principal debe ser la de amortiguar.

FABRICACIÓN

4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador : El proceso empieza con un rollo de alambón de acero, el cual se sumerge en ácido sulfúrico para eliminar cualquier partícula de óxido e impurezas, posteriormente se aclara con agua y se sumerge en fosfato, evitando que se oxide durante su procesado y quede lubricado. Con el alambón libre de impurezas, éste se endereza y corta a una longitud ligeramente superior al tornillo, para que durante el proceso de recalado quede totalmente a medida.

En el primer golpe también se dará forma a la cabeza hexagonal del tornillo. Posteriormente a los golpes de prensa, se realizará el chafán mediante una punteadora y finalmente, se roscará la parte inferior mediante rodillos a alta presión.

Por último, y para evitar su corrosión con el paso del tiempo, se realizará a la pieza un cincado electrolítico, que consiste en depositar sobre la pieza una fina capa de cinc mediante corriente continua a partir de una disolución salina. Pese a que la capa de cinc es menor que la que se obtiene mediante otros procesos como el galvanizado en caliente, en este caso y debido a que la pieza no va a ser sometida a ambientes exteriores ni de altas exigencias, se trata de una protección adecuada.

4.4.2.- Goma antivibración: El conformado de la pieza se realizará mediante moldeo por compresión. A continuación, se muestra un esquema en sección transversal de cómo quedaría dividido el molde y su línea de partición. Se han generado ligeros radios de acuerdo para favorecer el desmoldeo de la pieza.

A continuación, se describe a grandes rasgos los procesos de forjado a temperatura ambiente (Figura 91) y moldeo por compresión (Figura 92) que servirán para el conformado de las piezas:

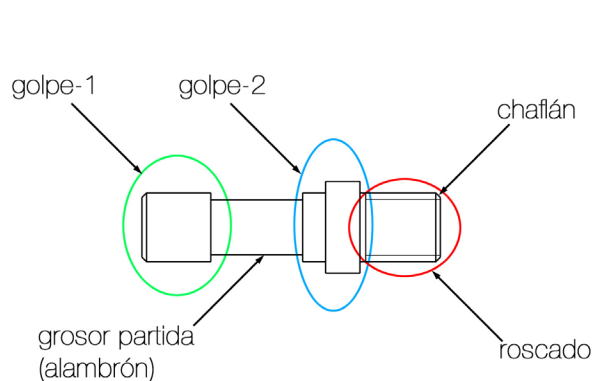


Figura 93: recalado pieza "4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador"

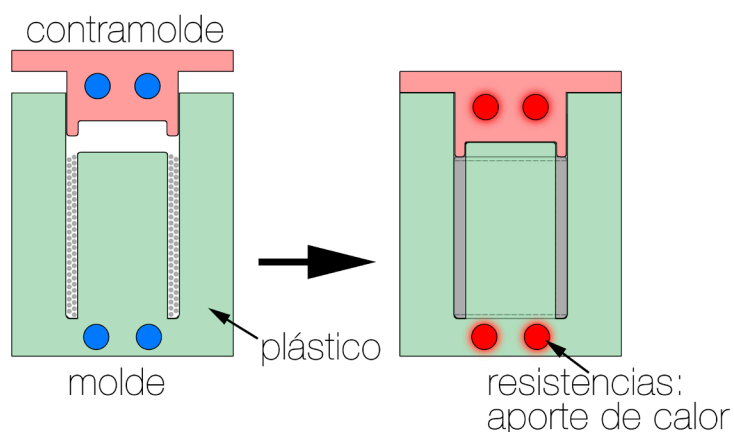


Figura 94: moldeo por compresión pieza "4.4.2.- Goma antivibración"

5.- MÁSTIL INTERIOR

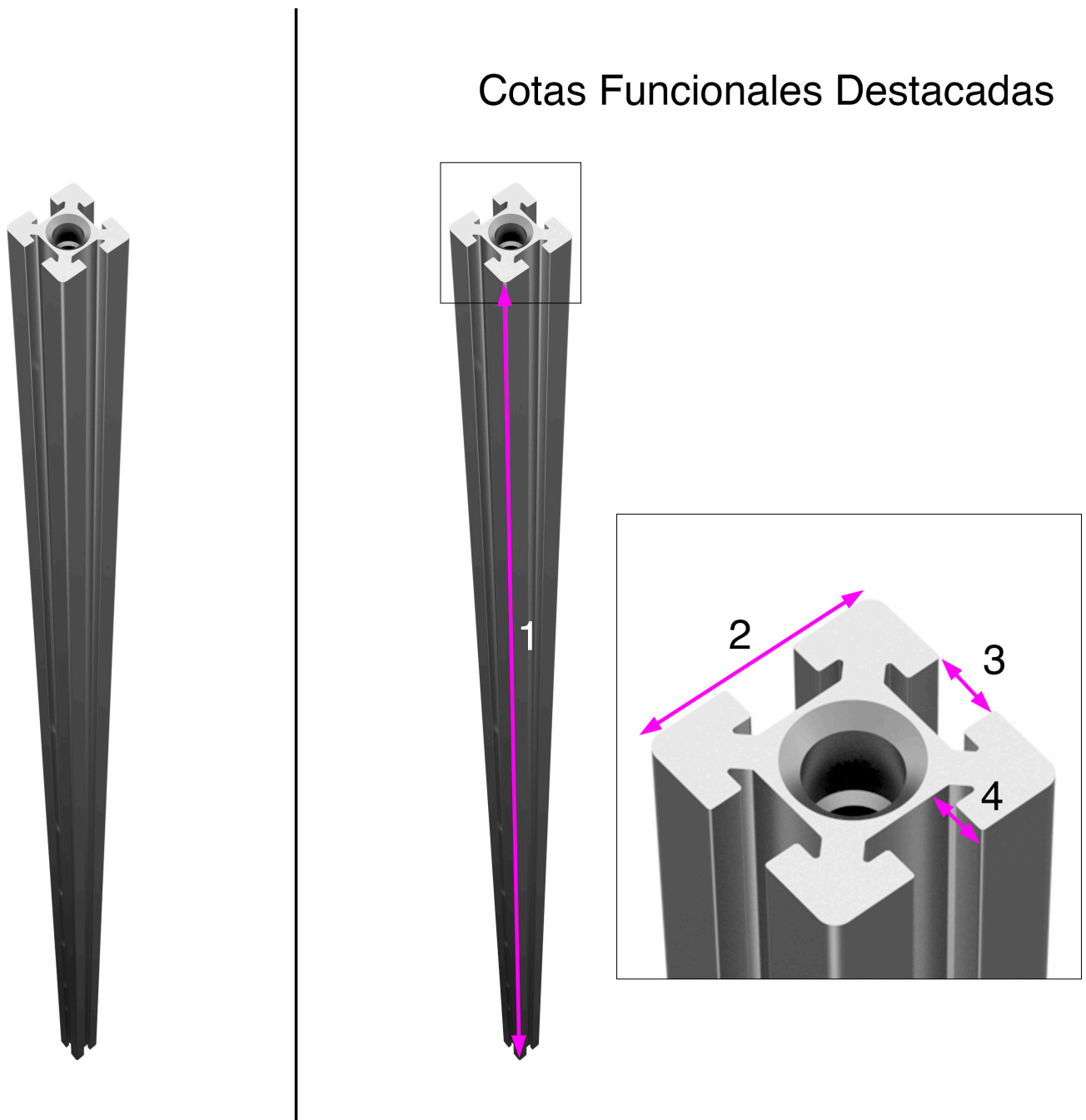


Figura 95: 5.- Mástil interior

FUNCIÓN

Se trata del elemento estructural más importante del dispositivo. Sobre éste quedan fijadas numerosas piezas del conjunto mediante elementos de unión roscados o encaje en sus ranuras. Tanto la “base” como la “estructura cubierta superior” quedan fijadas al mástil de forma precisa gracias a las dimensiones (1) y (2).

Las ranuras que definen principalmente las cotas (3) y (4) guiarán y permitirán la inserción de diferentes elementos durante el montaje del producto, haciendo que su fijación sea mucho más fuerte.

MATERIAL

Aluminio de la serie 6000. Son aleaciones de aluminio donde sus principales elementos aleantes son el Mn (manganeso) y el Si (silicio), buscando la formación del Mg_2Si , ya que permite que sea tratable térmicamente. La más utilizada en elementos estructurales tales como extrusión de perfiles de aluminio para fabricación y ensamblaje de puertas y ventanas es la 6063, que presenta una dureza y resistencia óptimas para el dispositivo. Cabe destacar que también presenta como cualidad una buena maquinabilidad y que la dureza necesaria la obtendrá, en este caso, por un proceso de tratamiento térmico y envejecimiento artificial posterior a la extrusión.

FABRICACIÓN

El conformado del cuerpo principal de la pieza será realizado mediante extrusión directa de aluminio, donde un "tocho" de este material será calentado a una temperatura cercana a los $500^{\circ}C$ y, mediante la acción mecánica de un pistón hidráulico (o ariete), será empujada hacia una matriz que dará como resultado la pieza extruida. A continuación, se muestra un esquema simplificado de dicho proceso:

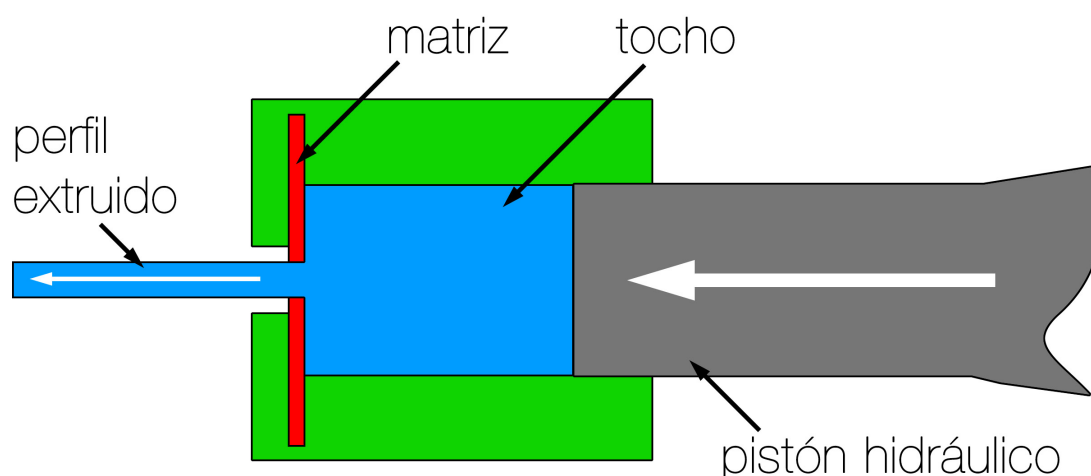


Figura 96: extrusión directa

A continuación, se muestra la sección de la matriz que dará forma al perfil:

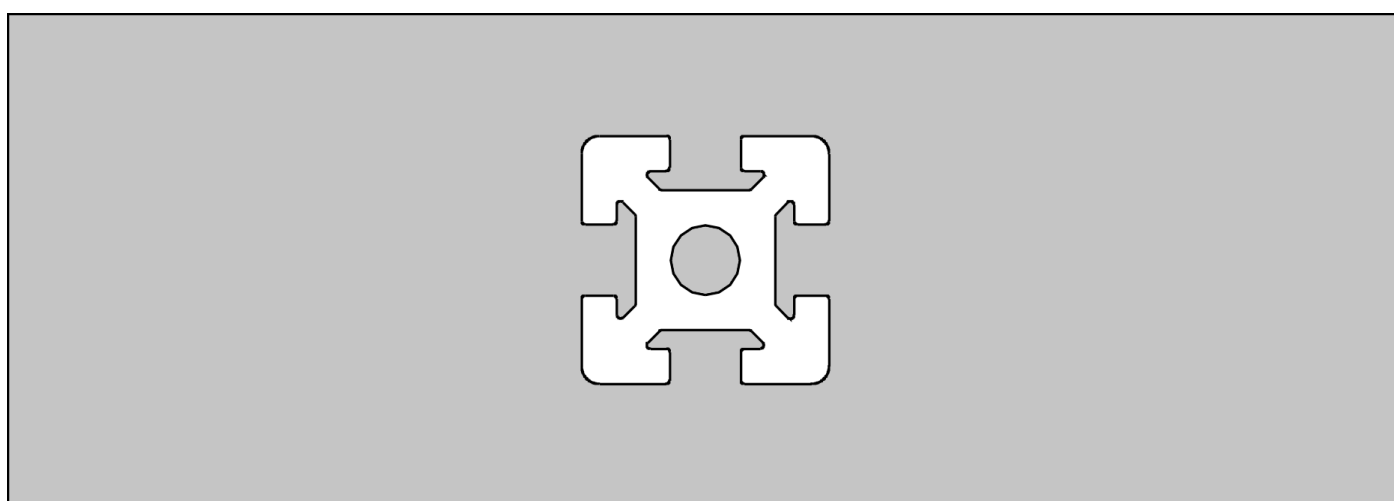


Figura 97: matriz de extrusión directa pieza "5.- Mástil interior"

Como puede observarse, el diseño es plenamente simétrico, lo que evita esfuerzos desequilibrantes durante el proceso. Al mismo tiempo, se han generado unos radios de acuerdo generosos, sobre todo en las esquinas exteriores, con el fin de que el modelo presente los menores problemas posibles durante el proceso de conformado. Pese a que desde el punto de vista de la fabricación sería recomendable abrir el hueco central, dicha posibilidad se ha desestimado debido a que, en este caso, se requiere que el aire del interior del dispositivo fluya lo más guiado posible a través de los elementos diseñados expresamente para ello, abrir el perfil implicaría una corriente de aire no deseada en la parte superior del dispositivo.

A continuación, se muestra la evolución que ha sufrido el diseño desde sus inicios con el objetivo de cumplir lo mejor posible la función y, al mismo tiempo, ser lo menos complicado posible desde el punto de vista de la fabricación. Puede observarse como se ha buscado simplificar la forma y reducir el área encerrada lo máximo posible:

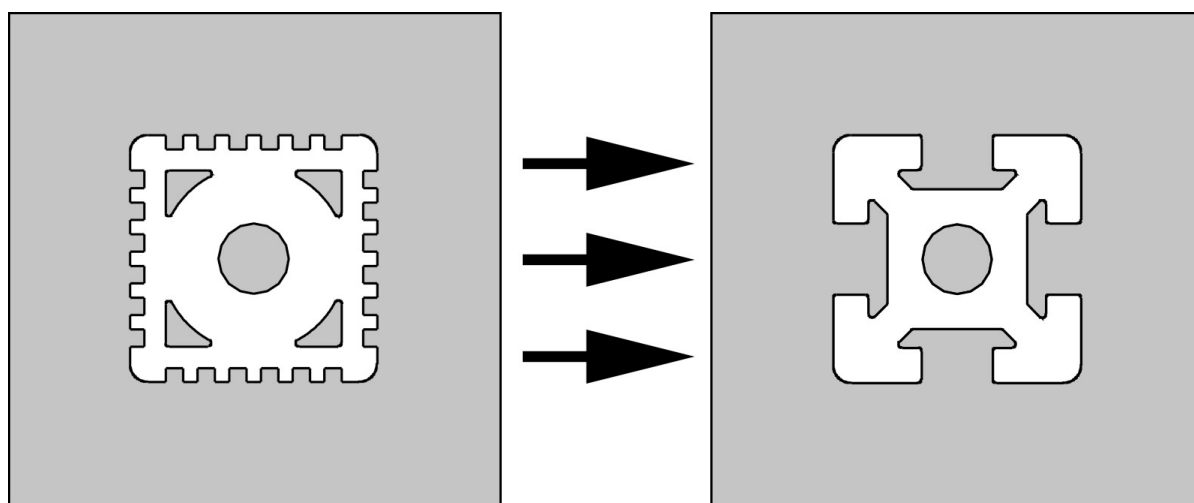


Figura 98: evolución diseño sección pieza "5.- Mástil interior"

Posteriormente al proceso de extrusión del perfil y ya cortado a formato, se efectuará sobre éste un roscado en ambos extremos del orificio resultante mediante un macho (distancias de roscado asimétricas) y se avellanarán para facilitar la introducción posterior de los tornillos.

Finalmente se realizarán los agujeros roscados sobre la pieza para la posterior fijación de los elementos interiores del dispositivo. Dichos agujeros, que estarán ligeramente avellanados para facilitar la inserción de los elementos de fijación posterior, atravesarán el mástil desde sus paredes planas interiores hasta el centro cilíndrico y estarán realizados a diferentes distancias entre sí (consultar documento de planos, "5.-Mástil interior" para obtener información más detallada).

Cabe destacar que la forma del perfil, que obedece a una matriz circular de 360° y cuatro repeticiones, permite la realización de los taladros finales en cualquiera de las cuatro caras iguales de las que goza la pieza y, a su vez, le presta suficiente estabilidad como para ser mecanizada con garantías y aguantar los posteriores esfuerzos a los que debe ser sometida.

6.1.- CONECTORES HDD



Cotas Funcionales Destacadas

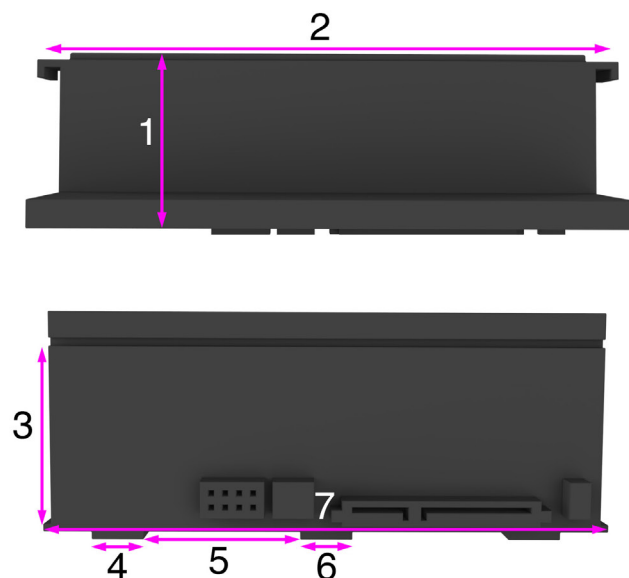


Figura 99: 6.1.- Conectores HDD

FUNCIÓN

Sirve como elemento de conexión y fijación para los discos duros "HDD 3.5" mediante encaje, los cuales quedan también aislados del calor generado por el resto de elementos y favorece el flujo eficiente de éste en el dispositivo. Delimita la profundidad del total del subconjunto "carcasa HDD 3.5" (1), haciendo tope con la "cubierta torre". Se une al conjunto encajando en la parte trasera de la "guía adaptador HDD" (2), (4), (5), (6), (7).

También tiene la función de encajar y fijar los "expulsores de aire" (3).

MATERIAL

Se ha seleccionado la resina ureica o urea-formaldehído como material para la pieza gracias principalmente a sus buenas propiedades eléctricas, ya que se trata de un excelente aislante de precio relativamente contenido. Es un material ampliamente utilizado en la fabricación de aparatos electrónicos tales como enchufes, conmutadores, etc... y destaca, aparte de por sus buenas propiedades eléctricas, por ser duro, resistente y muy rígido.

FABRICACIÓN

Debido a que el alcance del proyecto no incluye los elementos electrónicos y cableado interior de la pieza, únicamente se ha diseñado la geometría exterior a modo de "caja negra", con el fin de poder valorar tanto su ensamblaje en el conjunto como sus dimensiones críticas de cara al producto. Por lo tanto, aunque el proceso de fabricación de la envolvente de la pieza se realizará muy probablemente mediante moldeo por inyección, no entra dentro del alcance de este proyecto definir el utillaje.

6.2.- GUÍA ADAPTADOR HDD



Cotas Funcionales Destacadas

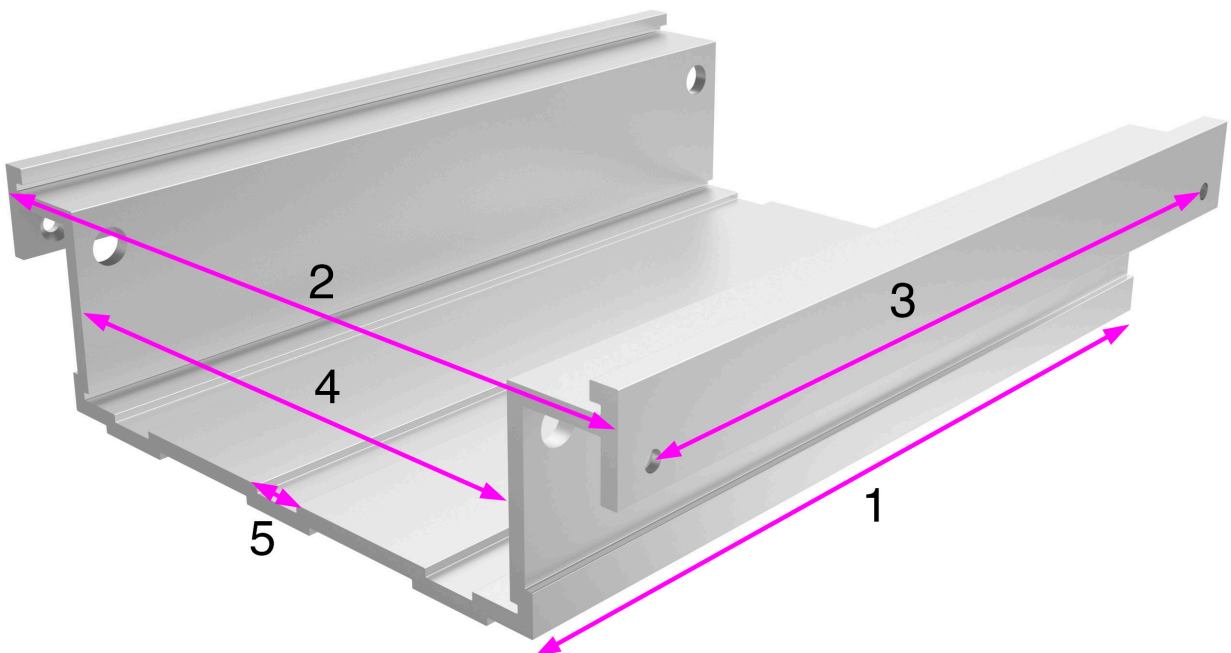


Figura 100: 6.2.- Guía adaptador HDD

FUNCIÓN

Alojar en una posición determinada y permitir la extracción sencilla de los discos duros "Carcasa HDD 3,5" (4) y (5). También fijar, junto con la pieza "conectores HDD" las piezas "expulsor de aire". Destacar que las dimensiones (1), (2) y (3) serán las que permitirán posicionar con precisión la pieza en el total del conjunto.

MATERIAL

Aluminio de la serie 6000. Son aleaciones de aluminio donde sus principales elementos aleantes son el Mn (manganeso) y el Si (silicio), buscando la formación del Mg_2Si , ya que permite que sea tratable térmicamente. La más utilizada en elementos estructurales tales como extrusión de perfiles de aluminio para fabricación y ensamblaje de puertas y ventanas es la 6063, que presenta una dureza y resistencia óptimas para el dispositivo. Cabe destacar que también presenta como cualidad una buena maquinabilidad y que la dureza necesaria la obtendrá, en este caso, por un proceso de tratamiento térmico y envejecimiento artificial posterior a la extrusión.

FABRICACIÓN

Al igual que la pieza "mástil interior", el conformado del cuerpo principal será realizado mediante extrusión directa de aluminio, donde un "tocho" de este material será calentado a una temperatura cercana a los $500^{\circ}C$ y, mediante la acción mecánica de un pistón hidráulico (o ariete), será empujada hacia una matriz que dará como resultado la pieza extruida.

A continuación, se muestra la sección de la matriz que dará forma al perfil:

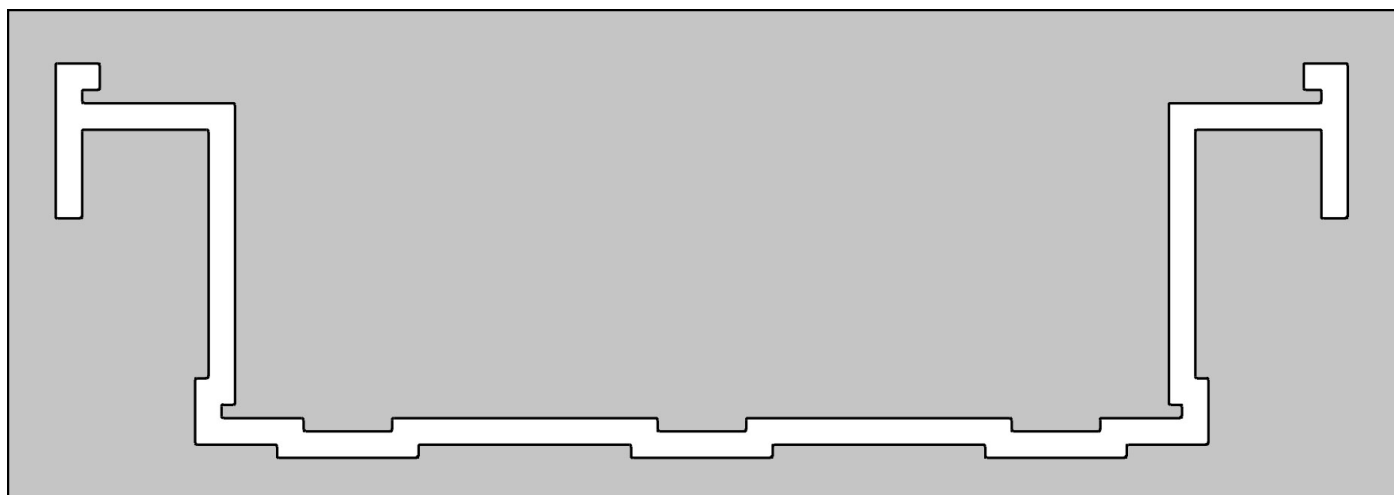


Figura 101: matriz de extrusión directa pieza "6.2.- Guía adaptador HDD"

Con el fin de evitar posibles problemas durante dicho proceso, se ha mantenido una sección lo más constante posible y simétrica a lo largo de toda la pieza, también se han generado pequeños radios de acuerdo, iguales todos ellos entre sí para estandarizar la herramienta de mecanizado de la matriz. De igual modo se ha buscado, al mismo tiempo que se guían los discos duros, romper la zona recta inferior del perfil con tres pequeños rebajes, que ayudarán a evitar problemas de planitud y reforzarán el perfil, ya que sus dimensiones son relativamente grandes.

Posteriormente, con la pieza ya cortada a formato, se realizarán cuatro agujeros en la parte interior del perfil que permitirán, posteriormente, atornillar la pieza a los "mástiles interiores" en su proceso de ensamblaje. Los agujeros realizados permiten, a su vez, la realización de otros cuatro agujeros coaxiales a los anteriores, esta vez roscados y avellanados, en la pared siguiente de la pieza (consultar documento de planos, "6.2.- Guía adaptador HDD" para obtener información más detallada de la posición y diámetro de los agujeros realizados).

6.3.- EXPULSOR AIRE

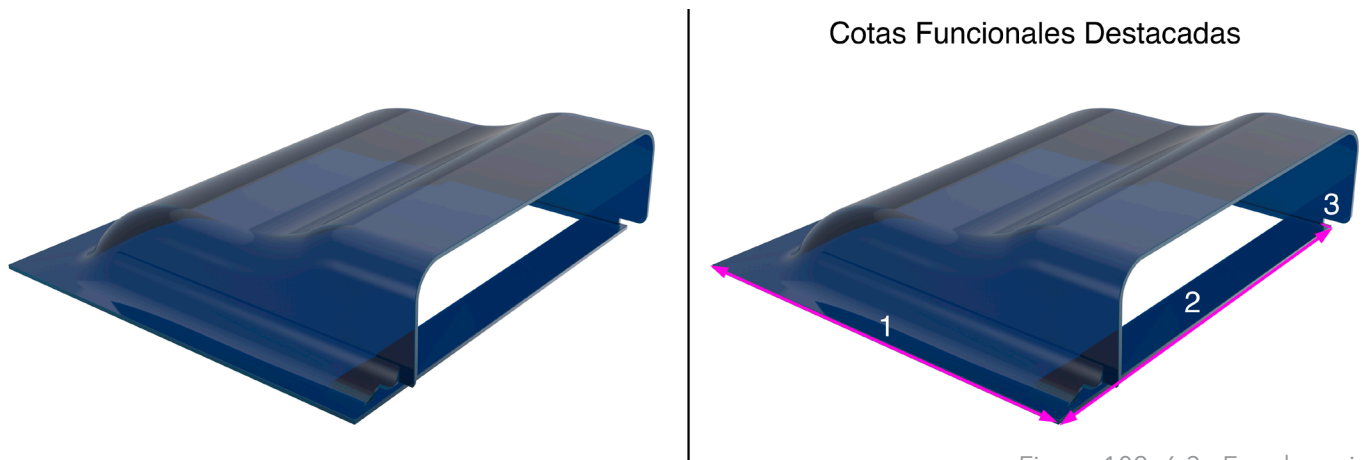


Figura 102: 6.3.- Expulsor aire

FUNCIÓN

Dirige el aire caliente generado por los discos duros en funcionamiento hacia un canal vertical libre de obstáculos, quedando así aislados del calor generado por los diferentes discos duros "HDD 3,5" entre sí. Se ensambla en el conjunto del producto a través de las "guías adaptador HDD" (1), (2), (3).

MATERIAL

Debido a que el dispositivo diseñado se ha concebido desde el punto de vista de un gran valor añadido estético, se optará por el policarbonato celular o alveolar como material para su fabricación principalmente por su transparencia. Dicha característica hará más liviano el aspecto interior del NAS al mismo tiempo que le sumará elegancia y originalidad.

Gracias a su gran ligereza, resistencia y versatilidad, el policarbonato ha tenido una gran aceptación histórica en el ámbito de la electrónica para la fabricación de teclados, carcasas de ordenador o smartphone. Su superficie lisa favorecerá que la corriente de aire generada en el interior del dispositivo fluya de forma correcta.

En este caso el plástico se tintará de color azul durante su formulación por motivos estéticos.

FABRICACIÓN

Se trata de una pieza con gran complejidad geométrica, que requiere de un alto índice de producción y sobre todo de un buen control dimensional. Por todo ello se fabricará mediante moldeo por inyección, teniendo en cuenta que se ha seleccionado como material para su conformado el policarbonato. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las partes del molde a nivel conceptual:

Como puede desprenderse de dicho esquema, para el correcto conformado de la pieza, debido a su compleja geometría, se utilizará un molde que constará de tres partes (las flechas de color negro indican la dirección de extracción de cada una de estas tres partes).

Aunque se trata de un proceso rápido, debido a que se moldeará policarbonato, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,5 y 0,7% al tratarse de policarbonato), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

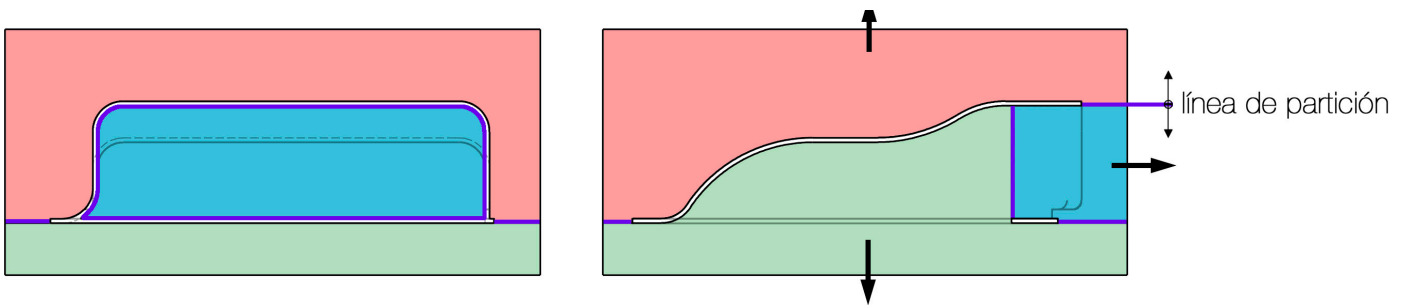


Figura 103: mitades molde pieza "6.3.- Expulsor aire

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, en este caso, bastante delgado. También se han generado radios de acuerdo lo más generosos posible, evitando, en medida de lo posible, las transiciones bruscas entre diferentes planos con el fin de evitar posibles problemas. Por último, cabe destacar que la pieza no consta de agujeros, roscas o nervios que dificulten su proceso de fabricación.

6.4.2.- ADAPTADOR



Cotas Funcionales Destacadas

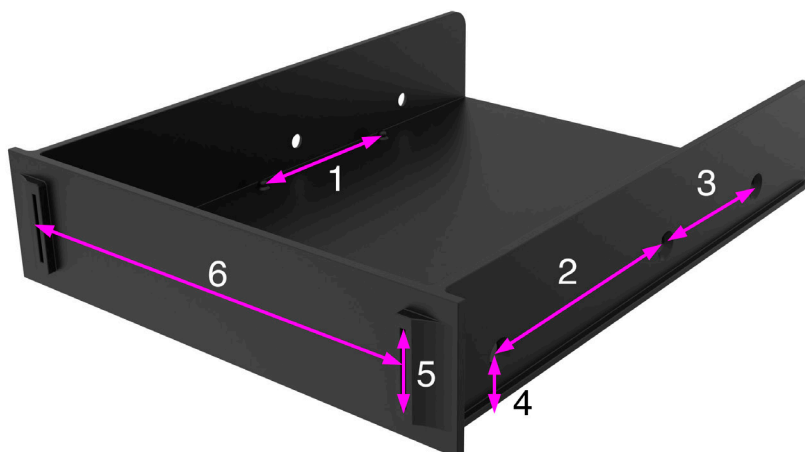


Figura 104: 6.4.2.- Adaptador

FUNCIÓN

Albergar y fijar mediante encaje y elementos roscados estándar, los discos duros "HDD 3,5" (1), (2), (3) y (4) para permitir que puedan ser manipulados con comodidad y queden, a su vez, aislados del resto del resto de elementos del conjunto y del calor generado por éstos. La manipulación y extracción del subconjunto del total del conjunto se hará mediante el "asa" (5), (6) que irá encajada en la pieza.

MATERIAL

Se ha seleccionado el ABS (Acrilonito-Butadieno-Estireno) como material para la fabricación de la pieza debido a que se trata de un termoplástico amorfo muy duro y resistente, ampliamente utilizado en carcasas de electrodomésticos.

Dada la geometría necesaria, es indispensable que el material con el que se fabrique pueda trabajar bajo moldeo por inyección.

También cabe destacar que se trata de un material altamente resistente a la abrasión, tiene una resistencia química aceptable y muy baja absorción de agua, por lo que destaca su estabilidad dimensional, fundamental para la función que debe desempeñar en el producto.

En este caso el plástico se tintará de color negro durante su formulación por motivos estéticos.

FABRICACIÓN

Dada la complejidad geométrica de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional, se fabricará la pieza mediante moldeo por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde:

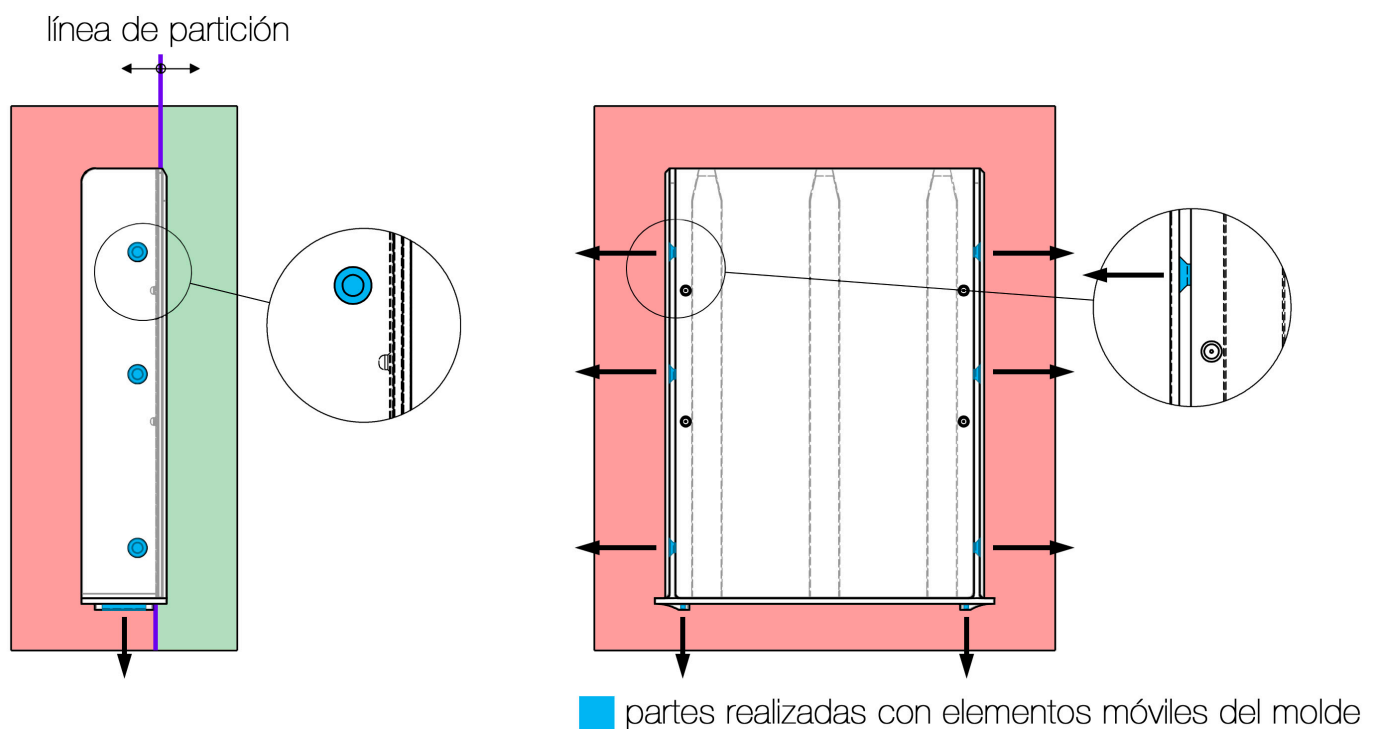


Figura 105: mitades molde pieza "6.4.2.- Adaptador"

En este caso, debido a las exigencias geométricas de la pieza, se ha tenido que recurrir a elementos móviles dentro de una de las dos mitades del molde, con el consiguiente aumento de coste de utillaje y complicación productiva.

Debido a que se moldeará ABS, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,3 y 0,8% al tratarse de ABS), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma. En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, evitando transiciones bruscas en las localizaciones donde no ha sido posible evitar dichos cambios.

Aunque no es muy recomendable la inclusión de agujeros en moldeo por inyección, en este caso se ha estimado necesario por asegurar la fijación de los discos duros, ya que éstos gozan de un sistema de atornillado estandarizado. Estos agujeros se han hecho pasantes, ya que favorece el proceso de moldeo, respetado la distancia de seguridad de un diámetro hasta la pared y tres diámetros a esquinas, evitando así posibles tensiones.

6.4.3.- ASA

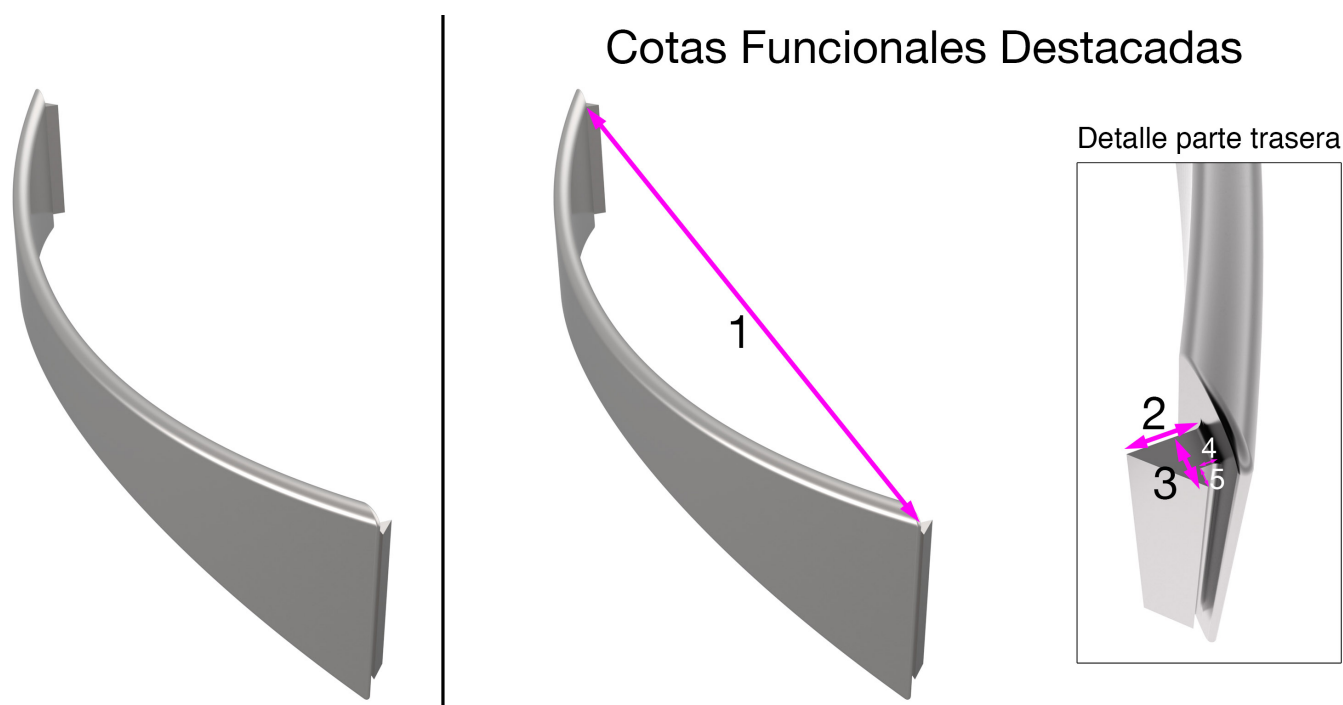


Figura 106: 6.4.3.- Asa

FUNCIÓN

Permite el agarre del subconjunto "Carcasa HDD 3,5", permitiendo su manipulación y encaje con el resto de elementos del dispositivo. Se acopla al "adaptador", quedando la unión fuertemente fijada gracias al sistema de clip que se define mediante las dimensiones (1), (2), (3), (4) y (5).

MATERIAL

Aluminio de la serie 6000. Son aleaciones de aluminio donde sus principales elementos aleantes son el Mn (manganeso) y el Si (silicio), buscando la formación del Mg_2Si , ya que permite que sea tratable

térmicamente. La más utilizada en elementos estructurales tales como extrusión de perfiles de aluminio para fabricación y ensamblaje de puertas y ventanas es la 6063, que presenta una dureza y resistencia óptimas para el dispositivo. Cabe destacar que también presenta como cualidad una buena maquinabilidad y que la dureza necesaria la obtendrá, en este caso, por un proceso de tratamiento térmico y envejecimiento artificial posterior al moldeo.

FABRICACIÓN

Debido a la geometría de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional y detalles pequeños, se fabricará la pieza mediante moldeo a presión o por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde, así como los elementos móviles necesarios:

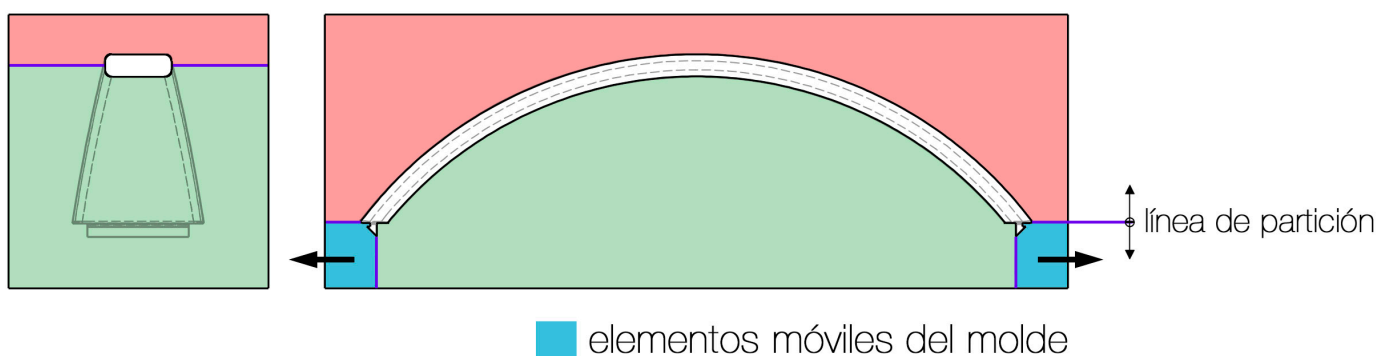


Figura 107: mitades molde pieza "6.4.3.- Asa"

El coste del utillaje será bastante elevado, no obstante, gracias al moldeo por inyección se obtendrá una productividad muy alta y unos buenos acabados superficiales que harán que la pieza tenga que ser únicamente pulida posteriormente (al margen de eliminar pequeñas rebabas que puedan aparecer durante el proceso de moldeo).

La línea de partición se ha colocado en la superficie de mayor área de la pieza con el fin de evitar deformaciones y desalineaciones, buscando al mismo tiempo facilitar la extracción de la pieza.

Ya que la pieza será fabricada en aluminio y este material permite unos ángulos de salida muy reducidos, éstos serán de aproximadamente 2° . Se han evitado las paredes gruesas, en medida de lo posible, con el fin de evitar rechupes o porosidades.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, evitando transiciones bruscas en las localizaciones donde no ha sido posible evitar dichos cambios.

Aunque no es muy recomendable la inclusión de partes móviles en el utillaje de moldeo por inyección, en este caso se ha estimado necesario.

También se han generado radios de acuerdo lo más generosos posible, sobre todo en las esquinas, con el fin de evitar posibles problemas.

7.1.- CONECTOR RJ45



Cotas Funcionales Destacadas

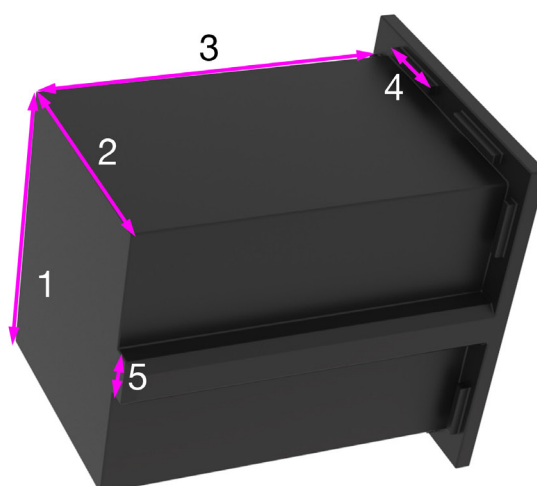


Figura 108: 7.1.- Conector RJ45

FUNCIÓN

Permite la conexión de datos mediante cableado del dispositivo diseñado. También sirve para monitorizar, gracias a sus LED indicadores, si existe una conexión de red (verde) y si esta está realizando tareas (naranja). Se ensambla en el conjunto una vez posicionada la "cubierta trasera", introduciéndose por la abertura preparada para ello (1), (2), (3), (5), donde encaja y queda plenamente fijada (4).

MATERIAL

Se ha seleccionado la resina ureica o urea-formaldehído como material para la pieza gracias principalmente a sus buenas propiedades eléctricas, ya que se trata de un excelente aislante de precio relativamente contenido. Es un material ampliamente utilizado en la fabricación de aparatos electrónicos tales como enchufes, conmutadores, etc... y destaca, aparte de por sus buenas propiedades eléctricas, por ser duro, resistente y muy rígido.

FABRICACIÓN

Debido a que el alcance del proyecto no incluye los elementos electrónicos y cableado interior de la pieza, únicamente se ha diseñado la geometría exterior a modo de "caja negra", con el fin de poder valorar tanto su ensamblaje en el conjunto como sus dimensiones críticas de cara al producto. Por lo tanto, aunque el proceso de fabricación de la envolvente de la pieza se realizará muy probablemente mediante moldeo por inyección, no entra dentro del alcance de este proyecto definir el utillaje.

7.2.- CONECTOR CORRIENTE



Cotas Funcionales Destacadas

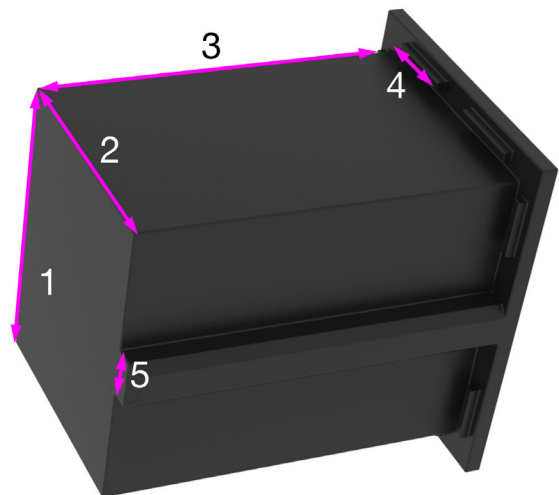


Figura 109: 7.2.- Conector corriente

FUNCIÓN

Permite la conexión de datos mediante cableado del dispositivo diseñado. También sirve para monitorizar, gracias a sus LED indicadores, si existe una conexión de red (verde) y si esta está realizando tareas (naranja). Se ensambla en el conjunto una vez posicionada la “cubierta trasera”, introduciéndose por la abertura preparada para ello (1), (2), (3), (5), donde encaja y queda plenamente fijada (4).

MATERIAL

Se ha seleccionado la resina ureica o urea-formaldehído como material para la pieza gracias principalmente a sus buenas propiedades eléctricas, ya que se trata de un excelente aislante de precio relativamente contenido. Es un material ampliamente utilizado en la fabricación de aparatos electrónicos tales como enchufes, conmutadores, etc... y destaca, aparte de por sus buenas propiedades eléctricas, por ser duro, resistente y muy rígido.

FABRICACIÓN

Debido a que el alcance del proyecto no incluye los elementos electrónicos y cableado interior de la pieza, únicamente se ha diseñado la geometría exterior a modo de “caja negra”, con el fin de poder valorar tanto su ensamblaje en el conjunto como sus dimensiones críticas de cara al producto. Por lo tanto, aunque el proceso de fabricación de la envolvente de la pieza se realizará muy probablemente mediante moldeo por inyección, no entra dentro del alcance de este proyecto definir el utillaje.

7.3.- ACOPLÉ GUÍA CONEXIONES CORRIENTE Y RJ45

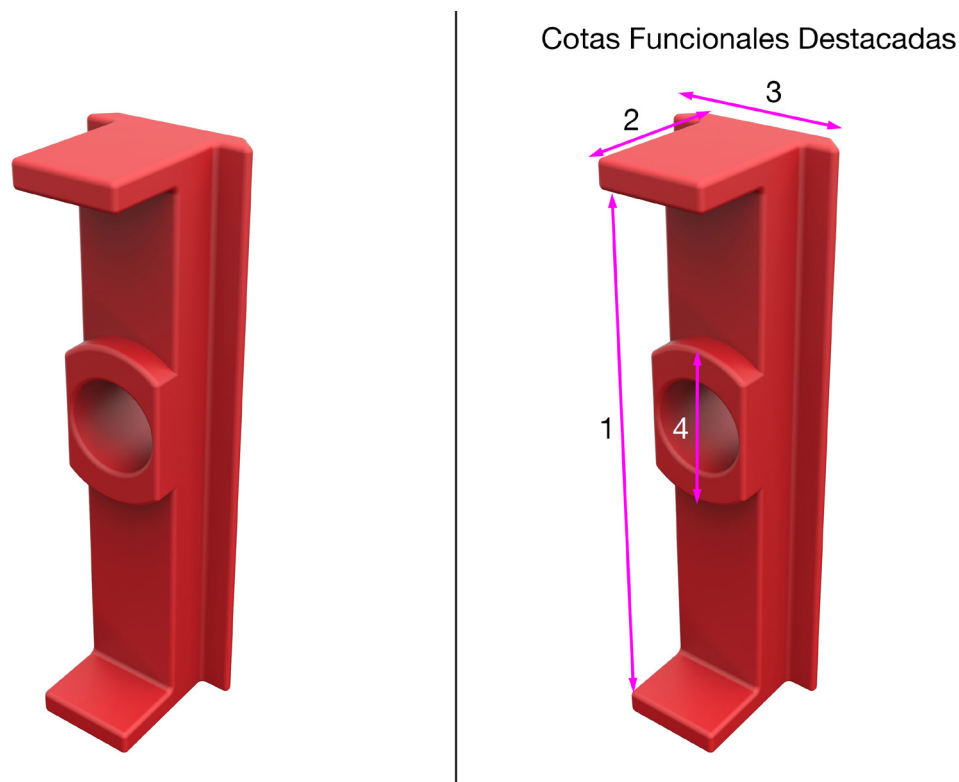


Figura 110: 7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45

FUNCIÓN

Se trata del elemento que permite la fijación robusta y con garantías de la “guía conexiones corriente y RJ45” (1), (4), ya que se encaja dentro del “mástil interior” (3), (2) y evita así cualquier posibilidad de giro de dicha pieza.

MATERIAL

Se ha seleccionado el ABS (Acrilonito-Butadieno-Estireno) como material para la fabricación de la pieza debido a que se trata de un termoplástico amorfo muy duro y resistente, ampliamente utilizado en carcasas de electrodomésticos.

Dada la forma necesaria, es indispensable que el material con el que se fabrique pueda trabajar bajo moldeo por inyección, ya que la mecanización partiendo de un bloque en bruto sería altamente costoso debido a la complejidad geométrica del modelo. También cabe destacar que se trata de un material altamente resistente a la abrasión, tiene una resistencia química aceptable y muy baja absorción de agua, por lo que destaca su estabilidad dimensional.

El tinte que se añadirá en la formulación del plástico en este caso será rojo, a diferencia del resto de piezas del producto diseñadas con este material, con el objetivo de hacer la pieza llamativa y evitar su posible pérdida accidental debido a su reducido tamaño. Este color, también hará resaltar la pieza durante el ensamblaje del conjunto, evitando así su posible omisión durante dicho proceso, ya que se trata de una pieza que, una vez ensamblada, queda muy poco visible.

FABRICACIÓN

Obedeciendo a diferentes parámetros tales como la geométrica de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional, se fabricará la pieza mediante moldeo por inyección. A continuación, se muestra cómo quedarían configuradas, a modo de esquema, las dos mitades del molde:

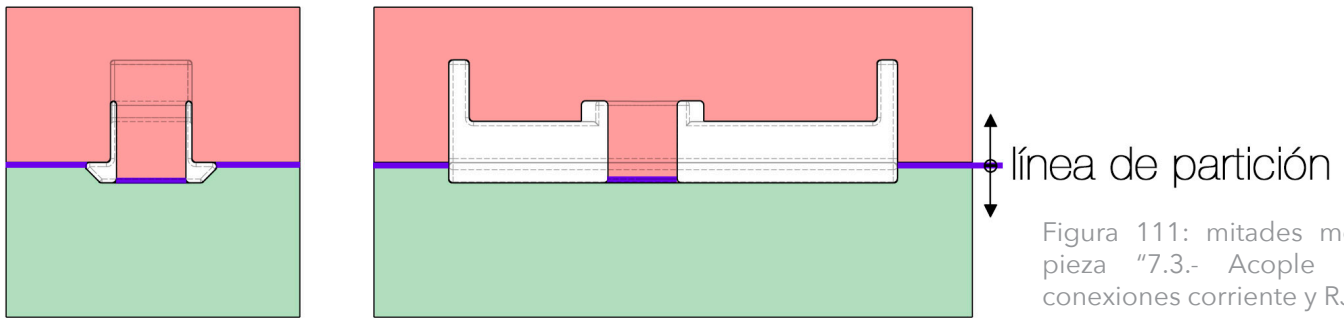


Figura 111: mitades molde pieza "7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45"

Aunque se trata de un proceso rápido, debido a que se moldeará ABS, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,3 y 0,8% al tratarse de ABS), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, aunque en las zonas aledañas al agujero central no ha sido posible. También cabe destacar que el diseño evita la necesidad de extracciones laterales.

Toda la pieza consta de radios de acuerdo realizados con la misma herramienta para simplificar el mecanizado del utillaje necesario y, en medida de lo posible, reducir costes.

7.4.- GUÍA CONEXIONES CORRIENTE Y RJ45



Cotas Funcionales Destacadas

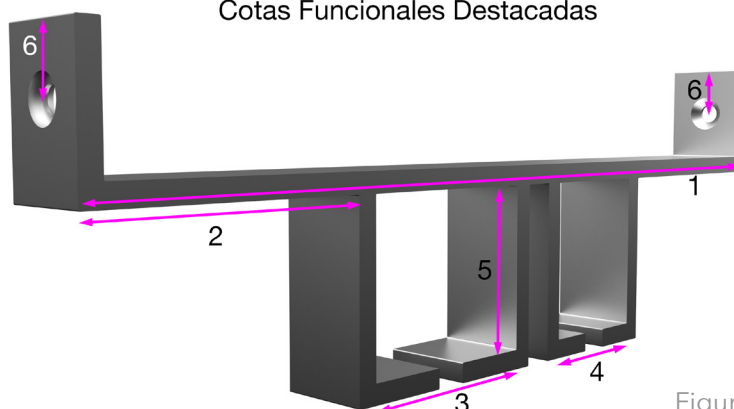


Figura 112: 7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45

FUNCIÓN

Junto con la “cubierta trasera”, permite la fijación y posición unívoca de las piezas “conector corriente” y “conector RJ45” gracias a las dimensiones (3), (4) y (5). Quedando ubicadas en el conjunto principalmente por (1), (2) y (6).

Gracias a esta pieza, los conectores quedan estables dentro del conjunto, evitando que se desencajen involuntariamente.

MATERIAL

Aluminio de la serie 6000. Son aleaciones de aluminio donde sus principales elementos aleantes son el Mn (manganeso) y el Si (silicio), buscando la formación del Mg_2Si , ya que permite que sea tratable térmicamente. La más utilizada en elementos estructurales tales como extrusión de perfiles de aluminio para fabricación y ensamblaje de puertas y ventanas es la 6063, que presenta una dureza y resistencia óptimas para el dispositivo. Cabe destacar que también presenta como cualidad una buena maquinabilidad y que la dureza necesaria la obtendrá, en este caso, por un proceso de tratamiento térmico y envejecimiento artificial posterior a la extrusión.

FABRICACIÓN

Al igual que las piezas “mástil interior”, el conformado del cuerpo principal será realizado mediante extrusión directa de aluminio, donde un “tocho” de este material será calentado a una temperatura cercana a los $500^{\circ}C$ y, mediante la acción mecánica de un pistón hidráulico (o ariete), será empujada hacia una matriz que dará como resultado la pieza extruida.

A continuación, se muestra la sección de la matriz que dará forma al perfil:

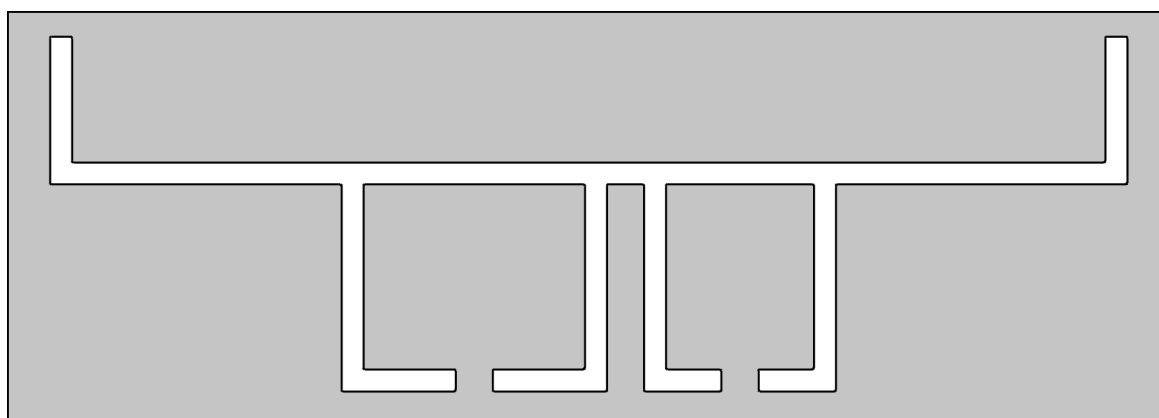


Figura 113: matriz de extrusión directa pieza “7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45”

Con el fin de evitar posibles problemas durante dicho proceso, se ha mantenido una sección lo más constante posible a lo largo de toda la pieza y se han generado pequeños radios de acuerdo, iguales todos ellos entre sí para estandarizar la herramienta de mecanizado de la matriz. También cabe destacar que, en la parte que está destinada a alojar los conectores de corriente y RJ45, se ha buscado guiar a dichos conectores al mismo tiempo que se ha abierto el interior del perfil para simplificar el utillaje (hilera) necesario y, por tanto, su coste.

Posteriormente, con la pieza ya cortada a formato, se realizarán dos agujeros en la parte interior del perfil que permitirán, posteriormente, atornillar la pieza a los “mástiles interiores” en su proceso de ensamblaje. Los agujeros realizados, serán avellanados, con el fin de facilitar la inserción posterior de los tornillos que fijarán la pieza y, en su parte posterior, serán rebajados con una herramienta de mayor diámetro para permitir el posicionamiento de la pieza “acople guía conexiones corriente y RJ45” (consultar documento de planos, “7.4 - Guía conexiones corriente y RJ45” para obtener información más detallada de la posición y diámetro de los agujeros realizados).

8.1.- PATA



Cotas Funcionales Destacadas

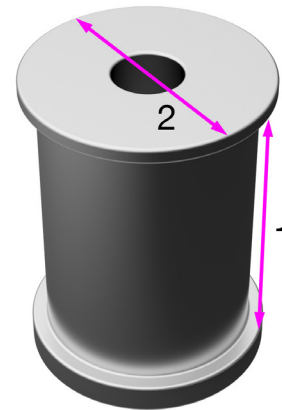


Figura 114: 8.1.- Pata

FUNCIÓN

Permite ofrecer al producto en su núcleo de funcionamiento una distancia del suelo, situación que favorece la circulación de aire por su interior y lo aísla de posibles accidentes o mal funcionamiento debido a líquidos. También sirve para mantener en su correcta posición la pieza "rejilla inferior" con la ayuda del rebaje que presenta la pata en su vertical (1). Su posición quedará prefijada en el ensamblaje gracias a su parte superior (2), que encajará a la perfección con la "base".

MATERIAL

Aluminio de la serie 3000. Son aleaciones de aluminio donde su principal elemento aleante es el Mn (manganeso). Estas aleaciones tan solo tienen un 20% más de dureza que el aluminio puro ya que el Mn solo puede añadirse de forma efectiva en un porcentaje cercano al 1,5%, no obstante, es ampliamente utilizado en la fabricación de intercambiadores de calor, mobiliario, tejados y otros elementos arquitectónicos debido a su buena trabajabilidad bajo mecanizado y dureza media, suficiente para la función que debe de cumplir en el dispositivo diseñado.

FABRICACIÓN

Partiendo de un macizo cilíndrico del material ligeramente superior a la dimensión deseada, se mecaniza mediante torno siguiendo el orden establecido a continuación:

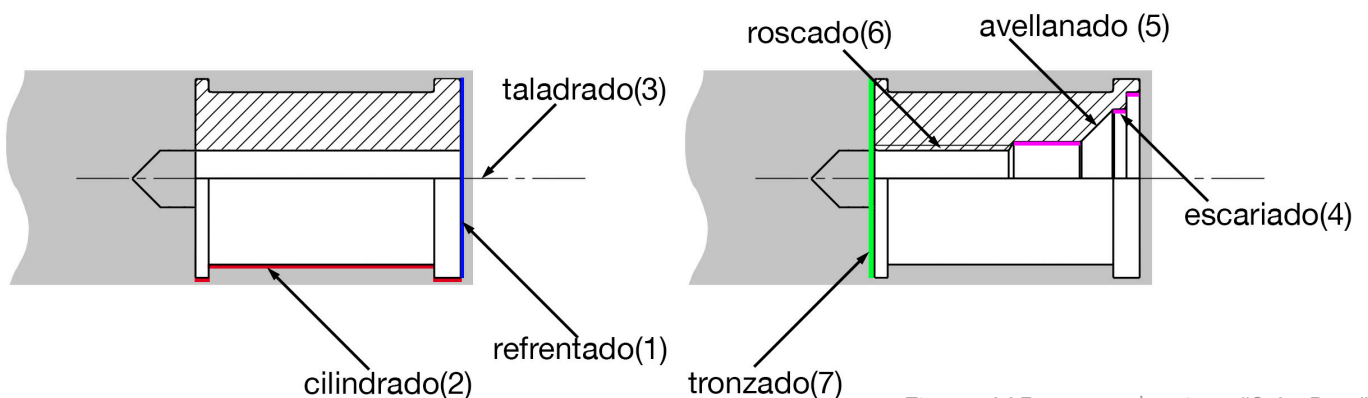


Figura 115: torneado pieza "8.1.- Pata"

Se ha tenido en cuenta la secuencia lógica de las operaciones a realizar, de tal modo que unas sirvan de base para las siguientes. Cabe destacar que, aunque el agrandado del agujero central podría haberse hecho mediante mandrinado, se ha elegido el escariado debido al diámetro relativamente reducido de los ensanches, que previamente han sido generados mediante taladrado con una broca de diámetro próximo a la dimensión final requerida.

En este caso el tronzado será la última operación gracias al agujero central, que evitará que se generen rebabas, aunque posteriormente, y con la pieza ya fuera del torno, se deberá realizar un pulido general para repasar todas las aristas.

8.2.- GOMA PATA



Figura 116: 8.2.- Goma pata

FUNCIÓN

Se trata de la única pieza del producto que mantiene contacto directo con el suelo. Permite el desplazamiento del producto sin comprometer ni rayar la superficie del suelo. También evita ligeras vibraciones al funcionar como amortiguación del dispositivo en su conjunto.

MATERIAL

La pieza será fabricada en caucho sintético, ya que este polímero elastómero le permitirá a la pieza sufrir deformación elástica bajo estrés y regresar a su tamaño previo sin deformación alguna, característica necesaria para su uso.

FABRICACIÓN

Se ha optado por el moldeo por compresión como método de conformado de la pieza. Dicha elección se fundamenta en que se trata de un proceso específico de polímeros termoestables, como el caucho, y en que la pieza no presenta una complejidad geométrica acusada. La elección de dicho proceso obedece también a razones económicas, ya que el utillaje necesario para dicha operación es sensiblemente más económico que el de otras alternativas como el moldeo por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde y un sencillo esquema de funcionamiento:

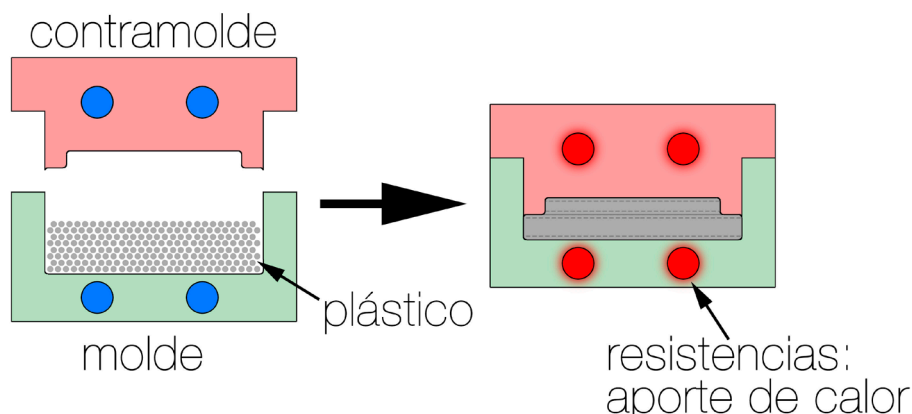


Figura 117: moldeo por compresión pieza "8.2.- Goma pata"

Posteriormente al proceso de moldeo, la pieza será sometida a un tratamiento de vulcanizado, con el fin de obtener una superficie lisa, mucho más resistente pero igualmente elástica, a la vez que se transforma la superficie pegajosa del material en una superficie suave que no se adhiere al metal o a los sustratos plásticos. La vulcanización es un proceso mediante el cual se calienta el caucho crudo en presencia de azufre, dando como resultado la constitución de puentes de entrecruzamiento entre los polímeros lineales paralelos cercanos. El resultado final es que las moléculas elásticas de caucho quedan unidas entre sí a una mayor o menor extensión. Esto forma un caucho más estable, duro, con mayor durabilidad, más resistente al ataque químico y sin perder la elasticidad natural.

8.4.- BASE



Cotas Funcionales Destacadas

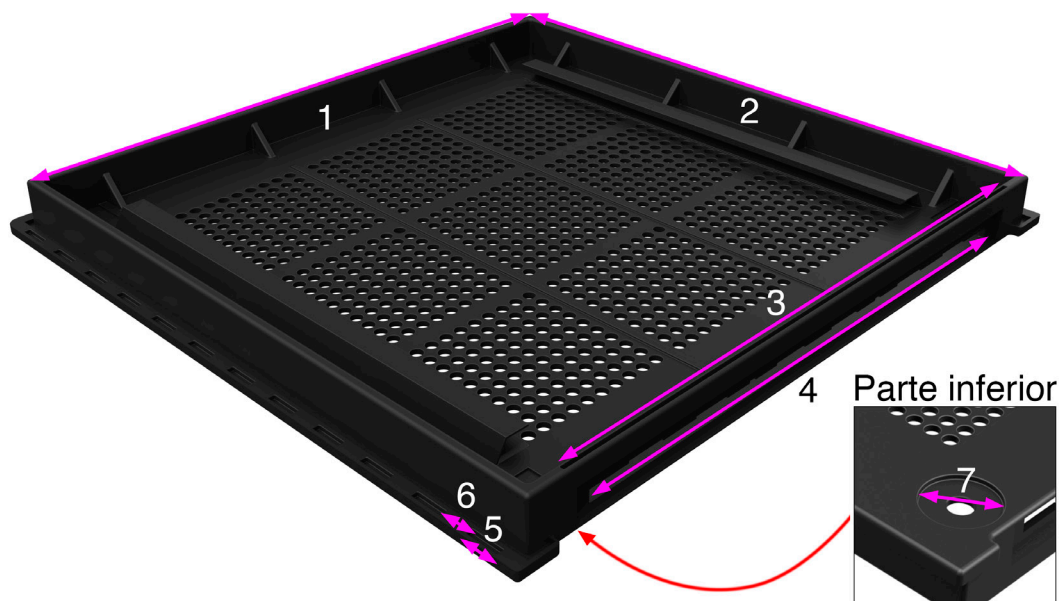


Figura 118: 8.4.- Base

FUNCIÓN

Alberga el “filtro de aire” en su interior, permitiendo su correcta extracción en caso de necesidad y/o mantenimiento, su colocación es unívoca y va guiada (4) desde su introducción inicial hasta el final, gracias a las aberturas con irregularidades que impiden su incorrecta orientación. Sobre esta pieza se va irguiendo el ensamblaje del producto, ya que es el elemento sobre el cual se posicionan, mediante elementos de fijación roscada, los “mástiles interiores”.

También sirve como encaje y evita así su desplazamiento a las siguientes piezas:

- “Cubierta decorativa exterior” (5), (6).
- “Cubierta torre” (1), (2).
- “Cubierta trasera” (3).
- “Pata” (7).

Su superficie inferior perforada, sirve como entrada de aire en el conjunto del dispositivo, que posteriormente es filtrado por el “filtro de aire”.

MATERIAL

Aluminio de la serie 6000. Son aleaciones de aluminio donde sus principales elementos aleantes son Se ha seleccionado el ABS (Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno) como material para la fabricación de la pieza debido a que se trata de un termoplástico amorfo muy duro y resistente, ampliamente utilizado en carcasas de electrodomésticos.

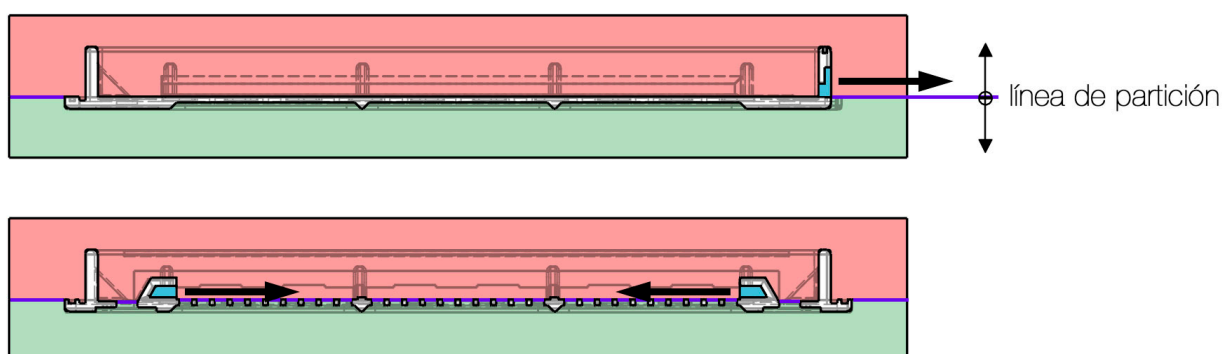
Dada la forma necesaria, es indispensable que el material con el que se fabrique pueda trabajar bajo moldeo por inyección, ya que la mecanización partiendo de un bloque en bruto sería altamente costoso debido a la complejidad geométrica del modelo. También cabe destacar que se trata de un material altamente resistente a la abrasión, tiene una resistencia química aceptable y muy baja absorción de agua, por lo que destaca su estabilidad dimensional.

En este caso el plástico se tintará de color negro durante su formulación por motivos estéticos.

FABRICACIÓN

Se trata de una pieza que, aunque muy similar a la “estructura cubierta superior”, presenta mayores retos y complicaciones durante su fabricación.

Dada la complejidad geométrica de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional, se fabricará la pieza mediante moldeo por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde:



 elementos móviles del molde

Figura 119: mitades molde “8.4.- Base”

En este caso, debido a las exigencias geométricas de la pieza, se ha tenido que recurrir a elementos móviles dentro de una de las dos mitades del molde, con el consiguiente aumento de coste de utillaje y complicación productiva.

Aunque se trata de un proceso rápido, debido a que se moldeará ABS, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,3 y 0,8% al tratarse de ABS), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, evitando transiciones bruscas en las localizaciones donde no ha sido posible evitar dichos cambios.

Aunque no es muy recomendable la inclusión de agujeros en moldeo por inyección, en este caso se trataba de algo estrictamente necesario dada la concepción del producto. Por un lado, existen los cuatro agujeros de los extremos que sirven como fijación de la pieza a los “mástiles interiores” mediante elementos roscados, que son pasantes y alejados más de un diámetro de las pareces, favoreciendo así el proceso de moldeo. Por otro lado, aparecen todos los agujeros centrales relacionados con la ventilación eficiente del dispositivo, de nuevo pasantes y alejados entre sí por aproximadamente dos diámetros. También cabe destacar que se ha reforzado la zona central con travesaños pasantes con el fin de evitar flexiones y/o tensiones críticas en la pieza.

Se han generado radios de acuerdo lo más generosos posible, sobre todo en las esquinas, con el fin de evitar posibles problemas.

Por último, cabe destacar que se han incluido nervios para reforzar las paredes laterales, aunque éstos son más delgados que dichas paredes para evitar posibles marcas. También destacar que poseen unas salidas generosas y están lo suficientemente separados entre sí con el fin de evitar problemas durante la inyección.

8.5.- REJILLA INFERIOR

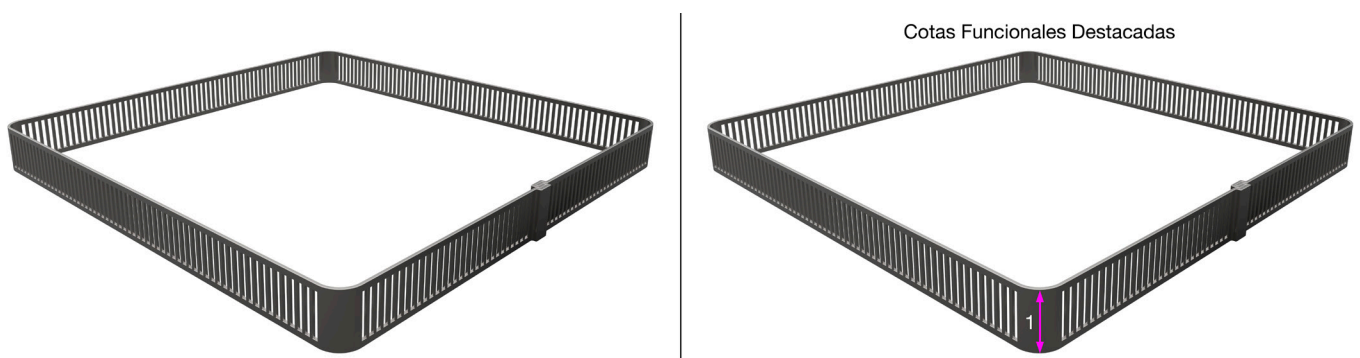


Figura 120: 8.5.- Rejilla inferior

FUNCIÓN

Permitir el flujo de aire en el interior del dispositivo, evitando que se posicionen bajo éste suciedad y elementos no deseados. Se fija al conjunto mediante las “patas”, que poseen unos rebajes en su estructura de dimensión (1) para alojar la rejilla correctamente.

MATERIAL

Para la fabricación de la pieza se utilizará el acero dulce laminado o acero al carbono, concretamente el "DIN Ck 45", que posee un 0,45% de C y un 0,65% de Mn, indicado para uso general y de gran resistencia. La justificación de la elección de dicho material reside en el carácter formal de la pieza, ya que, al contener tantas ranuras en aras de la ventilación eficiente del producto, quedará relativamente debilitada. Además, cabe destacar que la pieza debe ser de poco espesor, acabado liso y resistente a las deformaciones plásticas provocadas por golpes accidentales, cometido que, gracias a sus propiedades, el acero seleccionado cumple perfectamente.

FABRICACIÓN

El material inicial para el proceso de fabricación de la pieza será la chapa de acero ya calibrada al espesor correspondiente (en este caso 1mm), la cual se obtiene de laminar el acero en el tren de laminación mediante rodillos en caliente una y otra vez hasta obtener el grosor necesario.

En primer lugar, se punzonará la chapa para realizar todos los orificios rectangulares que formarán la rejilla. Posteriormente se cortará la chapa a la medida y forma necesaria, gracias a un troquel donde se han redondeado, en medida de lo posible, las esquinas para evitar problemas y abaratar costes de utillaje. A continuación, se muestra un esquema básico:

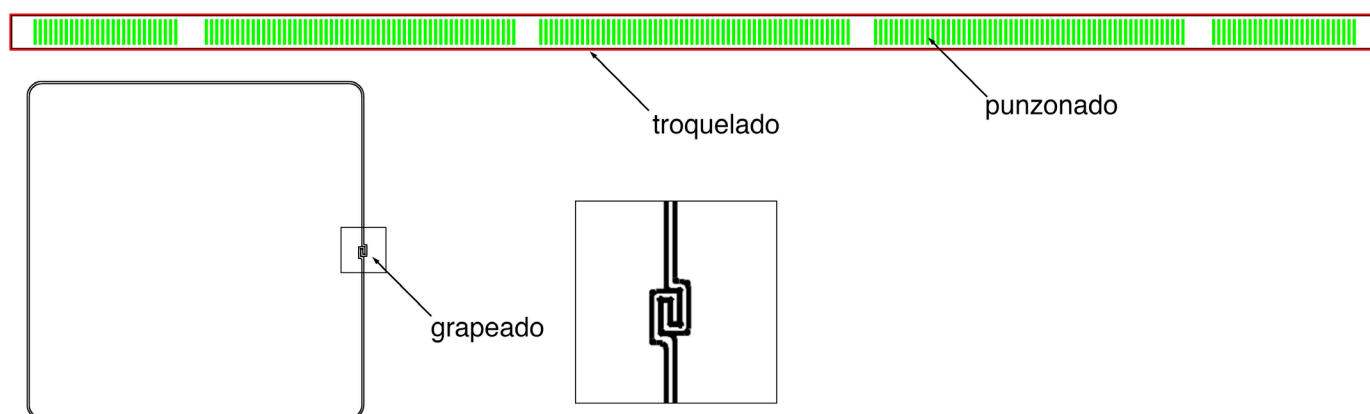
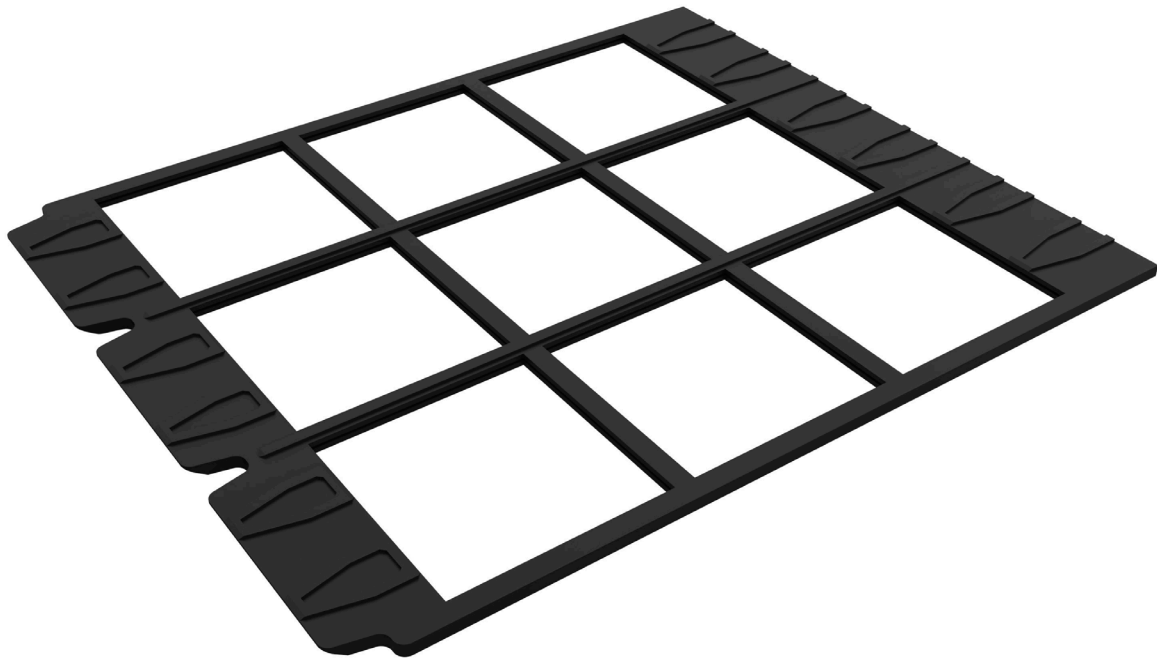


Figura 121: troquelado pieza "8.5.- Rejilla inferior"

Cabe destacar que la pieza dispone de secciones estrechas, pero su espaciado se ha realizado de aproximadamente una vez y media el espesor del material.

Posteriormente, con la pieza ya cortada y con las rejillas formadas, se realizará el doblado y posterior grapeado para que quede unido a modo de un único cuerpo. En este caso, por propio requerimiento geométrico del diseño, se han generado unos radios de acuerdo muy generosos, por lo que se evitarán problemas en estas zonas, sumado a que se han evitado las ranuras en las zonas de giro con el mismo fin. Por último, y para evitar su corrosión con el paso del tiempo, se realizará a la pieza un cincado electrolítico, que consiste en depositar sobre la pieza una fina capa de cinc mediante corriente continua a partir de una disolución salina. Pese a que la capa de cinc es menor que la que se obtiene mediante otros procesos como el galvanizado en caliente, en este caso y debido a que la pieza no va a ser sometida a ambientes exteriores ni de altas exigencias, se trata de una protección adecuada.

8.6.1.- ESTRUCTURA FILTRO



Cotas Funcionales Destacadas

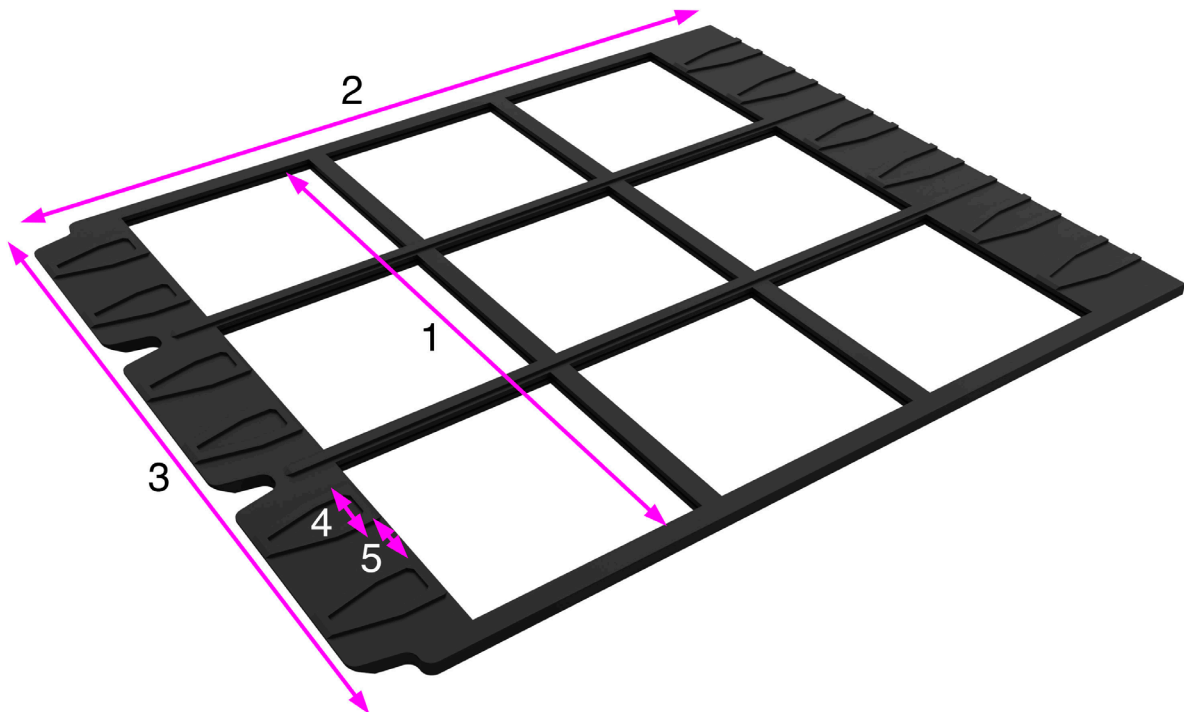


Figura 122: 8.6.1.- Estructura filtro

FUNCIÓN

Permite la conexión de datos mediante cableado del dispositivo diseñado. También sirve para monitorizar, gracias a sus LED indicadores, si existe una conexión de red (verde) y si esta está realizando tareas (naranja). Se ensambla en el conjunto una vez posicionada la "cubierta trasera", introduciéndose por la abertura preparada para ello (1), (2), (3), (5), donde encaja y queda plenamente fijada (4).

MATERIAL

Se ha seleccionado el ABS (Acrilonito-Butadieno-Estireno) como material para la fabricación de la pieza debido a que se trata de un termoplástico amorfo muy duro y resistente, ampliamente utilizado en carcasas de electrodomésticos.

Dada la forma necesaria, es indispensable que el material con el que se fabrique pueda trabajar bajo moldeo por inyección. También cabe destacar que se trata de un material altamente resistente a la abrasión, tiene una resistencia química aceptable y muy baja absorción de agua, por lo que destaca su estabilidad dimensional.

En este caso el plástico se tintará de color negro durante su formulación por motivos estéticos.

FABRICACIÓN

En base a la geométrica de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional, se fabricará la pieza mediante moldeo por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde:

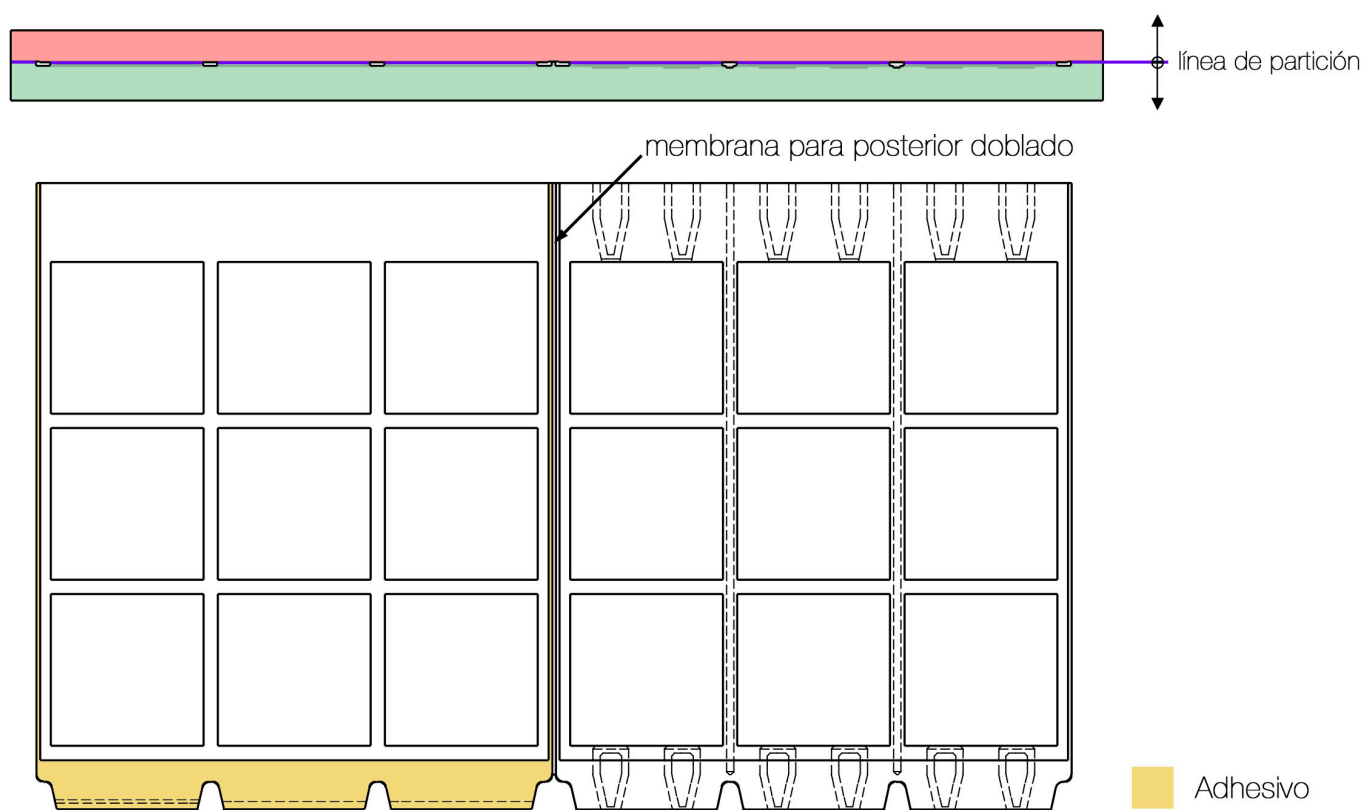


Figura 123: mitades molde y esquema pegado pieza "8.6.1.- Estructura filtro"

En este caso, ha sido necesario hacer la pieza separada en dos mitades, para poder crear la ranura central de la estructura correctamente. De este modo, se fabricará la pieza unida con una fina membrana del mismo material, se doblará y pegará posteriormente.

Se tratará de un proceso rápido debido a que se moldeará ABS, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos. La pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,3 y 0,8% al tratarse de ABS), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza.

8.6.2.- FILTRO

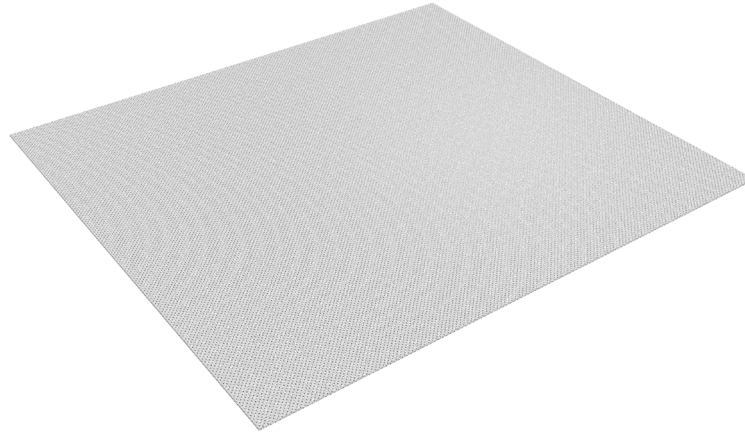


Figura 124: 8.6.2.- Filtro

FUNCIÓN

Evitar la introducción de partículas de polvo y otras impurezas en el interior del dispositivo.

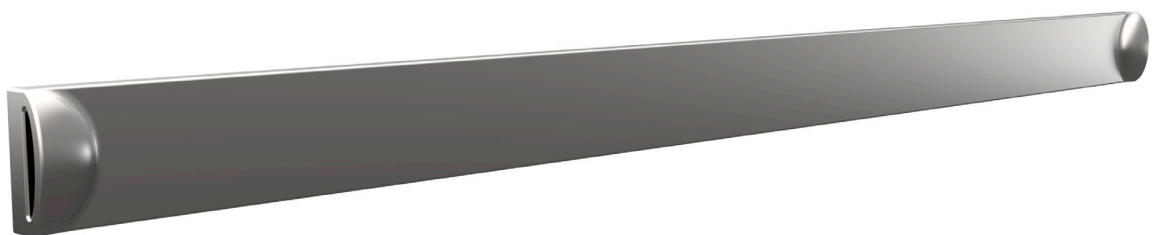
MATERIAL

Fibra de vidrio mezclada con algodón, tejido formando una “manta”. Este material ha sido escogido para la fabricación del componente debido a que el filtrado que éste debe realizar no será muy exhaustivo y, a su vez, debe permitir una gran acumulación de polvo con reducida pérdida de carga y un gran tiempo de duración del filtro.

FABRICACIÓN

El material ya será adquirido en forma de tejido o “manta”, por lo que el proceso de fabricación únicamente consistirá en cortar dicho material base al formato necesario. Para ello se utilizará un troquelado con el fin de realizar un gran número de cortes de forma muy rápida.

8.6.3.- TAPA FILTRO



Cotas Funcionales Destacadas (Parte trasera)

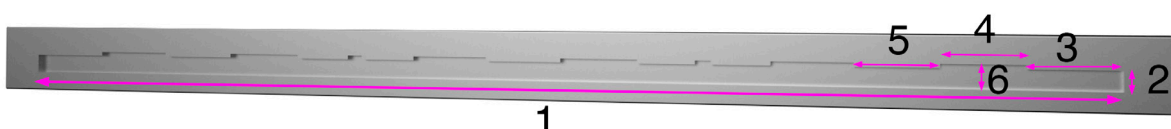


Figura 125: 8.6.3.- Tapa filtro

FUNCIÓN

Sellar en el interior de la “estructura filtro” al “filtro” y mantener al subconjunto encajado dentro de la “base” (1), (2), (3), (4), (5), (6). También es el elemento sobre el cual el usuario interactuará para la extracción de dicho subconjunto, gracias a sus ranuras laterales para la introducción de las uñas o cualquier otro elemento que permita dicha extracción.

MATERIAL

Aluminio de la serie 3000. Son aleaciones de aluminio donde su principal elemento aleante es el Mn (manganeso). Estas aleaciones tan solo tienen un 20% más de dureza que el aluminio puro ya que el Mn solo puede añadirse de forma efectiva en un porcentaje cercano al 1,5%, no obstante, es ampliamente utilizado en la fabricación de intercambiadores de calor, mobiliario, tejados y otros elementos arquitectónicos debido a su buena trabajabilidad bajo mecanizado y dureza media, suficiente para la función que debe de cumplir en el dispositivo diseñado, ya que no presenta partes sometidas a grandes esfuerzos.

FABRICACIÓN

Debido a la geometría de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional y detalles pequeños, se fabricará la pieza mediante moldeo a presión o por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde, así como los elementos móviles necesarios:

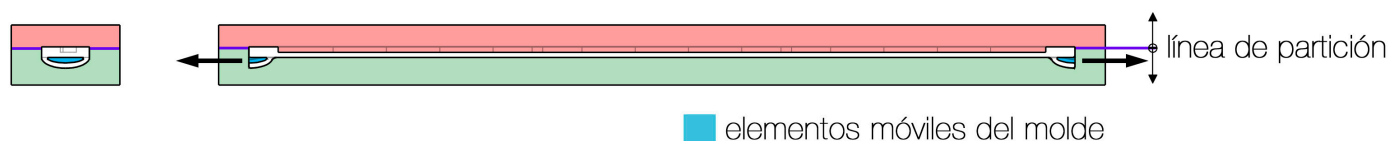


Figura 126: mitades molde pieza “8.6.3.- Tapa filtro”

El coste del utillaje será bastante elevado, no obstante, gracias al moldeo por inyección se obtendrá una productividad muy alta y unos buenos acabados superficiales que harán que la pieza tenga que ser únicamente pulida posteriormente (al margen de eliminar pequeñas rebabas que puedan aparecer durante el proceso de moldeo).

La línea de partición se ha colocado en la superficie de mayor área de la pieza con el fin de evitar deformaciones y desalineaciones, buscando al mismo tiempo facilitar la extracción de la pieza.

Ya que la pieza será fabricada en aluminio y este material permite unos ángulos de salida muy reducidos, éstos serán de aproximadamente 2° . El espesor mínimo de pared debido al proceso y material se ha estimado en 1mm, evitando las paredes gruesas en medida de lo posible con el fin de evitar rechupes o porosidades.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, evitando transiciones bruscas en las localizaciones donde no ha sido posible evitar dichos cambios.

Aunque no es muy recomendable la inclusión de partes móviles en el utillaje de moldeo por inyección, en este caso se ha estimado necesario ya que son necesarias las hendiduras para extraer la pieza del total del conjunto.

También se han generado radios de acuerdo lo más generosos posible, sobre todo en las esquinas, con el fin de evitar posibles problemas.

9.1.- CARCASA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

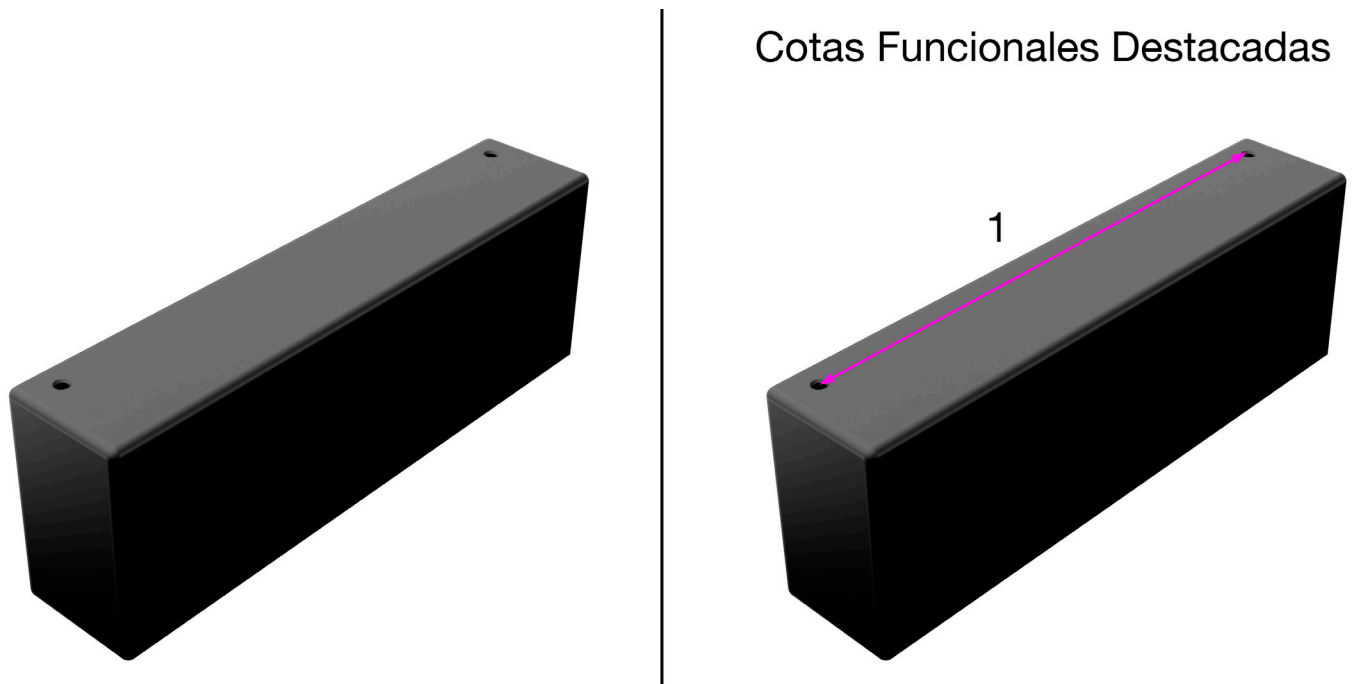


Figura 127: 9.1.- Carcasa fuente de alimentación

FUNCIÓN

Albergar en su interior todos los elementos electrónicos necesarios para el funcionamiento de la fuente de alimentación del dispositivo. También sirve como fijación de ésta a los “mástiles interiores” (1).

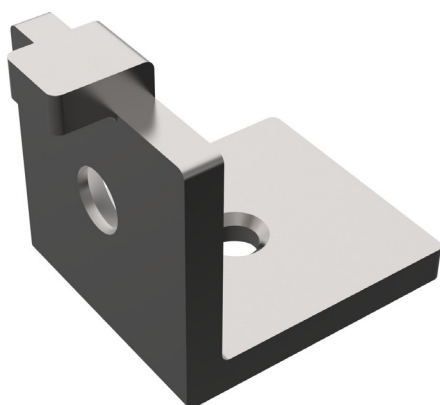
MATERIAL

Se ha seleccionado la resina ureica o urea-formaldehído como material para la pieza gracias principalmente a sus buenas propiedades eléctricas, ya que se trata de un excelente aislante de precio relativamente contenido. Es un material ampliamente utilizado en la fabricación de aparatos electrónicos tales como enchufes, conmutadores, etc... y destaca, aparte de por sus buenas propiedades eléctricas, por ser duro, resistente y muy rígido.

FABRICACIÓN

Debido a que el alcance del proyecto no incluye los elementos electrónicos y cableado interior de la pieza, únicamente se ha diseñado la geometría exterior a modo de “caja negra”, con el fin de poder valorar tanto su ensamblaje en el conjunto como sus dimensiones críticas de cara al producto. Por lo tanto, aunque el proceso de fabricación de la envolvente de la pieza se realizará muy probablemente mediante moldeo por inyección, no entra dentro del alcance de este proyecto definir el utillaje.

9.2.- ANCLAJE PLACA BASE Y FUENTE ALIMENTACIÓN



Cotas Funcionales Destacadas

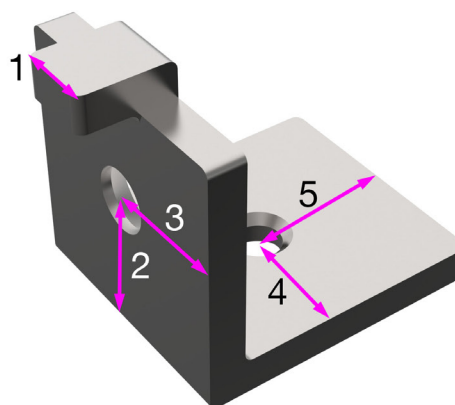


Figura 128: 9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación

FUNCIÓN

Permite la fijación de la “carcasa fuente de alimentación” y “placa base” a los “mástiles interiores” gracias a (2), (3), (4) y (5), evitando gracias a la pestaña superior (1), que puedan desplazarse con respecto a su posición de funcionamiento correcta, ya que evita toda posibilidad de giro.

MATERIAL

La pieza será fabricada en acero de bajo contenido en carbono, preferiblemente “DÚCTIL 80”, debido a que, aunque se trata de un elemento de soporte para otras piezas, no debe soportar unos grandes esfuerzos durante su uso, favoreciendo con la elección de este material su maquinabilidad de forma sensible.

FABRICACIÓN

Al igual que sucede en la pieza “cubierta torre”, el material inicial para el proceso de fabricación de la pieza será la chapa de acero ya calibrada al espesor correspondiente (en este caso 2mm), la cual se obtiene de laminar el acero en el tren de laminación mediante rodillos en caliente una y otra vez hasta obtener el grosor necesario.

En primer lugar y para que resulte más económico, se realizarán los dos agujeros mediante punzonado, respetando las consideraciones de diseño propias de la operación, ya que los agujeros están separados entre sí por más de dos veces el espesor de la chapa y su diámetro es mayor que éste.

Posteriormente, se cortará la chapa a la medida y forma necesaria mediante una operación de troquelado. A continuación, se muestra un esquema básico:

Más tarde, se avellanarán por la parte interior de la pieza los dos agujeros que presenta la pieza obtenidos gracias al punzonado.

Posteriormente, con la pieza ya cortada a medida y con los agujeros avellanados, se realizarán dos doblados a 90° en la posición que se indica en el croquis mediante una prensa hidráulica.

Por último, y para evitar su corrosión con el paso del tiempo, se realizará a la pieza un cincado electrolítico, que consiste en depositar sobre la pieza una fina capa de cinc mediante corriente continua a partir de una disolución salina. Pese a que la capa de cinc es menor que la que se obtiene mediante otros procesos como el galvanizado en caliente, en este caso y debido a que la pieza no va a ser sometida a ambientes exteriores ni de altas exigencias, se trata de una protección adecuada.

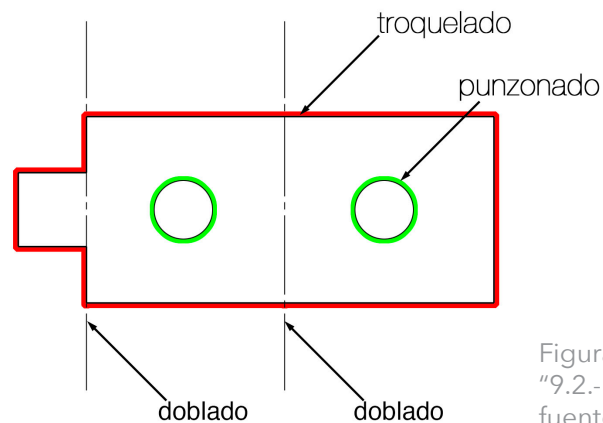


Figura 129: troquelado pieza "9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación"

10.1.- CUBIERTA CURVADA EXTERIOR

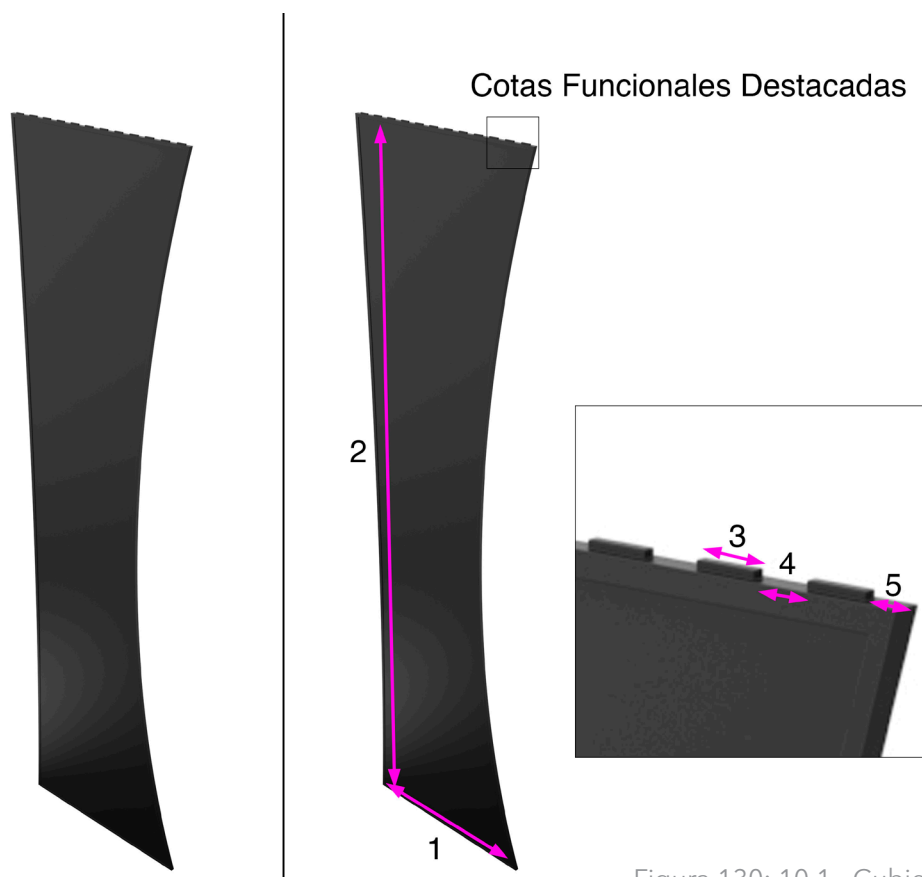


Figura 130: 10.1.- Cubierta curvada exterior

FUNCIÓN

Aportar un valor estético y diferenciador al producto. Sirve como soporte para el “embellecedor cubierta curvada exterior” (1), (2). Se introduce en las piezas “base” y “estructura cubierta superior” (3), (4), (5).

MATERIAL

Se ha seleccionado el ABS (Acrilonito-Butadieno-Estireno) como material para la fabricación de la pieza debido a que se trata de un termoplástico amorfo muy duro y resistente, ampliamente utilizado en carcasas de electrodomésticos. En este caso se necesita que posea cierta elasticidad para poder absorber con garantías golpes accidentales que puede recibir la pieza y, dentro de la familia de los polímeros, el material seleccionado ofrece una de las mejores garantías para ello.

Dada la forma necesaria, es indispensable que el material con el que se fabrique pueda trabajar bajo moldeo por inyección.

También cabe destacar que se trata de un material altamente resistente a la abrasión, tiene una resistencia química aceptable y muy baja absorción de agua, por lo que destaca su estabilidad dimensional.

En este caso el plástico se tinará de color negro durante su formulación por motivos estéticos.

FABRICACIÓN

En base a la geometría de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional, se fabricará la pieza mediante moldeo por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde: también a razones económicas, ya que el utillaje necesario para dicha operación es sensiblemente más económico que el de otras alternativas como el moldeo por inyección. A continuación, se muestra un esquema básico de cómo quedarían configuradas las dos mitades del molde y un sencillo esquema de funcionamiento:

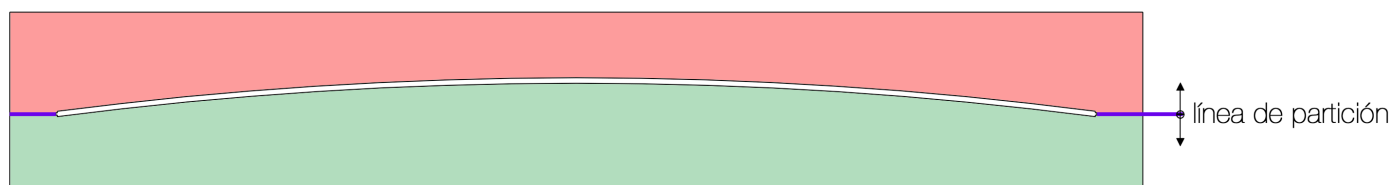


Figura 131: mitades molde pieza “10.1.- Cubierta curvada exterior”

Aunque se trata de un proceso rápido, debido a que se moldeará ABS, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,3 y 0,8% al tratarse de ABS), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza. Por último, destacar que, pese a que la pieza incluye una gran curvatura, por su concepción se evita la necesidad de elementos móviles en el utillaje, con el consecuente ahorro en este sentido.

10.2.- EMBELLECEDOR CUBIERTA CURVADA EXTERIOR

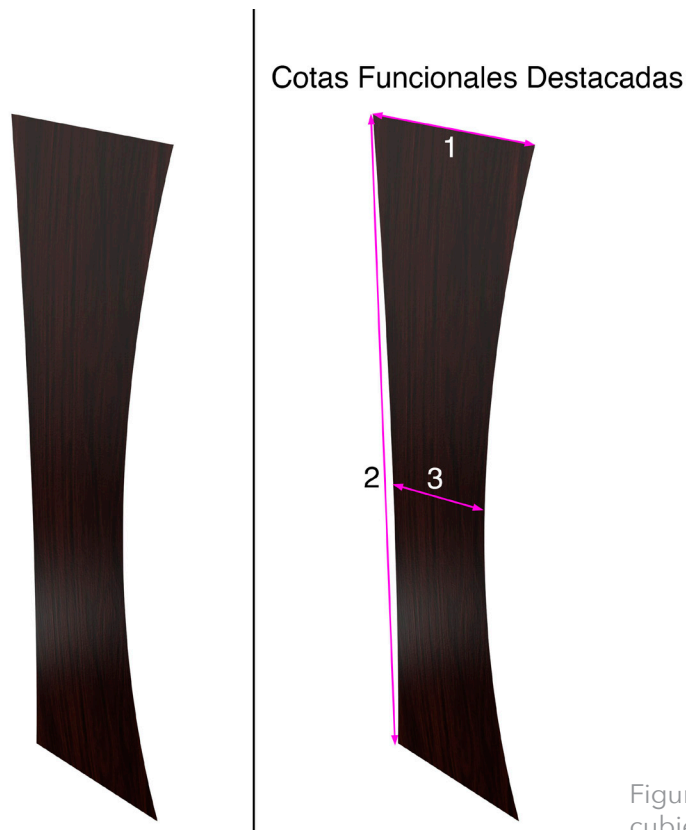


Figura 132: 10.2.-Embellecedor cubierta curvada exterior

FUNCIÓN

Aportar un valor estético y diferenciador al producto. Se encaja “dentro de cubierta curvada exterior” (1), (2), (3).

MATERIAL

Tal y como se ha concebido el producto, la pieza debe de estar realizada en un material lo más estético y elegante posible. Por ello, con el fin de aportar un toque de naturalidad y pese a que su precio es sensiblemente superior al de otras maderas, se ha elegido la madera de ébano para la fabricación de la pieza, ya que gracias a sus tonalidades oscuras y veteados negros se consigue plenamente este resultado.

FABRICACIÓN

El material ya será adquirido en forma de lámina, por lo que el proceso de fabricación únicamente consistirá en cortar dicho material base al formato necesario. Para ello se utilizará el corte por láser y posterior limado de asperezas, con el fin de realizar el recorte de material con la máxima precisión. A continuación, se muestra un esquema simplificado de la forma de la forma que describirá el haz del láser:

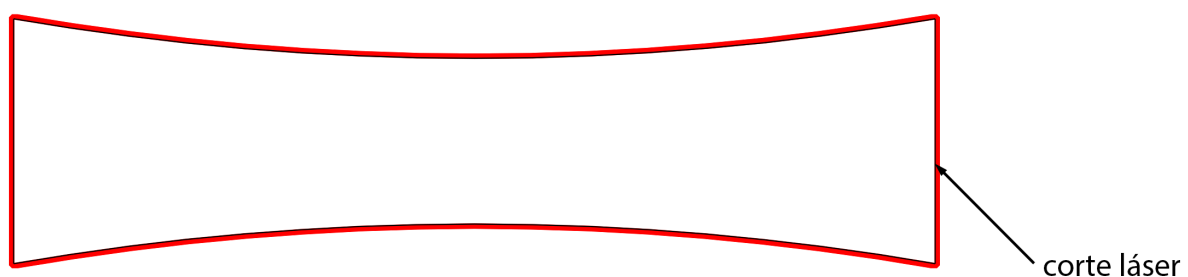


Figura 133: corte pieza “10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior”

11.1.- PLACA BASE

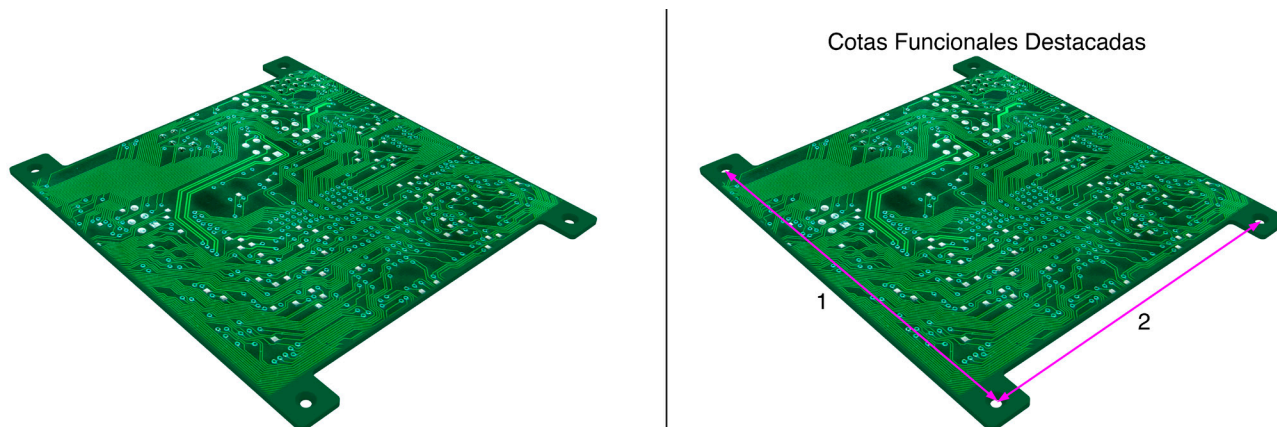


Figura 134: 11.1.- Placa base

FUNCIÓN

Es el medio sobre el cual deben de ir conectados todos los elementos electrónicos que controlan el funcionamiento del dispositivo mediante un circuito impreso. Sus dimensiones determinantes son las inherentes a los agujeros (1) y (2), ya que de estas dependerá su correcta posición en el conjunto.

MATERIAL

Aunque existe la posibilidad de realizar la pieza tanto en baquelita como en teflón, se ha optado por la fibra de vidrio como material de fabricación debido a que es mucho más económica y resistente, ofreciendo a su vez un buen aislamiento.

FABRICACIÓN

El material ya será adquirido en forma de lámina, por lo que el proceso de fabricación únicamente consistirá en cortar dicho material base al formato necesario y la realización de los cuatro agujeros. Para definir su contorno se utilizará un troquelado con el fin de realizar un gran número de cortes de forma muy rápida. A continuación, se muestra un esquema simplificado de la forma del troquel:

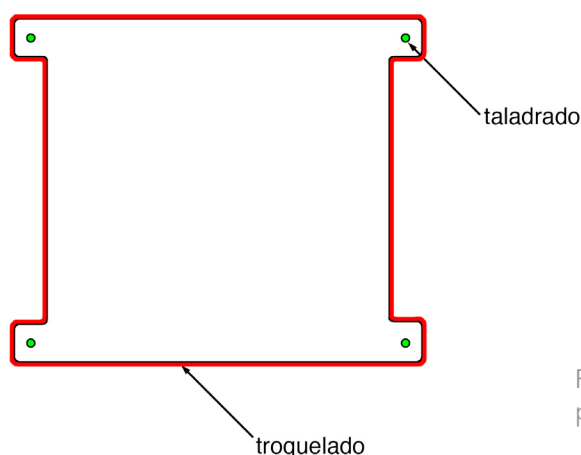


Figura 135: troquelado y taladrado pieza "11.1.- Placa base"

Cabe anotar que, aunque su diseño queda fuera del alcance del proyecto, para obtener las pistas de cobre, se atacará la placa con las sustancias adecuadas, que se encargarán de eliminar la parte de cobre que no forme parte de las pistas. Esto se conseguirá protegiendo de la corrosión dichas partes. Para ello, se utilizarán un barniz, que se impresionará mediante una insoladora o cualquier otro foco luminoso adecuado.

Tras la exposición, se introducirá la placa en un líquido revelador que destruirá el barniz que no forma parte de las pistas, de forma que el restante actuará de protector contra la corrosión.

12.1.- TUBO CABLEADO

Cotas Funcionales Destacadas

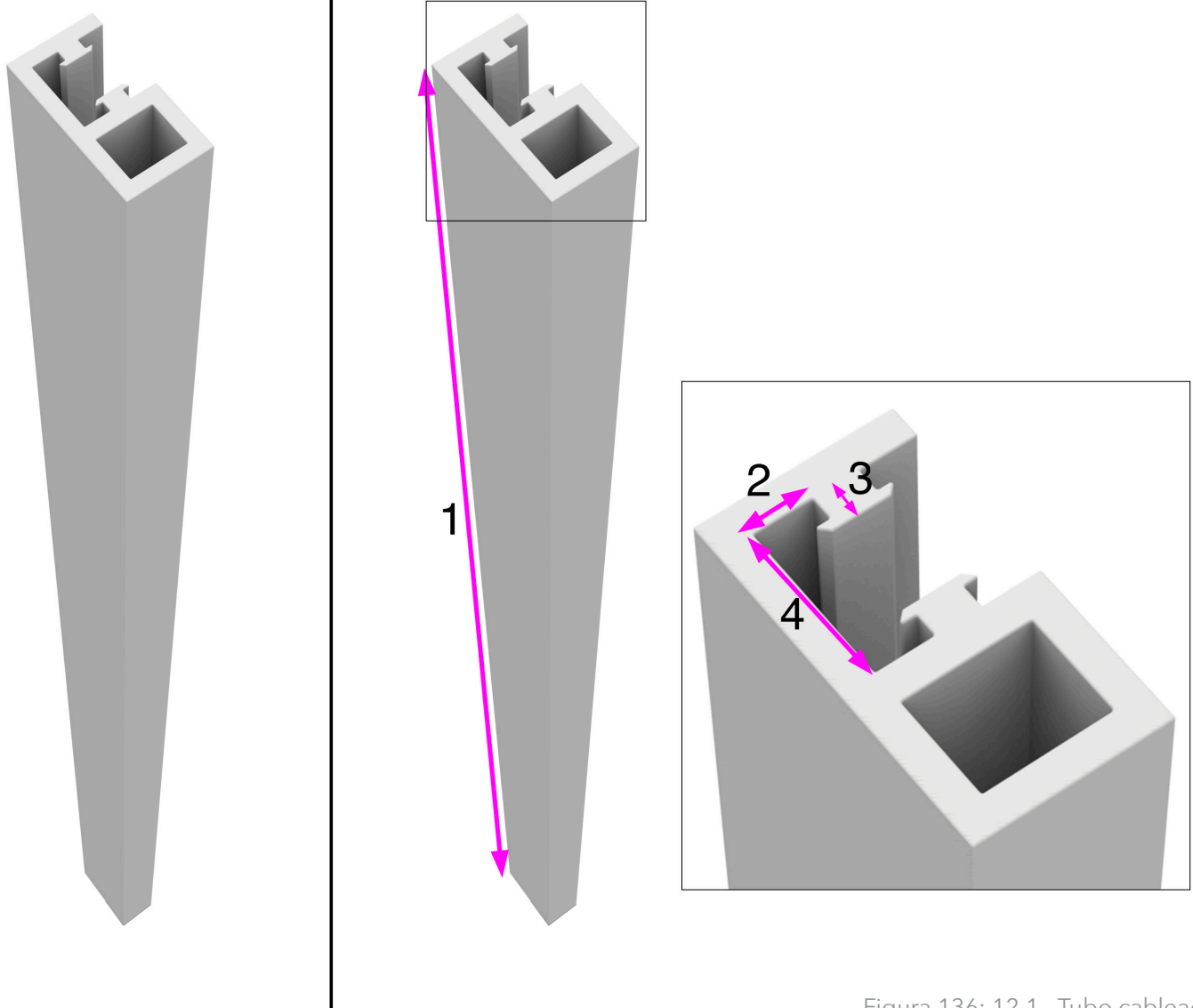


Figura 136: 12.1.- Tubo cableado

FUNCIÓN

Es la canalización gracias a la cual se guía el cableado hacia los diferentes elementos electrónicos del producto. A su vez, sirve como refuerzo estructural a la pieza “cubierta torre” (1) y evita su deformación en caso de ser golpeada de forma accidental. Se ensambla dentro de los “mástiles interiores” (2), (3), (4), permitiendo el atornillado de los diferentes elementos a éstos.

MATERIAL

Debido a que se trata de un elemento que debe ser resistente, rígido y mantener los cables debidamente aislados y canalizados, se ha seleccionado el PVC (Policloruro de vinilo) como material para la fabricación, ya que tiene muy buena resistencia eléctrica y a la llama. Su precio es bastante contenido en comparación

con otros polímeros con mayores propiedades técnicas, sin embargo, para la función que desempeña la pieza en el conjunto del producto, el PVC cumple con creces.

FABRICACIÓN

Se trata de la única pieza del producto que se realizará mediante la extrusión de polímeros, situación que se posibilita gracias a que el PVC, material con el cual se realizará el proceso, es un termoplástico cuyo intervalo de temperatura de transformación oscila entre los 180-210°C. A continuación, se muestra un esquema básico del proceso empleado:

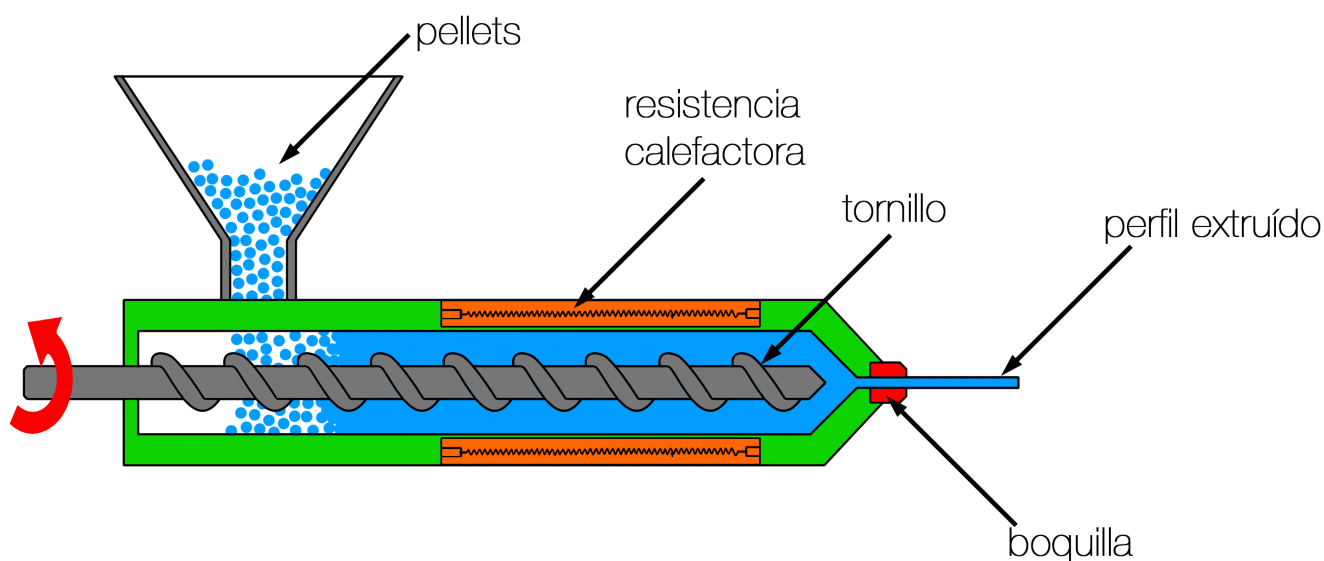


Figura 137: extrusión de polímeros

A continuación, se muestra la sección de la boquilla que dará forma al perfil:

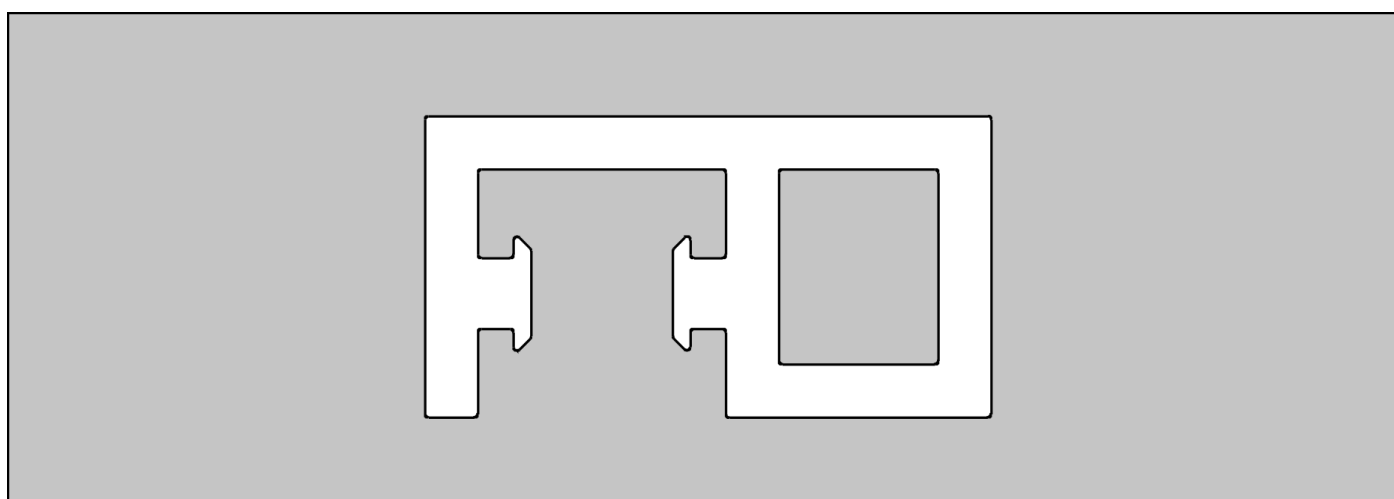


Figura 138: boquilla de extrusión pieza "12.1.- Tubo cableado"

Con el fin de evitar posibles problemas durante dicho proceso, se ha mantenido una sección lo más uniforme posible a lo largo de toda la pieza y se han generado pequeños radios de acuerdo, iguales todos ellos entre sí para estandarizar la herramienta de mecanizado de la boquilla. Los salientes destinados al ensamblaje con los "mástiles interiores" se encuentran en la parte abierta del tubo, ya que en este caso no influía en la generación de corrientes de aire cálidas indeseadas en la parte superior del dispositivo. No

ocurre igual en la parte destinada al cableado, que debe mantener la sección cerrada por este motivo. Posteriormente, con la pieza ya cortada a formato, se realizarán seis agujeros en la parte inferior del perfil que permitirán, posteriormente, el paso de cableado por su interior. A continuación, se muestra un esquema de cómo quedarán posicionados (consultar documento de planos, "12.1.- Tubo cableado" para obtener información más detallada de la posición y diámetro de los agujeros realizados).

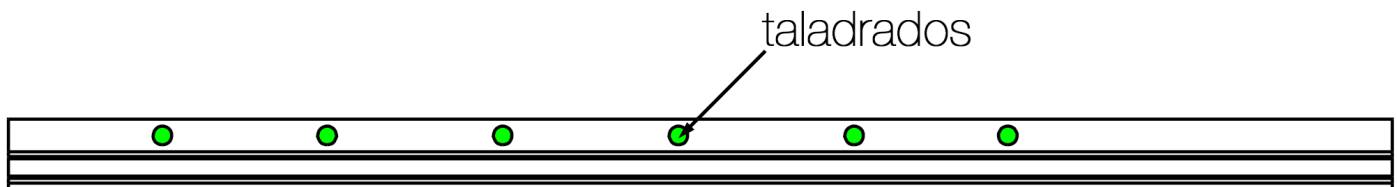


Figura 139: taladros pieza "12.1.- Tubo cableado"

12.2.- TAPA CABLEADO

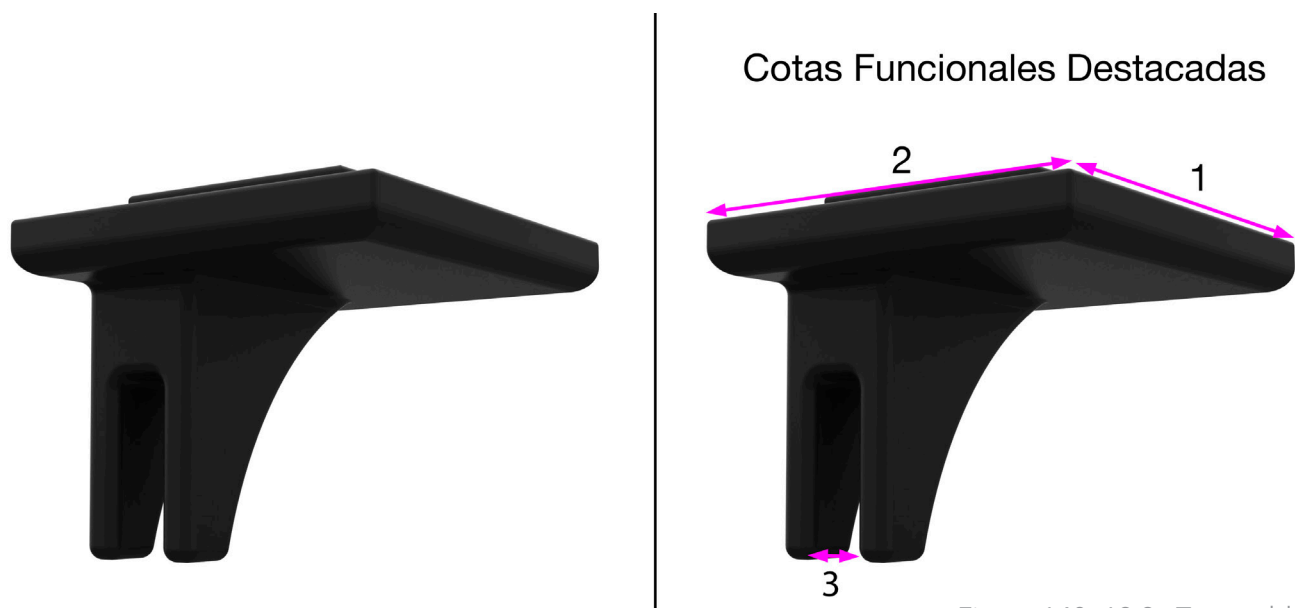


Figura 140: 12.2.- Tapa cableado

FUNCIÓN

Servir como cierre inferior al "tubo cableado" (1), (2). Al mismo tiempo, hace que éste se quede fijado a la "base" (3) ya que se encaja con ésta.

MATERIAL

Se ha seleccionado el ABS (Acrilonito-Butadieno-Estireno) como material para la fabricación de la pieza debido a que se trata de un termoplástico amorfo muy duro y resistente, ampliamente utilizado en carcasas de electrodomésticos.

Dada la forma necesaria, es indispensable que el material con el que se fabrique pueda trabajar bajo moldeo por inyección. También cabe destacar que se trata de un material altamente resistente a la abrasión, tiene una resistencia química aceptable y muy baja absorción de agua, por lo que destaca su estabilidad dimensional.

En este caso el plástico se tintará de color negro durante su formulación por motivos estéticos.

FABRICACIÓN

Obedeciendo a diferentes parámetros tales como la geometría de la pieza, el material seleccionado, el requerimiento de un alto índice de producción y sobre todo la exigencia de un buen control dimensional, se fabricará la pieza mediante moldeo por inyección. A continuación, se muestra cómo quedarían configuradas, a modo de esquema, las dos mitades del molde:

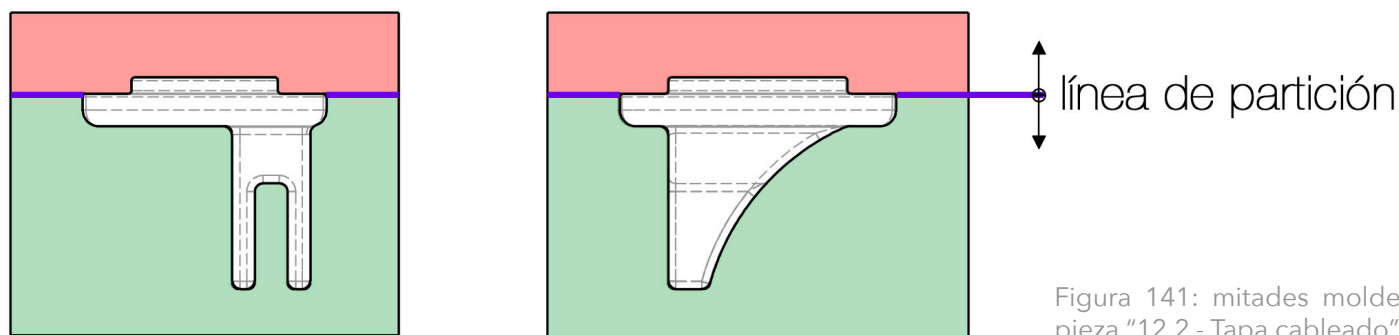


Figura 141: mitades molde pieza "12.2.- Tapa cableado"

Aunque se trata de un proceso rápido, debido a que se moldeará ABS, un termoplástico que permite ciclos de pocos segundos, la pieza sufrirá una ligera contracción durante su solidificación (en este caso entre el 0,3 y 0,8% al tratarse de ABS), por lo que habrá que realizar los cálculos inherentes al mecanizado del molde teniendo en cuenta dicha merma.

En el diseño de la pieza se ha respetado el espesor recomendado para este tipo de material y proceso, además de intentar mantener un espesor constante durante toda la pieza, evitando transiciones bruscas en las localizaciones donde no ha sido posible evitar dichos cambios.

También se han generado radios de acuerdo lo más generosos posible, sobre todo en las esquinas, con el fin de evitar posibles problemas. Por último, destacar que el diseño de la pieza permite evitar elementos móviles en el utillaje, con el consecuente ahorro en este aspecto.

TABLA RESUMEN DEL ESTUDIO DE FABRICACIÓN

Pieza	Material	Fabricación
1.1.- Cristal táctil display	Gorilla Glass 5	Moldeo laminar + pulido + corte láser
1.2.- Protección tornillos-pantalla	Caucho sintético	Moldeo por compresión
1.3.- Estructura cubierta superior	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	Moldeo por inyección
1.4.- Matriz led	Varios	Varios
1.5.- Protección display	PVC (Policloruro de vinilo)	Calandrado + troquelado
2.- Cubierta torre	Acero DIN Ck 45	Laminado + troquelado + doblado + galvanizado en caliente + pintado
3.- Cubierta trasera	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	Moldeo por inyección
4.1.- Cúpula ventilador	Polycarbonato celular o alveolar	Moldeo por inyección

4.4.1.- Tornillo m3 soporte ventilador	Acero DÚCTIL 80	Recalcado + cincado electrolítico
4.4.2.- Goma antivibración	Silicona	Moldeo por compresión
5.- Mástil interior	Aluminio de la serie 6000	Extrusión directa + taladrado/roscado/avellanado
6.1.- Conectores HDD	Resina ureica	Moldeo por inyección
6.2.- Guía adaptador HDD	Aluminio de la serie 6000	Extrusión directa + taladrado/roscado/avellanado
6.3.- Expulsor aire	Polycarbonato celular o alveolar	Moldeo por inyección
6.4.2.- Adaptador	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	Moldeo por inyección
6.4.3.- Asa	Aluminio de la serie 6000	Moldeo por inyección + desbarbado + pulido
7.1.- Conector RJ45	Resina ureica	Moldeo por inyección
7.2.- Conector corriente	Resina ureica	Moldeo por inyección
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	Moldeo por inyección
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	Aluminio de la serie 6000	Extrusión directa + taladrado/roscado/avellanado
8.1.- Pata	Aluminio de la serie 3000	Torneado + pulido
8.2.- Goma pata	Caucho sintético	Moldeo por compresión
8.4.- Base	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	Moldeo por inyección
8.5.- Rejilla inferior	Acero DIN Ck 45	Laminado + troquelado + doblado + grapeado
8.6.1.- Estructura filtro	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	Moldeo por inyección + pegado
8.6.2.- Filtro	Fibra de vidrio mezclada con algodón	Troquelado
8.6.3.- Tapa filtro	Aluminio de la serie 3000	Moldeo por inyección + desbarbado + pulido
9.1.- Carcasa fuente de alimentación	Resina ureica	Moldeo por inyección
9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	Acero DÚCTIL 80	Laminado + punzonado + troquelado + doblado + cincado electrolítico
10.1.- Cubierta curvada exterior	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	Moldeo por inyección
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	Madera de ébano	Corte láser
11.1.- Placa base	Fibra de vidrio	Troquelado + taladrado
12.1.- Tubo cableado	PVC (Policloruro de vinilo)	Extrusión + taladrado
12.2.- Tapa cableado	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	Moldeo por inyección

TABLA DE TOLERANCIAS PARA FABRICACIÓN

A mayor nivel de tolerancia mayor exactitud y, por lo tanto, mayor coste. Debido a ello, el criterio para la asignación de las tolerancias siempre se ha fundamentado en exigir el mayor rango de tolerancia posible, siempre y cuando ello no conlleve un mal funcionamiento o problemas de ensamblaje de la pieza en el total del conjunto. A continuación, se muestra a modo de resumen, las tolerancias aplicadas a cada una de las piezas del producto (para mayor detalle consultar documento de *PLANOS*):

Pieza	Nivel de Tolerancia	Observaciones
1.1.-Cristal táctil display	ISO 2768-f	La pieza debe de encajar lo más ajustadamente posible en la "estructura cubierta superior".
1.2.-Protección tornillos-pantalla	ISO 2768-v	Se permite gran tolerancia ya que la pieza dispone de mucho margen en su posición dentro del conjunto.
1.3.-Estructura cubierta superior	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Se ha seleccionado la tolerancia "Fina" ya que de la precisión de la pieza depende en gran parte el ensamblaje adecuado del total del producto.
1.4.-Matriz LED	ISO 2768-f	La pieza debe de encajar lo más ajustadamente posible en la "estructura cubierta superior"
1.5.-Protección display	ISO 2768-v	Se permite gran tolerancia ya que la pieza dispone de mucho margen en su posición dentro del conjunto.
2.-Cubierta torre	ISO 2768-m	Se trata de troquelado y doblado, se permiten tolerancias superiores.
3.-Cubierta trasera	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Se ha seleccionado la tolerancia "Fina" ya que de la precisión de la pieza depende en gran parte el ensamblaje adecuado del total del producto.
4.1.-Cúpula ventilador	Moldeo por inyección: policarbonato (fina)	Se ha seleccionado la tolerancia "Fina" ya que de la precisión de la pieza depende el correcto flujo de aire caliente en el interior del dispositivo. Debe de encajar a la perfección con los "mástiles interiores".
4.4.1-Tornillo M3 soporte ventilador	ISO 2768-c	Debido a su proceso de fabricación mediante recalado, su reducido tamaño con respecto del total del conjunto y la posición en éste, se permite una tolerancia amplia.

4.4.2.-Goma antivibración	Moldeo por compresión: silicona (comercial)	Se ha seleccionado la tolerancia "comercial" debido su reducido tamaño con respecto del total del conjunto y la posición en éste, se permite una tolerancia relativamente amplia.
5.-Mástil interior	ISO 2768-f	De la precisión de la pieza depende la altura y ensamblaje de gran parte del modelo.
6.2.-Guía adaptador HDD	ISO 2768-f	De la precisión de la pieza depende el ensamblaje y conexión de los discos duros.
6.3.-Expulsor aire	Moldeo por inyección: policarbonato (fina)	Se ha seleccionado la tolerancia "Fina" ya que de la precisión de la pieza depende el correcto flujo de aire caliente en los discos HDD.
6.4.2.-Adaptador	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Se ha seleccionado la tolerancia "Fina" ya que de la precisión de la pieza depende la correcta conexión, ensamblaje, funcionamiento y estanqueidad de los discos HDD.
6.4.3.-Asa	ISO 2768-f	Necesita ensamblarse de forma precisa en la pieza "adaptador", es posible conseguir dichas tolerancias gracias al proceso de conformado de la pieza, moldeo por inyección.
7.3.-Acople guía conexiones corriente y RJ45	Moldeo por inyección: ABS (comercial)	Se ha seleccionado la tolerancia "comercial" ya que por la función y posición de la pieza en el conjunto se permite cierto margen dimensional.
7.4.-Guía conexiones corriente y RJ45	ISO 2768-c	La posición de los elementos que se ensamblan en la pieza así como su posición en el conjunto permiten cierta holgura dimensional
8.1.-Pata	Moldeo por compresión: caucho sintético (comercial)	Se ha seleccionado la tolerancia "comercial" debido su reducido tamaño con respecto del total del conjunto y la posición en éste, se permite una tolerancia relativamente amplia.
8.2.-Goma pata	ISO 2768-m	Únicamente dependen directamente de la "pata" la "rejilla interior" en su dimensión más corta y la "goma pata", que al ser elástica permite bastante holgura en su ensamblaje.
8.4.-Base	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Se ha seleccionado la tolerancia "Fina" ya que de la precisión de la pieza depende en gran parte el ensamblaje adecuado del total del producto.

8.5.-Rejilla inferior	ISO 2768-c	Al realizar la unión de los dos extremos de la pieza mediante grapeado, se dispone de cierta holgura.
8.6.1.-Estructura filtro	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Se ha seleccionado la tolerancia "Fina" ya que de la precisión de la pieza depende la correcta posición y estanqueidad del "filtro".
8.6.2.-Filtro	ISO 2768-m	Debe de encajar dentro de la "estructura filtro" pero se permite cierta holgura.
8.6.3.-Tapa filtro	ISO 2768-f	De la exactitud de la pieza depende la posición del "filtro" así como su ensamblaje en el total del conjunto.
10.1.-Cubierta curvada exterior	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Se ha seleccionado la tolerancia "Fina" ya que de la precisión de la pieza depende la correcta posición y ensamblaje del "embellecedor cubierta curvada exterior", afectando en caso de imperfectos, a la estética general del producto.
10.2.-Embellecedor cubierta curvada exterior	ISO 2768-f	Debe de encajar a la perfección en la cavidad de la "cubierta curvada exterior". Al confeccionarse la pieza mediante corte láser es posible obtener tolerancias muy ajustadas.
11.1.-Placa base, 11.2/9.2.-Anclaje placa base y fuente alimentación	ISO 2768-c	La "placa base" permite bastante holgura en su ensamblaje y de ésta no depende ninguna otra pieza del conjunto. El "anclaje placa base y fuente de alimentación", debido a su reducido tamaño y proceso de fabricación, puede gozar de cierto margen dimensional.
12.1.-Tubo cableado	Extrusión: PVC	El nivel de tolerancia recomendable es único, si se desean mayores tolerancias habría que realizar operaciones posteriores sobre la pieza.
12.2.-Tapa cableado	Moldeo por inyección: ABS (comercial)	Se ha seleccionado la tolerancia "comercial" ya que por la función y posición de la pieza en el conjunto se permite cierto margen dimensional.

ANEXO 5.3.- Estudio del ensamblaje del producto

Una buena planificación del ensamblaje del producto enfocado a su proceso de fabricación es fundamental para optimizar dicha fase. Se trata de un elemento crítico que hay que tener en cuenta de forma notable en la fase de diseño y desarrollo. El dispositivo NAS que se propone ha sido diseñado teniendo en cuenta de forma significativa esta fase dentro del proceso de fabricación. Se seguirá la metodología desarrollada por Boothroyd and Dewhurst, a continuación, se enumeran los pasos establecidos para dicho fin:

- ANEXO 5.3.1.- Establecimiento y descripción de las operaciones y secuencia de ensamblaje de cada subconjunto y del producto completo.
- ANEXO 5.3.2.- Identificación y descripción de los tipos de uniones y elementos de fijación empleados.
- ANEXO 5.3.3.- Herramientas necesarias.
- ANEXO 5.3.4.- Indicación de las dificultades de manipulación de cada pieza.
- ANEXO 5.3.5.- Estimación del tiempo de ensamblaje y cálculo del “índice de eficiencia del producto”.

ANEXO 5.3.1.- Establecimiento y descripción de las operaciones y secuencia de ensamblaje de cada subconjunto y del producto completo

En primer lugar, cabe enumerar todas las piezas de las que consta el producto dentro del alcance del proyecto, independientemente de si se trata de piezas estandarizadas o no:

- 1.- Cubierta superior
 - 1.1.- Cristal táctil display
 - 1.2.- Protección tornillos-pantalla
 - 1.3.- Estructura cubierta superior
 - 1.4.- Matriz LED
 - 1.5.- Protección display
 - 1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C
- 2.- Cubierta torre
- 3.- Cubierta trasera
- 4.- Ventilador interno
 - 4.1.- Cúpula ventilador
 - 4.2.- Ventilador
 - 4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C
 - 4.4.- Tornillo soporte ventilador
 - 4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador
 - 4.4.2.- Goma antivibración
- 5.- Mástil interior
- 6.- Adaptador HDD
 - 6.1.- Conectores HDD

- 6.2.- Guía adaptador HDD
- 6.3.- Expulsor aire
- 6.4.- Carcasa HDD 3,5
 - 6.4.1.- HDD 3,5
 - 6.4.2.- Adaptador
 - 6.4.3.- Asa
 - 6.4.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C
- 6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C
- 7.- Conexiones de corriente y RJ45
 - 7.1.- Conector RJ45
 - 7.1.1.- Cuerpo principal conector RJ45
 - 7.1.2.-Pines de conexión RJ45
 - 7.1.3.- LED indicador RJ45
 - 7.2.- Conector corriente
 - 7.2.1.- Cuerpo principal conector corriente
 - 7.2.2.- Pines de conexión corriente
 - 7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45
 - 7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45
 - 7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C
- 8.- Soporte inferior
 - 8.1.- Pata
 - 8.2.- Goma pata
 - 8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C
 - 8.4.- Base
 - 8.5.- Rejilla inferior
 - 8.6.- Filtro de aire
 - 8.6.1.- Estructura filtro
 - 8.6.2.- Filtro
 - 8.6.3.- Tapa filtro
- 9.- Fuente de alimentación
 - 9.1.- Carcasa fuente de alimentación
 - 9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación
 - 9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C
 - 9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C
- 10.- Cubierta decorativa exterior
 - 10.1.- Cubierta curvada exterior
 - 10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior
- 11.- Placa base circuitería
 - 11.1.- Placa base
 - 11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación
 - 11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C
 - 11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C
- 12.- Canalización de cableado
 - 12.1.- Tubo cableado
 - 12.2.- Tapa cableado

Como puede deducirse del despiece pormenorizado del producto, existen tres niveles jerárquicos diferentes dentro del ensamblaje de conjunto:

- X.- “Ensamblaje del producto completo”
 - X.X.- “Subensamblaje de primer nivel”
 - X.X.X.- “Subensamblaje de segundo nivel”

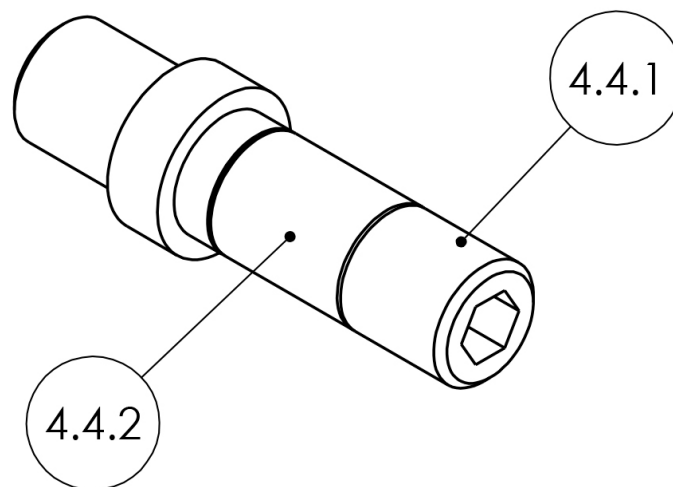
De forma general y salvo contadas excepciones que serán indicadas, el orden en el cual se ensamblará el producto es el siguiente:

- 1º.- “Subensamblaje de segundo nivel”
- 2º.- “Subensamblaje de primer nivel”
- 3º.- “Ensamblaje del producto completo”

Este orden obedece al orden lógico jerárquico del producto, ya que para poder realizar el ensamblaje primario del producto se necesita tener disponibles los subensamblajes de primer nivel, de igual modo que para ello es necesario disponer de los subensamblajes de segundo nivel. Algunas de las piezas, aunque conceptualmente pertenecen a un subensamblaje concreto, serán obviadas en éste por tener que ser ensambladas en el momento de la operación que atañe a todo el conjunto.

SUBENSAMBLAJES DE SEGUNDO NIVEL

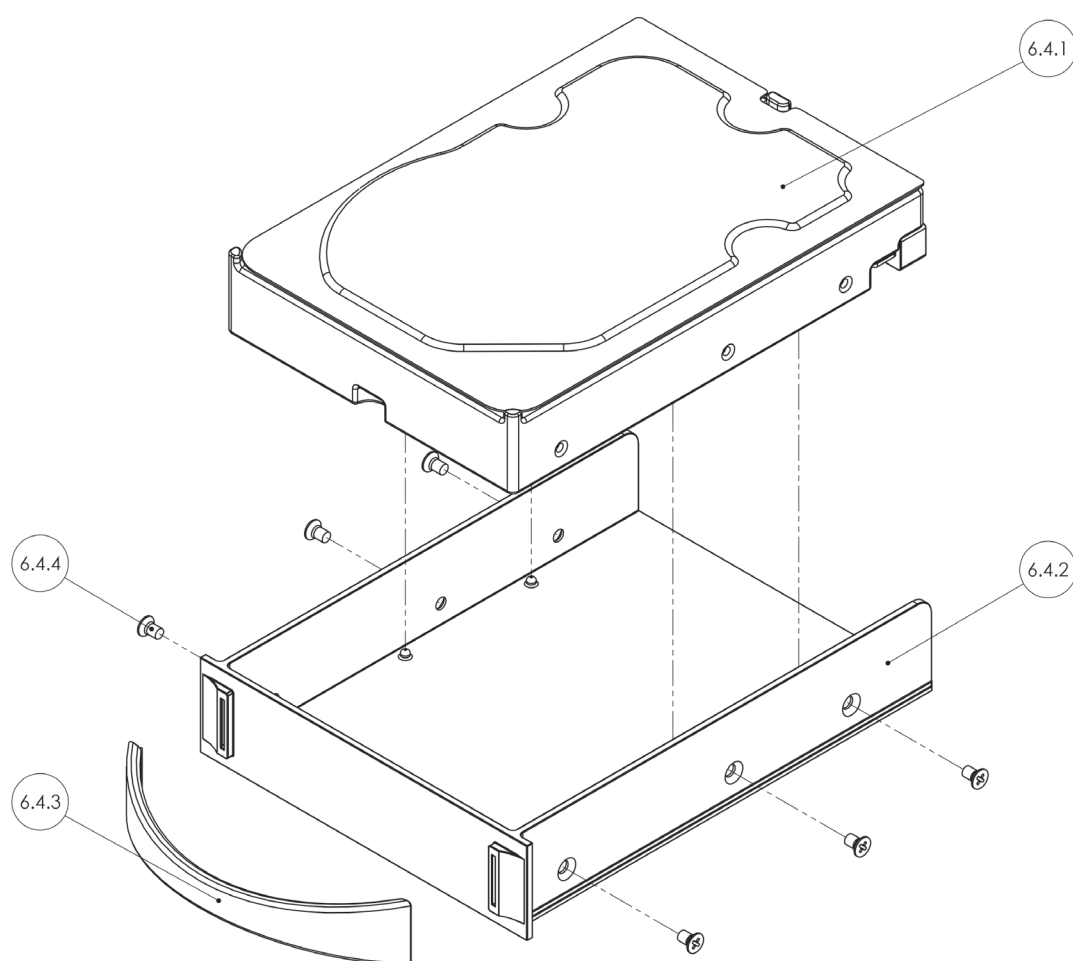
4.4.- Tornillo soporte ventilador



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	1	-	1
4.4.2.- Goma antivibración	1	-	2

DESCRIPCIÓN: la unión de ambas piezas se realiza gracias a la elasticidad de la pieza “goma antivibración”, que cede para insertarse en el rebaje presente en el cuerpo del “tornillo M3 soporte ventilador”.

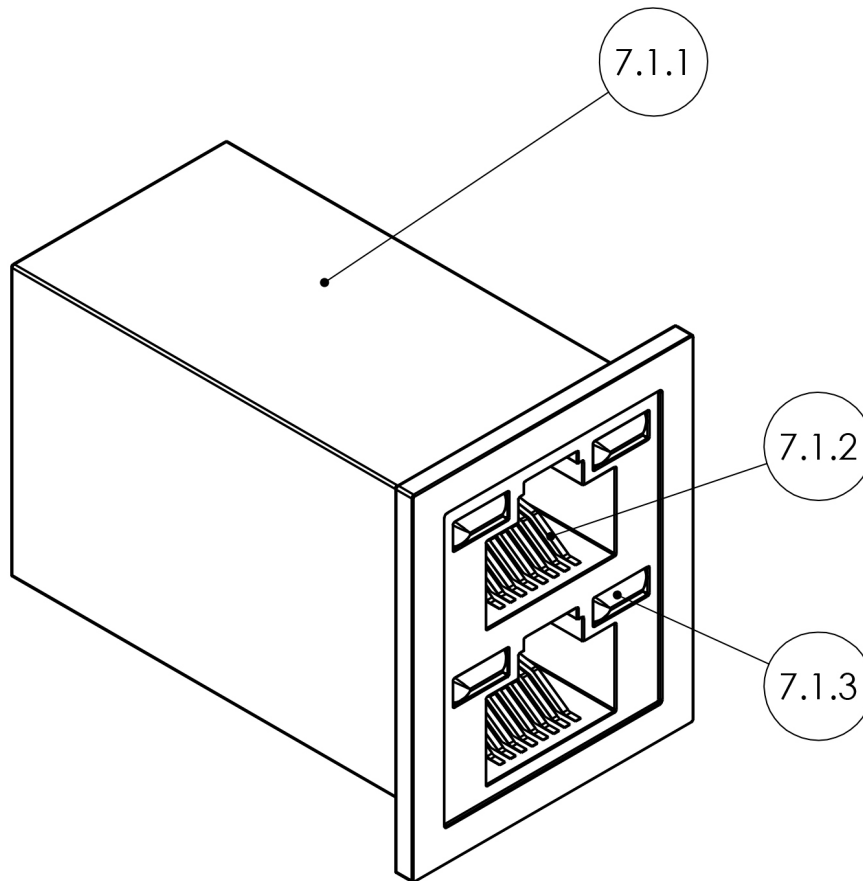
6.4.- Carcasa HDD 3,5



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
6.4.1.- HDD 3,5	1	-	3
6.4.2.- Adaptador	1	-	1
6.4.3.- Asa	1	-	2
6.4.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	6	-	4

DESCRIPCIÓN: el “asa” se introduce mediante una unión de clip en la pieza “adaptador”. Posteriormente el disco duro “HDD 3,5” se introduce en “adaptador”, haciendo casar unos pivotes que este elemento presenta con los rebajes de los que dispone el disco duro, de este modo queda fijada su correcta posición de forma inequívoca. Finalmente se hace uso de una unión estándar atornillada “ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C” para la unión fija de ambos elementos, evitando así posibles desplazamientos no deseados del elemento electrónico.

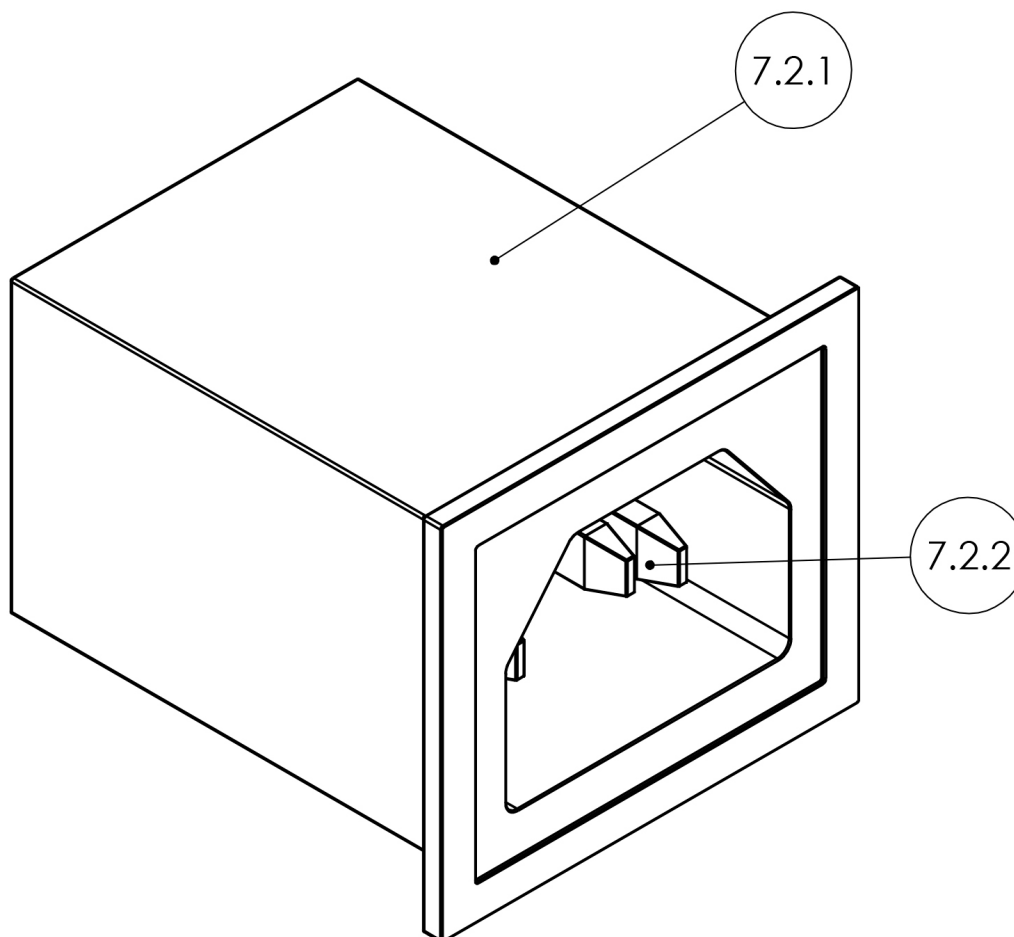
7.1.- Conector RJ45



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
7.1.1.- Cuerpo principal conector RJ45	1	No aplicable	No aplicable
7.1.2.- Pines de conexión RJ45	16	No aplicable	No aplicable
7.1.3.- LED indicador RJ45	1	No aplicable	No aplicable

DESCRIPCIÓN: pese a que se ha diseñado externamente el elemento, el interior queda fuera del alcance del proyecto, por lo que no será considerado el subensamblaje del elemento "conector RJ45" en lo referente a cálculos de ensamblaje.

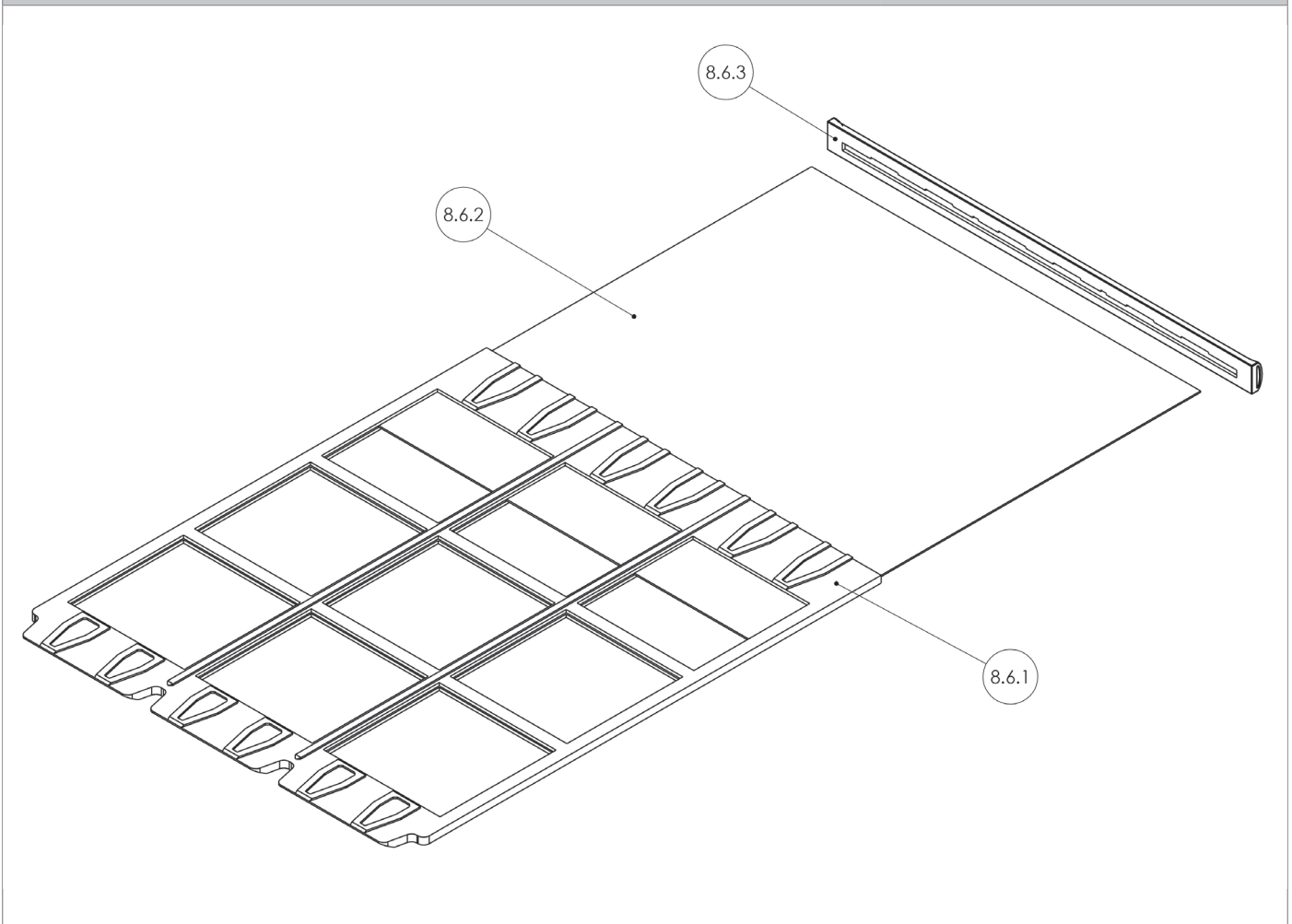
7.2.- Conector corriente



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
7.2.1.- Cuerpo principal conector corriente	1	No aplicable	No aplicable
7.2.2.- Pines de conexión corriente	3	No aplicable	No aplicable

DESCRIPCIÓN: pese a que se ha diseñado externamente el elemento, el interior queda fuera del alcance del proyecto, por lo que no será considerado el subensamblaje del elemento "conector corriente" en lo referente a cálculos de ensamblaje.

8.6.- Filtro de aire

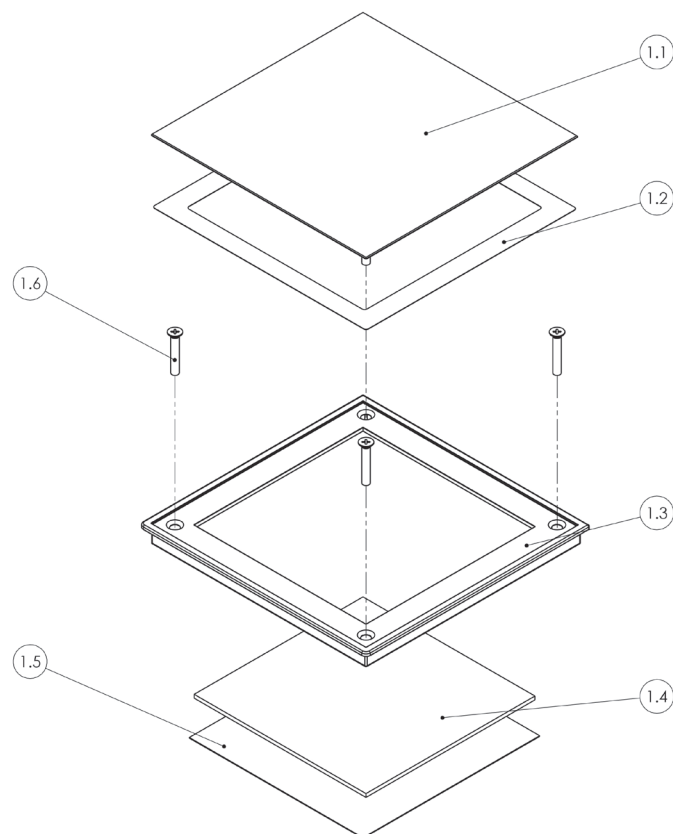


Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
8.6.1.- Estructura filtro	1	-	1
8.6.2.- Filtro	1	-	2
8.6.3.- Tapa filtro	1	-	3

DESCRIPCIÓN: el “filtro” se introduce en la cavidad de la “estructura filtro”, posteriormente la “tapa filtro” se ensambla con la “estructura filtro” mediante ajuste en apriete y adhesivo. La unión resultante es fuerte y muy resistente. No existe previsión de sustitución de ninguna de las piezas por separado.

SUBENSAMBLAJES DE PRIMER NIVEL

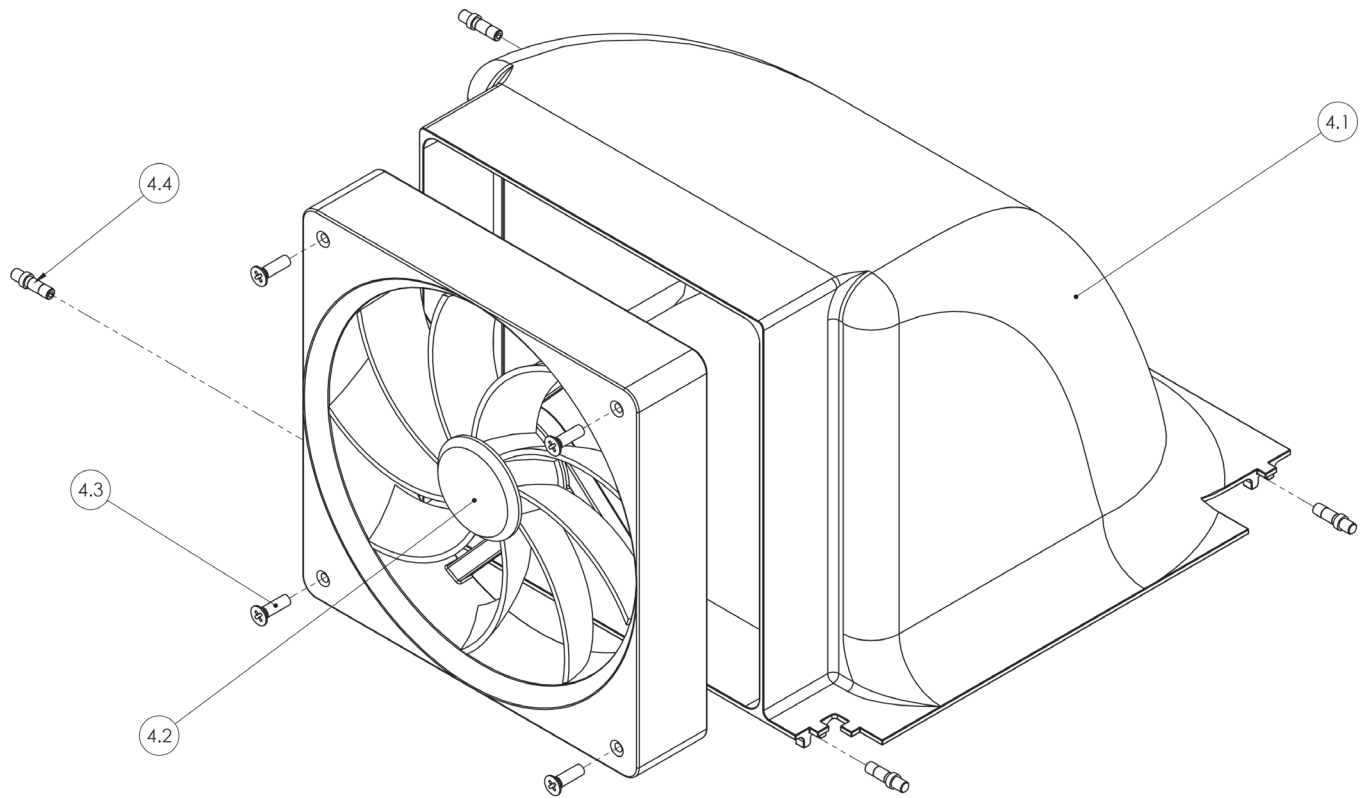
1.- Cubierta superior



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
1.1.- Cristal táctil display	1	X	-
1.2.- Protección tornillos-pantalla	1	X	-
1.3.- Estructura cubierta superior	1	-	1
1.4.- Matriz LED	1	-	2
1.5.- Protección display	1	-	3
1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	X	-

DESCRIPCIÓN: la “matriz LED” se introduce en la cavidad central de la “estructura cubierta superior”, posteriormente se aplica mediante adhesivo la “protección display” con el fin de aislar la parte electrónica de cualquier tipo de suciedad.

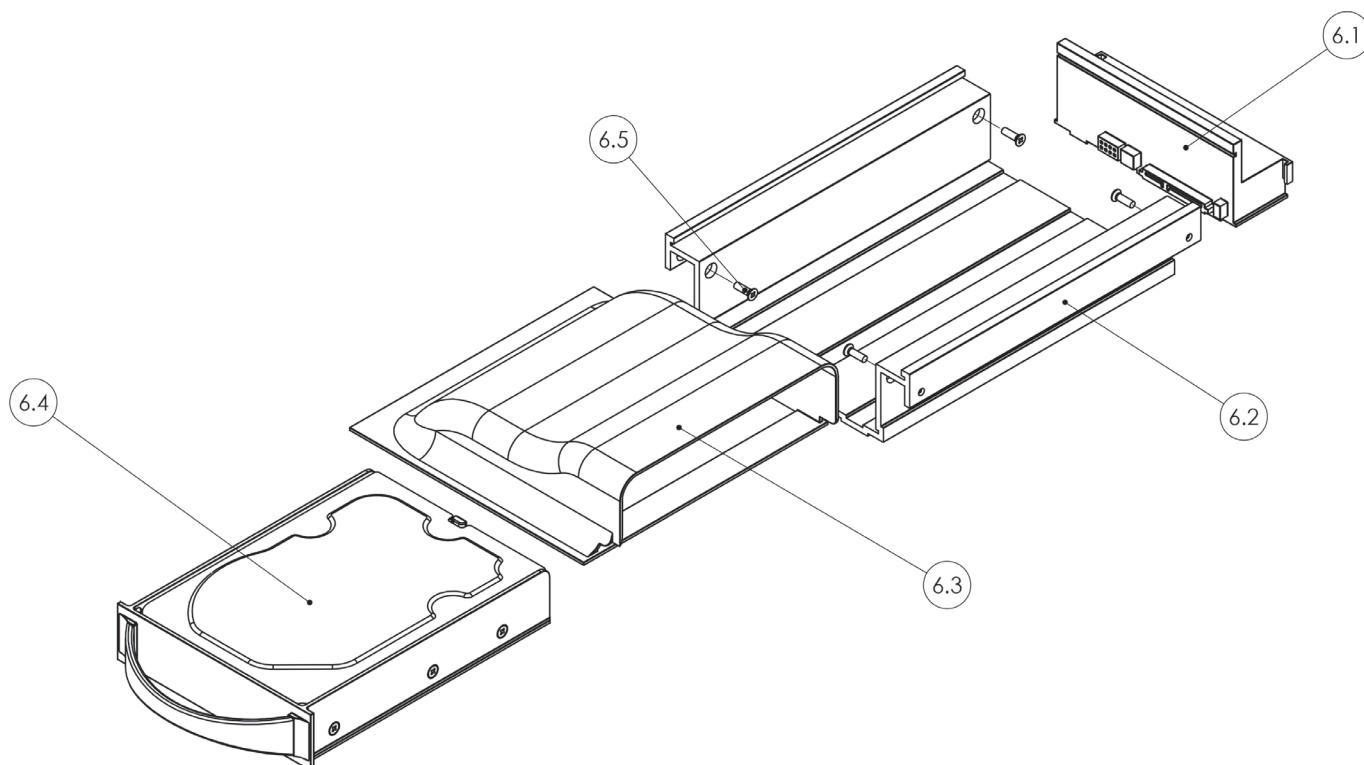
4.- Ventilador interno



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
4.1.- Cúpula ventilador	1	-	1
4.2.- Ventilador	1	-	2
4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	X	-
4.4.- Tornillo soporte ventilador	4	X	-

DESCRIPCIÓN: el “ventilador” se introduce en la “cúpula ventilador” mediante la oquedad que ésta presenta a tal efecto. La unión es suficiente en este momento del ensamblaje del producto, en otras fases ambas piezas serán fijadas con mayores garantías.

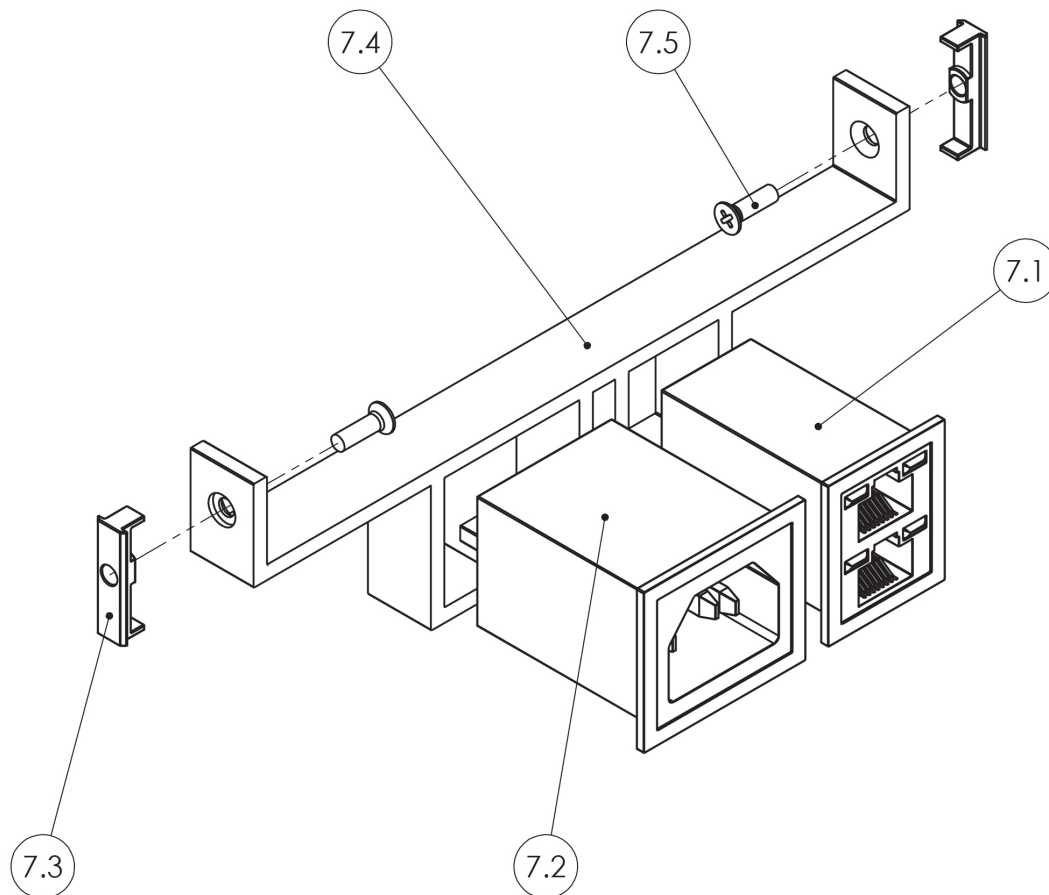
6.- Adaptador HDD



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
6.1.- Conectores HDD	1	-	2
6.2.- Guía adaptador HDD	1	-	1
6.3.- Expulsor aire	1	X	-
6.4.- Carcasa HDD 3,5	1	X	-
6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	X	-

DESCRIPCIÓN: la "guía adaptador HDD" se ensambla con los "conectores HDD" mediante ajuste en apriete y adhesivo. La unión resultante es fuerte y muy resistente. No existe previsión de sustitución de ninguna de las piezas por separado.

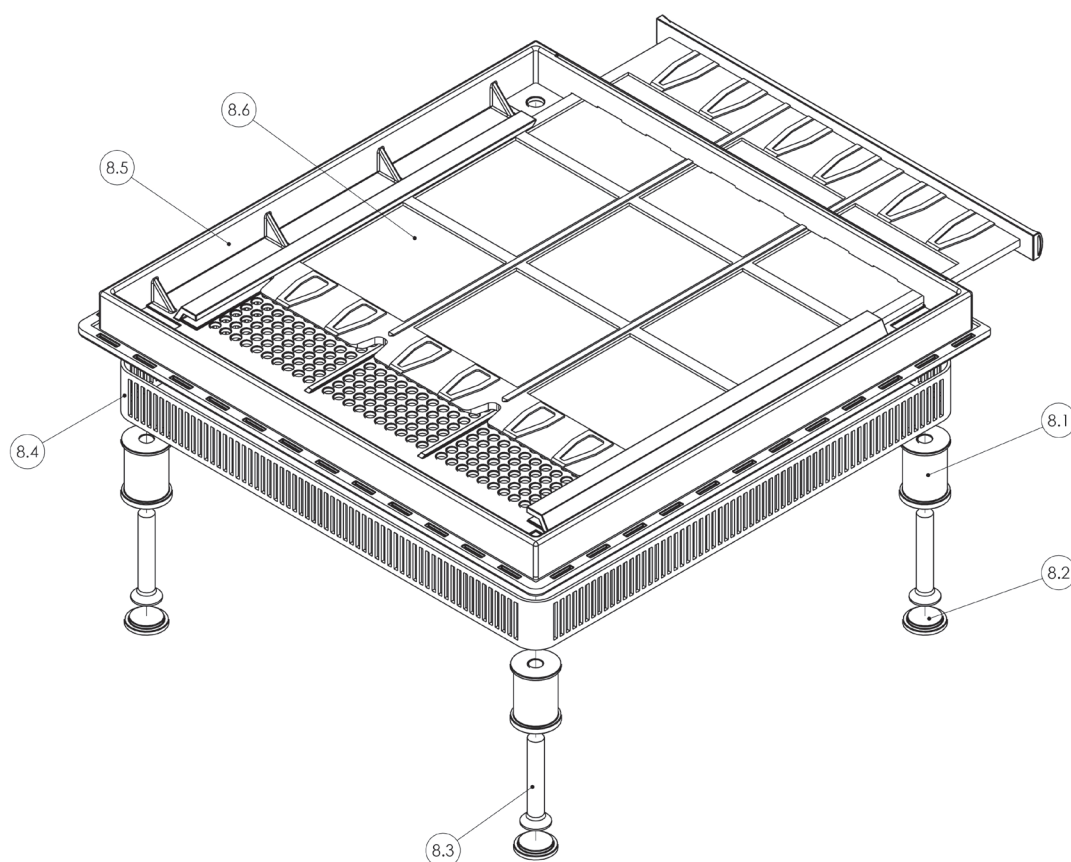
7.- Conexiones de corriente y RJ45



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
7.1.- Conector RJ45	1	X	-
7.2.- Conector corriente	1	X	-
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	2	-	2
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	1	-	1
7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	X	-

DESCRIPCIÓN: ambos “acople guía conexiones corriente y RJ45” (simétricos) se ensamblan con la “guía conexiones corriente y RJ45” mediante ajuste en apriete, quedando lo suficientemente unidos hasta el momento de su fijación final.

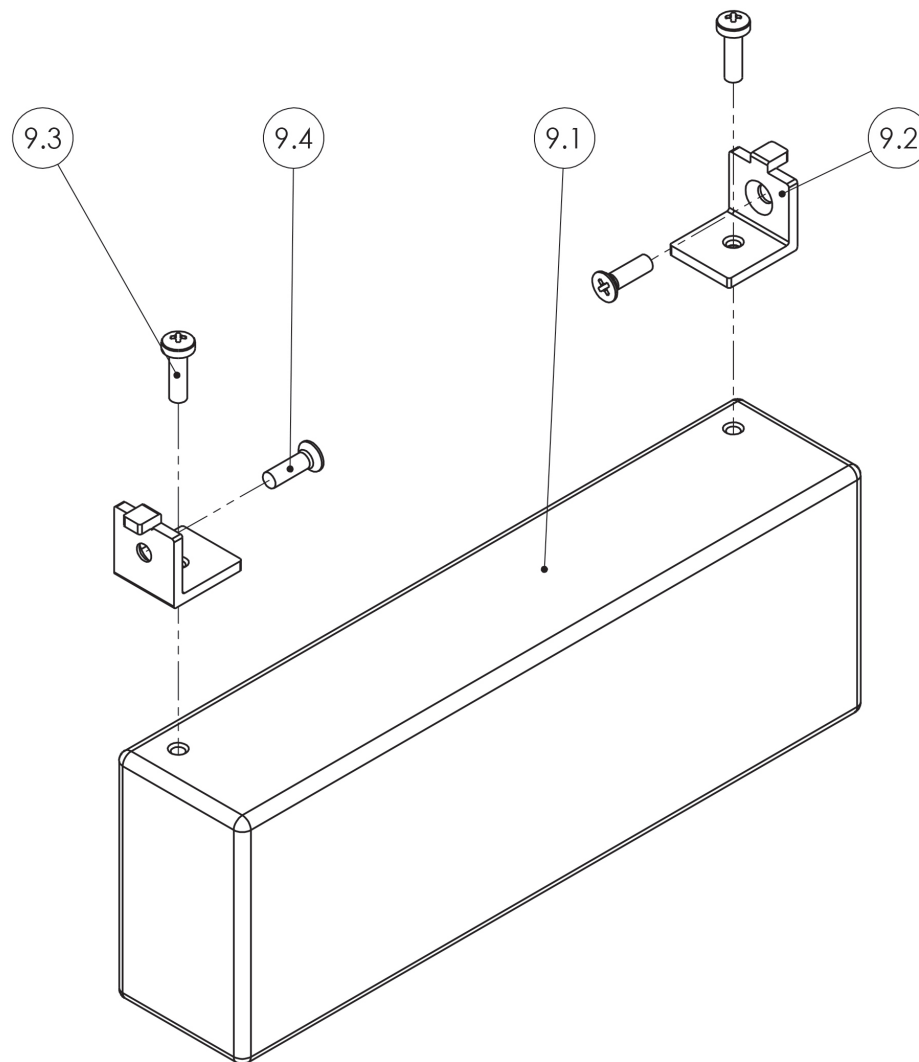
8.- Soporte inferior



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
8.1.- Pata	4	-	2
8.2.- Goma pata	4	X	-
8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	X	-
8.4.- Base	1	-	1
8.5.- Rejilla inferior	1	-	3
8.6.- Filtro de aire	1	-	4

DESCRIPCIÓN: se coloca la "base" sobre una superficie rígida en sentido opuesto al de uso y se colocan las cuatro "patas" mediante ajuste en apriete. Las "patas" quedan fijadas a la "base" de forma momentánea mediante este tipo de unión, lo suficientemente estable en este momento del ensamblaje del producto, en otras fases estas piezas serán fijadas con mayores garantías. Posteriormente se coloca la "rejilla inferior" y el "filtro de aire".

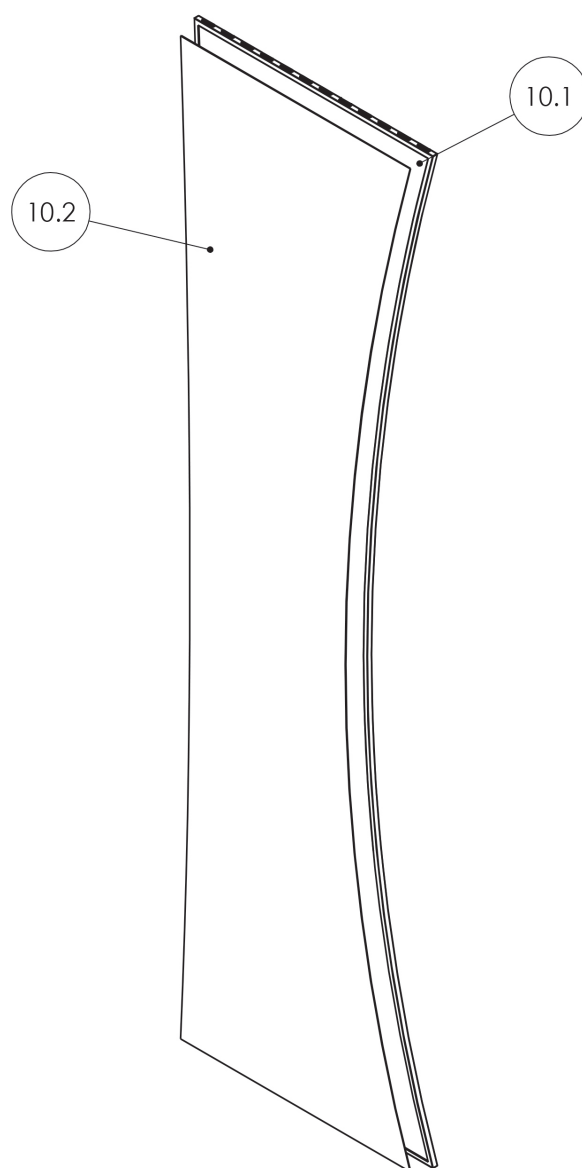
9.- Fuente de alimentación



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
9.1.- Carcasa fuente de alimentación	1	-	1
9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	2	-	2
9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	-	3
9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	X	-

DESCRIPCIÓN: la unión de las piezas “anclaje placa base y fuente alimentación” a la pieza “carcasa fuente de alimentación” se hace mediante sujeción estándar atomillada “ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C”. La unión que se consigue es precisa y robusta, evitando así posibles desplazamientos no deseados del elemento electrónico.

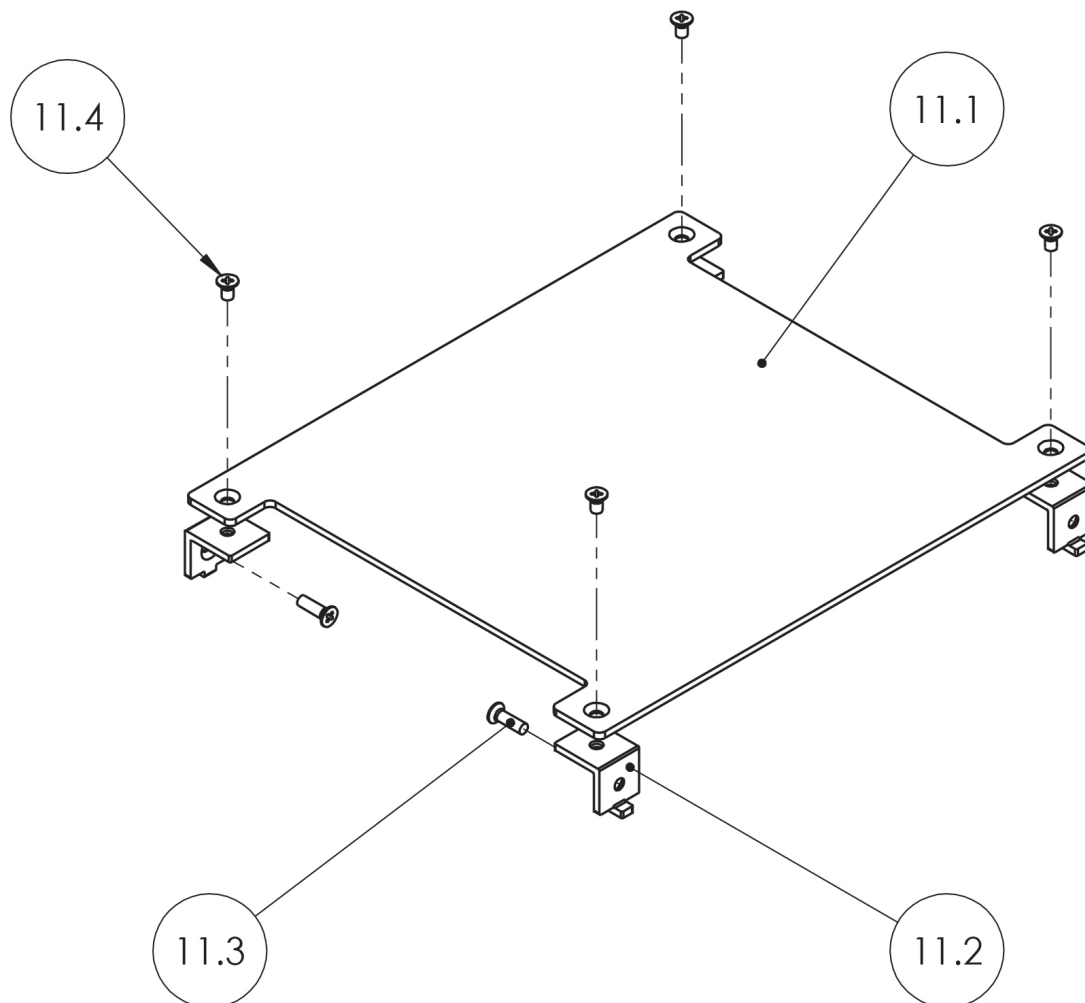
10.- Cubierta decorativa exterior



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
10.1.- Cubierta curvada exterior	1	-	1
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	1	-	2

DESCRIPCIÓN: ambas piezas son unidas mediante adhesivo, que se sitúa en la parte trasera de la pieza “embellecedor cubierta curvada exterior” y, al estar ésta encastrada en el rebaje presente en la pieza “cubierta curvada exterior”, la unión es fuerte, estable y duradera. Este tipo de unión es debido a que no se requiere, durante la vida útil del dispositivo, el reemplazo de ninguna de las piezas por separado, en caso de necesidad de sustitución, está previsto que ambas vengan ya ensambladas de fábrica como un único elemento.

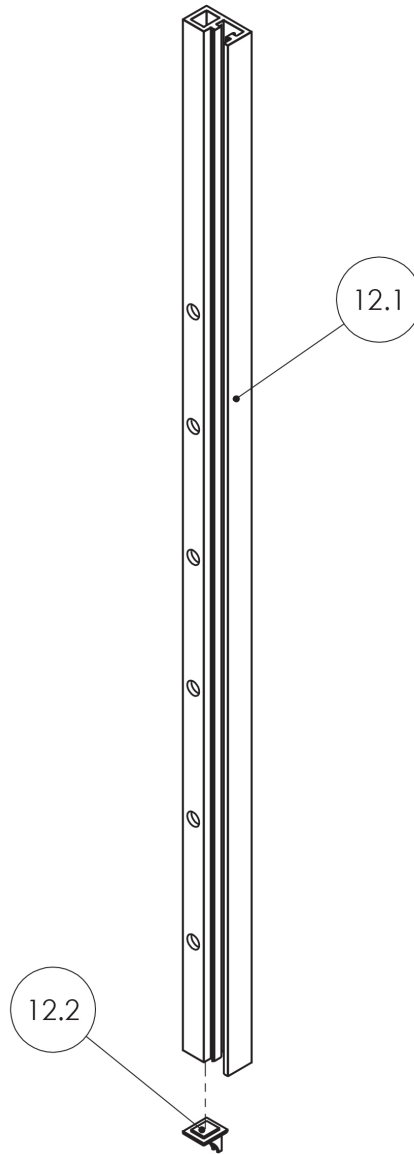
11.- Placa base circuitería



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
11.1.- Placa base	1	-	1
11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	4	-	2
11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	X	-
11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	4	-	3

DESCRIPCIÓN: la unión de las piezas “anclaje placa base y fuente alimentación” a la pieza “placa base” se hace mediante sujeción estándar atornillada “ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C”. La unión que se consigue es precisa y robusta, evitando así posibles desplazamientos no deseados del elemento electrónico.

12.- Canalización de cableado

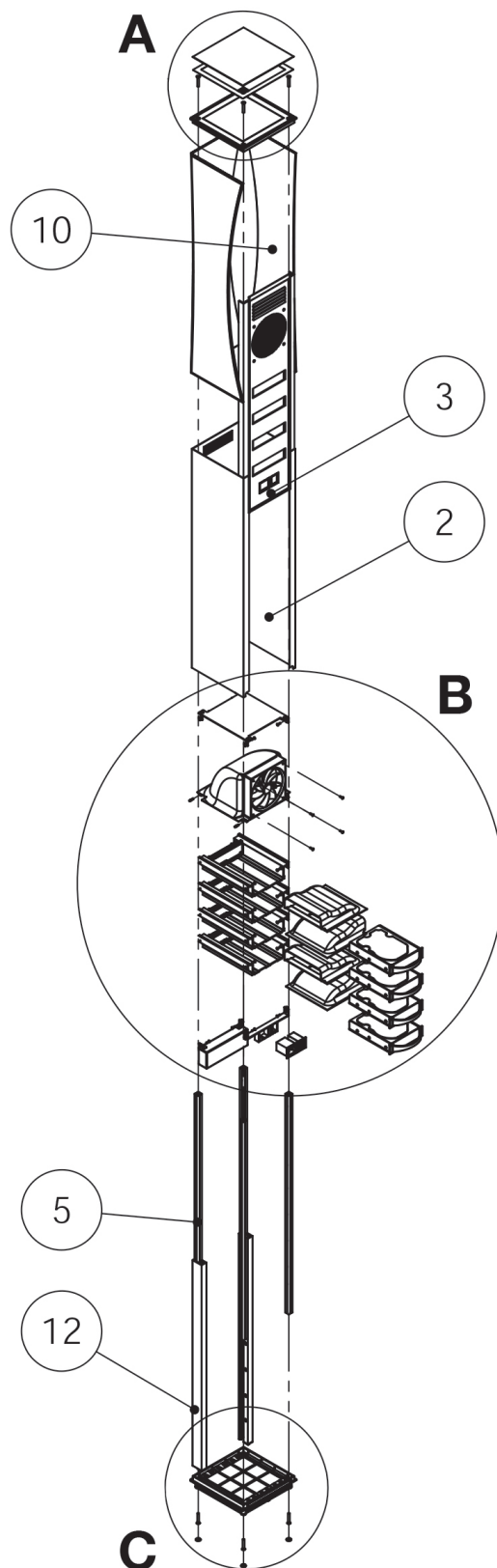


Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Se excluye del subensamblaje	Orden de ensamblaje
12.1.- Tubo cableado	1	-	1
12.2.- Tapa cableado	1	-	2

DESCRIPCIÓN: ambas piezas son unidas mediante un ajuste en apriete, la pieza "tubo cableado" hace fuerza, gracias a su peso, sobre la pieza "tapa cableado" durante su posición de funcionamiento, por lo que no es necesaria una unión más fuerte.

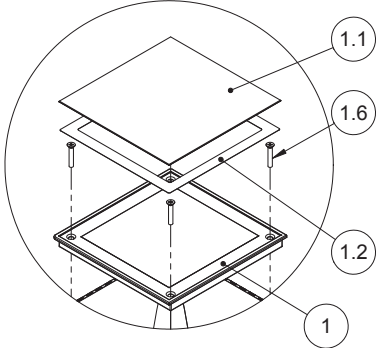
ENSAMBLAJE DEL PRODUCTO COMPLETO

Producto completo

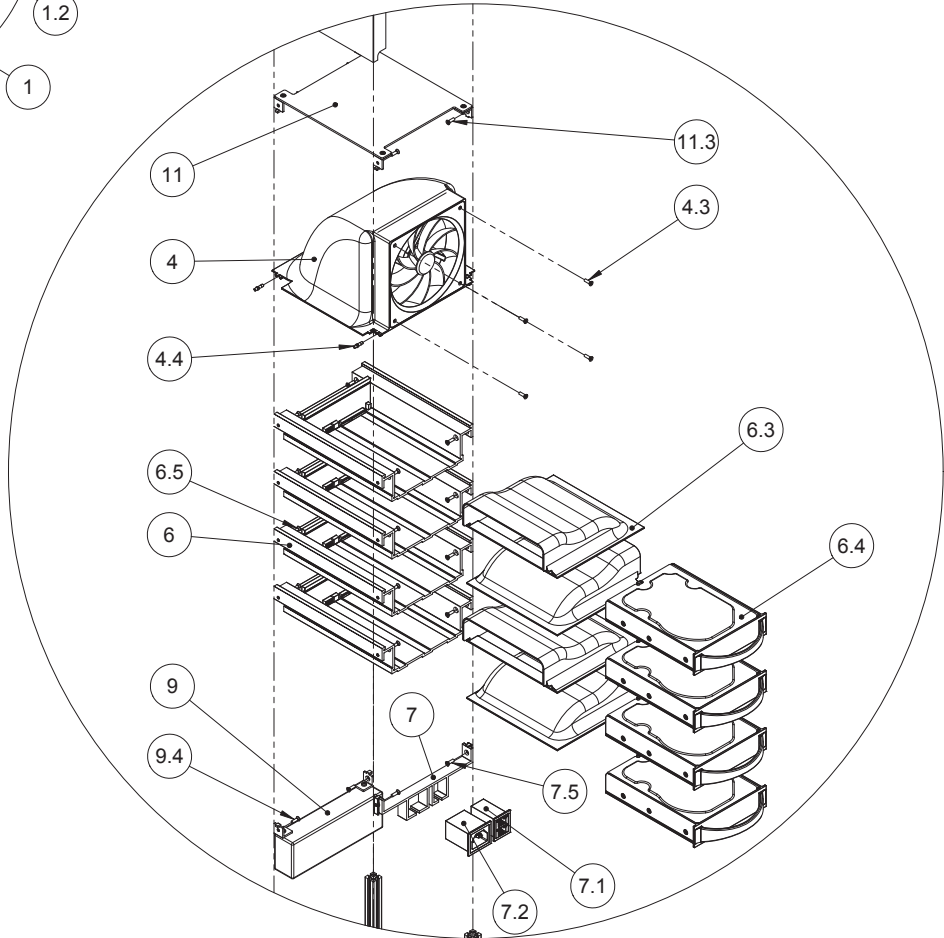


Producto completo (detalles)

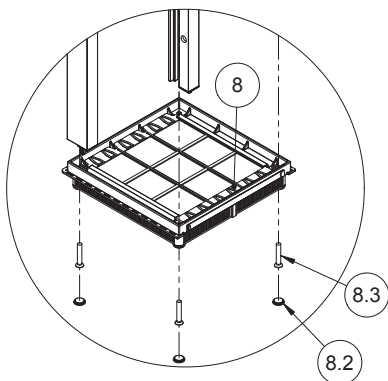
DETALLE A



DETALLE B



DETALLE C



Nº y Nombre de pieza	Cantidad	Orden de ensamblaje
1.- Cubierta superior	1	24
1.1.- Cristal táctil display	1	27
1.2.- Protección tornillos-pantalla	1	26
1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	25
2.- Cubierta torre	1	18
3.- Cubierta trasera	1	19
4.- Ventilador interno	1	14
4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	20
4.4.- Tornillo soporte ventilador	4	13
5.- Mástil interior	4	2
6.- Adaptador HDD	4	9
6.3.- Expulsor aire	4	11
6.4.- Carcasa HDD 3,5	4	12
6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	16	10
7.- Conexiones de corriente y RJ45	1	7
7.1.- Conector RJ45	1	21
7.2.- Conector corriente	1	22
7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	8
8.- Soporte inferior	1	1
8.2.- Goma pata	4	4
8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	3
9.- Fuente de alimentación	1	5

9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	6
10.- Cubierta decorativa exterior	3	23
11.- Placa base circuitería	1	15
11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	16
12.- Canalización de cableado	2	17

DESCRIPCIÓN: el “soporte inferior” se coloca sobre una superficie rígida girado 90° sobre su posición de uso, momento en el cual se posicionan los “mástiles interiores” y se unen mediante sujeción estándar atomillada “ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C”, tras ello se colocan mediante ajuste en apriete las “gomas patas” que sirven como antideslizante al producto. El subensamblaje se posiciona sobre las cuatro patas en la superficie rígida.

En este momento, se posiciona la “fuente de alimentación” y se une a los “mástiles interiores” traseros mediante sujeción estándar atomillada “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C”. Posteriormente y de igual modo, se posiciona el subensamblaje “conexiones de corriente y RJ45” y se une también mediante sujeción estándar atomillada “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C” a los “mástiles interiores” delanteros.

Tras ello, se posicionan y fijan las cuatro unidades de “adaptador HDD” mediante sujeción estándar atomillada “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C” a los cuatro “mástiles interiores”. Posteriormente se insertan sobre cada una de las guías del “adaptador HDD” las cuatro unidades de “expulsor de aire” (piezas simétricas de forma intercalada) y “carcasa HDD 3,5”.

Mediante atomillado con llave de sección hexagonal, se unen las cuatro unidades de “tornillo soporte ventilador” a cada uno de los “mástiles interiores”. Sobre la goma de éstos se posiciona el “ventilador interno”, quedando estable pero no unido de forma fija, operación que se llevará a cabo en una fase más avanzada del ensamblaje.

Más tarde, se posiciona la “placa base circuitería” y se une a los cuatro “mástiles interiores” mediante sujeción estándar atomillada “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C”.

Insertándose desde la parte superior de los “mástiles interiores” traseros a modo de guía, se colocan las dos piezas “canalización de cableado” (piezas simétricas) y se fijan al “soporte inferior” mediante ajuste en apriete entre las piezas “base” y “tapa cableado”.

Con todo el interior ya ensamblado, se posiciona la “cubierta torre” sobre la “base” perteneciente al “soporte inferior”. Tras colocar posteriormente la “cubierta superior”, acción que se realizará posteriormente, la “cubierta torre” quedará fijada por sendos rebajes en las piezas que entran en contacto con ella a modo de encastre.

Llegado este momento, se coloca la “cubierta trasera” desde la parte superior del montaje guiada sobre la “cubierta torre” y los “mástiles interiores” hasta ensamblarse con la pieza “base” del “soporte inferior”, posteriormente la “cubierta superior” hará de tope para que la pieza quede plenamente fijada.

Una vez posicionada la “cubierta trasera”, llega el momento de fijar firmemente a ésta el “ventilador interno” mediante cuatro unidades de tornillos “ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C” y colocar mediante ajuste en

apriete las piezas “conector RJ45” y “conector corriente”.

Tras ello, se posicionan las “cubiertas decorativas exteriores” que se ensamblan mediante un sistema de machihembrado sobre el “soporte inferior” y con la “cubierta superior” como tope.

Finalmente, se posiciona la “cubierta superior” sobre la parte superior del producto haciéndola ensamblar con las “cubiertas decorativas exteriores”, la “cubierta torre” y la “cubierta trasera”. Con la pieza ya ensamblada, queda fijarla a los “mástiles interiores” mediante sujeción estándar atornillada “ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C”, colocar la “protección tornillos-pantalla” y sobre ésta el “cristal táctil display” encastrado en la “estructura cubierta superior” perteneciente a la “cubierta superior”.

ANEXO 5.3.2.- Identificación y descripción de los tipos de uniones y elementos de fijación empleados

El producto diseñado consta de diversos tipos de uniones. A continuación, se describen los principales tipos de éstos y en qué consisten:

- **Uniones desmontables con elementos roscados:** es uno de los tipos de unión predominantes en el producto, ya que permite un fácil desmontaje, une eficientemente cualquier tipo de material y soporta altas exigencias mecánicas. Exceptuando la perteneciente a la pieza “4.4.- Tornillo soporte ventilador”, todas las uniones de este tipo se han realizado mediante elementos estándar. A continuación, se enumeran dichos elementos:

- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C.
- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C.
- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C.
- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C.

Ejemplos de este tipo de uniones en el producto serían las presentes en “1.-Cubierta superior”, “4.-Ventilador interno”, “6.-Adaptador HDD”, “7.-Conexiones de corriente y RJ45”, “8.-Soporte inferior”, “9.-Fuente de alimentación” y “11.-Placa base circuitería”.

- **Uniones por encaje:** al igual que el tipo de unión con elementos roscados, esta tipología está ampliamente utilizada en el producto. Consiste en que una parte de una de las piezas a unir encaja perfectamente con otra parte de la segunda pieza, ya que tienen una forma determinada que así lo permite. Ejemplos de este tipo de uniones en el producto serían las presentes en “1.-Cubierta superior”, “2.-Cubierta torre”, “3.-Cubierta trasera”, “4.-Ventilador interno”, “5.-Mástil interior”, “6.-Adaptador HDD”, “7.-Conexiones de corriente y RJ45”, “8.-Soporte inferior”, “9.-Fuente de alimentación”, “10.-Cubierta decorativa exterior”, “11.-Placa base circuitería” y “12.-Canalización de cableado”.
- **Uniones con adhesivos:** aunque poco presentes en el producto, las uniones de este tipo permiten unir piezas de forma permanente con grandes garantías. Se ha utilizado adhesivo de tipo epoxi debido a que las uniones no deben de presentar una gran resistencia a la elasticidad, pero sí una gran resistencia. Ejemplos de este tipo de uniones en el producto serían las presentes en “10.-Cubierta decorativa exterior” y “8.6.-Filtro de aire”.

ANEXO 5.3.3.- Herramientas necesarias

El producto está diseñado con la idea de ser lo más sencillo posible de ensamblar dentro de sus características, por lo que se ha tenido en cuenta la utilización del menor número de herramientas posibles durante dicho proceso. A continuación, se enumeran dichas herramientas:

- **Destornillador tipo “Phillips” o “cruz”:** con un único destornillador de tamaño medio puede llegar a ensamblarse todo el producto.



Figura 142: destornillador tipo “Phillips” o “cruz”

- **Adhesivo de epoxi:** únicamente necesario para realizar tres uniones del total del producto.



Figura 143: adhesivo epoxi

ANEXO 5.3.4.- Indicación de las dificultades de manipulación de cada pieza

Con el fin de establecer de forma correcta los tiempos de ensamblado de los diferentes subconjuntos y del total del producto. A continuación, se enumeran las dificultades de inserción de cada pieza y subconjunto:

Nº y Nombre	Dificultades de inserción
1.- Cubierta superior	Ajustar perfectamente con el resto de componentes con los que ensambla.
1.1.- Cristal táctil display	-
1.2.- Protección tornillos-pantalla	-
1.3.- Estructura cubierta superior	-
1.4.- Matriz LED	-
1.5.- Protección display	-
1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	-
2.- Cubierta torre	Ajustar perfectamente con el resto de componentes con los que ensambla.
3.- Cubierta trasera	Ajustar perfectamente con el resto de componentes con los que ensambla.
4.- Ventilador interno	-
4.1.- Cúpula ventilador	-
4.2.- Ventilador	-
4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	-
4.4.- Tornillo soporte ventilador	-
4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	-
4.4.2.- Goma antivibración	Tamaño reducido y relativamente difícil de ensanchar para encastrarse en la posición de uso.
5.- Mástil interior	-
6.- Adaptador HDD	-
6.1.- Conectores HDD	-
6.2.- Guía adaptador HDD	-
6.3.- Expulsor aire	Colocación simétrica en la mitad del producto.
6.4.- Carcasa HDD 3,5	-
6.4.1.- HDD 3,5	-
6.4.2.- Adaptador	-
6.4.3.- Asa	-
6.4.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	-
6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	Acceso complicado, alineación difícil debido a que debe sobrepasar dos paredes.

7.- Conexiones de corriente y RJ45	-
7.1.- Conector RJ45	-
7.2.- Conector corriente	-
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	Hay que tener en cuenta que la pieza no es marcadamente asimétrica.
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	-
7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	-
8.- Soporte inferior	-
8.1.- Pata	-
8.2.- Goma pata	-
8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	-
8.4.- Base	-
8.5.- Rejilla inferior	Es posible que se necesite retirar una de las patas para su inserción correcta.
8.6.- Filtro de aire	-
8.6.1.- Estructura filtro	-
8.6.2.- Filtro	Al tener un espesor muy pequeño, la pieza es compleja de introducir en su alojamiento.
8.6.3.- Tapa filtro	-
9.- Fuente de alimentación	-
9.1.- Carcasa fuente de alimentación	-
9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	-
9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	-
9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	-
10.- Cubierta decorativa exterior	Ajustar perfectamente con el resto de componentes con los que ensambla.
10.1.- Cubierta curvada exterior	-
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	Muy poca holgura para su inserción.
11.- Placa base circuitería	-
11.1.- Placa base	-
11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	-
11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	-
11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	-
12.- Canalización de cableado	-
12.1.- Tubo cableado	-
12.2.- Tapa cableado	-

ANEXO 5.3.5.- Estimación del tiempo de ensamblaje y cálculo del “índice de eficiencia del producto”

De acuerdo con el sistema realizado por Boothroyd y Dewhurst, a continuación se determinará el tiempo de ensamblaje del producto. Para ello se utilizarán los siguientes términos:

- α = ángulo de simetría de la pieza respecto del eje perpendicular al sentido de inserción.
- β = ángulo de simetría de la pieza respecto del eje de inserción.
- **CM** = código de manipulación.
- **TM** = tiempo estimado de manipulación.
- **CI** = código de inserción y fijación.
- **TI** = tiempo estimado de inserción y fijación.
- **Top** = TM + TI.

Nº y Nombre	Nº Piezas	α (°)	β (°)	$\alpha+\beta$ (°)	Tamaño (mm)	CM (yx)	TM (s)	CI (yx)	TI (s)	Top (s)
1.- Cubierta superior	1	360	360	720	190 x 187,5 x 15	30	1,95	00	1,5	3,45
1.1.- Cristal táctil display	1	360	360	720	180 x 177,5 x 1	38	3,34	30	2	5,34
1.2.- Protección tornillos-pantalla	1	180	180	360	179 x 176,5 x 0,2	13	2,06	00	1,5	3,56
1.3.- Estructura cubierta superior	1	360	360	720	190 x 187,5 x 15	30	1,95	00	1,5	3,45
1.4.- Matriz LED	1	360	360	720	144 x 141,5 x 2,8	30	1,95	06	5,5	7,45
1.5.- Protección display	1	180	180	360	145,5 x 148 x 0,5	13	2,06	30	2	4,06
1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	360	0	360	9,3 x 9,3 x 30	15	2,25	38	6	33
2.- Cubierta torre	1	360	360	720	183 x 183 x 671	83	5,6	30	2	7,6
3.- Cubierta trasera	1	360	360	720	180 x 17 x 660	83	5,6	30	2	7,6
4.- Ventilador interno	1	360	360	720	180 x 127 x 177	30	1,95	00	1,5	3,45
4.1.- Cúpula ventilador	1	360	360	720	180 x 127 x 177	30	1,95	00	1,5	3,45
4.2.- Ventilador	1	360	360	720	120 x 120 x 25	30	1,95	00	1,5	3,45
4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	360	0	360	5,5 x 5,5 x 10	16	2,9	38	6	35,6
4.4.- Tornillo soporte ventilador	4	360	0	360	4 x 4 x 13	16	2,6	38	6	34,4
4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	4	360	0	360	4 x 4 x 13	16	2,9	00	1,5	17,6

4.4.2.- Goma antivibración	4	180	0	180	3 x 3 x 4	04	2,18	32	4	24,72
5.- Mástil interior	4	360	360	720	14 x 14 x 669,5	30	1,95	06	5,5	29,8
6.- Adaptador HDD	4	360	360	720	146 x 40 x 207,5	30	1,95	06	5,5	29,8
6.1.- Conectores HDD	4	360	360	720	114,5 x 43,5 x 37	30	1,95	30	1,5	13,8
6.2.- Guía adaptador HDD	4	180	360	540	146 x 40 x 174	20	1,8	00	1,5	13,2
6.3.- Expulsor aire	4	180	360	540	147,5 x 146 x 40	20	1,8	00	1,5	13,2
6.4.- Carcasa HDD 3,5	4	360	360	720	108,5 x 175 x 29	30	1,95	00	1,5	13,8
6.4.1.- HDD 3,5	4	360	360	720	101,5 x 146 x 24,5	30	1,95	00	1,5	13,8
6.4.2.- Adaptador	4	180	360	540	108,5 x 150 x 29	20	1,8	00	1,5	13,2
6.4.3.- Asa	4	180	360	540	19,5 x 99,6 x 27	20	1,8	30	2	15,2
6.4.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	24	360	0	360	5,5 x 5,5 x 5	17	3,38	38	6	225,12
6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	16	360	0	360	5,5 x 5,5 x 10	16	2,9	49	10,5	214,4
7.- Conexiones de corriente y RJ45	1	360	360	720	152 x 49 x 14	30	1,95	06	5,5	7,45
7.1.- Conector RJ45	1	360	360	720	40,5 x 31 x 26	30	1,95	00	1,5	3,45
7.2.- Conector corriente	1	360	360	720	40,2 x 31 x 36	30	1,95	00	1,5	3,45
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	2	360	360	720	6,4 x 22 x 6	31	2,25	00	1,5	7,5
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	1	360	360	720	146 x 48 x 14	30	1,95	00	1,5	3,45
7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	360	0	360	5,5 x 5,5 x 10	16	2,9	38	6	17,8
8.- Soporte inferior	1	360	90	450	190 x 187,5 x 34	83	5,6	00	1,5	7,1
8.1.- Pata	4	360	0	360	15 x 15 x 20	10	1,5	00	1,5	12
8.2.- Goma pata	4	360	0	360	13 x 13 x 2,5	11	1,8	00	1,5	13,2
8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	360	0	360	9,3 x 9,3 x 30	15	2,25	38	6	33
8.4.- Base	1	360	360	720	190 x 187,5 x 15	30	1,95	00	1,5	3,45
8.5.- Rejilla inferior	1	180	360	540	175 x 175 x 17	20	1,8	00	1,5	3,3
8.6.- Filtro de aire	1	360	360	720	179 x 9 x 155	30	1,95	00	1,5	3,45
8.6.1.- Estructura filtro	1	360	360	720	144 x 176 x 3	30	1,95	00	1,5	3,45
8.6.2.- Filtro	1	180	360	540	142 x 161 x 0,5	23	2,36	00	1,5	3,86
8.6.3.- Tapa filtro	1	360	360	720	4 x 9 x 155	30	1,95	30	2	3,95
9.- Fuente de alimentación	1	360	360	720	30 x 66 x 146	30	1,95	06	5,5	7,45

9.1.- Carcasa fuente de alimentación	1	360	360	720	30 x 50 x 146	30	1,95	00	1,5	3,45
9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	2	360	360	720	16 x 14 x 16	31	2,25	06	5,5	15,5
9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	360	0	360	5,5 x 5,5 x 12,5	16	2,9	38	6	17,8
9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	360	0	360	5,5 x 5,5 x 10	16	2,9	38	6	17,8
10.- Cubierta decorativa exterior	3	180	360	540	183 x 671 x 3	20	1,8	06	5,5	21,9
10.1.- Cubierta curvada exterior	3	180	360	540	183 x 671 x 3	20	1,8	00	1,5	9,9
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	3	180	360	540	176 x 664 x 1	23	2,36	30	2	13,08
11.- Placa base circuitería	1	360	360	720	174 x 152 x 18	30	1,95	06	5,5	7,45
11.1.- Placa base	1	360	360	720	174 x 146 x 2	33	2,51	00	1,5	4,01
11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	4	360	360	720	16 x 14 x 16	31	2,25	06	5,5	31
11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	360	0	360	5,5 x 5,5 x 10	16	2,9	38	6	35,6
11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	4	360	0	360	5,5 x 5,5 x 5	17	3,38	38	6	37,52
12.- Canalización de cableado	2	360	360	720	17 x 32 x 642	30	1,95	00	1,5	6,9
12.1.- Tubo cableado	2	360	360	720	17 x 32 x 630	30	1,95	00	1,5	6,9
12.2.- Tapa cableado	2	360	360	720	15 x 17 x 13	31	2,25	00	1,5	7,5

TOTAL	
Nº Piezas	171
Tiempo	1167,12 s = 19,45 m

Una vez calculado el tiempo teórico de ensamblaje del producto, se procederá al cálculo del índice de eficiencia de éste. Para ello, en primer momento, se realizará un test a cada una de las piezas que consistirá en tres preguntas, con el objetivo de obtener el número mínimo de piezas necesarias:

- I. ¿Tiene la pieza movimiento relativo con respecto a las piezas ensambladas a su alrededor durante el funcionamiento del producto?*
- II. ¿Se debe realizar la pieza de otro material o debe aislarse del resto de las piezas ensambladas a su alrededor?*
- III. ¿Es necesario que la pieza esté separada para posibilitar el montaje o desmontaje de otras piezas?*

Nº y Nombre	Nº Piezas	I	II	III	Nº Mínimo de piezas	Corrección por Nº Piezas
1.- Cubierta superior	1	NO	NO	SI	1	1
1.1.- Cristal táctil display	1	NO	SI	SI	1	1
1.2.- Protección tornillos-pantalla	1	NO	SI	SI	1	1
1.3.- Estructura cubierta superior	1	NO	NO	SI	1	1
1.4.- Matriz LED	1	NO	SI	NO	1	1
1.5.- Protección display	1	NO	SI	NO	1	1
1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	NO	NO	NO	0	0
2.- Cubierta torre	1	NO	NO	SI	1	1
3.- Cubierta trasera	1	NO	NO	SI	1	1
4.- Ventilador interno	1	NO	NO	SI	1	1
4.1.- Cúpula ventilador	1	NO	NO	NO	0	0
4.2.- Ventilador	1	NO	NO	NO	0	0
4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	NO	NO	NO	0	0
4.4.- Tornillo soporte ventilador	4	NO	NO	NO	0	0
4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	4	NO	NO	NO	0	0
4.4.2.- Goma antivibración	4	NO	SI	NO	1	4
5.- Mástil interior	4	NO	NO	NO	0	0
6.- Adaptador HDD	4	NO	NO	NO	0	0
6.1.- Conectores HDD	4	NO	NO	NO	0	0
6.2.- Guía adaptador HDD	4	NO	NO	NO	0	0
6.3.- Expulsor aire	4	NO	NO	SI	1	4
6.4.- Carcasa HDD 3,5	4	SI	NO	SI	1	4
6.4.1.- HDD 3,5	4	NO	NO	NO	0	0
6.4.2.- Adaptador	4	NO	NO	NO	0	0
6.4.3.- Asa	4	NO	NO	NO	0	0
6.4.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	24	NO	NO	NO	0	0
6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	16	NO	NO	NO	0	0
7.- Conexiones de corriente y RJ45	1	NO	NO	SI	1	1
7.1.- Conector RJ45	1	NO	NO	SI	1	1
7.2.- Conector corriente	1	NO	NO	SI	1	1
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	2	NO	NO	NO	0	0
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	1	NO	NO	NO	0	0
7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	NO	NO	NO	0	0
8.- Soporte inferior	1	NO	NO	NO	0	0

8.1.- Pata	4	NO	NO	NO	0	0
8.2.- Goma pata	4	NO	SI	SI	1	4
8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	NO	NO	NO	0	0
8.4.- Base	1	NO	NO	NO	0	0
8.5.- Rejilla inferior	1	NO	NO	NO	0	0
8.6.- Filtro de aire	1	SI	NO	NO	1	1
8.6.1.- Estructura filtro	1	NO	NO	NO	0	0
8.6.2.- Filtro	1	NO	NO	NO	0	0
8.6.3.- Tapa filtro	1	NO	NO	SI	1	1
9.- Fuente de alimentación	1	NO	NO	SI	1	1
9.1.- Carcasa fuente de alimentación	1	NO	SI	NO	1	1
9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	2	NO	NO	NO	0	0
9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	NO	NO	NO	0	0
9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	NO	NO	NO	0	0
10.- Cubierta decorativa exterior	3	NO	NO	SI	1	3
10.1.- Cubierta curvada exterior	3	NO	NO	SI	1	3
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	3	NO	NO	SI	1	3
11.- Placa base circuitería	1	NO	SI	SI	1	1
11.1.- Placa base	1	NO	NO	NO	0	0
11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	4	NO	NO	NO	0	0
11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	NO	NO	NO	0	0
11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	4	NO	NO	NO	0	0
12.- Canalización de cableado	2	NO	NO	SI	1	2
12.1.- Tubo cableado	2	NO	NO	SI	1	2
12.2.- Tapa cableado	2	NO	NO	SI	1	2

Una vez obtenido el número mínimo de piezas, se procederá al cálculo del Índice de Eficiencia:

$$E = (N \cdot t_a) / t_{ma}$$

Donde t_a es el tiempo básico de ensamblaje de una pieza y t_{ma} es el tiempo estimado para ensamblar completamente el producto.

$$E = (N \cdot t_a) / t_{ma} = (48 \cdot 3) / 1167,12 = 0,1234$$

Pese a que el resultado obtenido es relativamente mejorable desde el punto de vista del ensamblaje de producto, hay que tener en cuenta que en el diseño del dispositivo se han tenido en cuenta otros factores tales como los costes de fabricación, simplificación del proceso productivo y la posibilidad de desmontaje, por lo que, en el diseño de ciertas piezas, estos factores han pesado más que lo relativo al ensamblado.

ANEXO 6.- ESPECIFICACIONES CORNING GORILLA GLASS 5



Corning® Gorilla® Glass 5 – Corning’s latest glass design was formulated to address breakage – the greatest concern of consumer, according to Corning’s research. The new glass is just as thin and light as previous versions, but has been formulated to deliver dramatically improved damage resistance allowing improved in-field performance. Corning® Gorilla® Glass 5 has been tested for performance when subjected to sharp contact damage.

Product Information

Benefits

- Improved drop performance
- High retained strength after use
- High resistance to scratch and sharp contact damage
- Superior surface quality

Applications

- Ideal protective cover for electronic displays in:
 - Smartphones
 - Laptop and tablet computer screens
 - Mobile devices
- Touchscreen devices
- Wearable devices

Dimensions

Available Thickness 0.4mm – 1.3mm

Viscosity

Softening Point ($10^{7.6}$ poises)	884 °C
Annealing Point ($10^{13.2}$ poises)	623 °C
Strain Point ($10^{14.7}$ poises)	571 °C

Properties

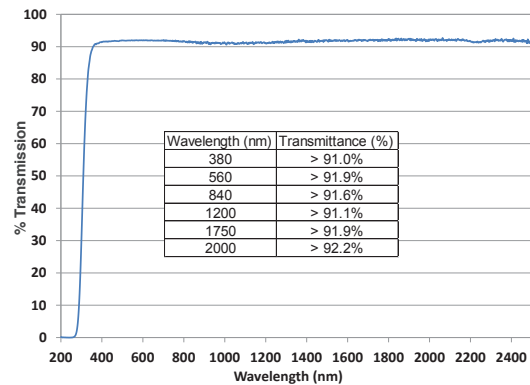
Density	2.43 g/cm ³
Young’s Modulus	76.7 GPa
Poisson’s Ratio	0.21
Shear Modulus	31.7 GPa
Vickers Hardness (200g load)	
Unstrengthened	601 kgf/mm ²
Strengthened	638 kgf/mm ²
Fracture Toughness	0.69 MPa m ^{0.5}
Coefficient of Expansion (0-300°C)	$78.8 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$

Chemical Strengthening

Compressive Stress Capability	≥ 850 MPa
Depth of Compression Capability	≥ 75 μm

Optical

Refractive Index (590 nm)
 Core Glass* 1.50
 Compression Layer 1.51
 Photo-elastic constant 30.1 nm/cm/MPa
 *Core index is used for FSM-based measurements since it is unaffected by ion-exchanged conditions.



Chemical Durability

Durability is measured via weight loss per surface area after immersion in the solvents shown below. Values are highly dependent upon actual testing conditions. Data is reported for Corning® Gorilla® Glass 5.

Reagent	Time	Temperature (°C)	Weight Loss (mg/cm ²)
HCl – 5%	24 hrs.	95	5.9
NH ₄ F:HF – 10%	20 min.	20	1.0
HF – 10%	20 min.	20	25.2
NaOH – 5%	6 hrs.	95	2.7

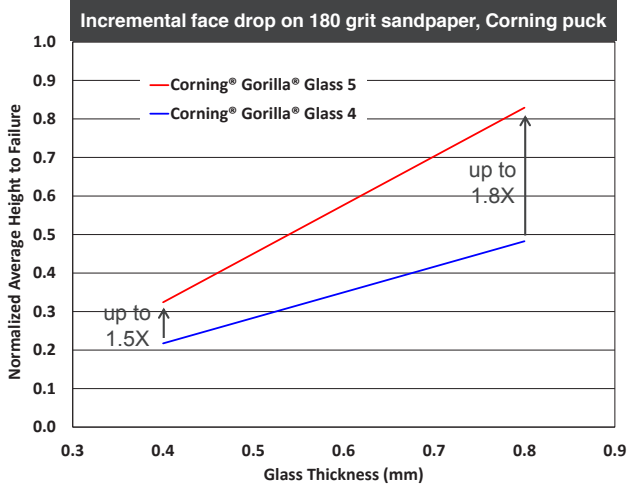
Electrical

Frequency (MHz)	Dielectric Constant	Loss Tangent
54	7.08	0.009
163	7.01	0.010
272	7.01	0.011
381	7.00	0.010
490	6.99	0.010
599	6.97	0.011
912	7.01	0.012
1499	6.99	0.012
1977	6.97	0.014
2466	6.96	0.014
2986	6.96	0.014

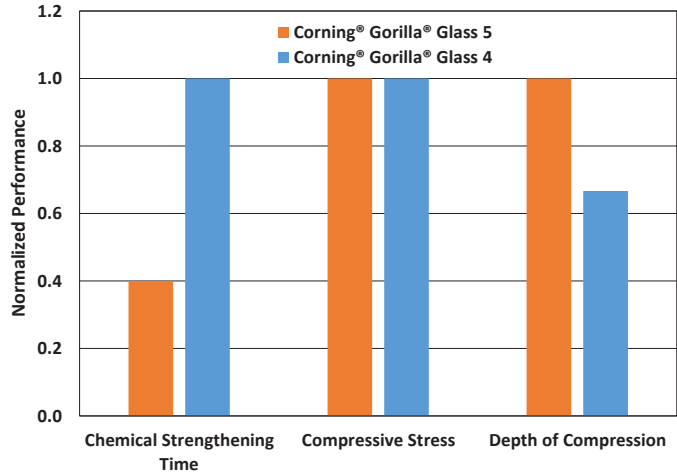
Terminated coaxial line similar to that outlined in NIST Technical Notes 1520 and 1355-R.

Putting Corning® Gorilla® Glass 5 to the test.

Improved damage resistance on rough surface.

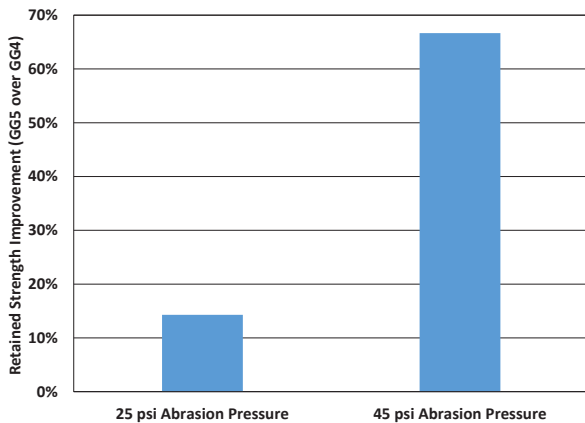


Faster chemical strengthening with high Compressive Stress and deeper Depth of Compression.



*Results may be varied by thickness and chemical strengthening recipe

Greater damage resistance with deep abrasion.



Similar scratch performance to previous Gorilla® Glasses. Clearly outperforms soda-lime glass.

Lab tests that replicate most common field scratches

Test	Soda-lime	GG3	GG4	GG5
Garnet Test Surrogate for severe use conditions 150 grit sandpaper abrasion ½ cycle (single pass) 1 kg load				
Taber Test Linear CS-17 abrasion 25 cycles/min 1" cycle length 500 cycles 6.7mm contact diameter 850 g load				
Tumble Test Random purse tumble 15 min duration				
Pixel-by-pixel Quantitative analysis:				
Surface Damaged Area (SDA) %	0.84%	0.52%	0.39%	0.39%
Standard Deviation (SDA) %	0.73%	0.31%	0.13%	0.22%

*all parts tested without anti-smudge coating to probe glass response only

CORNING

For more information about Corning® Gorilla® Glass 5:

email: gorillaglass@corning.com

Web: CorningGorillaGlass.com

Corning and Gorilla are registered trademarks of Corning Incorporated, Corning, N.Y., USA

© 2016 Corning Incorporated. All rights reserved.

July 2016_revA

ANEXO 7.- ESTUDIO ERGONÓMICO DEL PRODUCTO

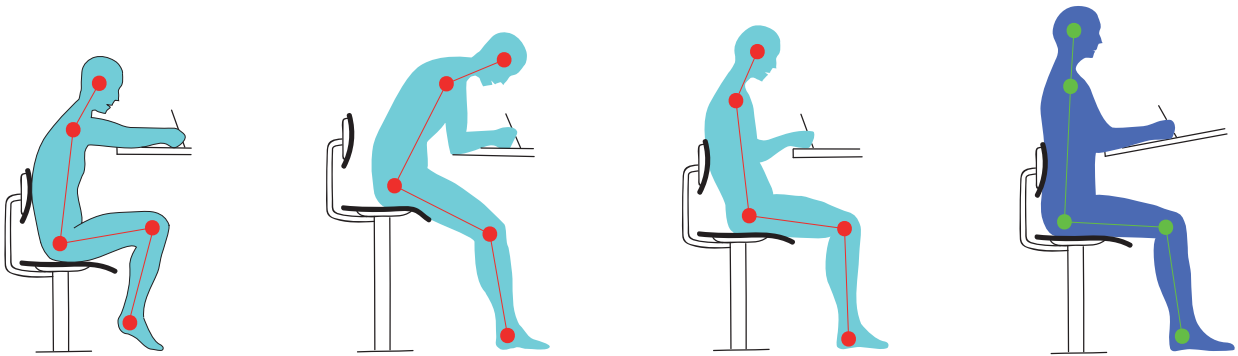


Figura 144: ergonomía

La ergonomía es una disciplina fundamental dentro del diseño industrial, pues se trata de adaptar las dimensiones y propiedades de los productos a diseñar a quienes van a utilizarlos. Existen casos donde esta disciplina es absolutamente crítica y sin un buen estudio ergonómico, no puede llevarse a término un buen producto (sillas, destornilladores, ratones de ordenador, etc...). En otros casos, sin embargo, la ergonomía es un factor más a tener en cuenta que suma a favor del producto y lo hace más redondo, es decir, pese a no ser crítica, aporta un gran valor añadido y usabilidad, por lo que debe tenerse en cuenta de igual forma.

Desde el punto de vista ergonómico, el dispositivo NAS diseñado no presenta grandes impedimentos o grandes retos, ya que la interacción del usuario con el producto una vez colocado en la posición de funcionamiento es mínima, por lo que van a tenerse en cuenta únicamente dos dimensiones principales:

- **Altura del dispositivo NAS:** obedece a la utilización del dispositivo diseñado desde una posición erguida, ya que dispone de una pantalla en su parte superior que debe ser utilizada con el brazo totalmente extendido a un ángulo aproximado de 20°.
- **Asa de los discos duros:** se trata de la parte desde la cual, el usuario debe asir el disco duro para su extracción manual.

Se plantea el producto para que un alto porcentaje de la población pueda utilizarlo sin grandes complicaciones. El público objetivo se estima que será en igualdad tanto hombres como mujeres, comprendidos en la franja de edad que va desde los 19 a los 65 años de edad (pese a que el público objetivo del producto se ha estimado en el apartado 5.1.3 en la franja de edad comprendida entre 25 y 50 años, se ha expandido dicha franja en el cálculo ergonómico con el fin de abarcar posibles usuarios del producto que no sean los propios compradores, si no, usuarios residentes en el mismo hogar).

Datos antropométricos para los cálculos obtenidos del cuaderno "VERGARA MONEDERO, Margarita; AGOST TORRES María Jesús (2012): Colección de problemas y tablas de Antropometría para diseño. Ed. Publicacions de la Universitat Jaume I. España, Castellón de la Plana."

A continuación se muestra el listado de términos utilizados para la realización de los cálculos:

- X_p = percentil
- m = dimensión
- Z_p = coeficiente de conversión para distribuciones normales
- s = desviación estándar

ALTURA DEL DISPOSITIVO NAS

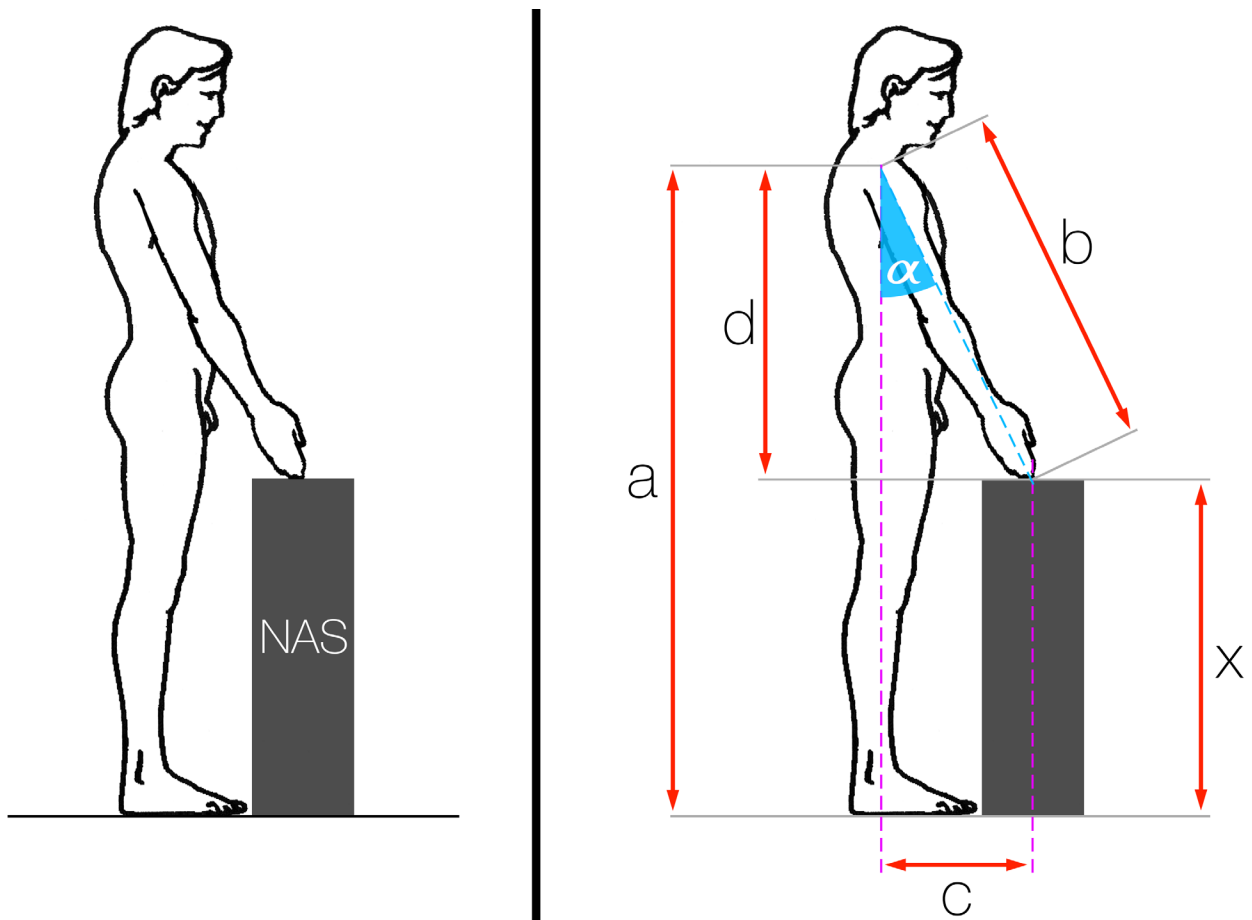


Figura 145: dimensiones ergonómicas NAS

1. Criterio: ajustes bilaterales, solución fija.
2. Dimensiones: “altura de los hombros” (a), “longitud hombro-yema de los dedos” (b).
3. Percentiles: X_5 ; X_{95} (solución fija).
4. Correcciones: +25mm (zapatos).

(a) Altura de hombros

$$X_5 = (X_{5M}) = m + (Z_p \times s) = 1199 + (-1,64 \times 62,1) = 1097,12 \text{ mm}$$

$$X_{95} = (X_{95H}) = m + (Z_p \times s) = 1525 + (1,64 \times 68,7) = 1637,67 \text{ mm}$$

$$a = [(X_{5M}) \times \rho_M] + [(X_{95H}) \times \rho_H] + 25 = (1097,12 \times 0,5) + (1637,67 \times 0,5) + 25 = 1392,4 \text{ mm}$$

(b) Longitud hombro-yema de los dedos

$$X_5 = (X_{5M}) = m + (Z_p \cdot s) = 644 + (-1,64 \times 34,3) = 587,75 \text{ mm}$$

$$X_{95} = (X_{95H}) = m + (Z_p \cdot s) = 835 + (1,64 \times 37,5) = 896,5 \text{ mm}$$

$$b = [(X_{5M}) \times \rho_M] + [(X_{95H}) \times \rho_H] = (587,75 \times 0,5) + (896,5 \times 0,5) = 742,13 \text{ mm}$$

(a) Ángulo cuerpo-brazo extendido interactuando con el dispositivo

Para el cálculo ergonómico del producto, se ha estimado que el ángulo que forma el brazo extendido con respecto de la vertical del cuerpo sea de 20° , ya que es una apertura suave que puede mantenerse durante un periodo de tiempo medio sin producir fatiga.

(d) Longitud vertical proyectada por el brazo extendido interactuando con el dispositivo

Se trata de una dimensión clave, ya que de esta dependerá directamente la altura del dispositivo NAS (X).
 $d = b \times \cos \alpha = 742,13 \times \cos 20 = 697,37 \text{ mm}$

(c) Distancia entre la vertical del cuerpo y el centro del dispositivo NAS

Es la dimensión menos significativa, ya que es de suponer que el usuario jamás va a utilizar el dispositivo con ambos pies juntos en frente de este, dado que esta postura es antinatural e incómoda.

$$c = b \times \sin \alpha = 742,13 \times \sin 20 = 253,82 \text{ mm}$$

La forma habitual de disposición de los pies con respecto al dispositivo será la siguiente:

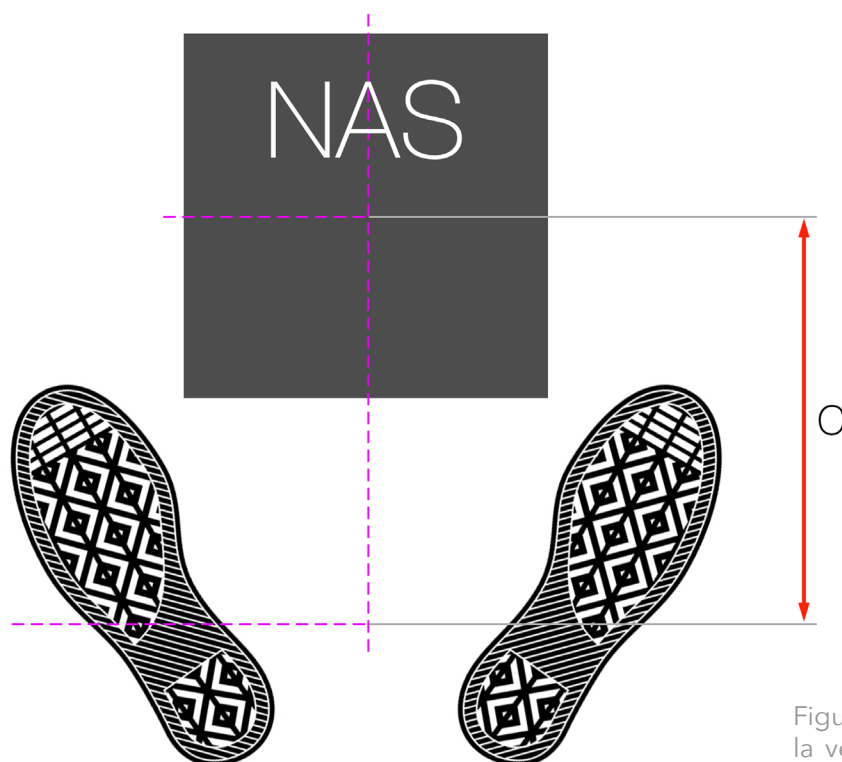


Figura 146: distancia entre la vertical del cuerpo y el centro del dispositivo NAS

(X) Altura del dispositivo NAS

Se busca la altura óptima del dispositivo para la mayoría de la población. Al gozar de una pantalla táctil en su parte superior, el usuario debe de interactuar con ésta de forma cómoda, por ello se ha buscado que el ángulo de apertura del brazo sea contenido con respecto al centro del dispositivo, localización donde se tiene que dar el mayor número de interacciones del usuario con el medio de entrada táctil.

$$X = a - d = 1392,4 - 697,37 = 695,03 \text{ mm} \approx 695 \text{ mm}$$

ASA DE LOS DISCOS DUROS

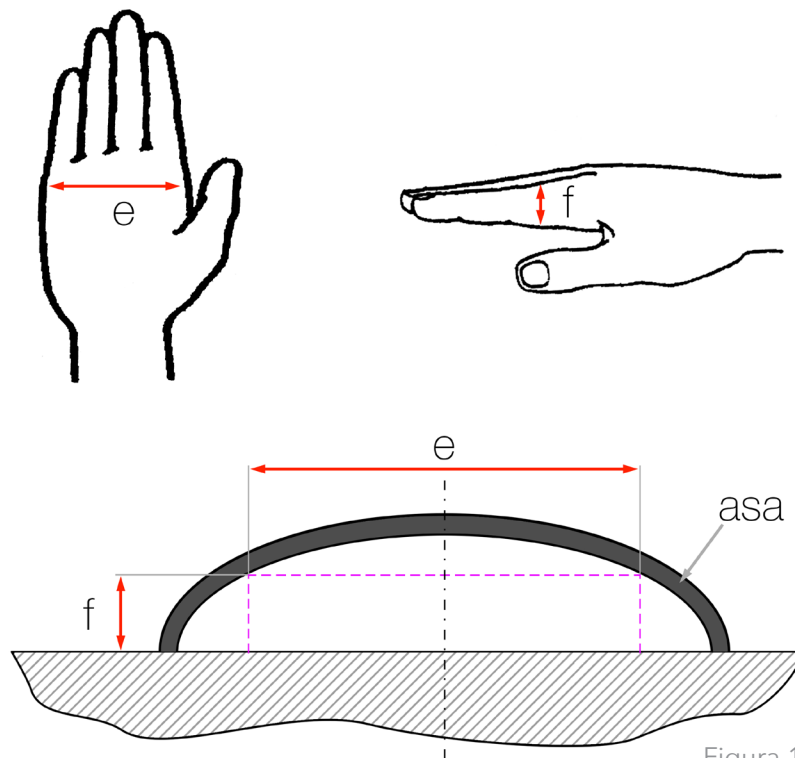


Figura 147: asa de los discos duros

1. Criterio: alcance.
2. Dimensiones: “anchura de la mano (metacarpo)” (e), “grosor del dedo índice” (f).
3. Percentiles: X_{95} .
4. Correcciones: no se aplicarán correcciones.

Debido a que el problema de acceso para el agarre se plantea en los usuarios con las manos más grandes, se tomará como dato mínimo a cumplir el percentil (X_{95})_H, dado que los hombres presentan unas dimensiones superiores a las de las mujeres.

(e) Anchura de la mano (metacarpo)

$$X_{95} = (X_{95})_H = m + (Z_p \times s) = 95 + (1,64 \times 5) = 103,2 \text{ mm}$$

(f) Grosor del dedo índice

Por la morfología del asa ovalada, en este caso se estima que el grosor del dedo índice plantea el tamaño mínimo a cumplir, puesto que el resto de dedos disponen de mayor holgura para su introducción, exceptuando el meñique que, aunque se encuentra en la misma situación que el índice, no presenta problema por su menor tamaño. También cabe destacar que al tratarse de un diseño simétrico, dicho planteamiento es válido tanto para usuarios diestros como zurdos.

$$X_{95} = (X_{95})_H = m + (Z_p \times s) = 21 + (1,64 \times 1) = 22,64 \text{ mm}$$

ANEXO 8.- ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL DEL PRODUCTO



Figura 148: integración de vegetación en edificio

El medio ambiente afecta y se ve afectado por cada uno de los productos que se fabrican en el mundo, es por ello por lo que éstos deben estar enfocados a consumir el menor número de recursos posible y dejar la menor huella sobre el planeta. A continuación, se realiza un análisis del ciclo de vida simplificado del dispositivo NAS diseñado con el fin de esbozar el impacto aproximado del producto en términos de contaminación, para ello, es necesario asumir una serie de suposiciones:

- La planta de fabricación del dispositivo estará ubicada en Barcelona, ciudad con gran infraestructura industrial y tejido empresarial tecnológico lo suficientemente desarrollado como para albergar una empresa fabricante de este tipo de dispositivos. Otro factor determinante para la elección de la sede de la planta de fabricación ha sido la presencia de puerto en la ciudad, que favorecerá la importación de materias primas del extranjero por medio marítimo.
- El cálculo del desplazamiento del producto una vez fabricado se estimará únicamente para la península ibérica. Tomando como ubicación media la ciudad de Madrid, por encontrarse en el centro geográfico de la península. Se tomará como distancia entre fábrica y ubicación de uso la distancia entre las dos ciudades, es decir, 700km.
- La distancia del desplazamiento de retirada del producto una vez finalizada su vida útil se estimará a 25km desde la ubicación de uso, que se interpreta como un valor medio.
- No se tendrá en cuenta el embalaje del producto al quedar fuera del alcance del proyecto.
- Ciertos componentes, cuya fabricación queda fuera del alcance del proyecto, han sido considerados a efectos de transporte con el fin de hacer más preciso el cálculo medioambiental. Estos componentes son:
 - 0.0.- Cableado.
 - 1.4.- Matriz LED.
 - 4.2.- Ventilador.
 - 6.4.1.- HDD 3,5.
- Las ubicaciones de los diferentes proveedores de materiales serán las siguientes:

- **Caucho sintético:** Martorell (Barcelona). Presencia de grandes empresas dedicadas a la fabricación de polímeros, gran proximidad con la planta de fabricación teórica del dispositivo, 35km.
- **ABS:** Martorell (Barcelona). Presencia de grandes empresas dedicadas a la fabricación de polímeros, gran proximidad con la planta de fabricación teórica del dispositivo, 35km.
- **PVC:** Martorell (Barcelona). Presencia de grandes empresas dedicadas a la fabricación de polímeros, gran proximidad con la planta de fabricación teórica del dispositivo, 35km.
- **Acero:** Betanzos (La Coruña). Presencia de grandes empresas metalúrgicas especializadas en acero. A 1095km de la planta de fabricación.
- **Policarbonato:** Martorell (Barcelona). Presencia de grandes empresas dedicadas a la fabricación de polímeros, gran proximidad con la planta de fabricación teórica del dispositivo, 35km.
- **Aluminio:** Avilés (Asturias). Presencia de grandes empresas metalúrgicas especializadas en aluminio. A 930km de la planta de fabricación.
- **Resina ureica:** Martorell (Barcelona). Presencia de grandes empresas dedicadas a la fabricación de polímeros, gran proximidad con la planta de fabricación teórica del dispositivo, 35km.
- **Gorilla Glass 5:** Harrodsburg (Indiana, EE. UU.). Sede de fabricación del material a nivel mundial. A 7100km de la planta de fabricación.
- **Silicona:** Martorell (Barcelona). Presencia de grandes empresas dedicadas a la fabricación de polímeros, gran proximidad con la planta de fabricación teórica del dispositivo, 35km.
- **Fibra de vidrio mezclada con algodón:** Biar (Alicante). Presencia de grandes empresas de fabricación de tejidos de diversa naturaleza. A 489km de la planta de fabricación.
- **Madera de ébano:** Hospitalet de Llobregat (Barcelona). Presencia de empresas importadoras y tratamiento de maderas. A 10km de la planta de fabricación.
- **Fibra de vidrio:** Andoain (Guipuzcoa). Presencia de grandes empresas de circuitería impresa. A 550km de la planta de fabricación.
- **Cableado:** Valencia (Comunidad Valenciana). Presencia de grandes fabricantes de cableado eléctrico. A 360km de la planta de fabricación.
- **Matriz LED:** Wroclaw (Polonia). Presencia de empresas de fabricación de pantallas LED. A 2000km de la planta de fabricación.
- **Ventilador:** Sant Joan de les Abadesses (Girona). Presencia de empresas especializadas en la fabricación de ventiladores para diversos usos. A 150km de la planta de fabricación.
- **HDD 3,5:** Springtown (Irlanda del Norte). Presencia de empresas fabricantes de componentes y ensamblado de discos duros. A 2550km de la planta de fabricación.

TABLA MEDIOAMBIENTAL DEL PRODUCTO

Nº y Nombre	Nº Piezas	Tamaño (mm)	Volumen total (m ³)	Material	Densidad (Kg/m ³)	Superficie (m ²)	Peso (Kg)
0.0.- Cableado*	1	2,3 x 3500	0,000014	Varios (sección media aproximada 4mm ²)	8500	-	0,119
1.1.- Cristal táctil display	1	180 x 177,5 x 1	3,18546E-05	Gorilla Glass 5	2430	-	0,077
1.2.- Protección tornillos-pantalla	1	179 x 176,5 x 0,2	1,8785E-06	Caucho sintético	950	-	0,002
1.3.- Estructura cubierta superior	1	190 x 187,5 x 15	6,57799E-05	ABS	1050	-	0,069
1.4.- Matriz LED*	1	144 x 141,5 x 2,8	5,70528E-05	Varios	1800	-	0,103
1.5.- Protección display	1	145,5 x 148 x 0,5	0,000010767	PVC	1420	-	0,015
1.6.- / 8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	8	9,3 x 9,3 x 30	5,15254E-06	Acero	7850	-	0,040
2.- Cubierta torre	1	183 x 183 x 671	0,000586391	Acero	7850	-	4,603
3.- Cubierta trasera	1	180 x 17 x 660	0,000333044	ABS	1050	-	0,350
4.1.- Cúpula ventilador	1	180 x 127 x 177	0,000105326	Polycarbonato celular o alveolar	1200	-	0,126
4.2.- Ventilador*	1	120 x 120 x 25	0,000146326	Varios	1200	-	0,176
4.3.- / 9.4.- / 11.3.- / 6.5.- / 7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	28	5,5 x 5,5 x 10	2,29337E-06	Acero	7850	-	0,018
4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	4	4 x 4 x 13	3,428E-07	Acero	7850	-	0,003
4.4.2.- Goma antivibración	4	3 x 3 x 4	4,056E-08	Silicona	1300	-	0,001
5.- Mástil interior	4	14 x 14 x 669,5	0,000336074	Aluminio	2698,4	-	0,907
6.1.- Conectores HDD	4	114,5 x 43,5 x 37	7,13783E-05	Resina ureica	1340	-	0,096
6.2.- Guía adaptador HDD	4	146 x 40 x 174	0,000550782	Aluminio	2698,4	-	1,486
6.3.- Expulsor aire	4	147,5 x 146 x 40	0,000183521	Polycarbonato celular	1200	-	0,220
6.4.1.- HDD 3,5*	4	101,5 x 146 x 24,5	0,001003954	Varios	1600	-	1,606

6.4.2.- Adaptador	4	108,5 x 150 x 29	0,000238916	ABS	1050	-	0,251
6.4.3.- Asa	4	19,5 x 99,6 x 27	1,95146E-05	Aluminio	2698,4	-	0,053
6.4.4.- / 11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	28	5,5 x 5,5 x 5	1,30376E-06	Acero	7850	-	0,010
7.1.- Conector RJ45	1	40,5 x 31 x 26	6,8377E-06	Resina ureica	1340	-	0,009
7.2.- Conector corriente	1	40,2 x 31 x 36	1,00684E-05	Resina ureica	1340	-	0,013
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	2	6,4 x 22 x 6	6,2958E-07	ABS	1050	-	0,001
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	1	146 x 48 x 14	1,38234E-05	Aluminio	2698,4	-	0,037
8.1.- Pata	4	15 x 15 x 20	8,6994E-06	Aluminio	2698,4	-	0,023
8.2.- Goma pata	4	13 x 13 x 2,5	1,13344E-06	Caucho sintético	950	-	0,001
8.4.- Base	1	190 x 187,5 x 15	9,65697E-05	ABS	1050	-	0,101
8.5.- Rejilla inferior	1	175 x 175 x 17	7,02869E-06	Acero	7850	-	0,055
8.6.1.- Estructura filtro	1	144 x 176 x 3	1,93696E-05	ABS	1050	-	0,020
8.6.2.- Filtro	1	142 x 161 x 0,5	-	Fibra de vidrio mezclada con algodón	-	0,02	0,002
8.6.3.- Tapa filtro	1	4 x 9 x 155	2,45418E-06	Aluminio	2698,4	-	0,007
9.1.- Carcasa fuente de alimentación	1	30 x 50 x 146	4,64723E-05	Resina ureica	1340	-	0,062
9.2.- / 11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	6	16 x 14 x 16	4,67238E-06	Acero	7850	-	0,037
9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	5,5 x 5,5 x 12,5	2,3127E-07	Acero	7850	-	0,002
10.1.- Cubierta curvada exterior	3	183 x 671 x 3	0,000880577	ABS	1050	-	0,925
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	3	176 x 664 x 1	0,000137227	Madera de ébano	1050	-	0,144
11.1.- Placa base	1	174 x 146 x 2	4,43207E-05	Fibra de vidrio	2460	-	0,109
12.1.- Tubo cableado	2	17 x 32 x 630	0,000346804	PVC	1420	-	0,492
12.2.- Tapa cableado	2	15 x 17 x 13	1,60294E-06	ABS	1050	-	0,002
TOTAL							12,374

*Únicamente se ha tenido en cuenta el peso y la retirada como factores a tener en cuenta dentro del estudio medioambiental. La desidad se ha calculado como la media de los materiales implicados en la proporción aproximada que aparecen.



Figura 149: OPEN LCA

Con el fin de llevar a cabo de forma más efectiva la difícil tarea de realizar el ciclo de vida del producto diseñado, se ha hecho uso del software específico "OPEN LCA". Este programa informático se caracteriza por:

- Se lleva desarrollando desde 2006, por lo que es un software joven y con mucho futuro por delante.
- Es Software Libre, con licencia MPL (Mozilla Public License), cumple completamente con la definición de software de código abierto de la Open Source Initiative (OSI) y con las cuatro libertades del software libre enunciadas por la Free Software Foundation (FSF), es decir, se puede usar el programa para cualquier propósito, estudiar cómo funciona y modificarlo para adaptarlo a las necesidades, se pueden distribuir copias del programa y se puede mejorar el programa y hacer públicas esas mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie.
- Es gratuito, no requiere un pago por licencia de uso.
- Es multiplataforma, la aplicación funciona en Windows, MacOS y Linux.
- No requiere conexión permanente a internet.
- Está orientado a realizar análisis del ciclo de vida de un producto y de la huella de carbono y del agua, pero además da la posibilidad de desarrollar, entre otras posibilidades, modelos económicos.
- Es un sistema modular al que se le pueden añadir plugins para ampliar sus características.
- Dispone de la selección más amplia de bases de datos disponibles: Básicamente, cualquier base de datos en formato de datos EcoSpold o ILCD se puede importar y utilizar en OpenLCA. Hay muchas bases de datos gratuitas disponibles, pero también ofrecen las bases de datos no libres GaBi y Ecoinvent, bajo pago por licencia de uso. Esto es en la actualidad la selección más amplia de datos disponible en cualquier software de LCA, en todo el mundo.
- Tiene interesantes características de compatibilidad con otros programas, ya que dispone de una extensión que permite exportar e importar análisis entre las más importantes y usadas aplicaciones del sector.
- El proyecto está apoyado por el 7º Programa Marco de la Union Europea, estando integrado en el proyecto Prosuite.

A continuación se describen los datos de entrada para el software OpenLCA del dispositivo NAS diseñado, con los cuales se evaluará su impacto ambiental. El software agrupa las entidades en orden creciente de la siguiente forma: Proceso<Producto. Por lo que en un primer momento se crearán todos los procesos para, posteriormente poder generar el producto y, una vez llegado a este punto, poder evaluarlo.

ABS

Process: Ensamblaje: ABS

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, A...	plastics/polymers	1.71800	kg		none			
injection moulding - RER	plastics/processing	1.71800	kg		none			
transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.06013	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...
disposal, plastic, industr. electronics, 15.3% water, to municipal incineration - CH	waste management/municipal inci...	1.71800	kg		none	<input type="checkbox"/>		
Retirada: ABS		1.00000	Item(s)		none			

ACERO

Process: Ensamblaje: Acero

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
cold impact extrusion, steel, 3 strokes - RER	metals/chipless shaping	0.11000	kg		none			
sheet rolling, steel - RER	metals/processing	4.60300	kg		none			
steel, low-alloyed, at plant - RER	metals/extraction	4.76800	kg		none			
transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	5.22096	t*km		none			
zinc coating, pieces - RER	metals/processing	0.73676	m2		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...
disposal, steel, 0% water, to inert material landfill - CH	waste management/inert material...	0.47680	kg		none	<input type="checkbox"/>		
Retirada: Acero		1.00000	Item(s)		none			

ALUMINIO

Process: Ensamblaje: Aluminio

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
aluminium product manufacturing, average ...	metals/general manufacturing	0.08300	kg		none			
aluminium, primary, at plant - RER	metals/extraction	1.13000	kg		none			
aluminium, secondary, from new scrap, at pl...	metals/extraction	1.38200	kg		none			
section bar extrusion, aluminium - RER	metals/processing	2.43000	kg		none			
transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	2.33709	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...
disposal, aluminium, 0% water, to sanitary landfill - CH	waste management/sanitary landfill	2.51300	kg		none	<input type="checkbox"/>		
Retirada: Aluminio		1.00000	Item(s)		none			

CABLEADO

Process: Ensamblaje: Cableado

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.04284	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/...	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Des...
disposal, plastic, industr. electronics, 15.3% water, to municipal incineration - CH	waste management/municipal inci...	0.11900	kg		none	<input type="checkbox"/>		
Retirada: Cableado		1.00000	Item(s)		none			

CAUCHO SINTÉTICO

Process: Ensamblaje: Caucho sintético

Inputs									
Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...	
F _i injection moulding - RER	plastics/processing	0.00300	kg		none				
F _i synthetic rubber, at plant - RER	plastics/polymers	0.00300	kg		none				
F _i transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.00011	t*km		none				

Outputs									
Flow	Category	Amount	Unit	Costs/...	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...	
F _o disposal, rubber, unspecified, 0% water, to municipal incineration - CH	waste management/municipal inci...	0.00300	kg		none	<input type="checkbox"/>			
F _o Retirada: Caucho sintético		1.00000	Item(s)		none				

FIBRA DE VIDRIO MEZCLADA CON ALGODÓN

Process: Ensamblaje: Fibra de vidrio mezclada con algodón

Inputs									
Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...	
F _i glass fibre, at plant - RER	glass/construction	0.00100	kg		none				
F _i textile, woven cotton, at plant - GLO	textiles/production	0.00100	kg		none				
F _i transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.00098	t*km		none				

Outputs									
Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...	
F _o disposal, inert material, 0% water, to sanitary landfill - CH	waste management/sanitary landfill	0.00200	kg		none	<input type="checkbox"/>			
F _o Retirada: Fibra de vidrio mezclada con algodón		1.00000	Item(s)		none				

FIBRA DE VIDRIO

Process: Ensamblaje: Fibra de vidrio

Inputs									
Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...	
F _i glass fibre, at plant - RER	glass/construction	0.10900	kg		none				
F _i transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.53301	t*km		none				

Outputs									
Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...	
F _o disposal, inert material, 0% water, to sanitary landfill - CH	waste management/sanitary landfill	0.10900	kg		none	<input type="checkbox"/>			
F _o Retirada: Fibra de vidrio		1.00000	Item(s)		none				

GORILLA GLASS 5

Process: Ensamblaje: Gorilla Glass 5

Inputs									
Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...	
F _i flat glass, coated, at plant - RER	glass/construction	0.07700	kg		none				
F _i transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.09933	t*km		none				
F _i transport, transoceanic freight ship - OCE	transport systems/ship	0.44737	t*km		none				

Outputs									
Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...	
F _o disposal, glass, 0% water, to inert material landfill - CH	waste management/inert material...	0.07700	kg		none	<input type="checkbox"/>			
F _o Retirada: Gorilla Glass 5		1.00000	Item(s)		none				

HDD 3,5

Process: Ensamblaje: HDD 3,5

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
↳ transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	4.09530	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...
↳ dismantling, desktop computer, manually, at plant - CH	waste management/recycling	1.60600	kg		none	<input type="checkbox"/>		
↳ Retirada: HDD 3.5		1.00000	Item(s)		none			

MADERA DE ÉBANO

Process: Ensamblaje: Madera de ébano

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
↳ transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.00144	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...
↳ disposal, wood untreated, 20% water, to sanitary landfill - CH	waste management/sanitary landfill	0.14400	kg		none	<input type="checkbox"/>		
↳ Retirada: Madera de ébano		1.00000	Item(s)		none			

MATRIZ LED

Process: Ensamblaje: Matriz LED

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
↳ backlight, LCD screen, at plant - GLO	electronics/component	0.10300	kg		none			
↳ transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.20600	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	Descripti...
↳ disposal, LCD module, to municipal waste incineration - CH	waste management/municipal inci...	0.10300	kg		none	<input type="checkbox"/>		
↳ Retirada: Matriz LED		1.00000	Item(s)		none			

POLICARBONATO

Process: Ensamblaje: Policarbonato

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
↳ injection moulding - RER	plastics/processing	0.34700	kg		none			
↳ polycarbonate, at plant - RER	plastics/polymers	0.34700	kg		none			
↳ transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.01214	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality
↳ disposal, plastic, consumer electronics, 15.3% water, to municipal incineration - CH	waste management/municipal inci...	0.34700	kg		none	<input type="checkbox"/>	
↳ Retirada: Policarbonato		1.00000	Item(s)		none		

PVC

Process: Ensamblaje: PVC

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
F _e calendring, rigid sheets - RER	plastics/processing	0.01500	kg		none			
F _e extrusion, plastic pipes - RER	plastics/processing	0.49200	kg		none			
F _e polyvinylidenchloride, granulate, at plant - RER	plastics/polymers	0.50800	kg		none			
F _e transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.01778	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	De
F _e disposal, polyvinylchloride, 0.2% water, to municipal incineration - CH	waste management/municipal inci...	0.01500	kg		none	<input type="checkbox"/>		
F _e disposal, polyvinylchloride, 0.2% water, to sanitary landfill - CH	waste management/sanitary landfill	0.49200	kg		none	<input type="checkbox"/>		
F _e Retirada: PVC		1.00000	Item(s)		none			

RESINA UREICA

Process: Ensamblaje: Resina ureica

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
F _e epoxy resin, liquid, at plant - RER	plastics/monomers	0.18100	kg		none			
F _e injection moulding - RER	plastics/processing	0.18100	kg		none			
F _e transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.00634	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality
F _e disposal, plastic, consumer electronics, 15.3% water, to municipal incineration - CH	waste management/municipal inci...	0.18100	kg		none	<input type="checkbox"/>	
F _e Retirada: Resina ureica		1.00000	Item(s)		none		

SILICONA

Process: Ensamblaje: Silicona

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
F _e injection moulding - RER	plastics/processing	5.27000E-5	kg		none			
F _e synthetic rubber, at plant - RER	plastics/polymers	5.27000E-5	kg		none			
F _e transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	1.84400E-6	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality entry	D
F _e disposal, rubber, unspecified, 0% water, to municipal incineration - CH	waste management/municipal inci...	5.27000E-5	kg		none	<input type="checkbox"/>		
F _e Retirada: Silicona		1.00000	Item(s)		none			

VENTILADOR

Process: Ensamblaje: Ventilador

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
F _e transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.02640	t*km		none			

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Revenues	Uncertainty	Avoided product	Data quality
F _e disposal, plastic, consumer electronics, 15.3% water, to municipal incineration - CH	waste management/municipal inci...	0.17600	kg		none	<input type="checkbox"/>	
F _e Retirada: Ventilador		1.00000	Item(s)		none		

PROCESO DEL PRODUCTO DISEÑADO

Con todos los procesos de los materiales implicados en la fabricación del dispositivo registrados, el siguiente paso ha sido crear un nuevo proceso que englobe el total de estos procesos anteriores en un único nuevo proceso llamado "NAS".

Se ha añadido además, el transporte desde la planta de fabricación a la ubicación teórica y, desde esta ubicación, al centro de retirada.

Process: NAS

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs	Uncertainty	Provider	Data quality entry	Descripti...
F: Ensamblaje: ABS		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Acero		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Aluminio		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Cableado		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Caucho sintético		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Fibra de vidrio		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Fibra de vidrio mezclada con alg...		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Gorilla Glass 5		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: HDD 3,5		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Madera de ébano		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Matriz LED		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Policarbonato		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: PVC		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Resina ureica		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Silicona		1.00000	Item(s)		none			
F: Ensamblaje: Ventilador		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: ABS		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Acero		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Aluminio		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Cableado		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Caucho sintético		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Fibra de vidrio		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Fibra de vidrio mezclada con algod...		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Gorilla Glass 5		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: HDD 3,5		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Madera de ébano		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Matriz LED		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Policarbonato		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: PVC		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Resina ureica		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Silicona		1.00000	Item(s)		none			
F: Retirada: Ventilador		1.00000	Item(s)		none			
F: transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	0.30935	t*km		none			
F: transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	transport systems/road	8.66180	t*km		none			

SISTEMA DE PRODUCTO DEL DISPOSITIVO NAS

Para poder proseguir con el análisis medioambiental del producto, el siguiente paso ha sido crear el sistema de producto del dispositivo:

Process: NAS

General information

Name: NAS

Description:

Category: NAS

Version: 00.00.003

UUID: 48c4512a-49ac-4c70-b60a-f65d36e890cd

Last change: 2016-05-11T22:36:14+0200

Infrastructure process:

Create product system

RESULTADOS: MODELGRAPH

A continuación se muestra el gráfico “modelgraph” del modelo que muestra la relación entre cada uno de los procesos implicados en el producto:

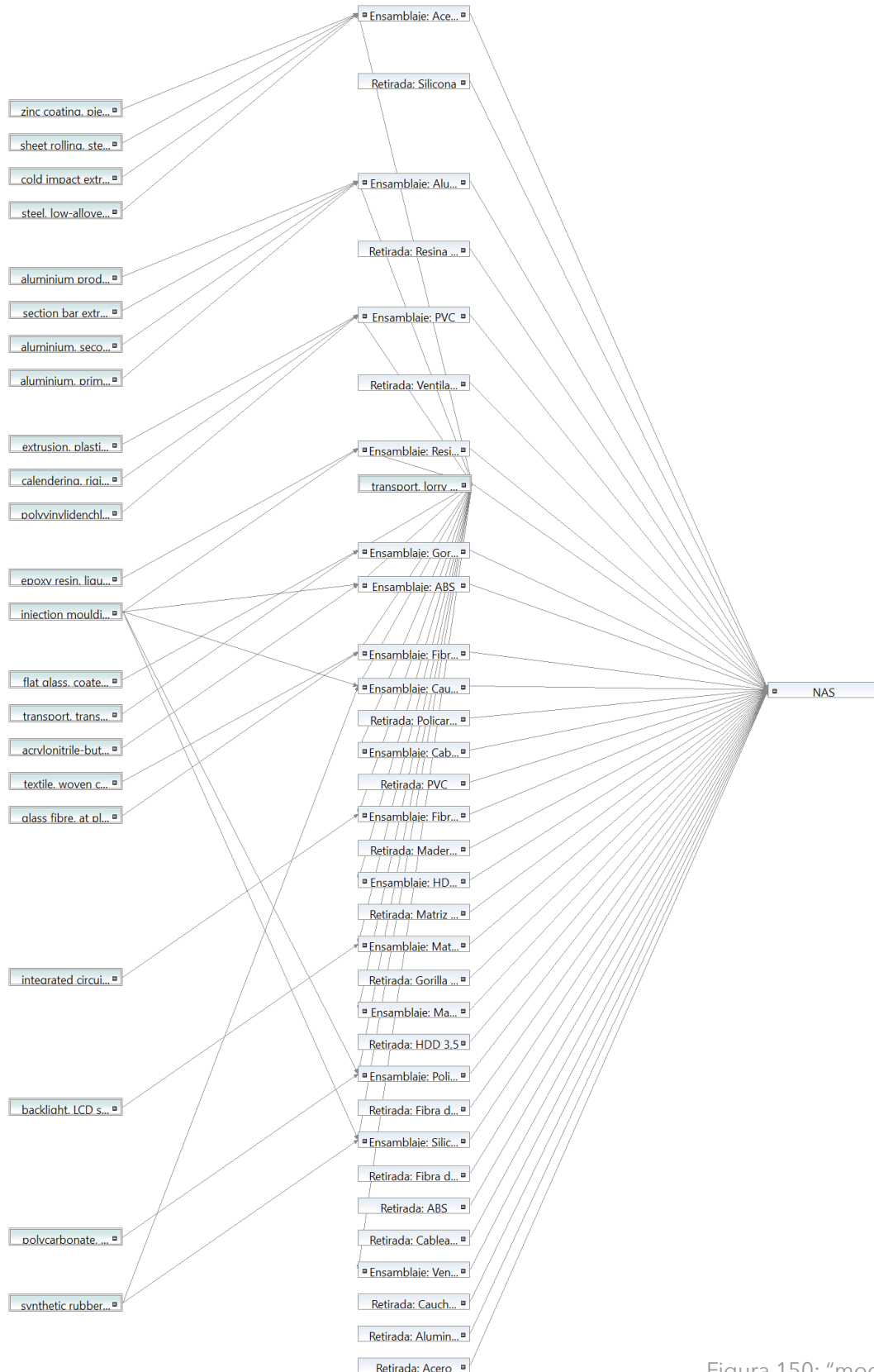
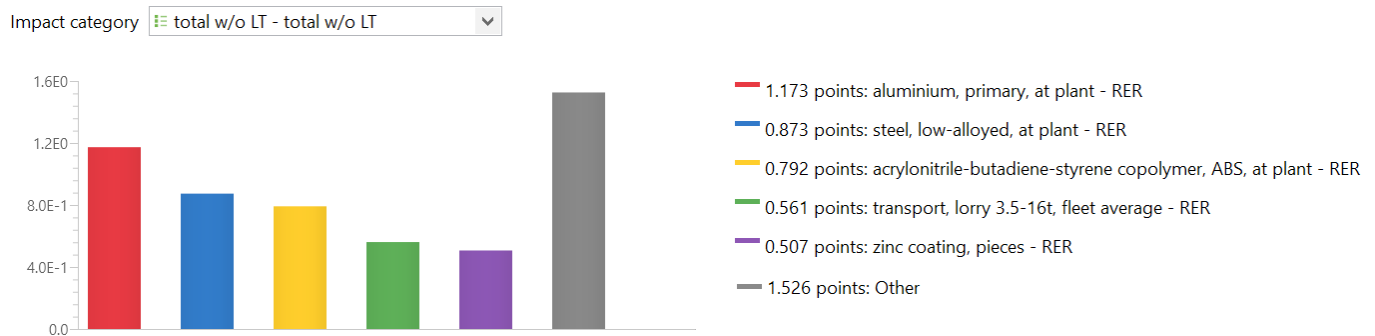


Figura 150: “modelgraph” NAS

RESULTADOS: PUNTOS TOTALES (RECIPÉ ENDPOINT (H,A) W/O LT)

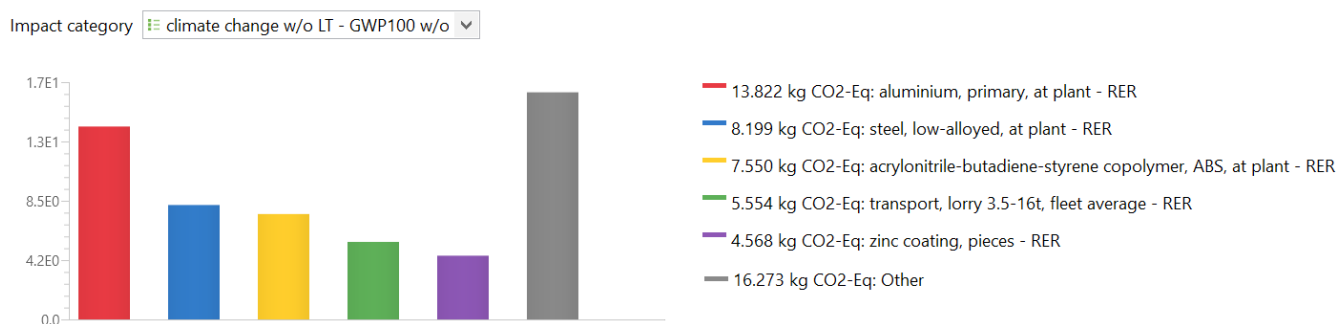
Con el fin de facilitar la comparativa en cuanto a contaminación del producto con otros similares, a continuación se muestran los resultados obtenidos por el producto en puntos totales (Recipe Endpoint [H,A] w/o LT):



Contribution	Process	Amount	Unit
100.00%	NAS	5.43213	points
30.99%	Ensamblaje: Acero	1.68332	points
28.39%	Ensamblaje: Aluminio	1.54196	points
18.54%	Ensamblaje: ABS	1.00706	points
05.10%	Ensamblaje: Policarbonato	0.27709	points
04.72%	Ensamblaje: PVC	0.25628	points
04.28%	transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	0.23264	points
04.28%	transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	0.23264	points
02.86%	Ensamblaje: Resina ureica	0.15520	points
02.08%	Ensamblaje: Matriz LED	0.11284	points
01.96%	Ensamblaje: HDD 3,5	0.10620	points
00.78%	Ensamblaje: Fibra de vidrio	0.04244	points
00.20%	Ensamblaje: Gorilla Glass 5	0.01079	points
00.06%	Ensamblaje: Fibra de vidrio mezclada con algodón	0.00304	points
00.03%	Ensamblaje: Caucho sintético	0.00143	points
00.02%	Ensamblaje: Cableado	0.00111	points
00.01%	Ensamblaje: Ventilador	0.00068	points
00.00%	Ensamblaje: Madera de ébano	3.73419E-5	points
00.00%	Ensamblaje: Silicona	2.51151E-5	points
00.00%	Retirada: Silicona	0.00000	points
00.00%	Retirada: Resina ureica	0.00000	points
00.00%	Retirada: Ventilador	0.00000	points
00.00%	Retirada: ABS	0.00000	points
00.00%	Retirada: Aluminio	0.00000	points
00.00%	Retirada: Acero	0.00000	points
00.00%	Retirada: Caucho sintético	0.00000	points
00.00%	Retirada: Cableado	0.00000	points
00.00%	Retirada: Fibra de vidrio mezclada con algodón	0.00000	points
00.00%	Retirada: Fibra de vidrio	0.00000	points
00.00%	Retirada: HDD 3,5	0.00000	points
00.00%	Retirada: Gorilla Glass 5	0.00000	points
00.00%	Retirada: Matriz LED	0.00000	points
00.00%	Retirada: Madera de ébano	0.00000	points
00.00%	Retirada: PVC	0.00000	points
00.00%	Retirada: Policarbonato	0.00000	points

RESULTADOS: HUELLA DE CARBONO (RECIPe MIDPOINT (H) W/O LT)

La huella de carbono es una medida del impacto ambiental de un producto que se determina según la cantidad de emisiones de gases efectos invernadero (GEI) producidos, los que son medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente (kg CO₂-Eq). Este análisis abarca todas las actividades del ciclo de vida de un producto (desde la adquisición de las materias primas hasta su gestión como residuo) y es utilizado muy comúnmente a la hora de estimar un valor estándar de contaminación entre diferentes productos y/o servicios. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en esta categoría de impacto (Recipе Midpoint [H] w/o LT):



Contribution	Process	Amount	Unit
100.00%	NAS	55.96625	kg CO ₂ -Eq
> 31.77%	Ensamblaje: Aluminio	17.78187	kg CO ₂ -Eq
> 28.35%	Ensamblaje: Acero	15.86633	kg CO ₂ -Eq
> 17.61%	Ensamblaje: ABS	9.85650	kg CO ₂ -Eq
> 05.66%	Ensamblaje: Policarbonato	3.16565	kg CO ₂ -Eq
> 04.87%	Ensamblaje: PVC	2.72704	kg CO ₂ -Eq
04.12%	transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	2.30363	kg CO ₂ -Eq
04.12%	transport, lorry 3.5-16t, fleet average - RER	2.30363	kg CO ₂ -Eq
> 02.61%	Ensamblaje: Resina ureica	1.46053	kg CO ₂ -Eq
> 02.06%	Ensamblaje: Matriz LED	1.15448	kg CO ₂ -Eq
> 01.88%	Ensamblaje: HDD 3,5	1.05160	kg CO ₂ -Eq
> 00.76%	Ensamblaje: Fibra de vidrio	0.42388	kg CO ₂ -Eq
> 00.20%	Ensamblaje: Gorilla Glass 5	0.11446	kg CO ₂ -Eq
> 00.05%	Ensamblaje: Fibra de vidrio mezclada con algodón	0.02996	kg CO ₂ -Eq
> 00.02%	Ensamblaje: Caucho sintético	0.01197	kg CO ₂ -Eq
> 00.02%	Ensamblaje: Cableado	0.01100	kg CO ₂ -Eq
> 00.01%	Ensamblaje: Ventilador	0.00678	kg CO ₂ -Eq
> 00.00%	Ensamblaje: Madera de ébano	0.00037	kg CO ₂ -Eq
> 00.00%	Ensamblaje: Silicona	0.00021	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Silicona	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Resina ureica	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Ventilador	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: ABS	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Aluminio	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Acero	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Caucho sintético	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Cableado	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Fibra de vidrio mezclada con algodón	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Fibra de vidrio	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: HDD 3,5	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Gorilla Glass 5	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Matriz LED	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Madera de ébano	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: PVC	0.00000	kg CO ₂ -Eq
00.00%	Retirada: Policarbonato	0.00000	kg CO ₂ -Eq

ANEXO 9.- OPCIONES DE ACABADO APLICABLES AL PRODUCTO DISEÑADO

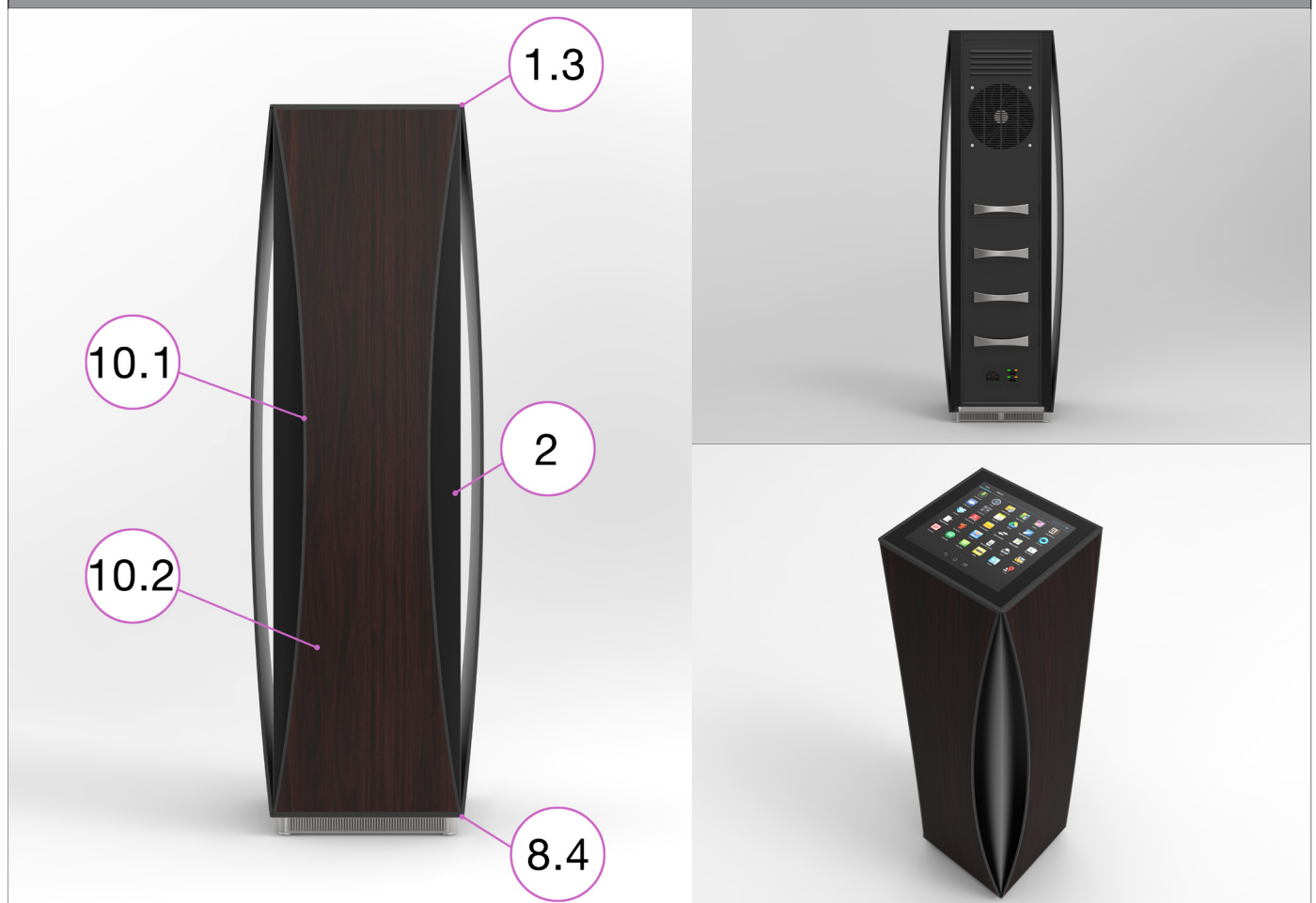
No todos los objetos decorativos, por bien acabados o estéticamente llamativos que sean, casan en todos los ambientes, por ello, con el fin de poder ofrecer al cliente varias posibilidades decorativas mediante el producto diseñado, en el siguiente anexo se realizará un ejercicio de creatividad basado en lanzar diferentes conceptos de acabados posibles para el dispositivo.

De entre todas las propuestas, se seleccionarán tres para ofrecerse como alternativas al cliente final junto con la propuesta principal, sumando así un total de cuatro acabados posibles para el producto.

Todos estos acabados partirán de la propuesta principal seleccionada y actuarán únicamente sobre las siguientes piezas:

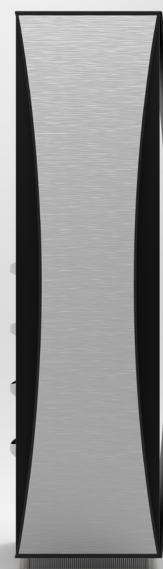
- 1.3.- Estructura cubierta superior.
- 2.- Cubierta torre.
- 8.4.- Base
- 10.1.- Cubierta curvada exterior.
- 10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior.

Propuesta Principal - "Natural"



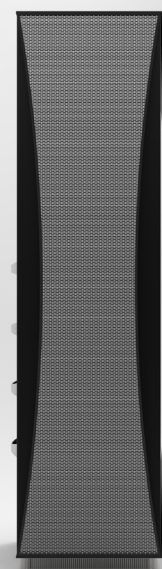
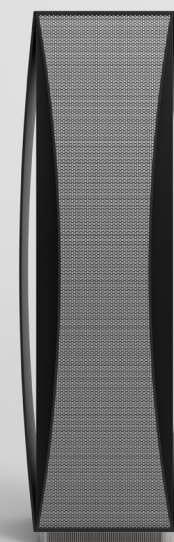
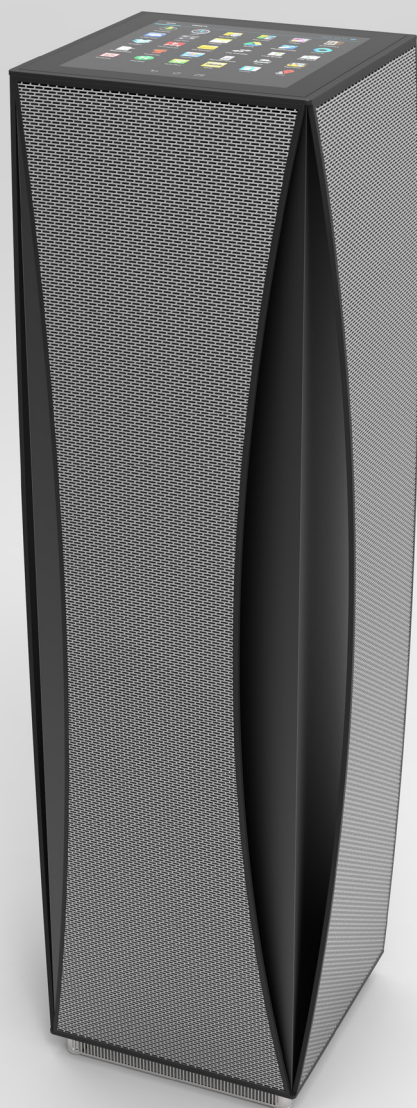
Propuesta - "Smerillion"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Se mantiene el de la propuesta principal
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Lámina de acero esmerilado



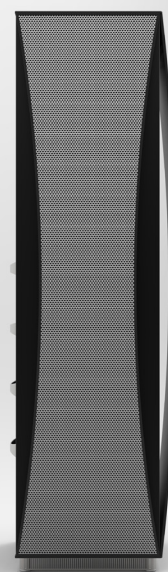
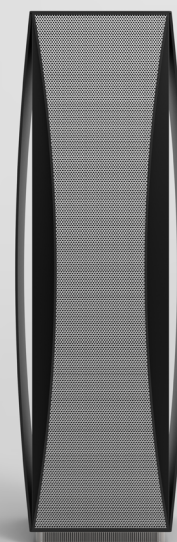
Propuesta - "Brickmesh"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Se mantiene el de la propuesta principal
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Malla metálica con perforaciones rectangulares



Propuesta - "Beemesh"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Se mantiene el de la propuesta principal
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Malla metálica con perforaciones hexagonales



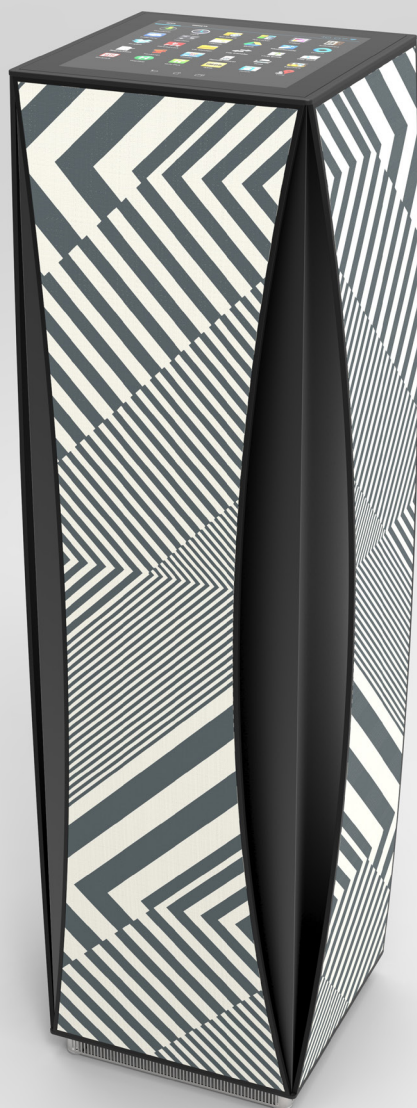
Propuesta - "Camel"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	ABS metalizado
2	Cubierta torre	Lacado gris claro
8.4	Base	ABS metalizado
10.1	Cubierta curvada exterior	ABS metalizado
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Cuero



Propuesta - "Black&White"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Se mantiene el de la propuesta principal
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Lámina metálica con motivo impreso en tinta UV



Propuesta - "Chevron"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Se mantiene el de la propuesta principal
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Textil con motivo bordado



Propuesta - "Vanity"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Lacado dorado metalizado
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Lámina de acero negro + serigrafía dorada



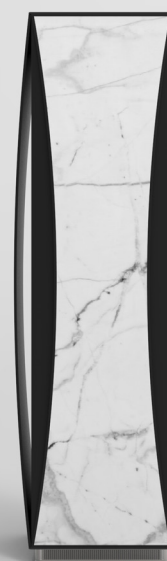
Propuesta - "Sway"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Lacado dorado metalizado
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Lámina de acero serigrafiada en varios tonos



Propuesta - "Lithos"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Lacado negro
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Lámina metálica con motivo impreso en tinta UV



Propuesta - "Delf"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	Se mantiene el de la propuesta principal
2	Cubierta torre	Lacado azul cobalto oscuro
8.4	Base	Se mantiene el de la propuesta principal
10.1	Cubierta curvada exterior	Se mantiene el de la propuesta principal
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Tela con motivo bordado



Propuesta - "Soft"

Nº Pieza	Nombre	Descripción de acabado para la propuesta
1.3	Estructura cubierta superior	ABS tintado en blanco
2	Cubierta torre	Lacado púrpura claro
8.4	Base	ABS tintado en blanco
10.1	Cubierta curvada exterior	ABS tintado en blanco
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	Lámina metálica con motivo impreso en tinta UV



PROPUESTAS SELECCIONADAS

A continuación, se describen cada una de las propuestas seleccionadas y la motivación para su elección:

Natural	Smerillion
	
<p>La opción principal, combina el cristal con el metal y la madera de una forma sumamente elegante. Su sencillez y pureza de materiales son sus principales características.</p>	<p>Se trata de la opción más fría y aséptica. El acero ligeramente esmerilado otorga al dispositivo un aspecto limpio a la par que tecnológico, con toques de luz inherentes al reflejo de dicho material ante la exposición a una fuente lumínica.</p>
Camel	Lithos
	
<p>El cuero es sinónimo de lujo, de calidad, de elegancia y acabados cuidados. La propuesta se basa en potenciar dicha característica del material, ya que contrastado con el ABS metalizado que le enmarca, sale reforzado y resalta como elemento principal de la opción de acabado.</p>	<p>El mármol de carrara, combinado con la figura monolítica del producto confieren al dispositivo una clara reminiscencia escultórica, con un cierto aire clásico pero a su vez altamente distinguido.</p>

ANEXO 10.- ADAPTADOR DE DISCOS SSD

El proyecto se basa durante toda su consecución en la conexión de discos duros tradicionales, no obstante el dispositivo NAS diseñado debe ser compatible tanto con discos HDD 3,5 como con discos en estado sólido o SSD. A continuación se muestra el adaptador que hace posible dicha compatibilidad:

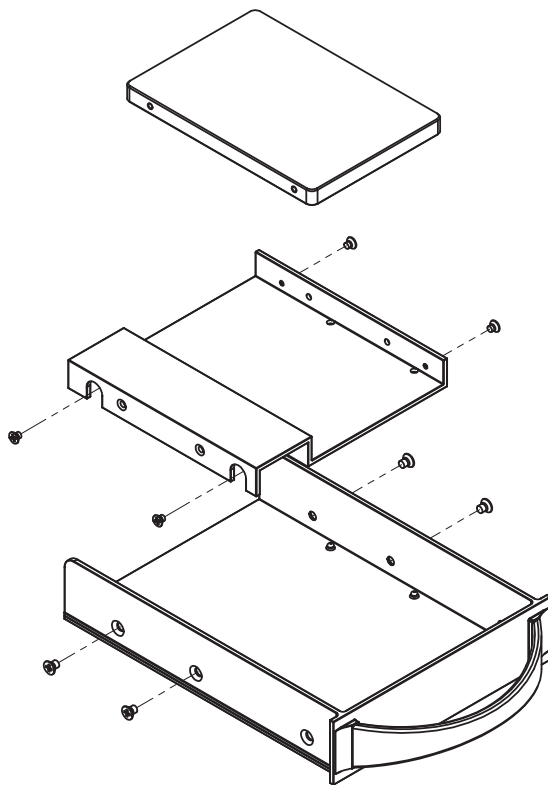


Figura 150: explosión adaptador de discos SSD

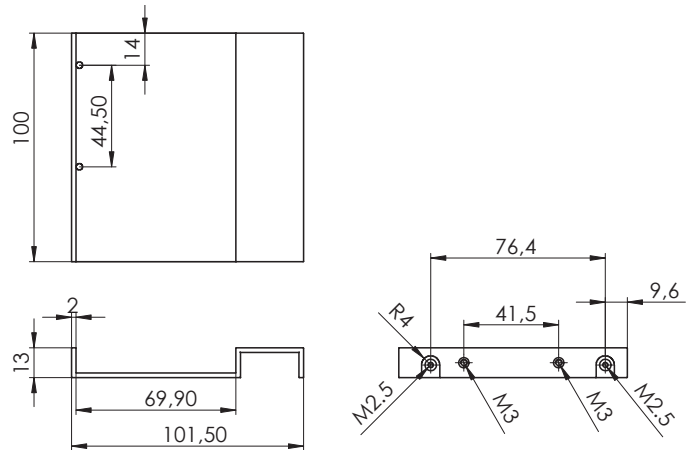


Figura 152: cotas adaptador de discos SSD

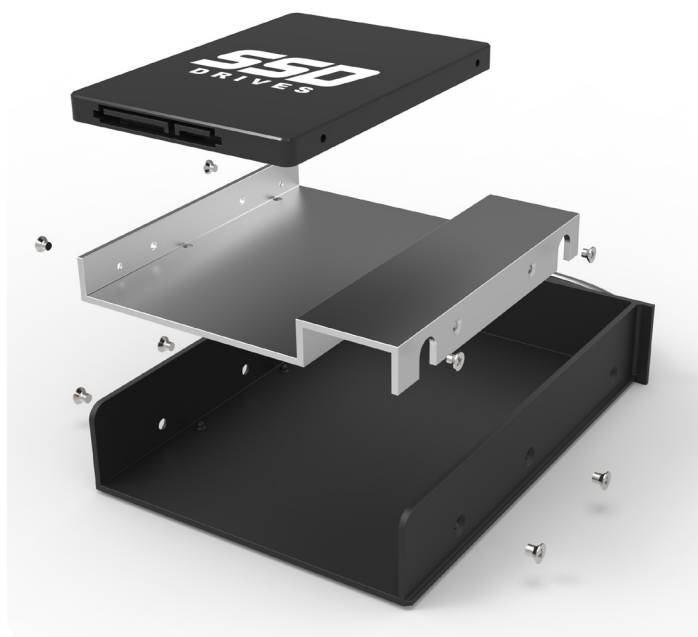
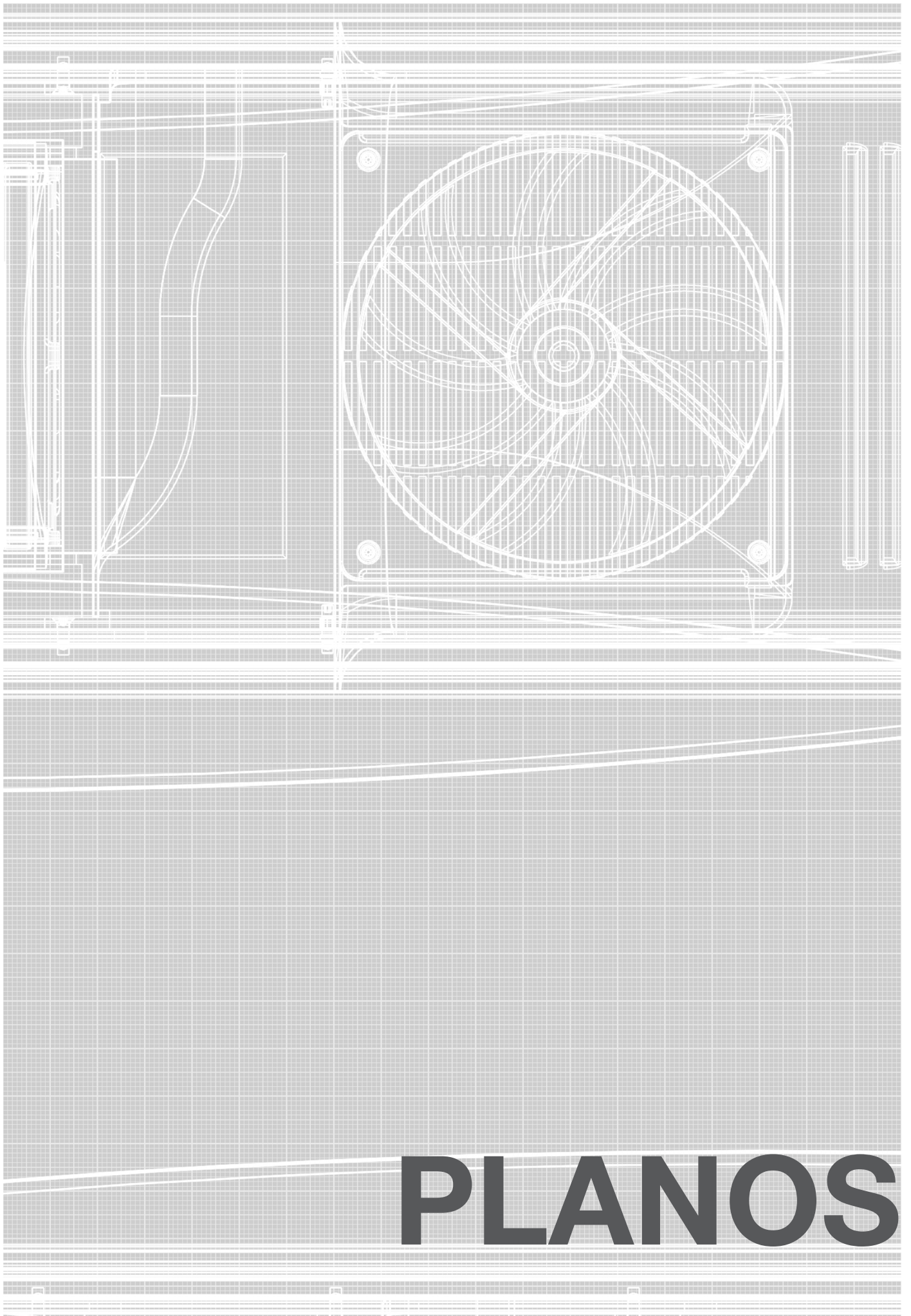


Figura 151: render explosión adaptador de discos SSD

Se trata de un perfil de aluminio extruido que permite adaptar el disco duro SSD (de menor tamaño) en el espacio del disco duro tradicional o HDD (de mayor tamaño).

Dispone de varios taladros roscados que permiten la fijación del disco duro SSD como la del propio adaptador con el disco ya montado, a la pieza "6.4.2.-Adaptador".

El disco SSD es fijado al adaptador mediante cuatro tornillos M2.5, dos a cada lateral, gracias a unos escotes que presenta el perfil en uno de sus laterales para facilitar la tarea de atomillado. No existe posibilidad de colocación errónea por parte del usuario ya que, gracias a los salientes de la pieza "6.4.2.-Adaptador" y los agujeros presentes en la base del adaptador de disco SSD, la posición de la pieza queda totalmente definida.



PLANOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS: PLANOS

Nº Plano	Pieza / Piezas	Tipo de pieza
1	Conjunto	Conjunto
2	Conjunto explosionado	Conjunto
3	1.-Cubierta superior	Subconjunto
4	1.1.-Cristal táctil display 1.2.-Protección tornillos-pantalla	Unitarias
5	1.3.-Estructura cubierta superior	Unitaria
6	1.4.-Matriz LED 1.5.-Protección display	Unitarias
7	2.-Cubierta torre	Unitaria
8	3.-Cubierta trasera	Unitaria
9	4.-Ventilador interno	Subconjunto
10	4.1.-Cúpula ventilador	Unitaria
11	4.2.-Ventilador	Unitaria
12	4.4.-Tornillo soporte ventilador	Subconjunto
13	5.-Mástil interior	Unitaria
14	6.-Adaptador HDD	Subconjunto
15	6.1.-Conectores HDD	Unitaria
16	6.2.-Guía adaptador HDD	Unitaria
17	6.3.-Expulsor aire	Unitaria
18	6.4.-Carcasa HDD 3,5	Subconjunto
19	6.4.1.-HDD 3,5	Unitaria
20	6.4.2.-Adaptador	Unitaria
21	6.4.3.-Asa	Unitaria

22	7.-Conexiones de corriente y RJ45	Subconjunto
23	7.1.-Conector RJ45	Subconjunto
24	7.2.-Conector corriente	Subconjunto
25	7.3.-Acople guía conexiones corriente y RJ45	Unitaria
26	7.4.-Guía conexiones corriente y RJ45	Unitaria
27	8.-Soporte inferior	Subconjunto
28	8.1.-Pata 8.2.-Goma pata	Unitarias
29	8.4.-Base	Unitaria
30	8.5.-Rejilla inferior	Unitaria
31	8.6.-Filtro de aire	Subconjunto
32	8.6.1.-Estructura filtro	Unitaria
33	8.6.2.-Filtro	Unitaria
34	8.6.3.-Tapa filtro	Unitaria
35	9.-Fuente de alimentación	Subconjunto
36	9.1.-Carcasa fuente de alimentación	Unitaria
37	10.-Cubierta decorativa exterior	Subconjunto
38	10.1.-Cubierta curvada exterior	Unitaria
39	10.2.-Embellecedor cubierta curvada exterior	Unitaria
40	11.-Placa base circuitería	Subconjunto
41	11.1.-Placa base 11.2/9.2.-Anclaje placa base y fuente alimentación	Unitarias
42	12.-Canalización de cableado	Subconjunto
43	12.1.-Tubo cableado 12.2.-Tapa cableado	Unitarias

PLANOS

Siguiendo la norma UNE 157001:2014, en el siguiente apartado del proyecto se definirán de forma unívoca la totalidad de las piezas que lo componen. Con el afán de favorecer la correcta comprensión del documento, a continuación, se enumeran una serie de cuestiones que atañen a éste y deben ser tomadas en consideración:

- **Al tratarse de elementos estándar normalizados, ciertas piezas no están presentes en el documento de planos del producto. A continuación, se enumeran dichas piezas:**
 - 1.6.- / 8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C.
 - 4.3.- / 9.4.- / 11.3.- / 6.5.- / 7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C.
 - 6.4.4.- / 11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C.
 - 9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C.
- **En la concepción del producto aparecen ciertos elementos comerciales que han sido acotados únicamente en las dimensiones que atañen éste. A continuación, se enumeran dichas piezas:**
 - 4.2.- Ventilador.
 - 6.4.1.- HDD 3,5.
- **Dada la complejidad formal de ciertas piezas, se han acotado de forma general. Será proporcionado el archivo CAD para su correcta reproducción. A continuación, se enumeran dichas piezas:**
 - 4.1.- Cúpula ventilador.
 - 6.3.- Expulsor aire.
- **Se han aplicado las tolerancias oportunas a cada una de las piezas por separado y no a los subconjuntos. A continuación, se muestra la figura de referencia para las tolerancias que atañen a las piezas que serán fabricadas en moldeo por inyección en diferentes polímeros:**

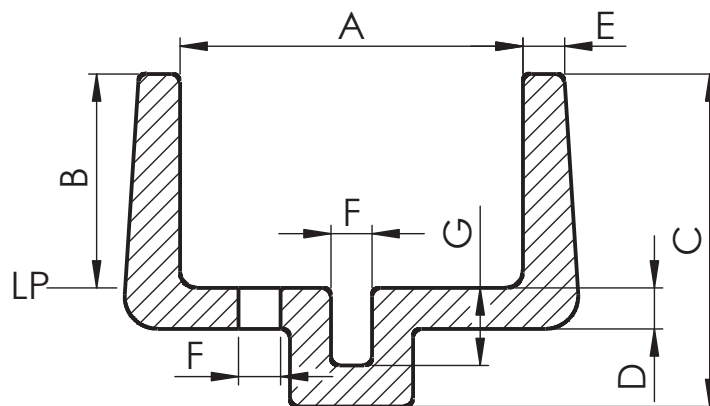


Figura 153: pieza de referencia para piezas fabricadas en moldeo por inyección de polímeros

A continuación, se muestra la estructura jerárquica del despiece que compone el producto:

ESTRUCTURA JERÁRQUICA DEL DESPIECE

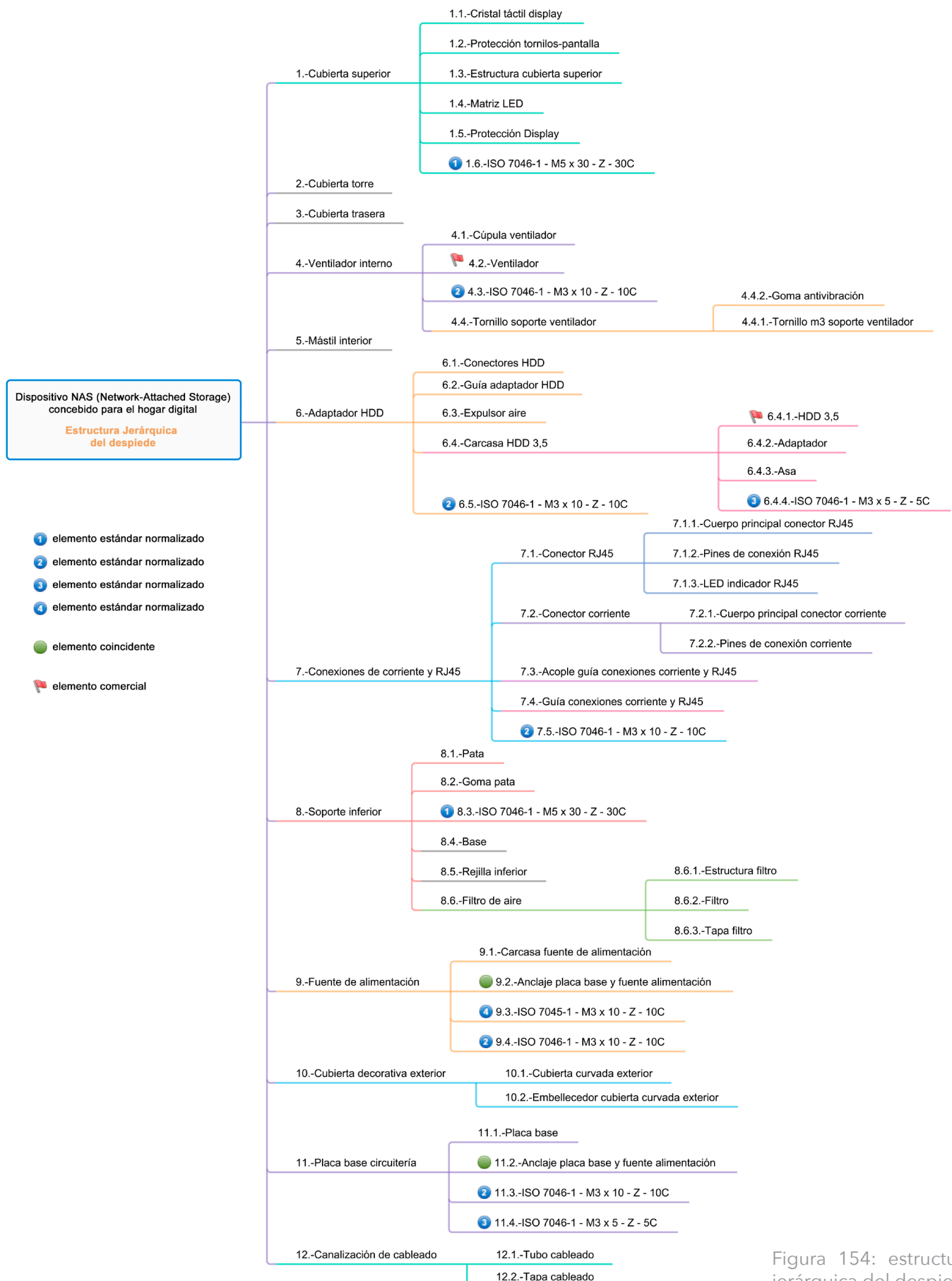
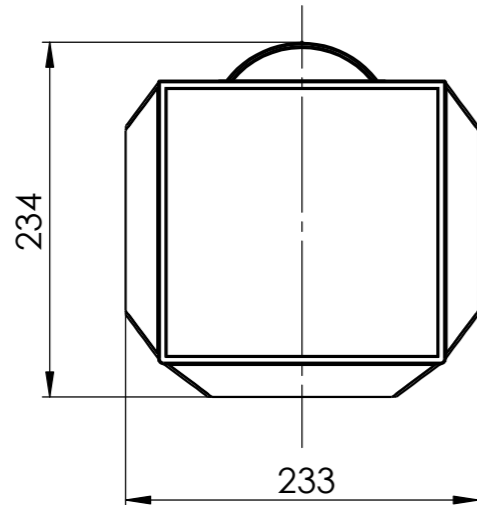
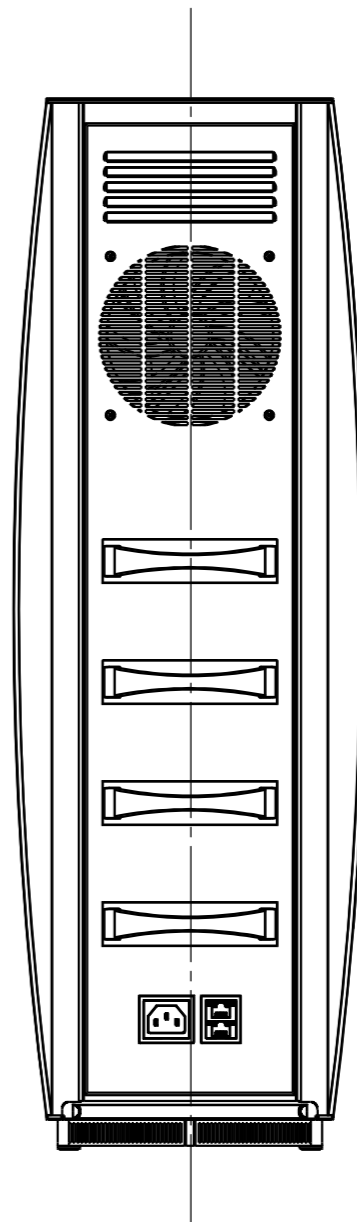
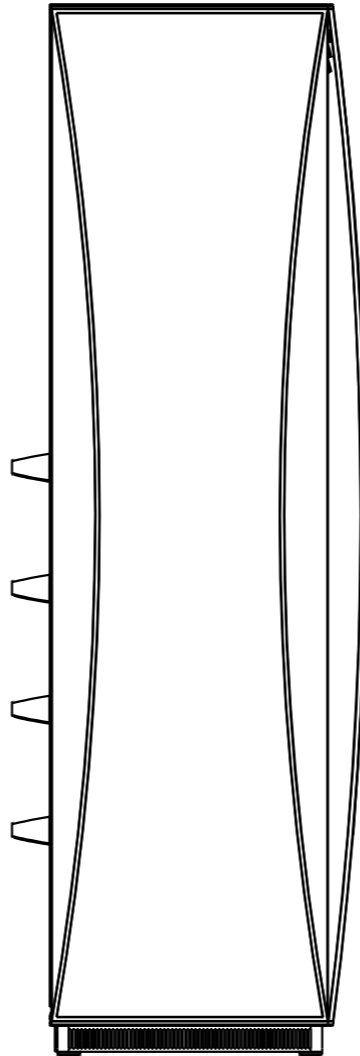
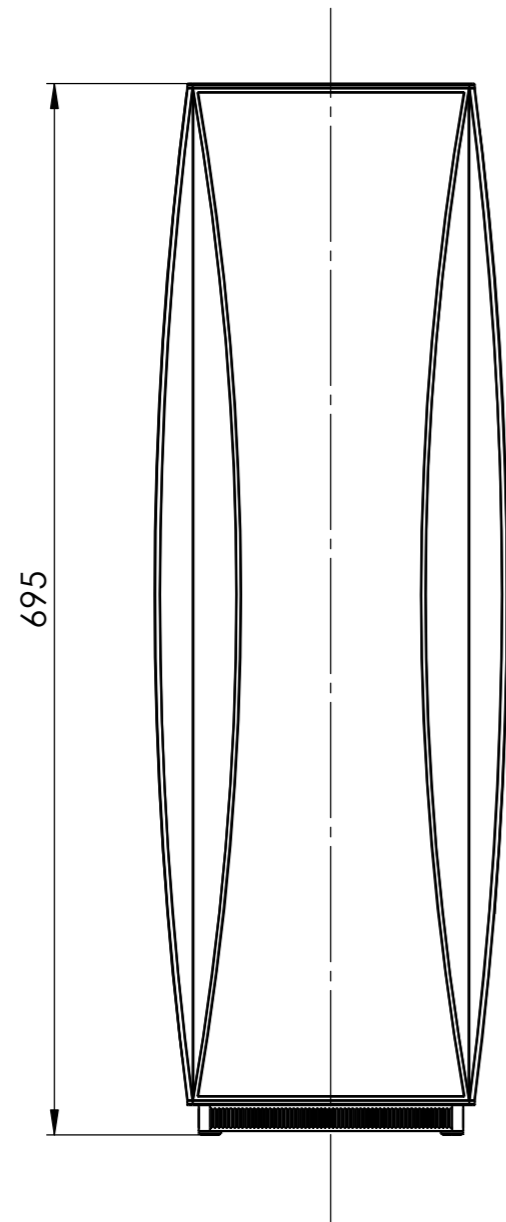
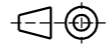

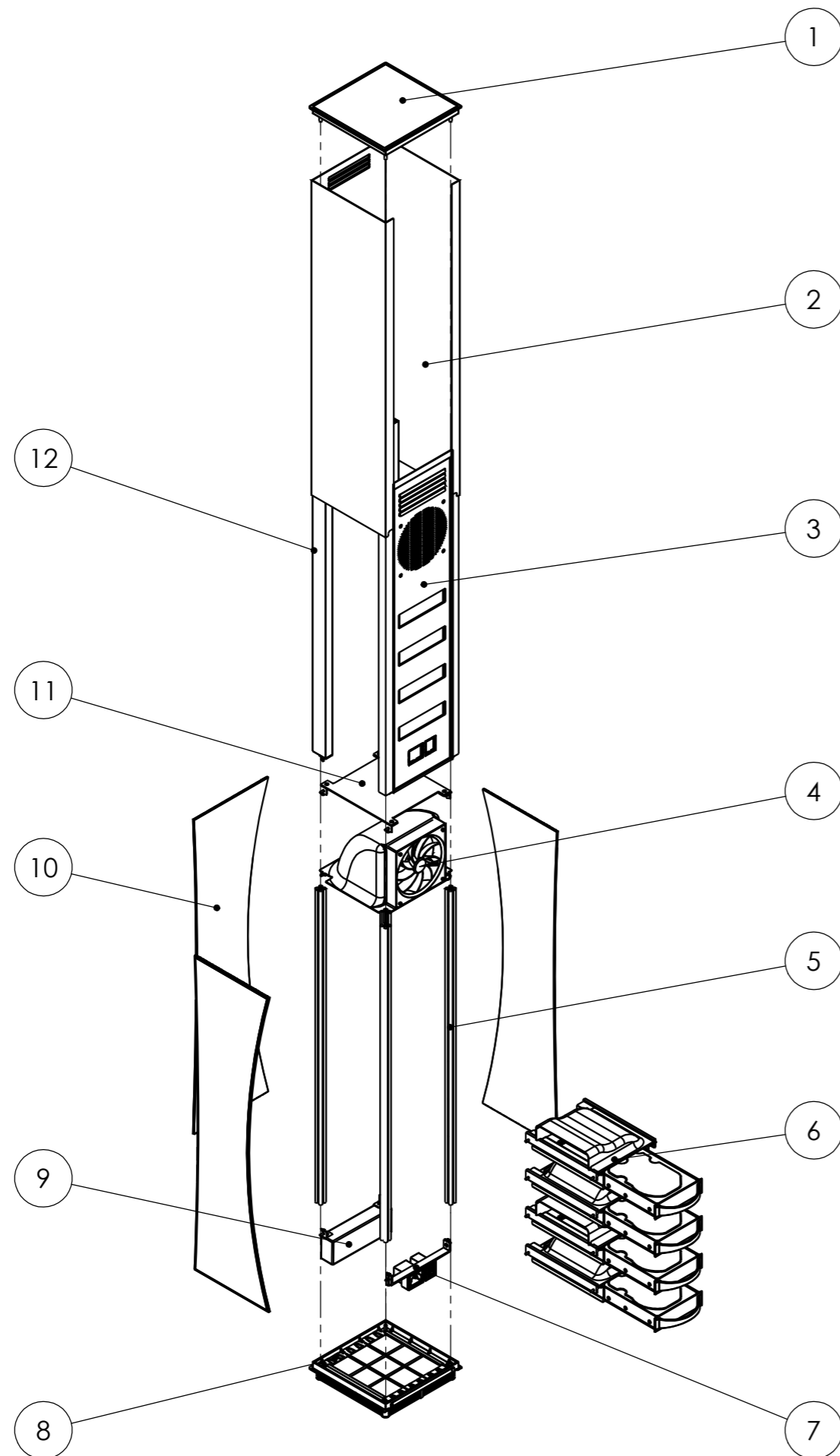


Figura 154: estructura jerárquica del despiece

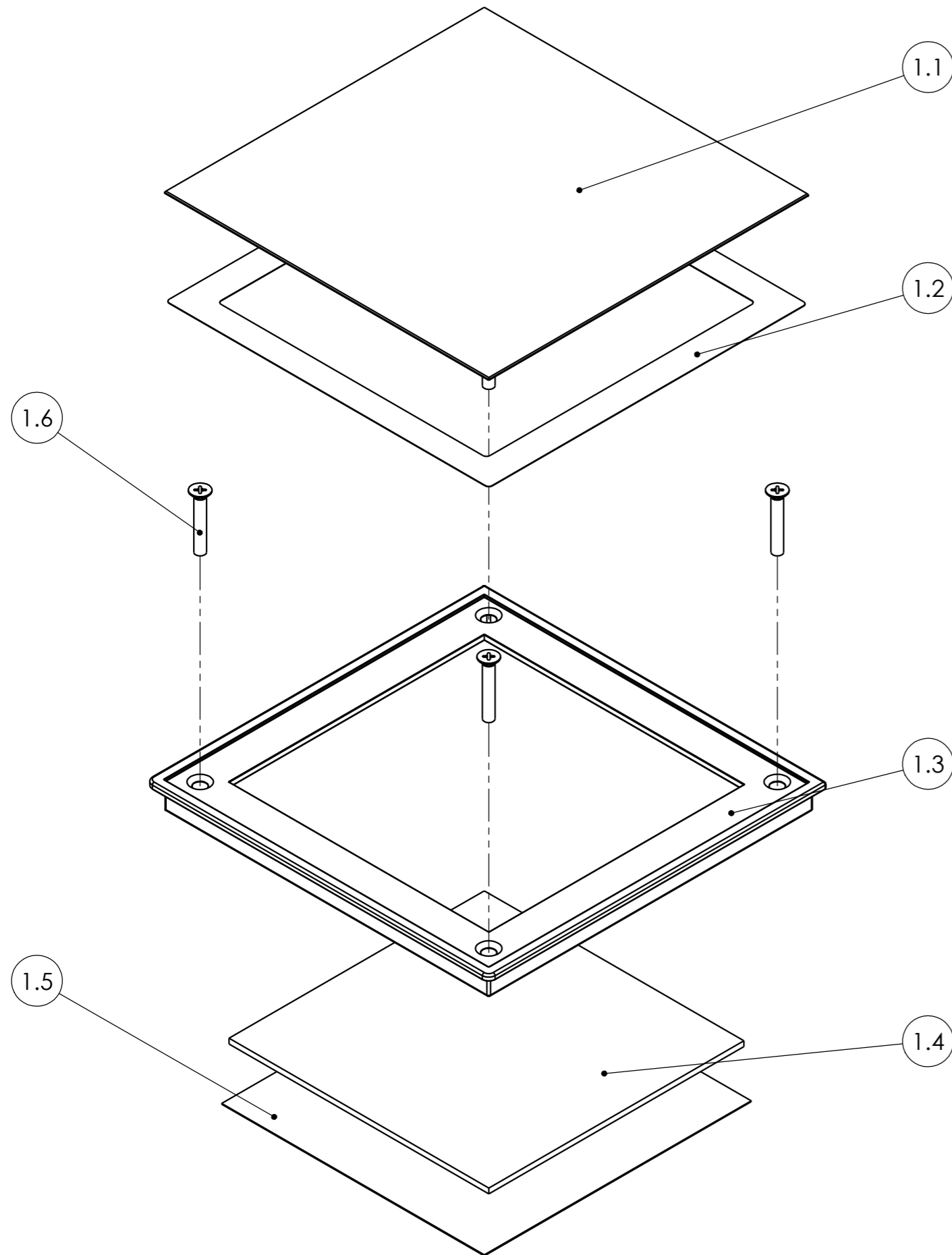


TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: Conjunto		Plano nº: 1 / 43
Escala 1:5	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



1	Cubierta superior	1	3
2	Cubierta torre	1	7
3	Cubierta trasera	1	8
4	Ventilador interno	1	9
5	Mástil interno	4	13
6	Adaptador HDD	4	14
7	Conexiones de corriente y RJ45	1	22
8	Soporte inferior	1	27
9	Fuente de alimentación	1	35
10	Cubierta decorativa exterior	3	37
11	Placa base circuitería	1	40
12	Canalización de cableado	2	42

Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: Conjunto explosionado	
		Plano nº: 2 / 43	
Escala 1:10	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas
		Fecha: 17/07/2017	



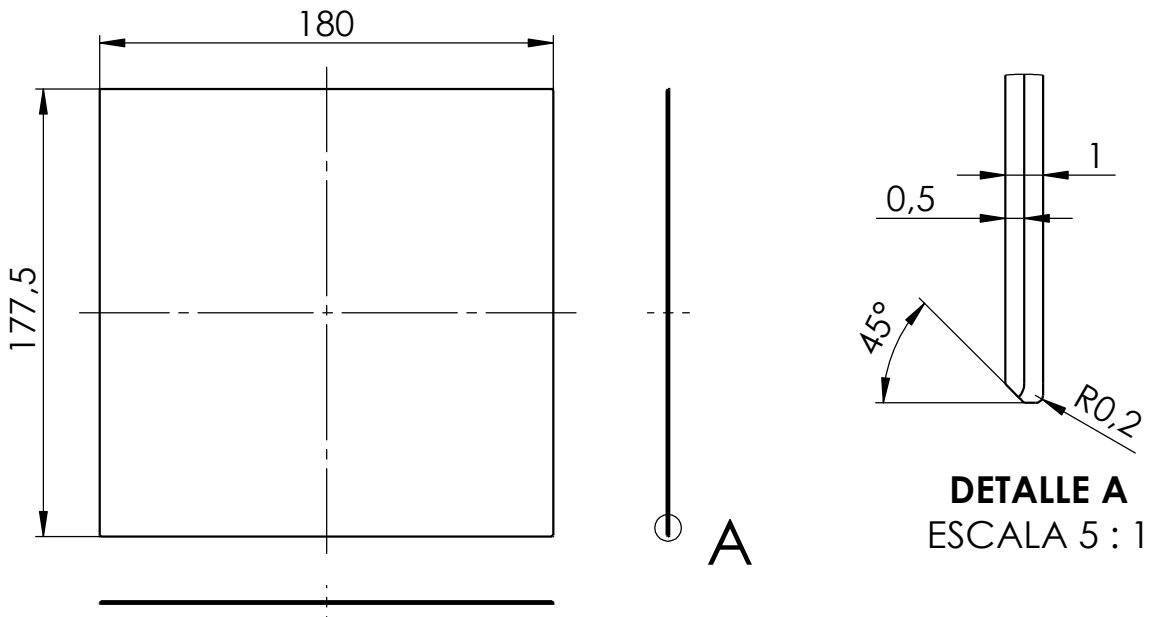
1.1	Cristal táctil display	1	4
1.2	Protección tornillos-pantalla	1	4
1.3	Estructura cubierta superior	1	5
1.4	Matriz LED	1	6
1.5	Protección display	1	6
1.6	ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	-

Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Plano nº: 3 / 43	
Título: 1.-Cubierta superior		Fecha: 17/07/2017	
Escala 1:2	Un. dim. mm	Realizado por: Rubén Soler Fas	



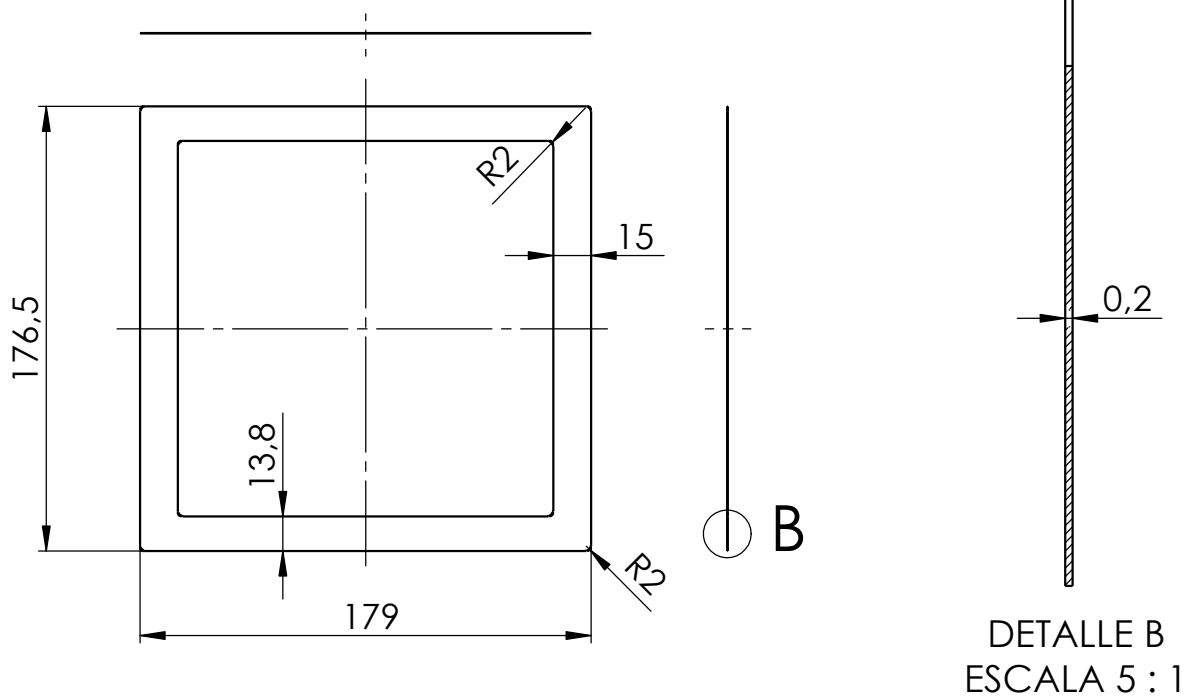
1.1.-Cristal táctil display

ISO 2768-f




1.2.-Protección tornillos-pantalla

ISO 2768-v

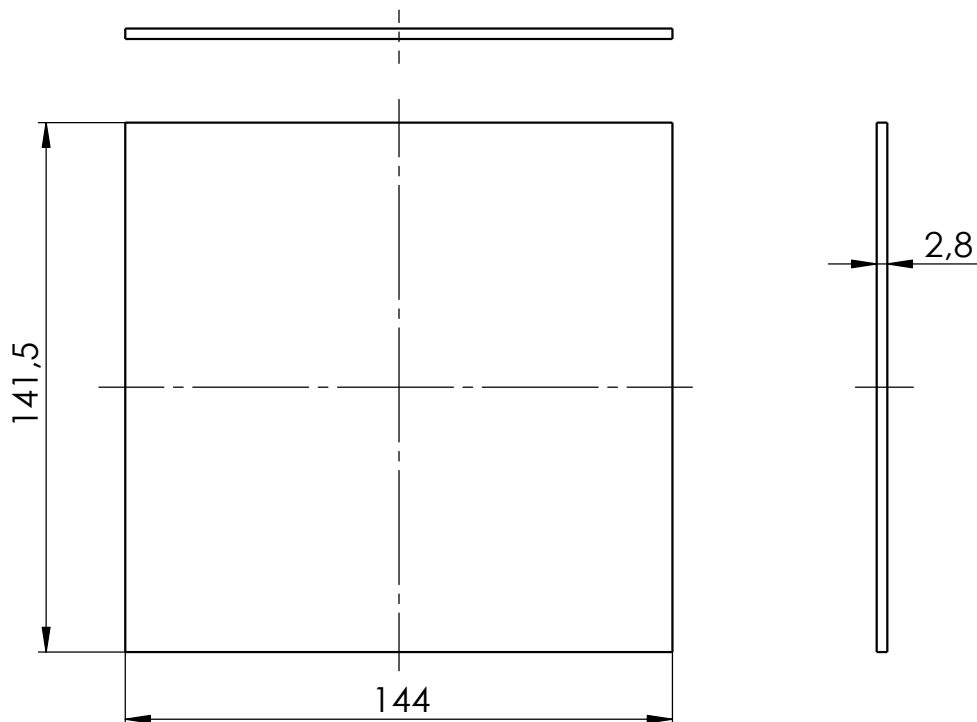


ISO 2768-f / ISO 2768-v

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 1.1.-Cristal táctil display, 1.2.-Protección tornillos-pantalla		Plano nº: 4 / 43
Escala 1:3	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017

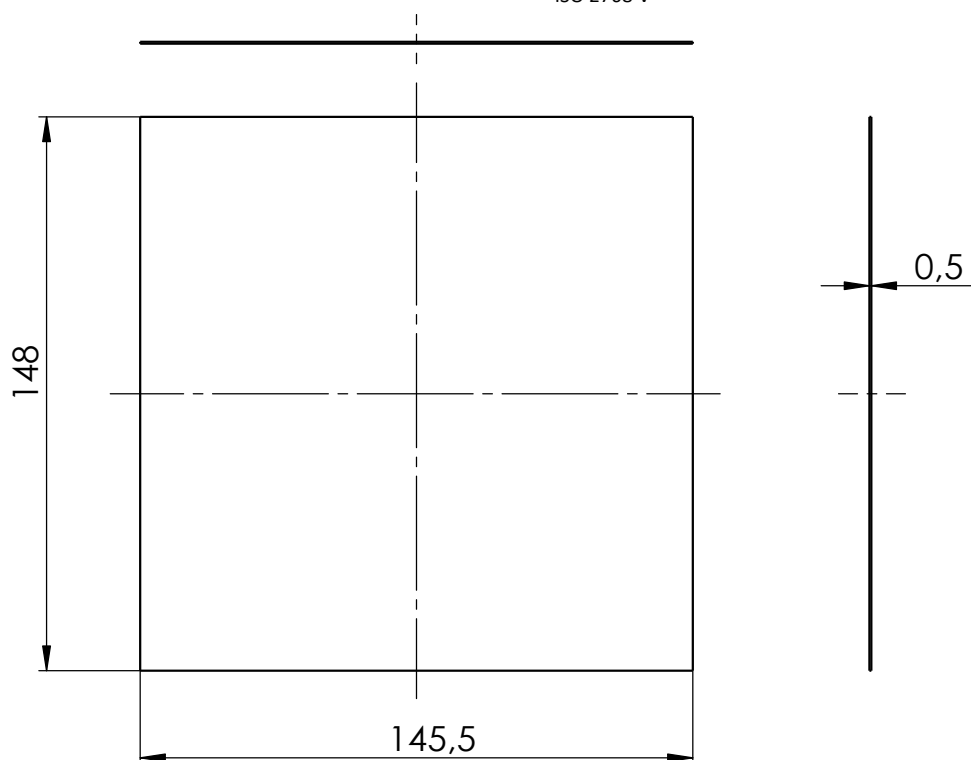
1.4.-Matriz LED

ISO 2768-f



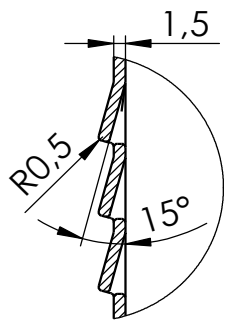
1.5.-Protección display

ISO 2768-v

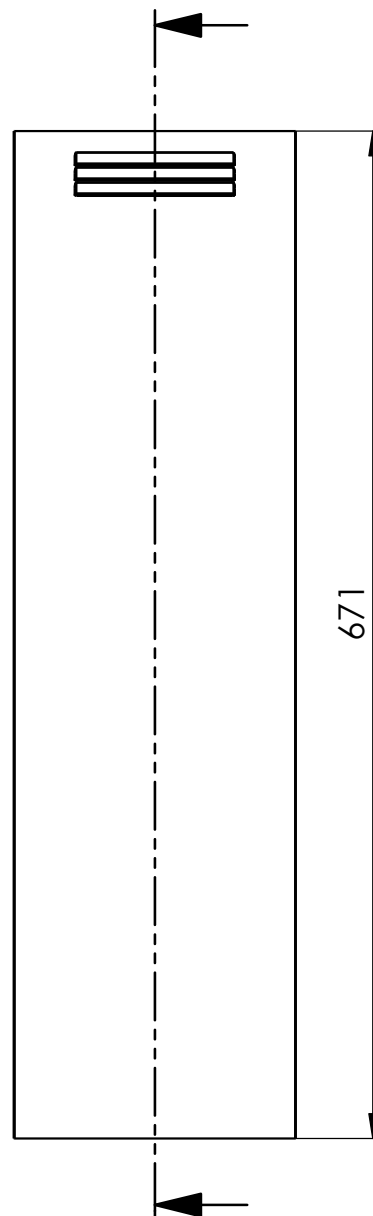
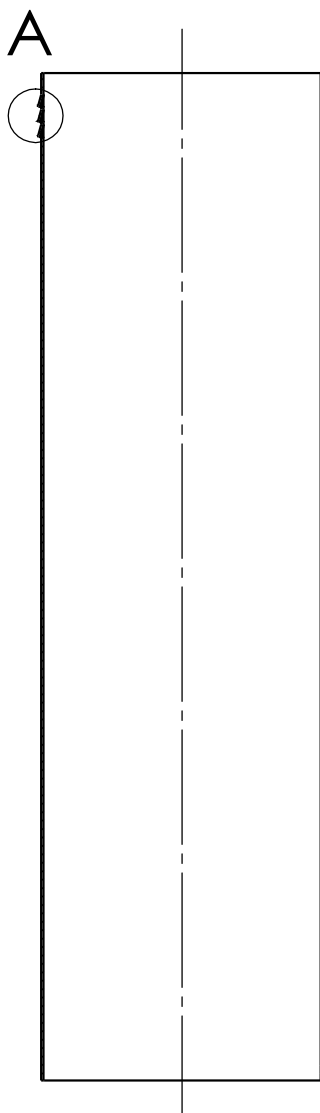
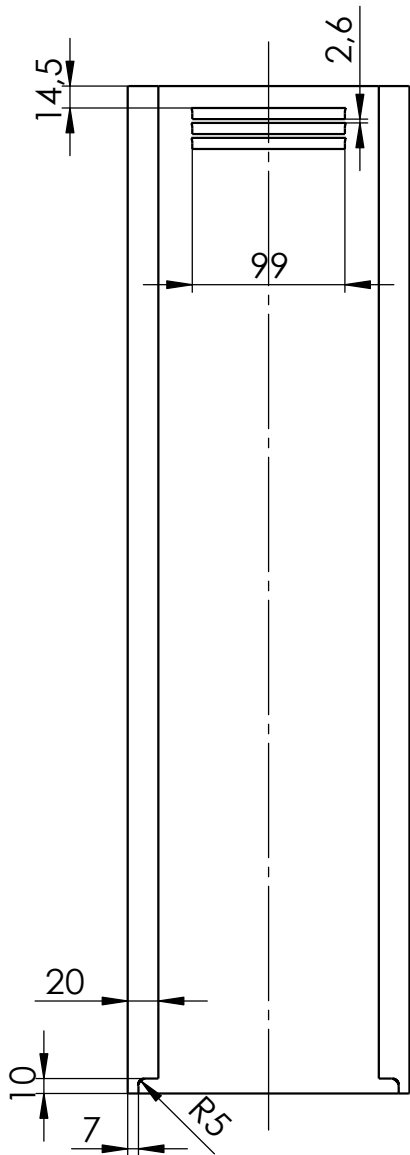
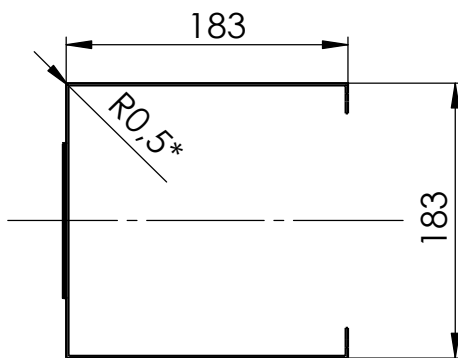


ISO 2768-f / ISO 2768-v

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 1.4.-Matriz LED, 1.5.-Protección display		Plano nº: 6 / 43
Escala 1:2	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



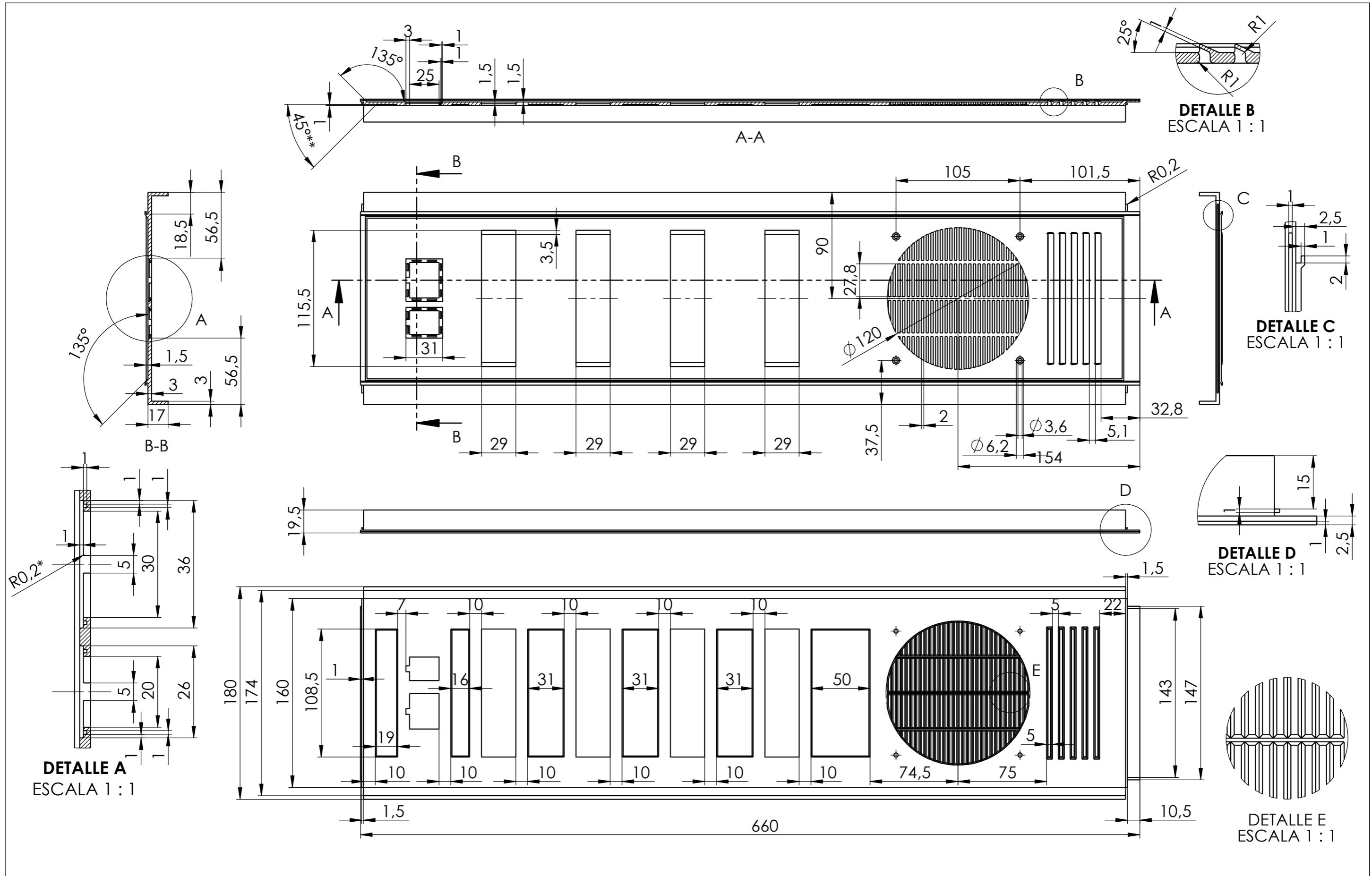
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,5.

ISO 2768-m

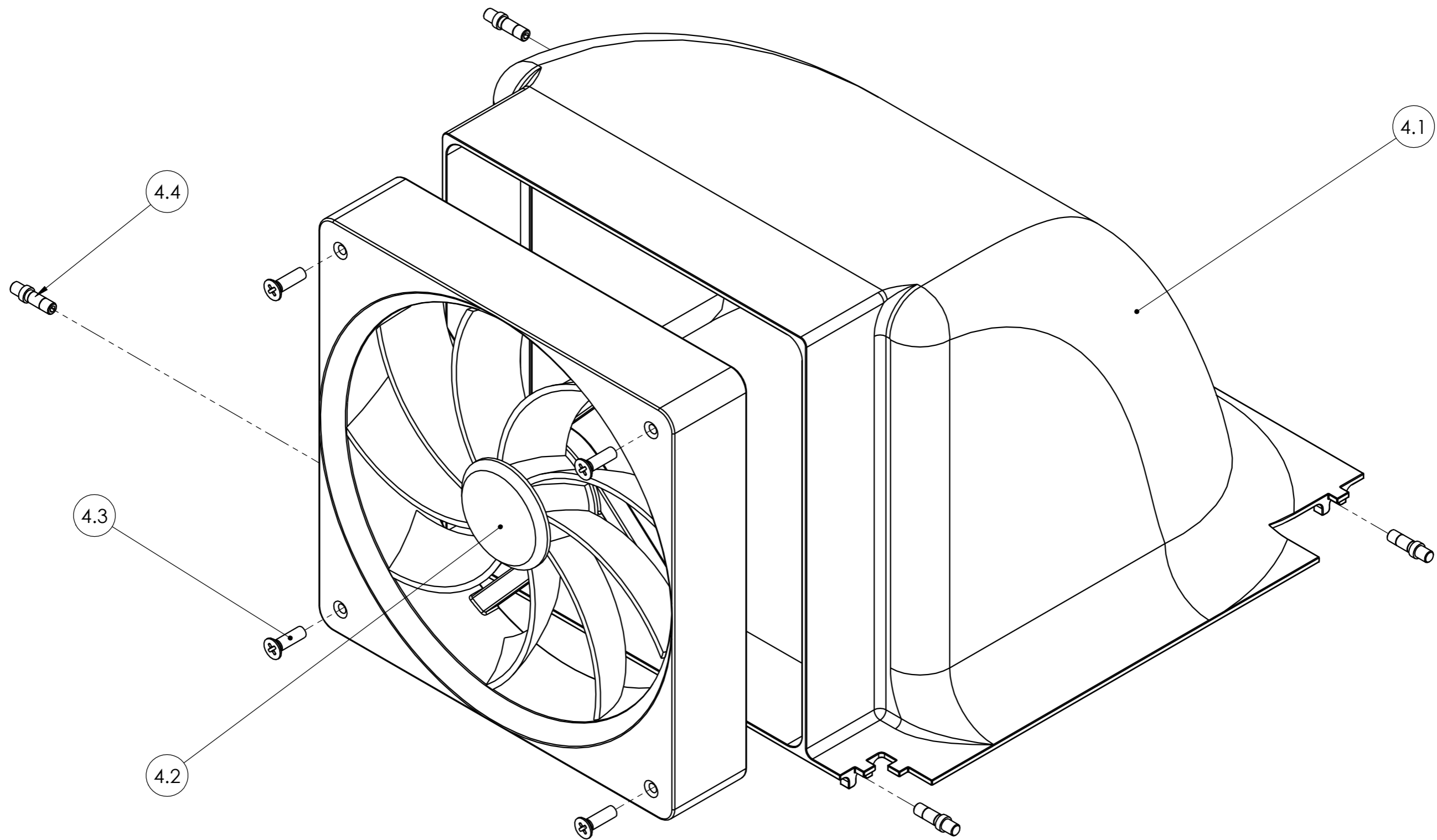
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 2.-Cubierta torre		Plano nº: 7 / 43
Escala 1:5	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



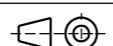

***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

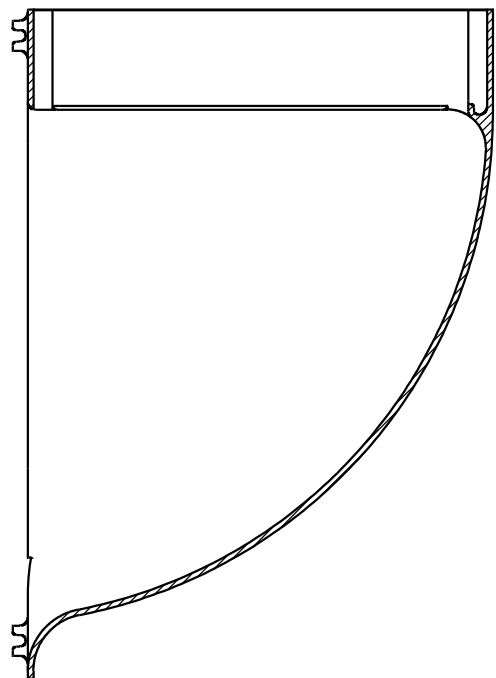
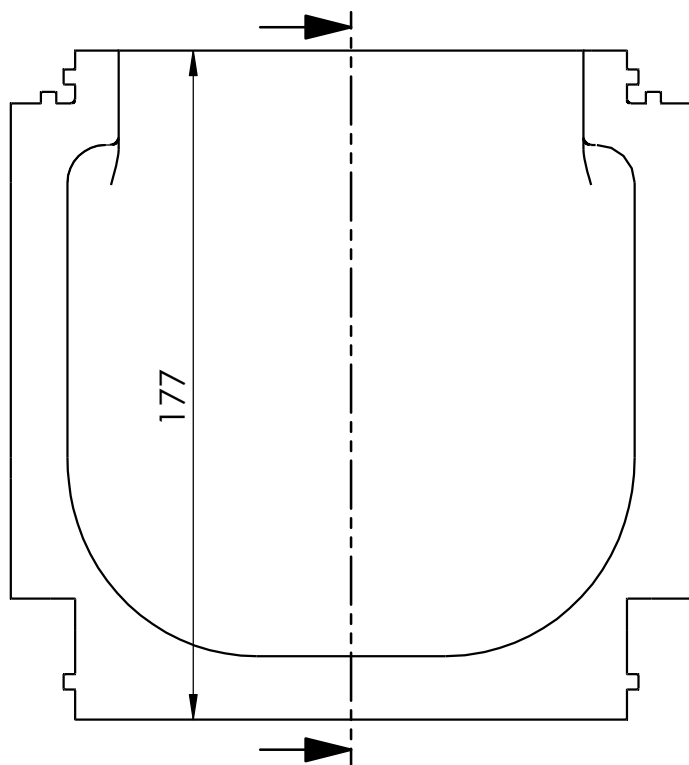
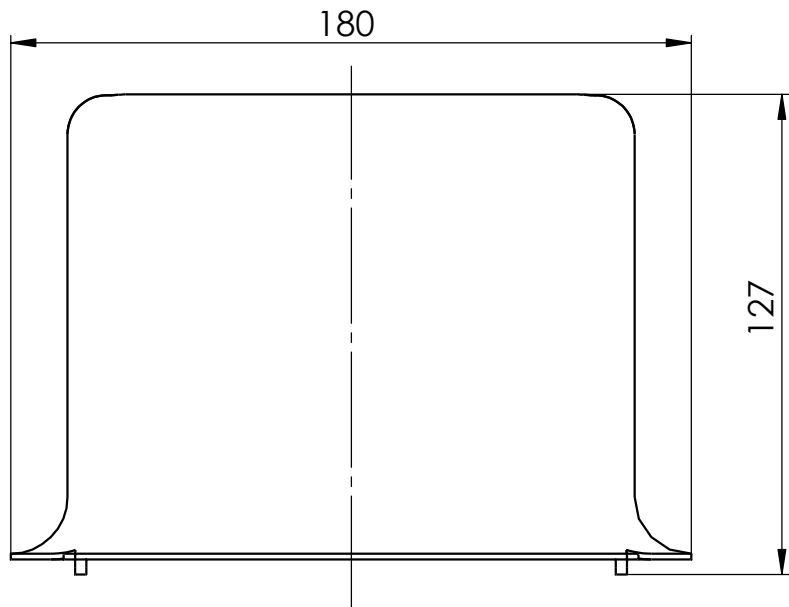
****NOTA:** todos los chaflanes del modelo son a 45° y 1mm de profundidad. Se excluye de ello los que están provistos de un acotado específico.

Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección ABS	TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 3.-Cubierta trasera		Plano nº: 8 / 43	
A,B,C	+0,305	Escala 1:3	Un. dim. mm ⊕	Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017	
D	+0,051						
E	+0,051						
F	+0,051						
G	+0,051						

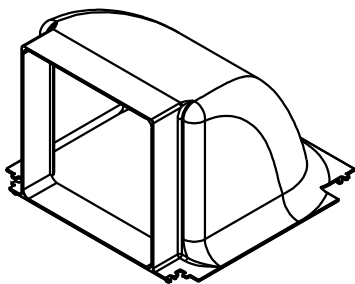


4.1	Cúpula ventilador	1	10
4.2	Ventilador	1	11
4.3	ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	-
4.4	Tornillo soporte ventilador	4	12

Nº DE ELEMENTO		NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 4.-Ventilador interno		Plano nº: 9 / 43
Escala 1:1	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



Perspectiva 3D



NOTA: dada la complejidad formal del modelo se proporcionará archivo CAD para su posible reproducción.

Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección policarbonato
A,B,C	0,191
D	0,051
E	0,051

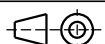
TFG - Dispositivo NAS
(Network-Attached Storage)
concebido para el hogar digital

Título: 4.1.-Cúpula ventilador

Plano nº:
10 / 43

Escala
1:2

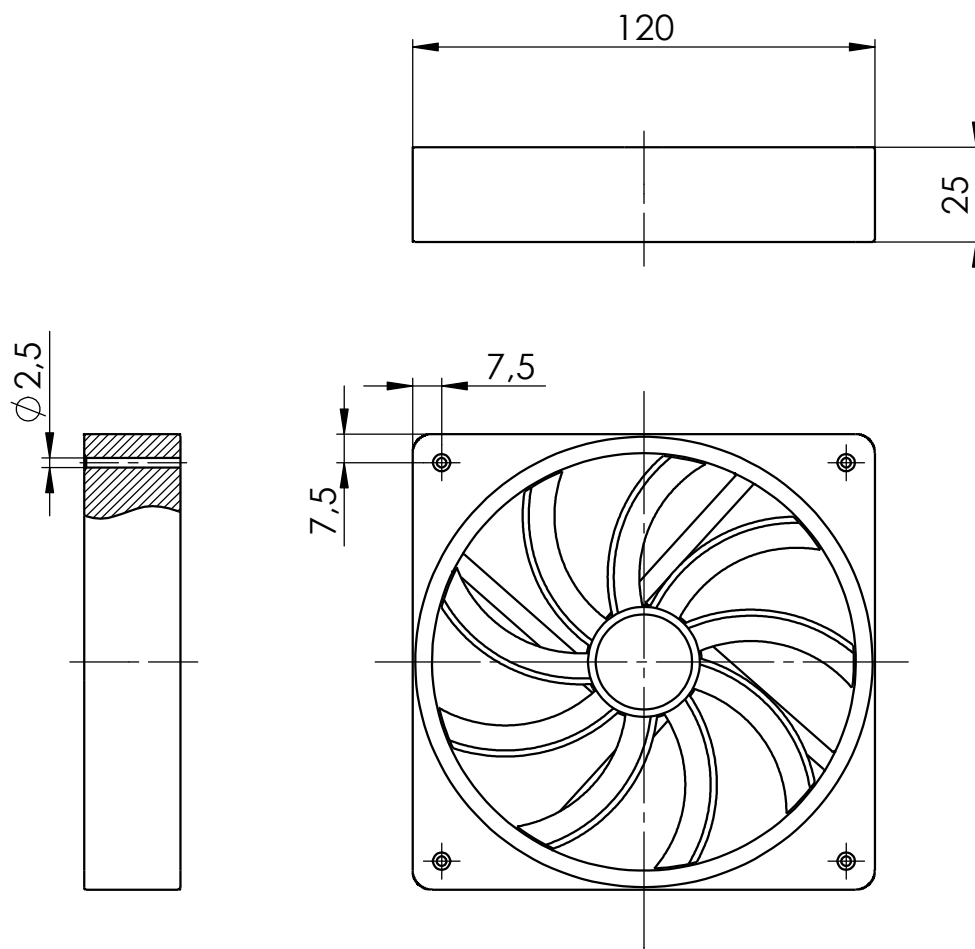
Un. dim. mm



Escuela Superior de Tecnología

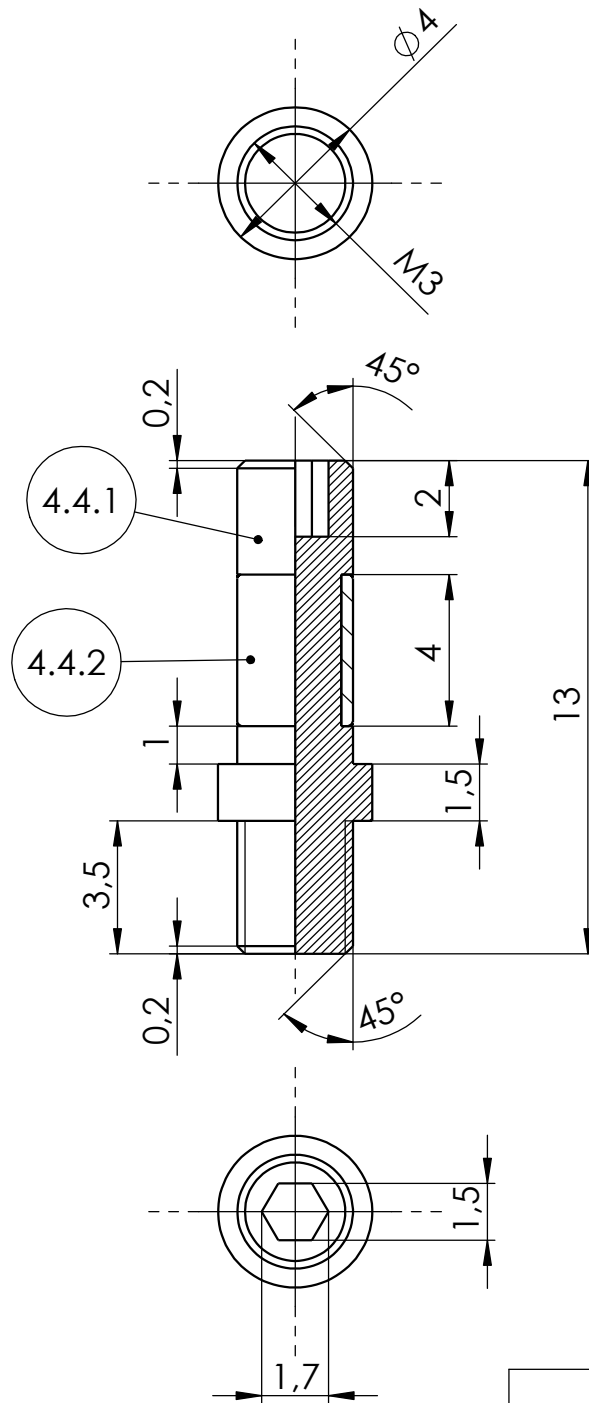
Realizado por: Rubén Soler Fas

Fecha:
17/07/2017



NOTA: se trata de un elemento comercial, no obstante se han acotado las dimensiones necesarias para ser utilizado en el dispositivo diseñado.

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 4.2.-Ventilador		Plano nº: 11 / 43
Escala 1:2	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017

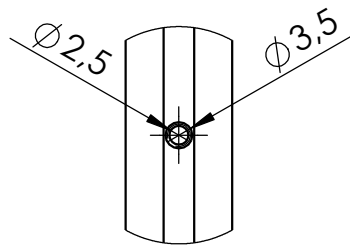
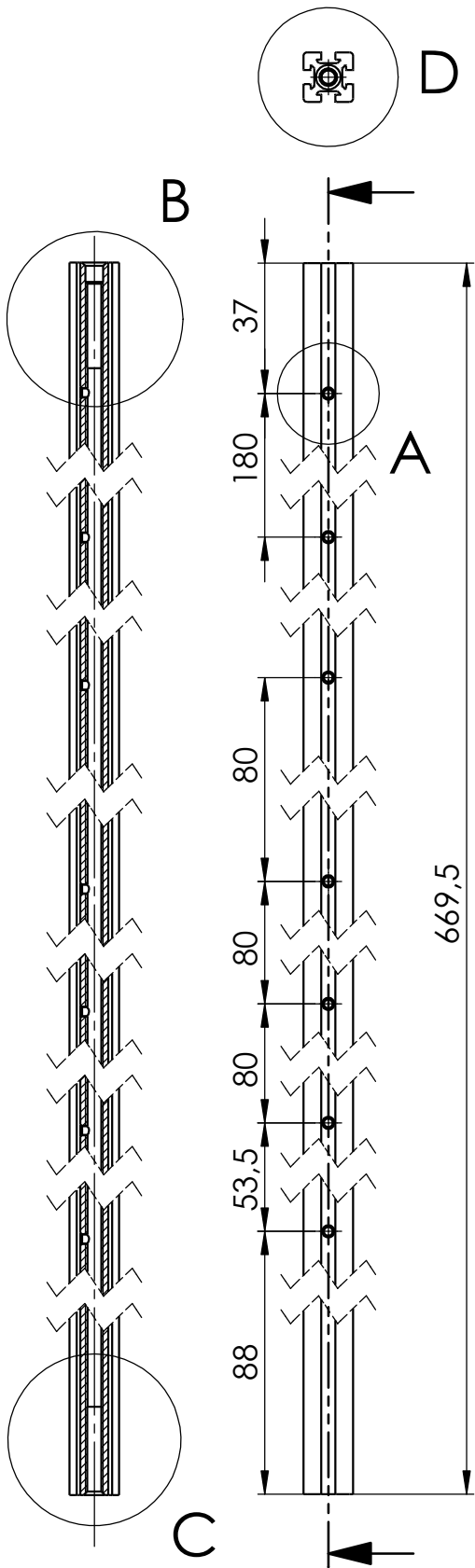


4.4.2.- Goma antivibración	
Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por compresión silicona
A,B,C	+0,152
D	+0,127
E	+0,102
F	+0,076
G	+0,076

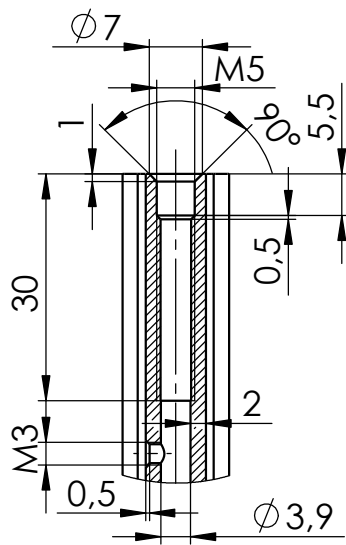
ISO 2768-c

4.4.1	tornillo M3 soporte ventilador	1
4.4.2	goma antivibración	1
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD

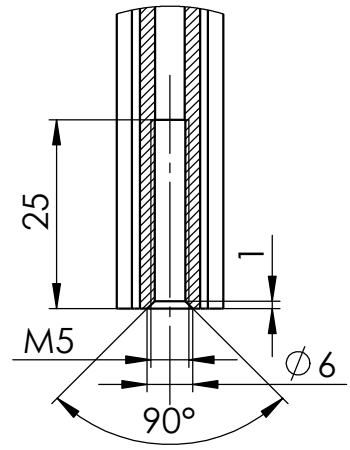
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 4.4.-Tornillo soporte ventilador		Plano nº: 12 / 43	
Escala 5:1	Un. dim. mm 		Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



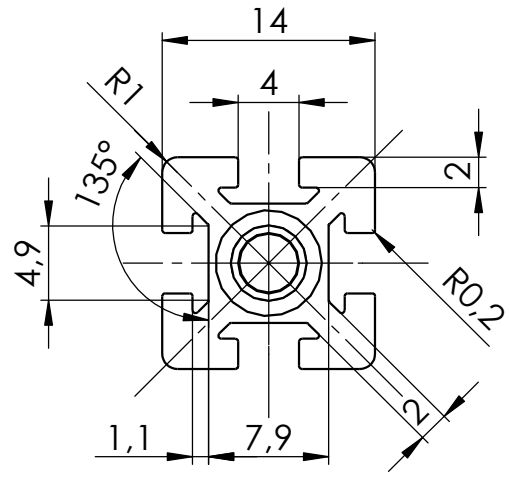
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



DETALLE B
ESCALA 1 : 1



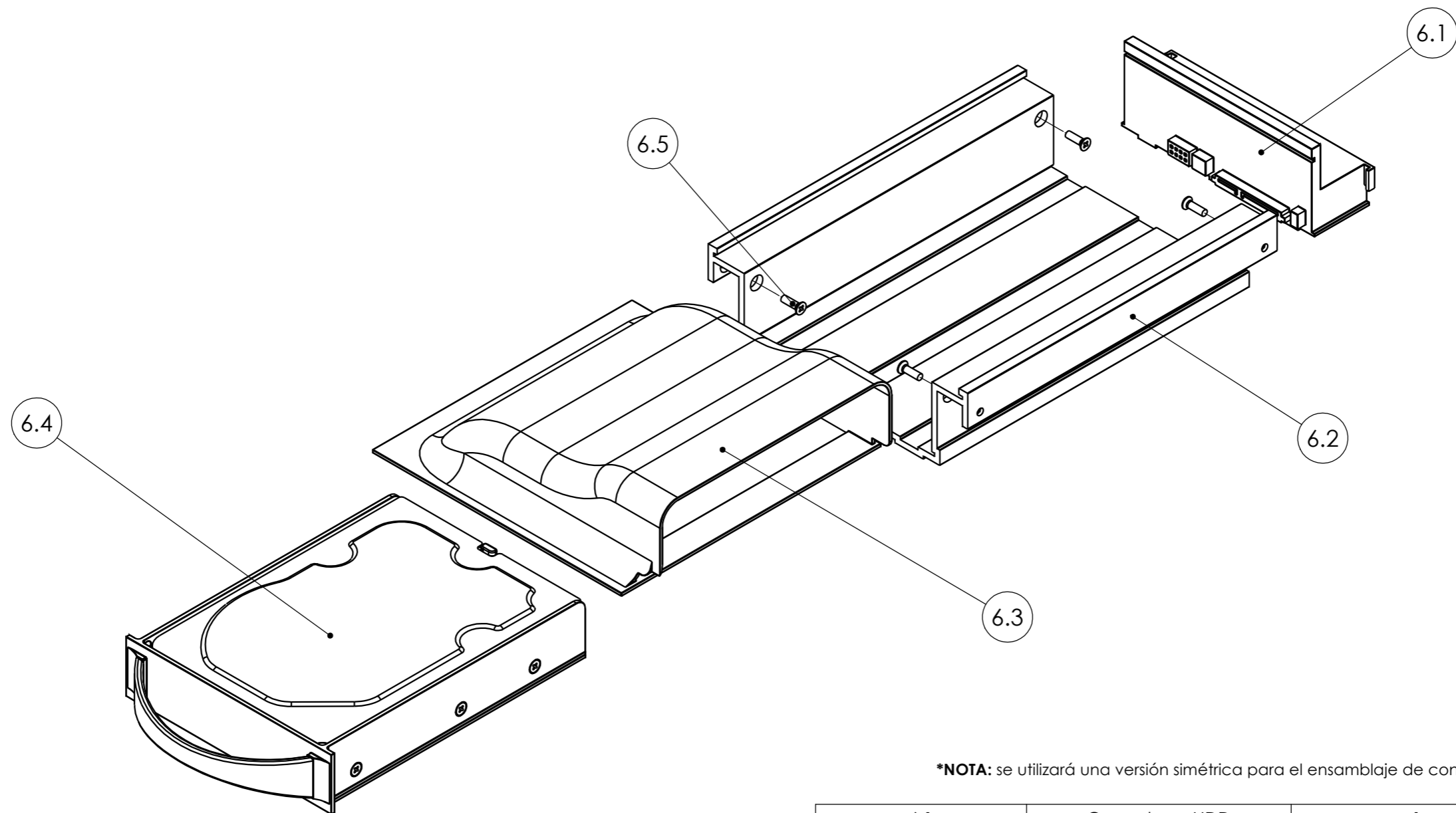
DETALLE C
ESCALA 1 : 1



DETALLE D
ESCALA 2 : 1

ISO 2768-f

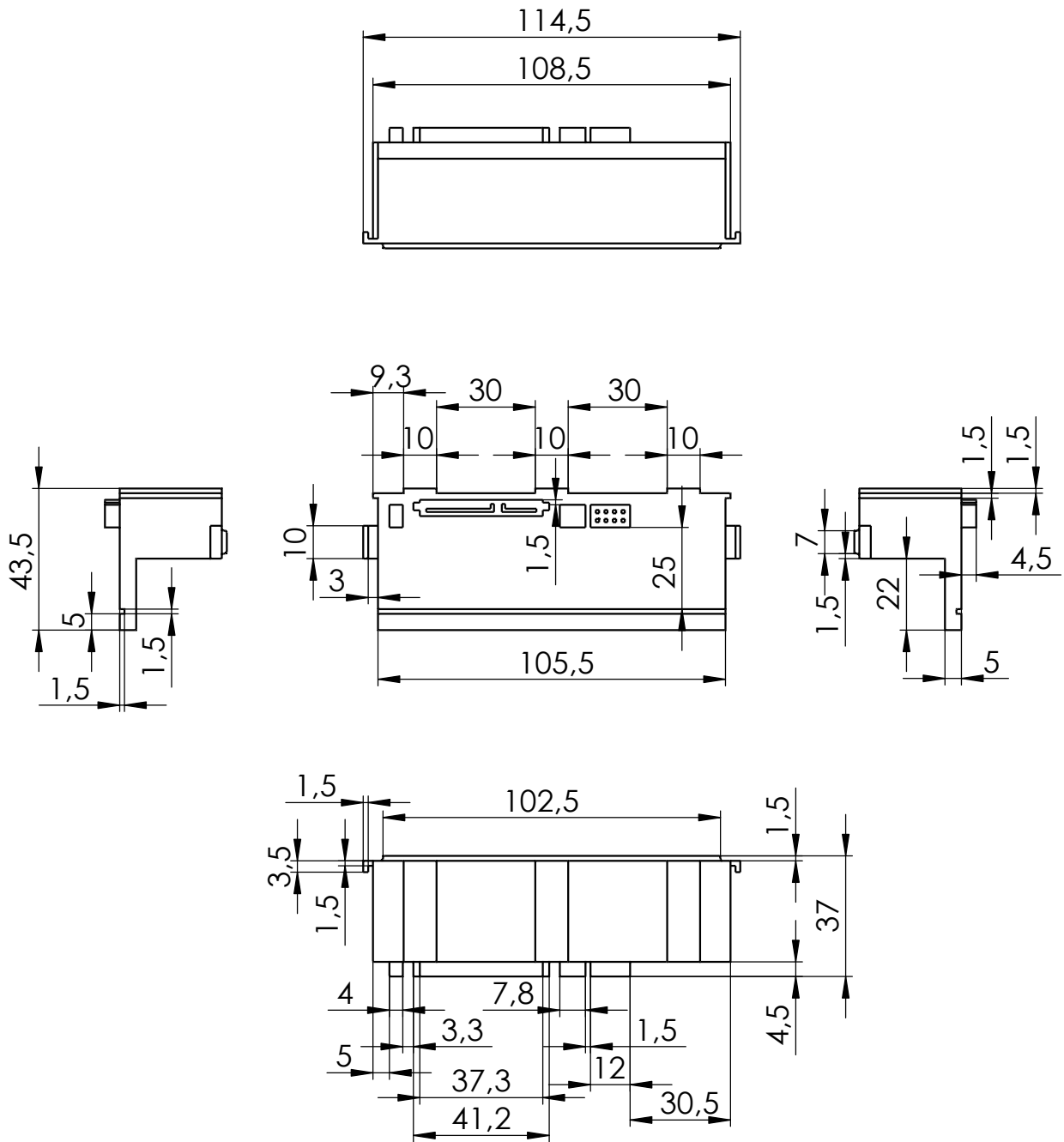
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 5.-Mástil interior		Plano nº: 13 / 43	
Escala 1:2	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017	



***NOTA:** se utilizará una versión simétrica para el ensamblaje de conjunto del producto.

6.1	Conectores HDD	1	15
6.2	Guía adaptador HDD	1	16
6.3	Expulsor aire	1*	17
6.4	Carcasa HDD 3,5	1	18
6.5	ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	-

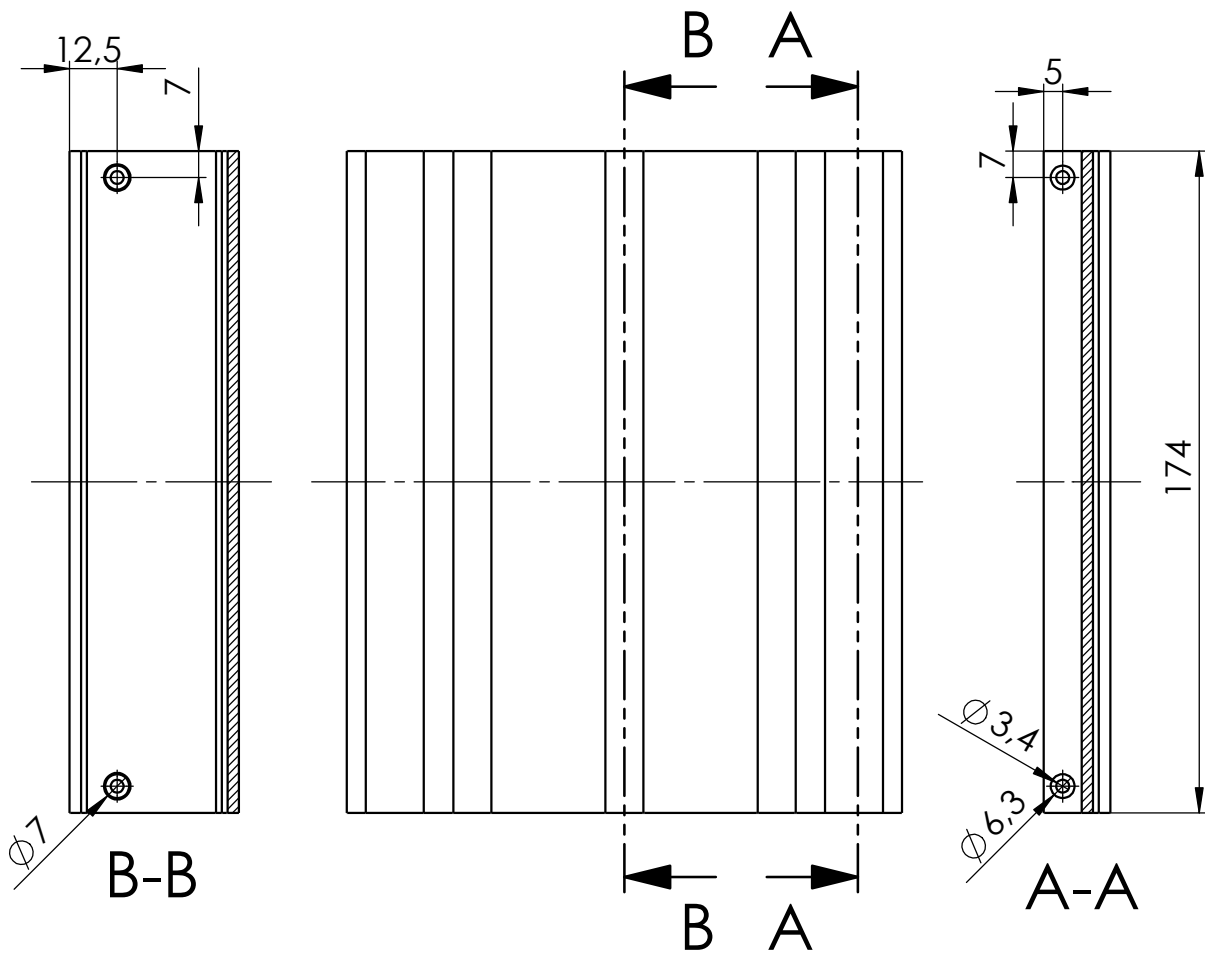
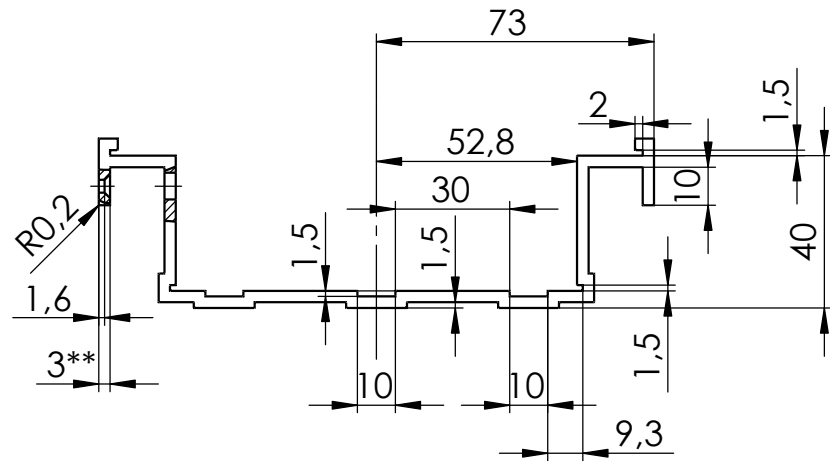
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 6.-Adaptador HDD	
Escala 1:2		Realizado por: Rubén Soler Fas	
Un. dim. mm 		Fecha: 17/07/2017	



NOTA: las conexiones al HDD y el cableado quedan excluidos de la acotación por tratarse de elementos estandarizados o que quedan fuera del alcance del TFG.

Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección resina ureica
A,B,C	+0,178
D	+0,076
E	+0,076

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 6.1.-Conectores HDD		Plano nº: 15 / 43	
Escala 1:2	Un. dim. mm 		Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017

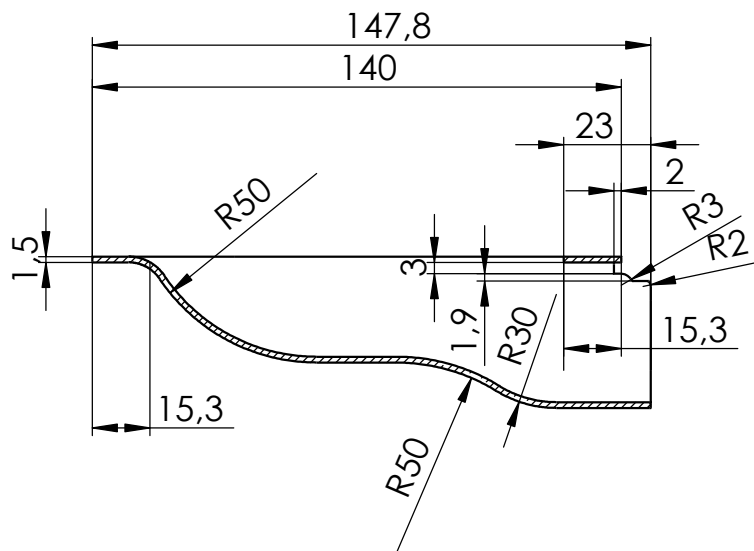
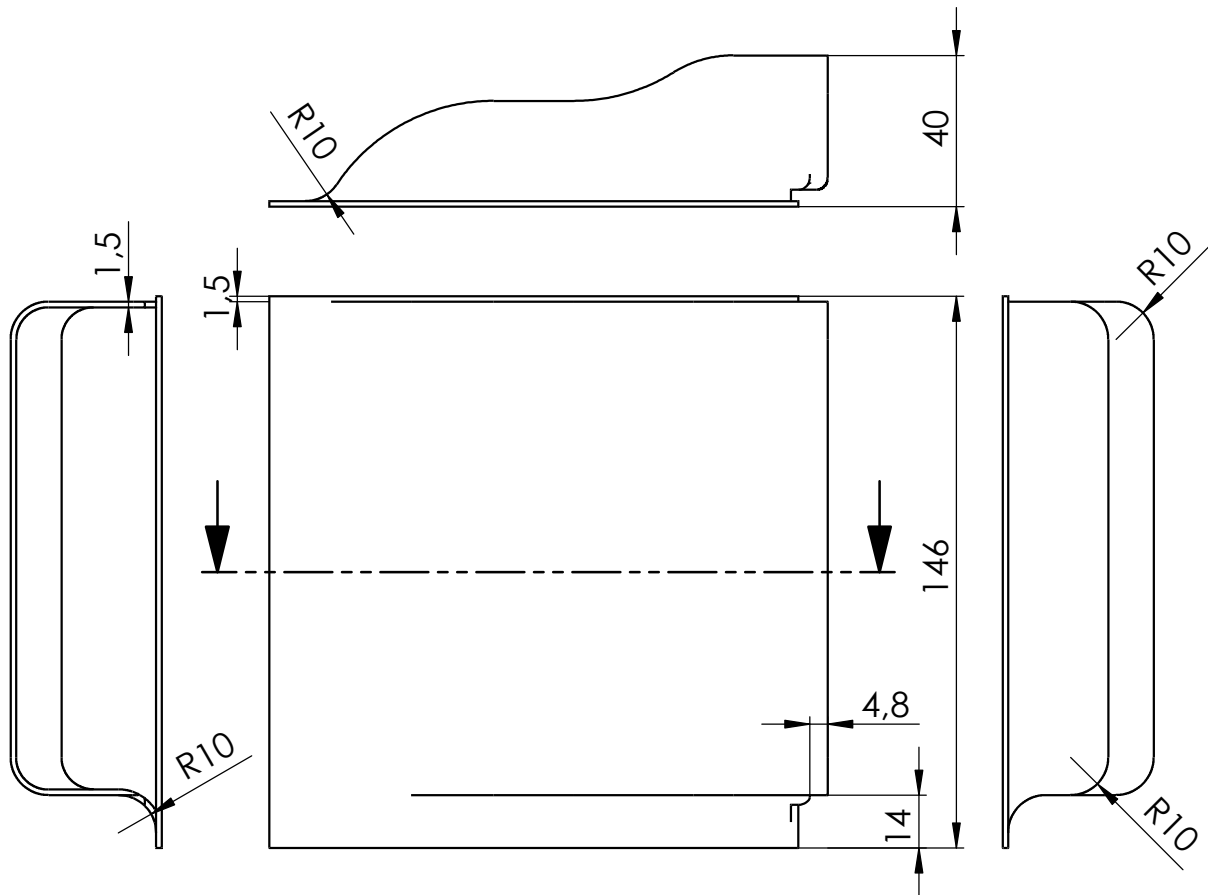


***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

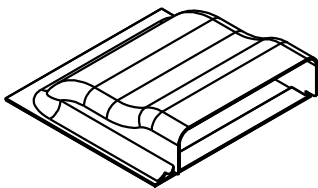
****NOTA:** espesor constante de dimensión 3mm.

ISO 2768-f

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 6.2.-Guía adaptador HDD		Plano nº: 16 / 43
Escala 1:2	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



Perspectiva 3D



NOTA: dada la complejidad formal del modelo se proporcionará archivo CAD para su posible reproducción.

NOTA2: el diseño del dispositivo en su conjunto contempla piezas simétricas del "Expulsor de aire".

Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección policarbonato
A,B,C	+0,152
D	+0,051
E	+0,051

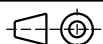
TFG - Dispositivo NAS
(Network-Attached Storage)
concebido para el hogar digital

Título: 6.3.-Expulsor de aire

Plano nº:
17 / 43

Escala
1:2

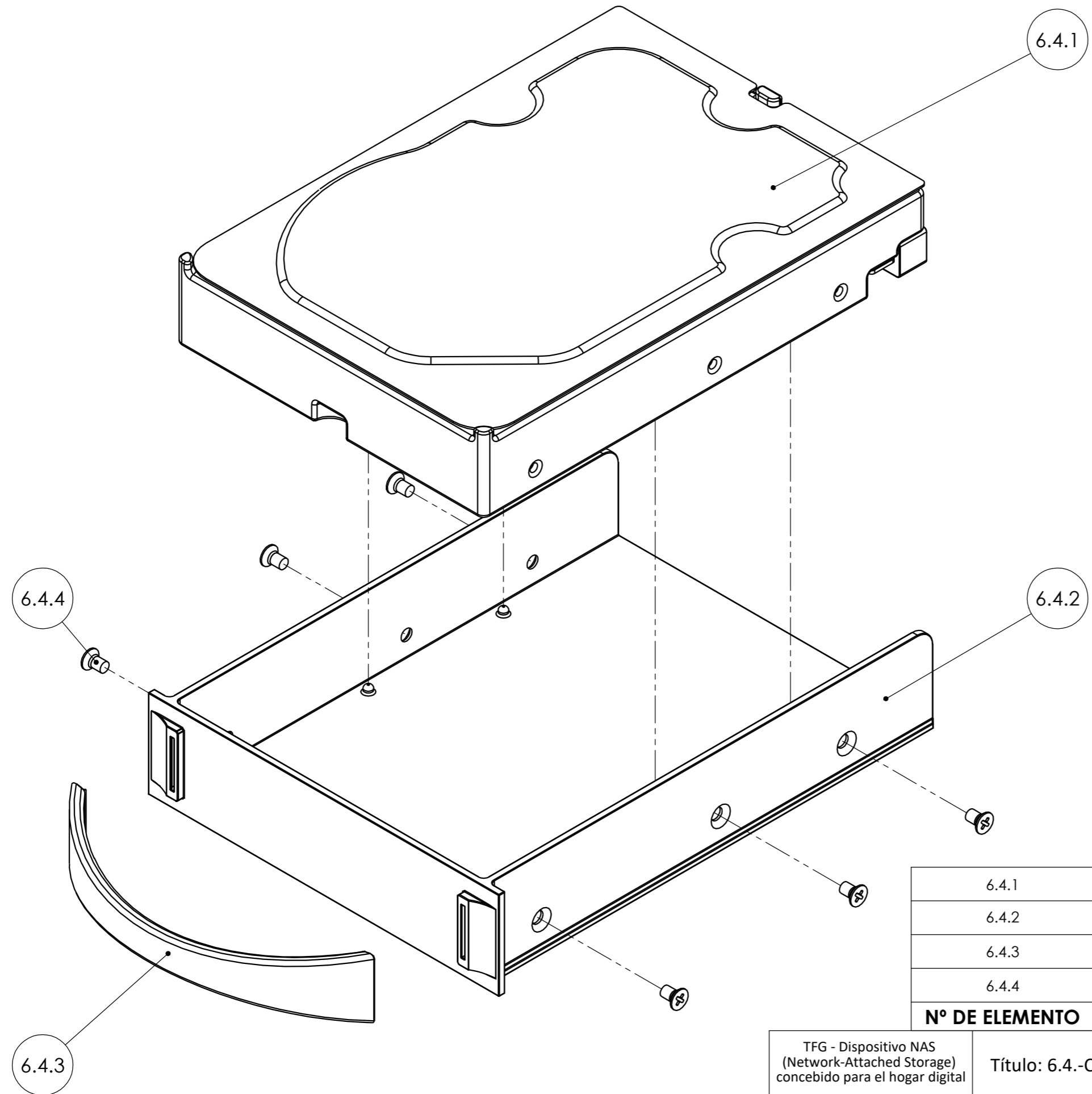
Un. dim. mm



Escuela
Superior
de
Tecnología

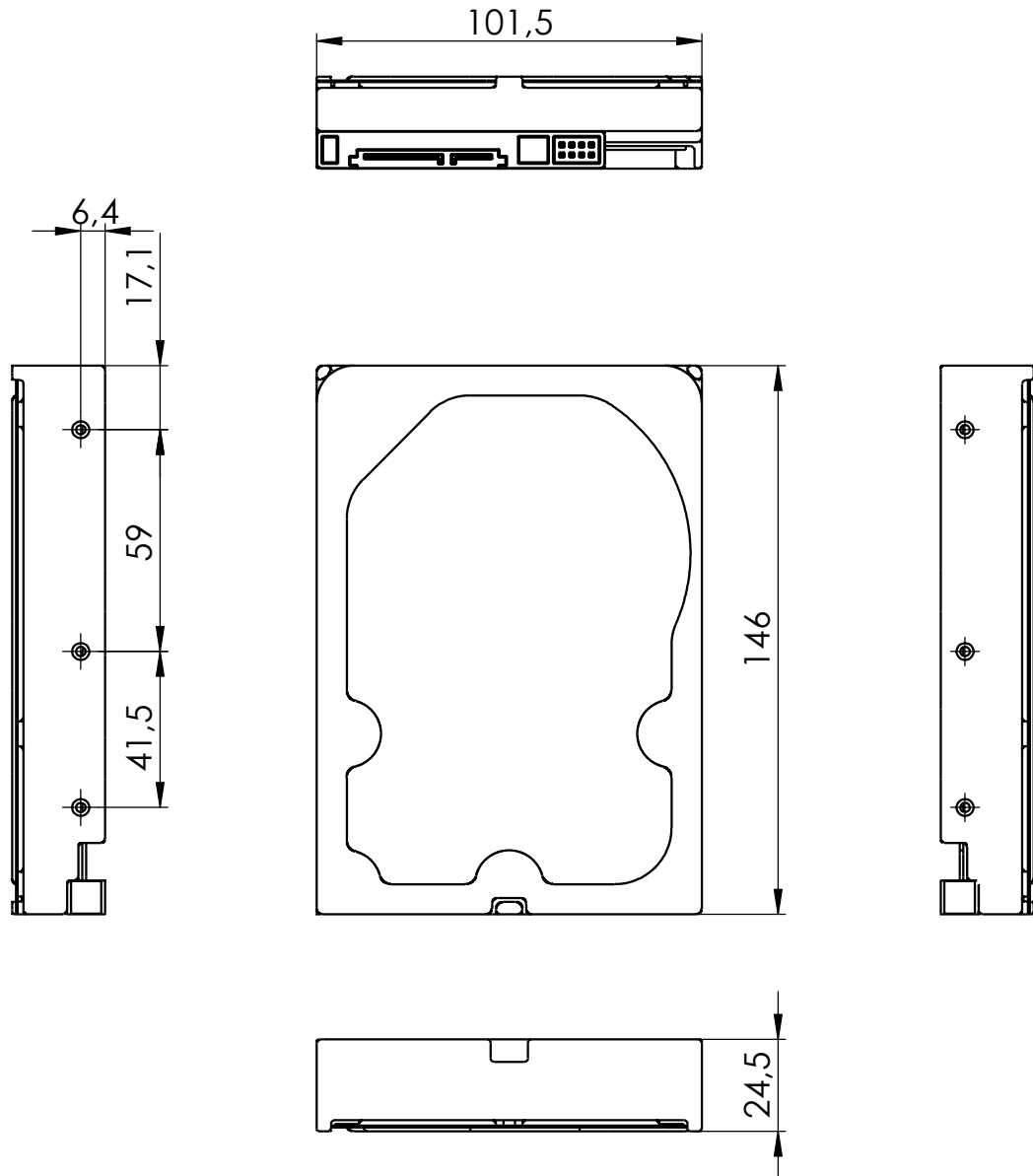
Realizado por: Rubén Soler Fas

Fecha:
17/07/2017





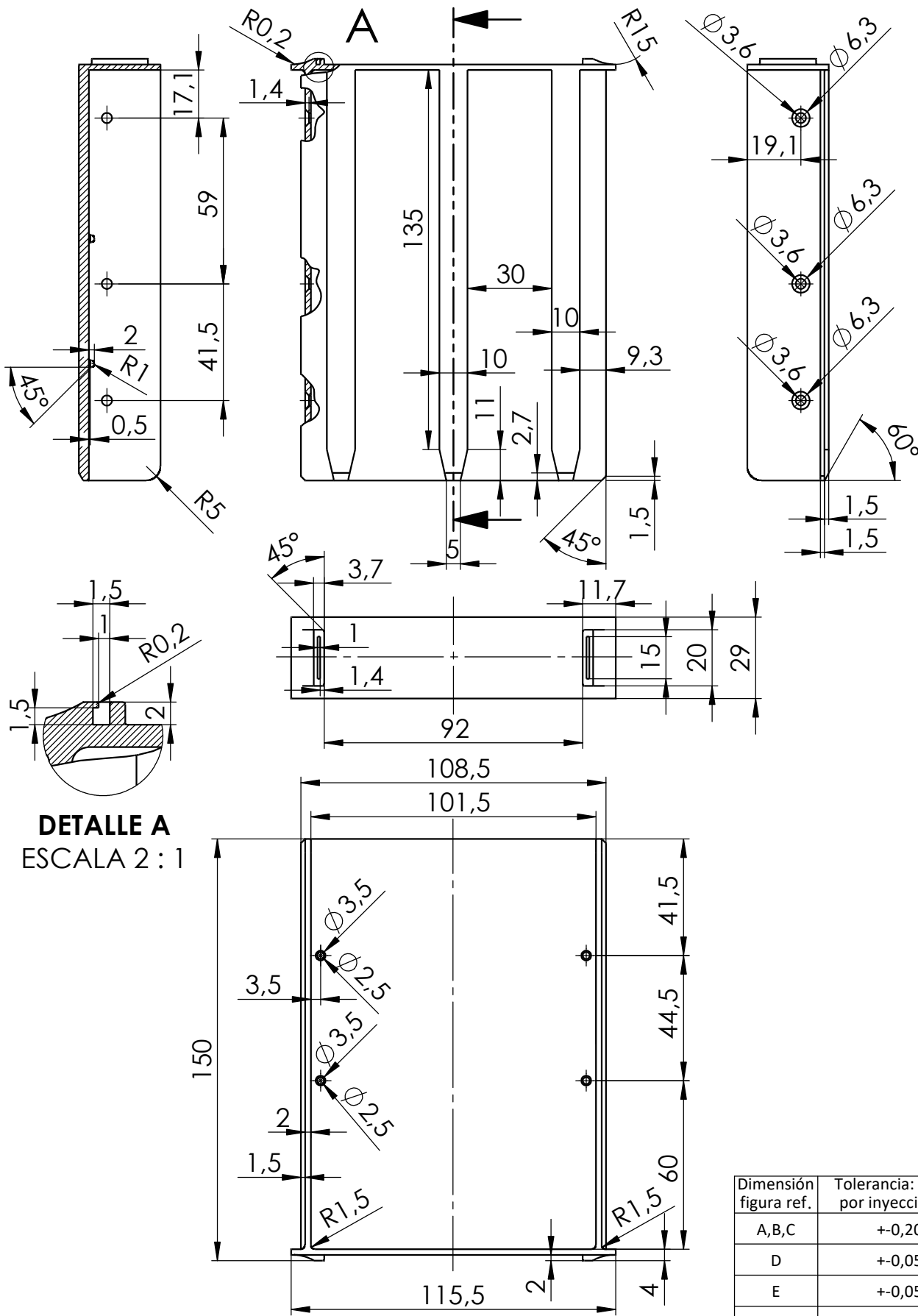
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO
6.4.1	HDD 3,5	1	19
6.4.2	Adaptador	1	20
6.4.3	Asa	1	21
6.4.4	ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	6	-

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 6.4.-Carcasa HDD 3,5		Plano nº: 18 / 43
Escala 1:1	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



NOTA: se trata de un elemento comercial, no obstante se han acotado las dimensiones necesarias para ser utilizado en el dispositivo diseñado.

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 6.4.1.-HDD 3,5		Plano nº: 19 / 43
Escala 1:2	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



DETALLE A
ESCALA 2 : 1

Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección ABS
A,B,C	+0,203
D	+0,051
E	+0,051
F	+0,025
G	+0,051

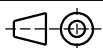
TFG - Dispositivo NAS
(Network-Attached Storage)
concebido para el hogar digital

Título: 6.4.2.-Adaptador

Plano nº:
20 / 43

Escala
1:2

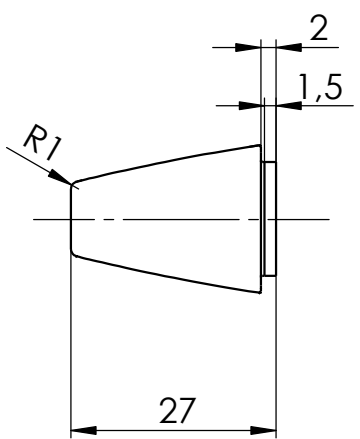
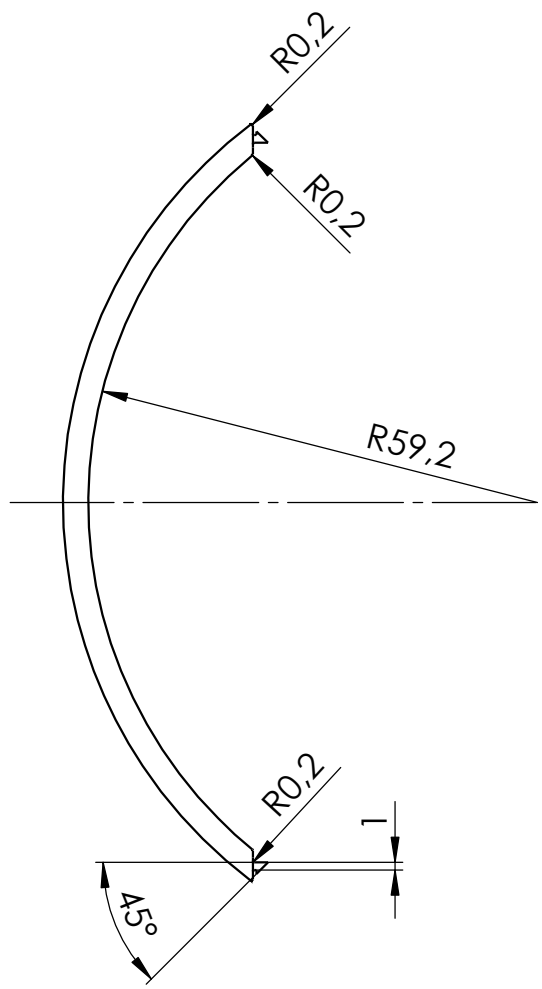
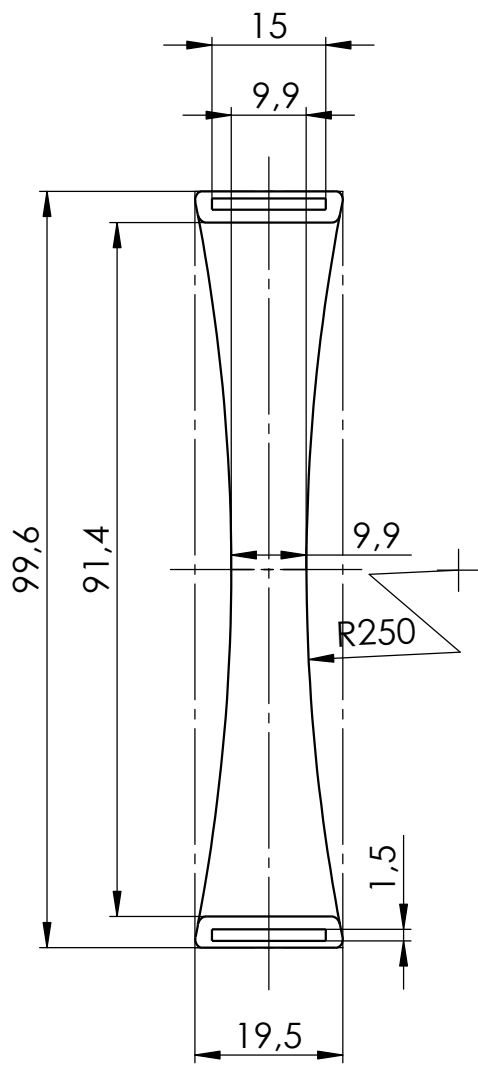
Un. dim. mm



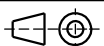

Escuela
Superior
de
Tecnología

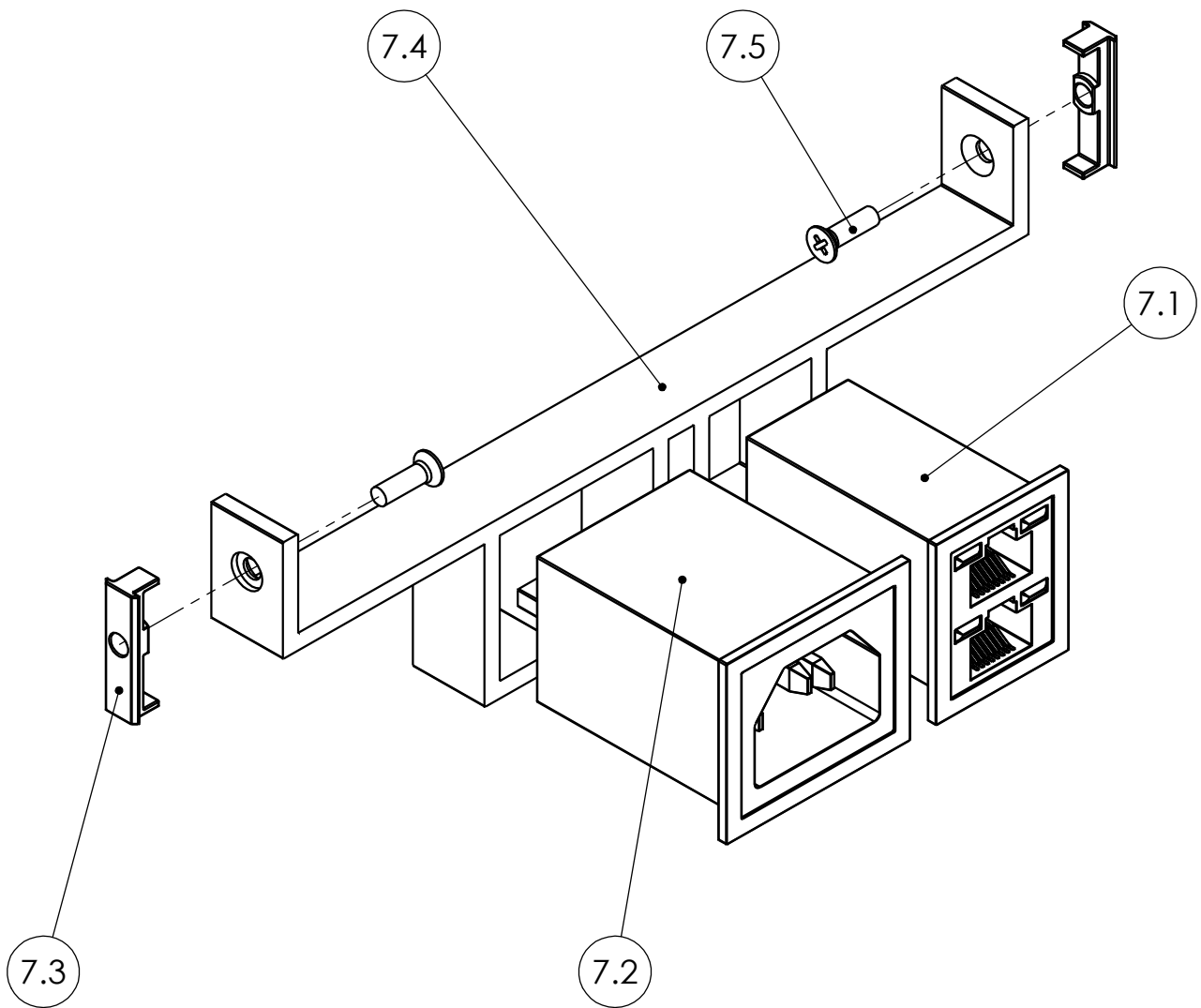
Realizado por: Rubén Soler Fas

Fecha:
17/07/2017



ISO 2768-f

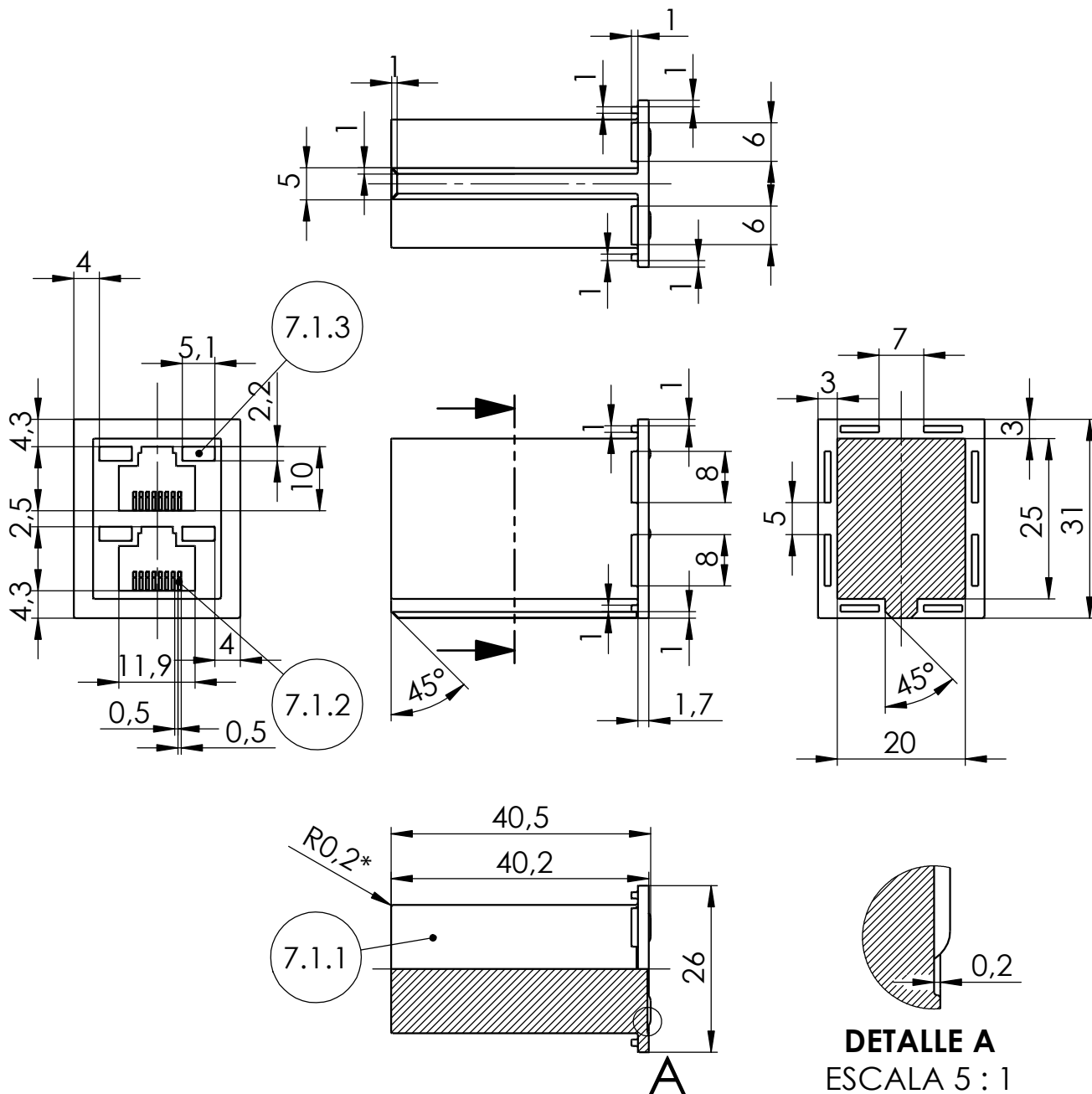
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 6.4.3.-Asa		Plano nº: 21 / 43	
Escala 1:1	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017



***NOTA:** se utilizará una versión simétrica para el ensamblaje de conjunto del producto.

7.1	Conector RJ45	1	23
7.2	Conector corriente	1	24
7.3	Acople guía conexiones corriente y RJ45	2*	25
7.4	Guía conexiones corriente y RJ45	1	26
7.5	ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	-
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 7.-Conexiones de corriente y RJ45		Plano nº: 22 / 43	
Escala 1:1	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017

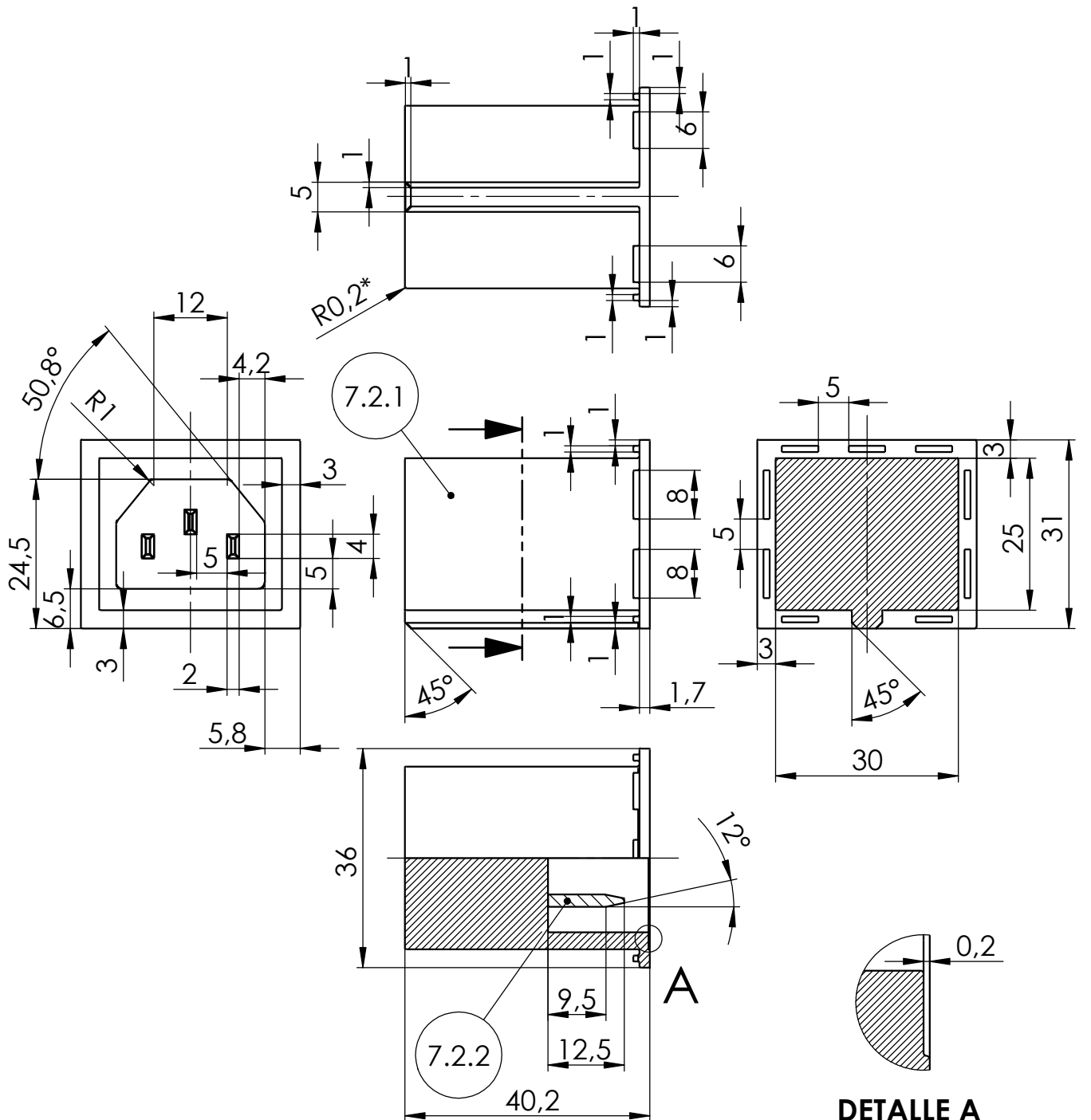


DETALLE A
ESCALA 5 : 1

***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

7.1.1	Cuerpo principal conector RJ45	1
7.1.2	Pines de conexión RJ45	16
7.1.3	LED indicador RJ45	4
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 7.1.-Conector RJ45		Plano n°: 23 / 43	
Escala 1:1	Un. dim. mm 		Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



DETALLE A
ESCALA 5 : 1

***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

7.2.1	Cuerpo principal conector corriente	1
7.2.2	Pines de conexión corriente	3
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD

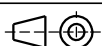
TFG - Dispositivo NAS
(Network-Attached Storage)
concebido para el hogar digital

Título: 7.2.-Conector corriente

Plano nº:
24 / 43

Escala
1:1

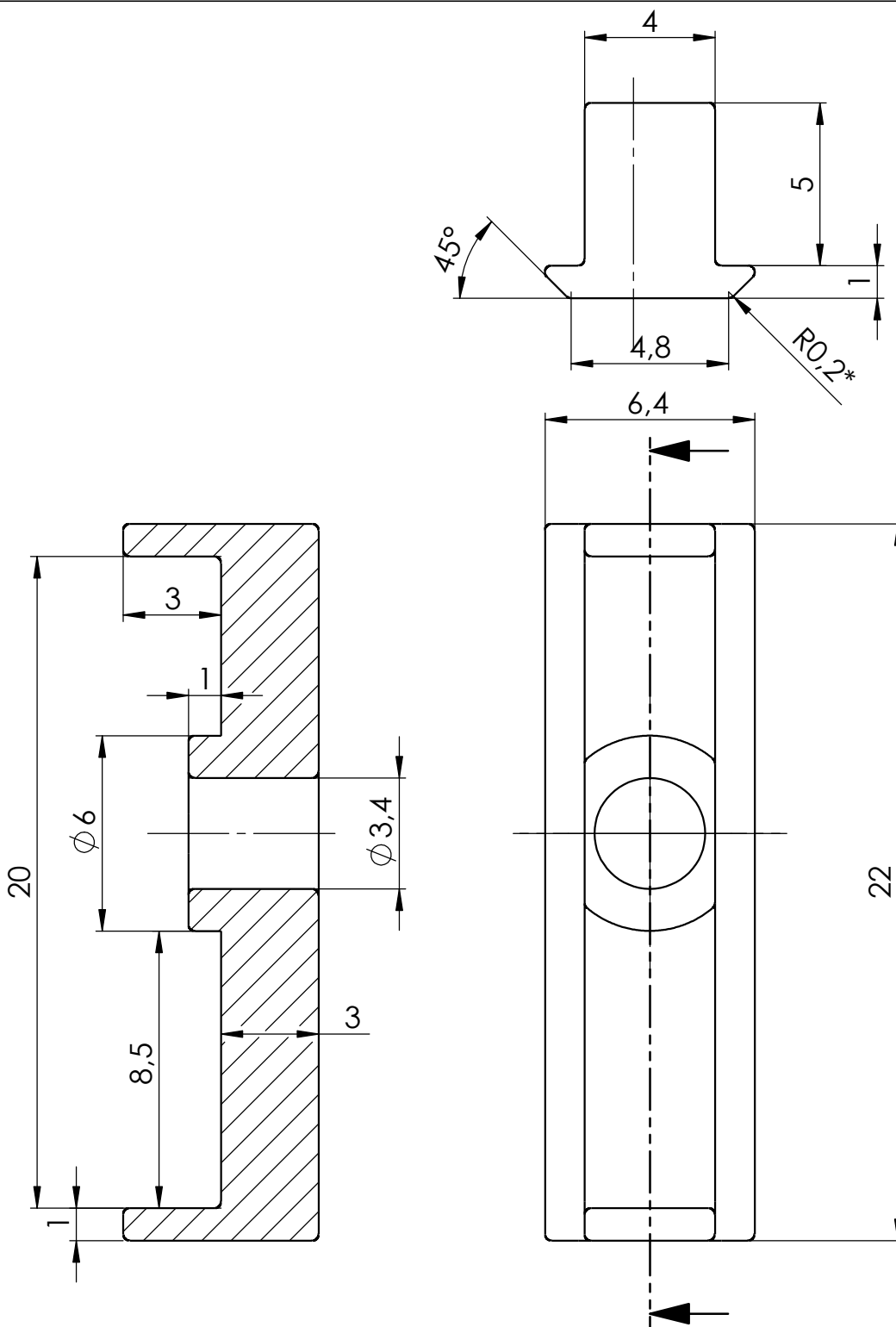
Un. dim. mm



Escuela
Superior
de
Tecnología

Realizado por: Rubén Soler Fas

Fecha:
17/07/2017

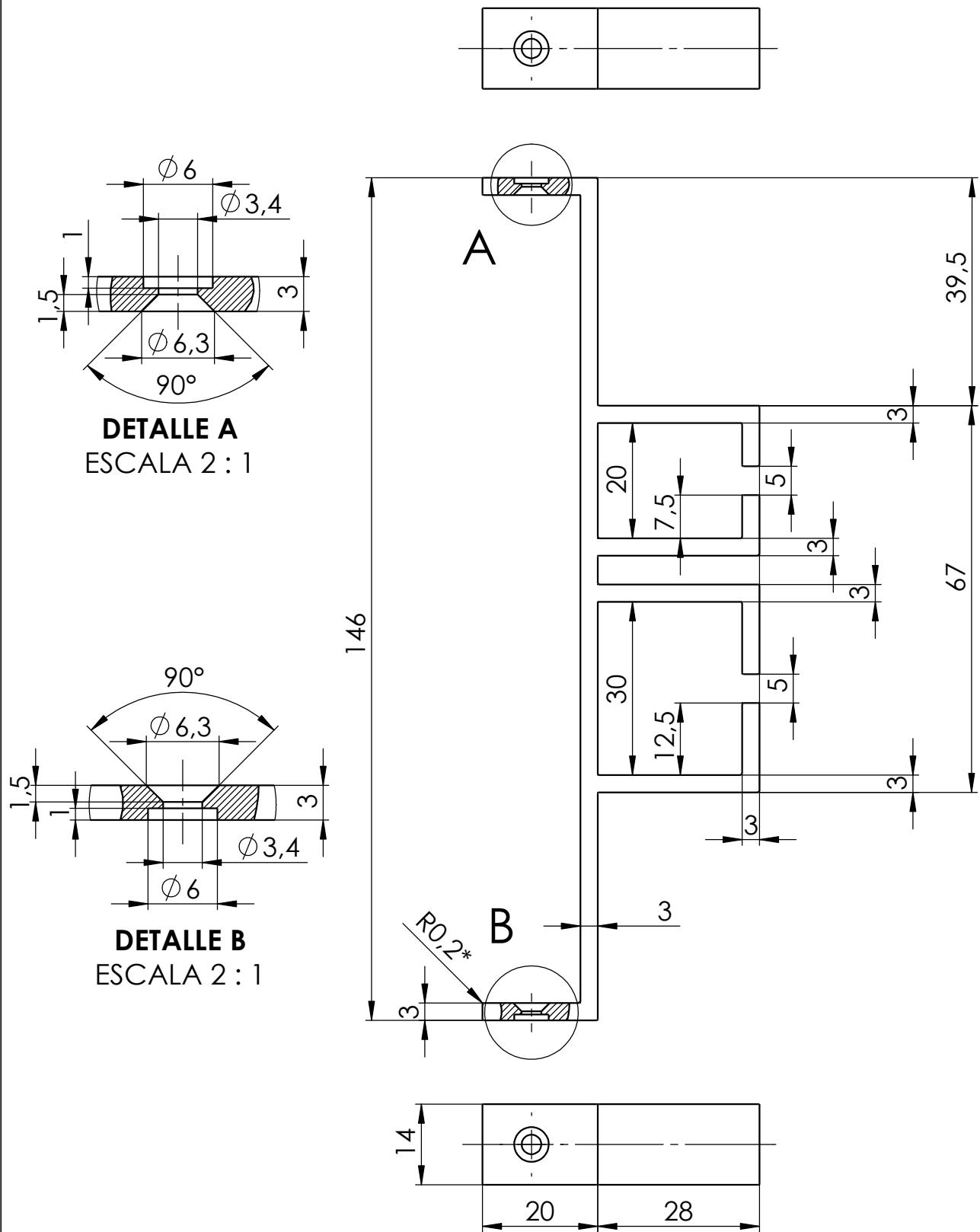


***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

****NOTA:** el diseño del dispositivo en su conjunto contempla una pieza simétrica del "Acople guía de conexiones y RJ45".



Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección ABS
A,B,C	+0,076
D	+0,051
E	+0,051
F	+0,025
G	+0,051

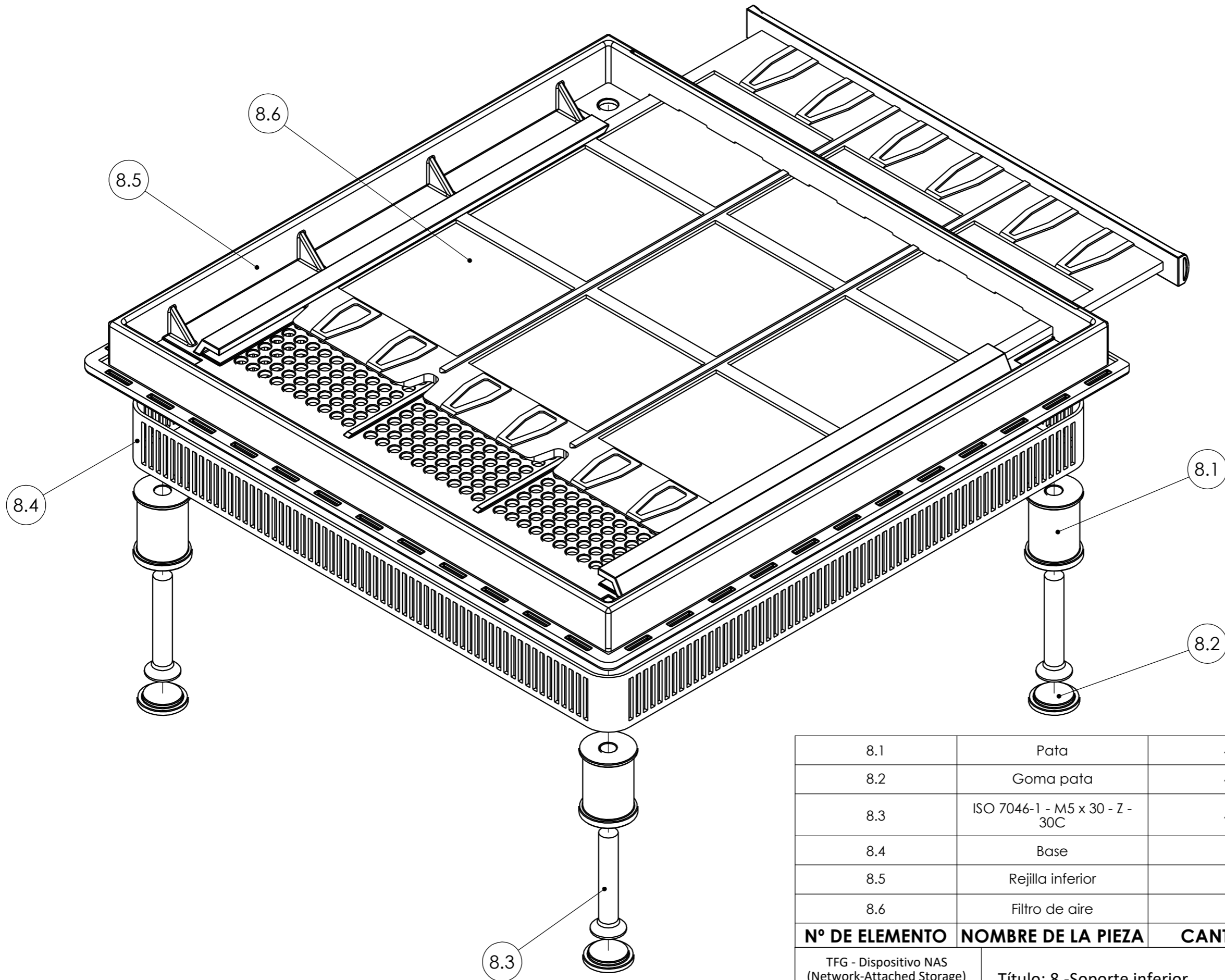
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 7.3.-Acople guía conexiones corriente y RJ45**		Plano nº: 25 / 43	
Escala 5:1	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017



***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

ISO 2768-c

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 7.4.-Guía conexiones corriente y RJ45		Plano n°: 26 / 43	
Escala 1:1	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017

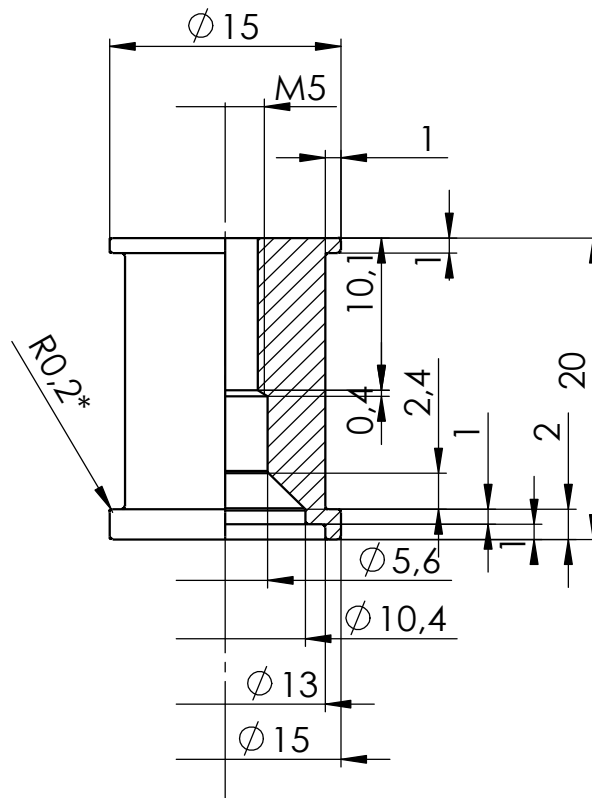


8.1	Pata	4	28
8.2	Goma pata	4	28
8.3	ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	-
8.4	Base	1	29
8.5	Rejilla inferior	1	30
8.6	Filtro de aire	1	31

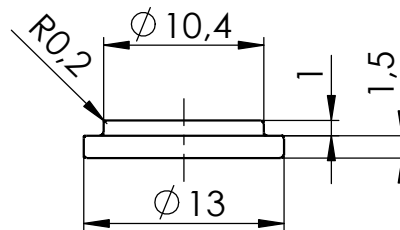
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital			Plano nº: 27 / 43
Título: 8.-Soporte inferior			Fecha: 17/07/2017
Escala 1:1	Un. dim. mm 	Escola Superior de Tecnologia Realizado por: Rubén Soler Fas	

8.1.-Pata

ISO 2768-m



8.2.-Goma pata

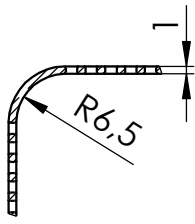


***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

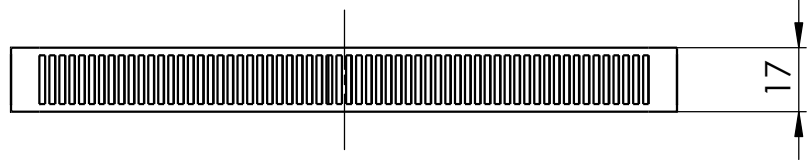
ISO 2768-m

8.2.- Goma pata	
Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por compresión caucho sintético
A,B,C	+0,152
D	+0,203
E	+0,127

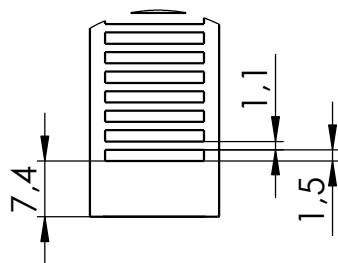
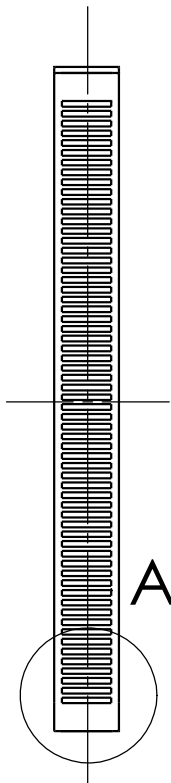
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 8.1.-Pata, 8.2.-Goma pata		Plano n°: 28 / 43	
Escala 2:1	Un. dim. mm 		Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	
				Fecha: 17/07/2017	



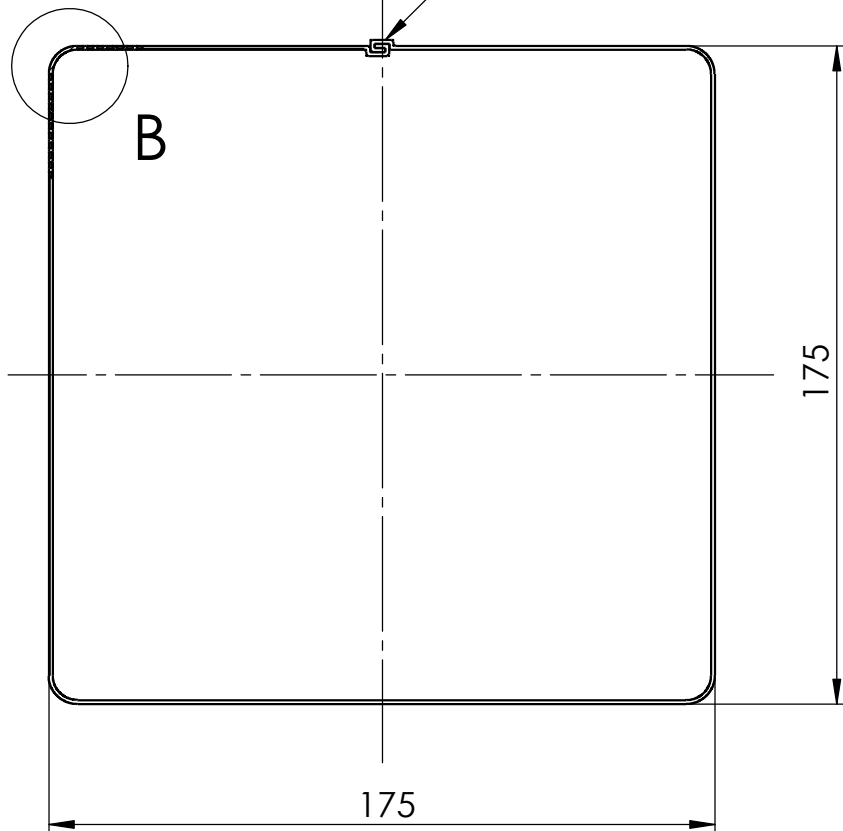
DETALLE B
ESCALA 1 : 1



Unión de la chapa mediante grapeado

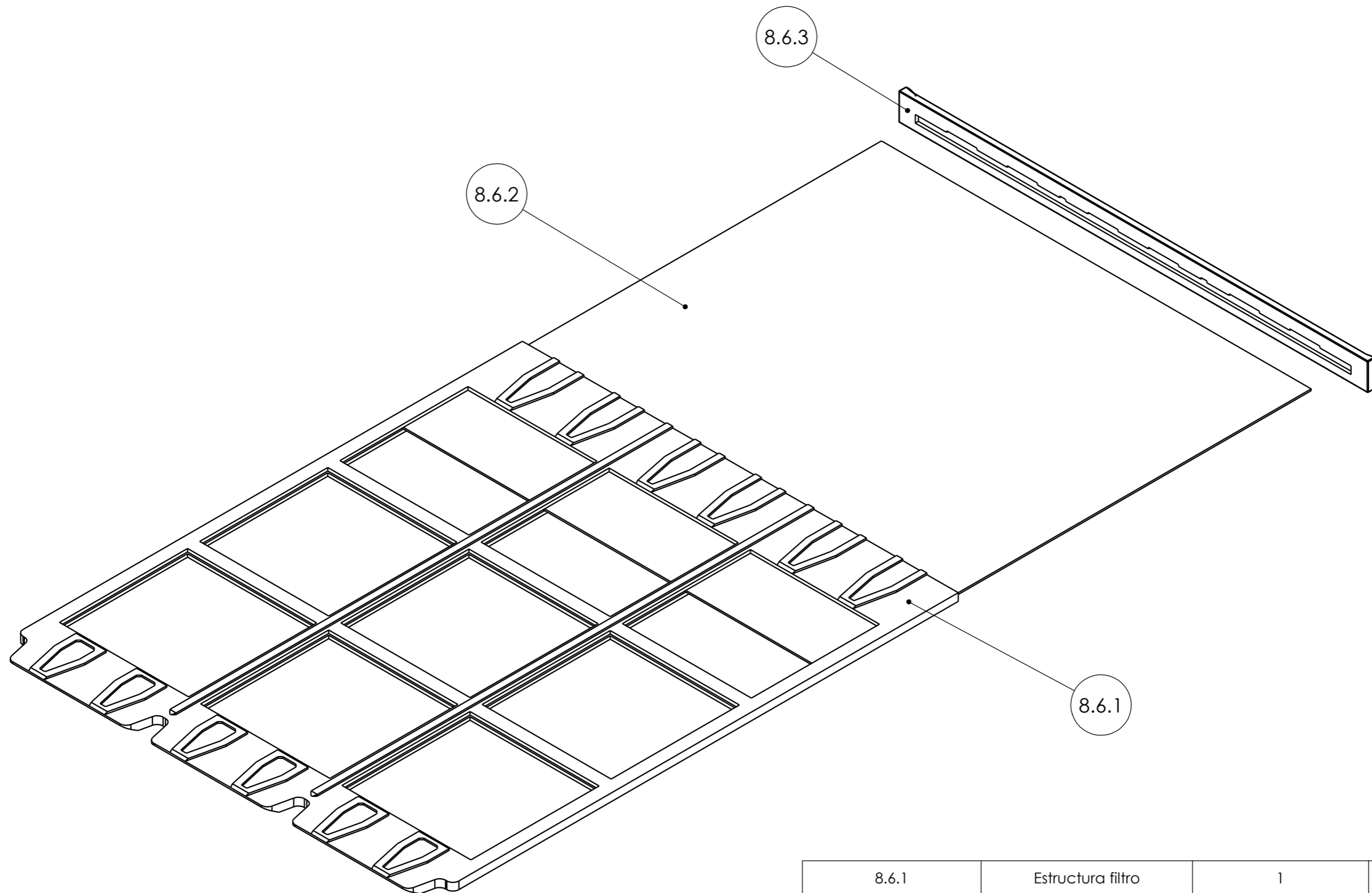



DETALLE A
ESCALA 1 : 1

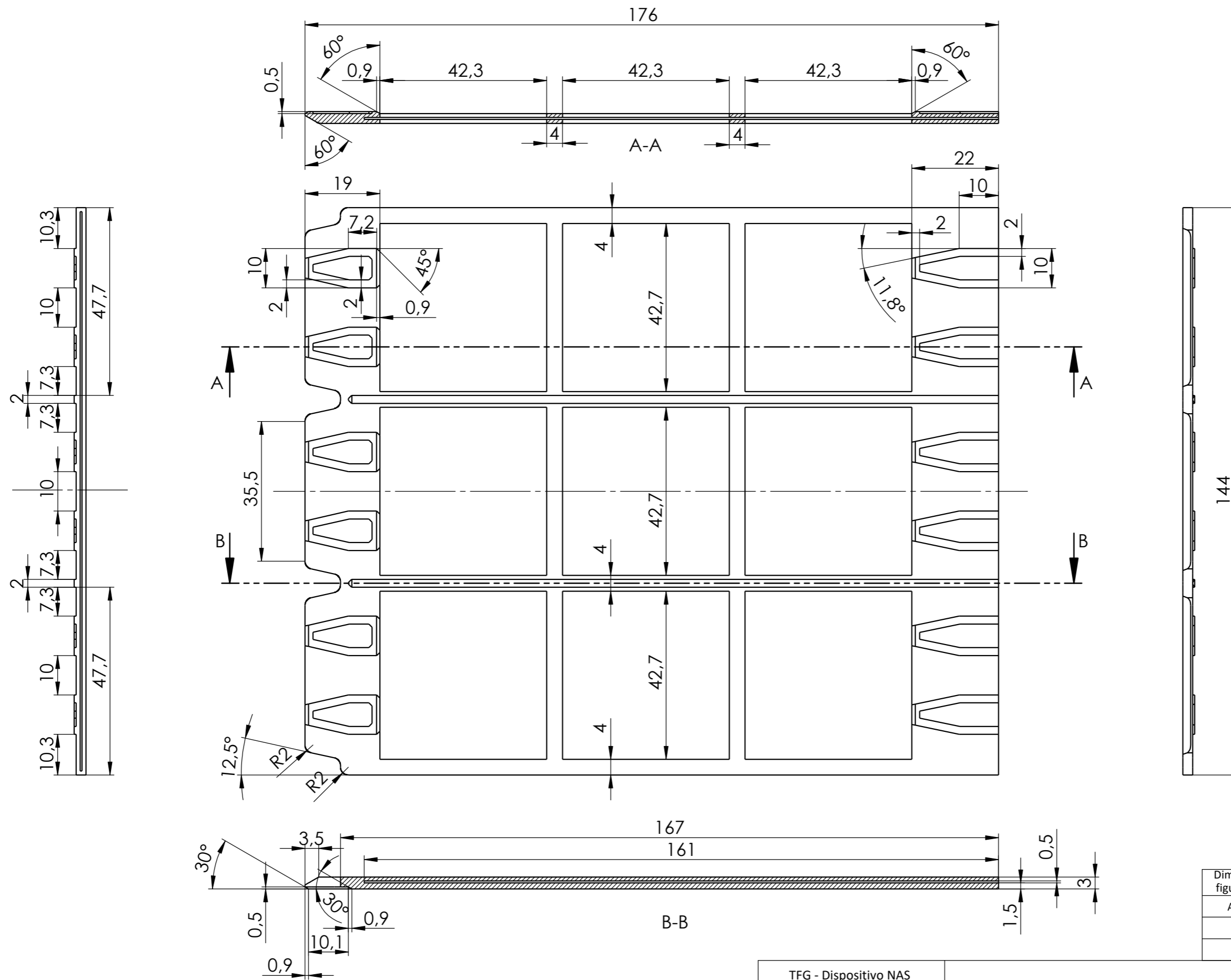


ISO 2768-c

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 8.5.-Rejilla inferior		Plano nº: 30 / 43	
Escala 1:2	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017

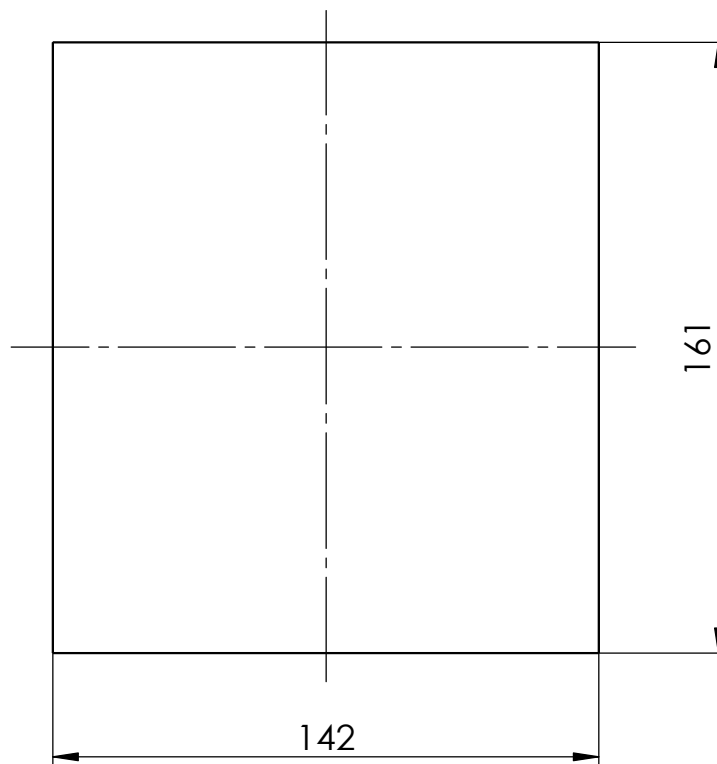
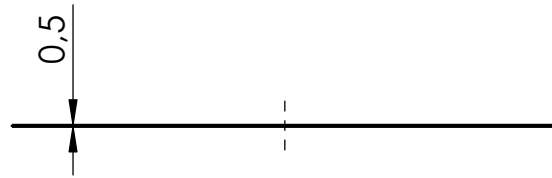


8.6.1	Estructura filtro	1	32
8.6.2	Filtro	1	33
8.6.3	Tapa filtro	1	34
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 8.6.-Filtro de aire	
Escala 1:1		Un. dim. mm 	Plano nº: 31 / 43
		Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



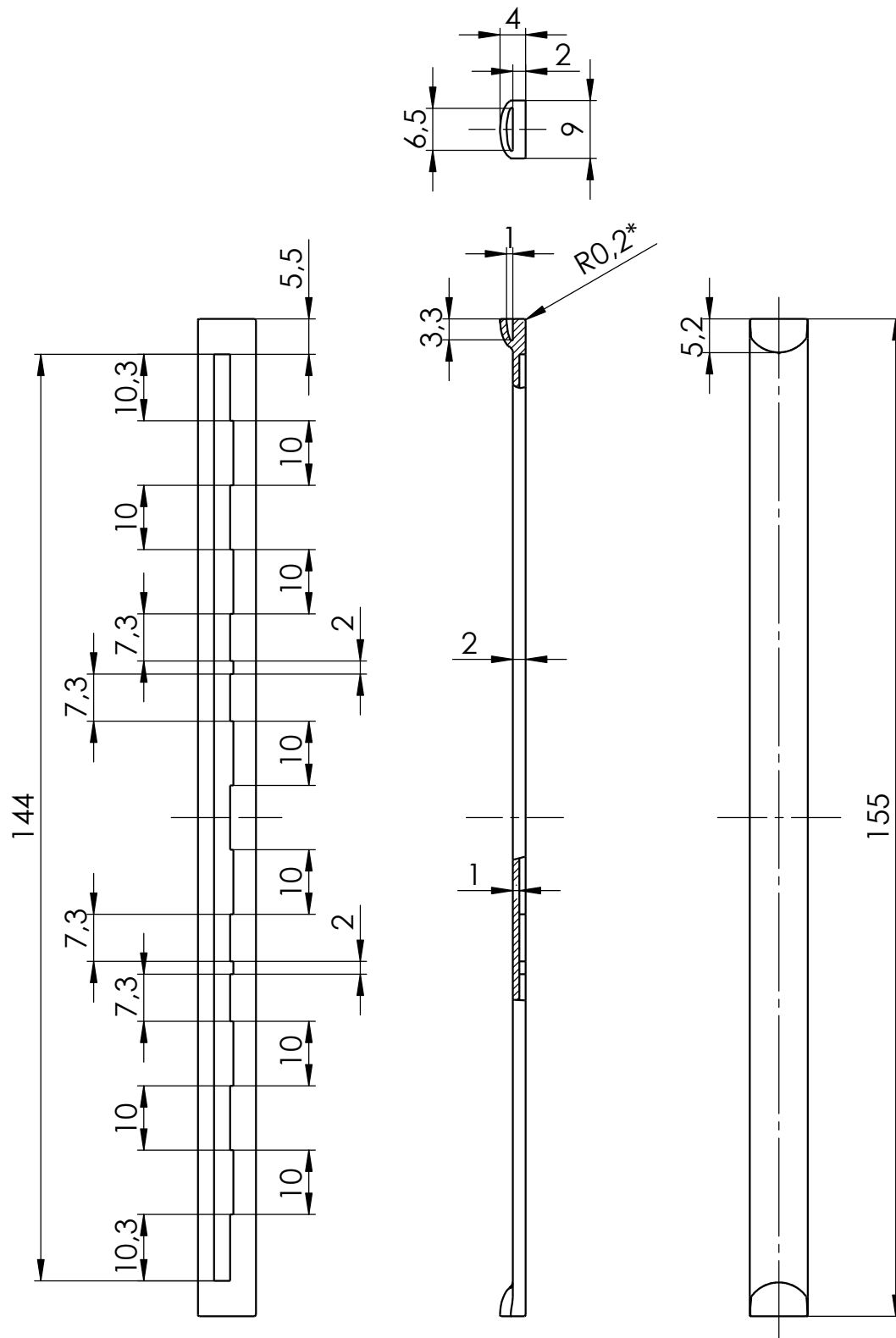
Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección ABS
A,B,C	+/-0,254
D	+/-0,051
E	+/-0,051

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 8.6.1.-Estructura filtro		Plano nº: 32 / 43	
Escala: 1:1	Un. dim. mm	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017	



ISO 2768-m

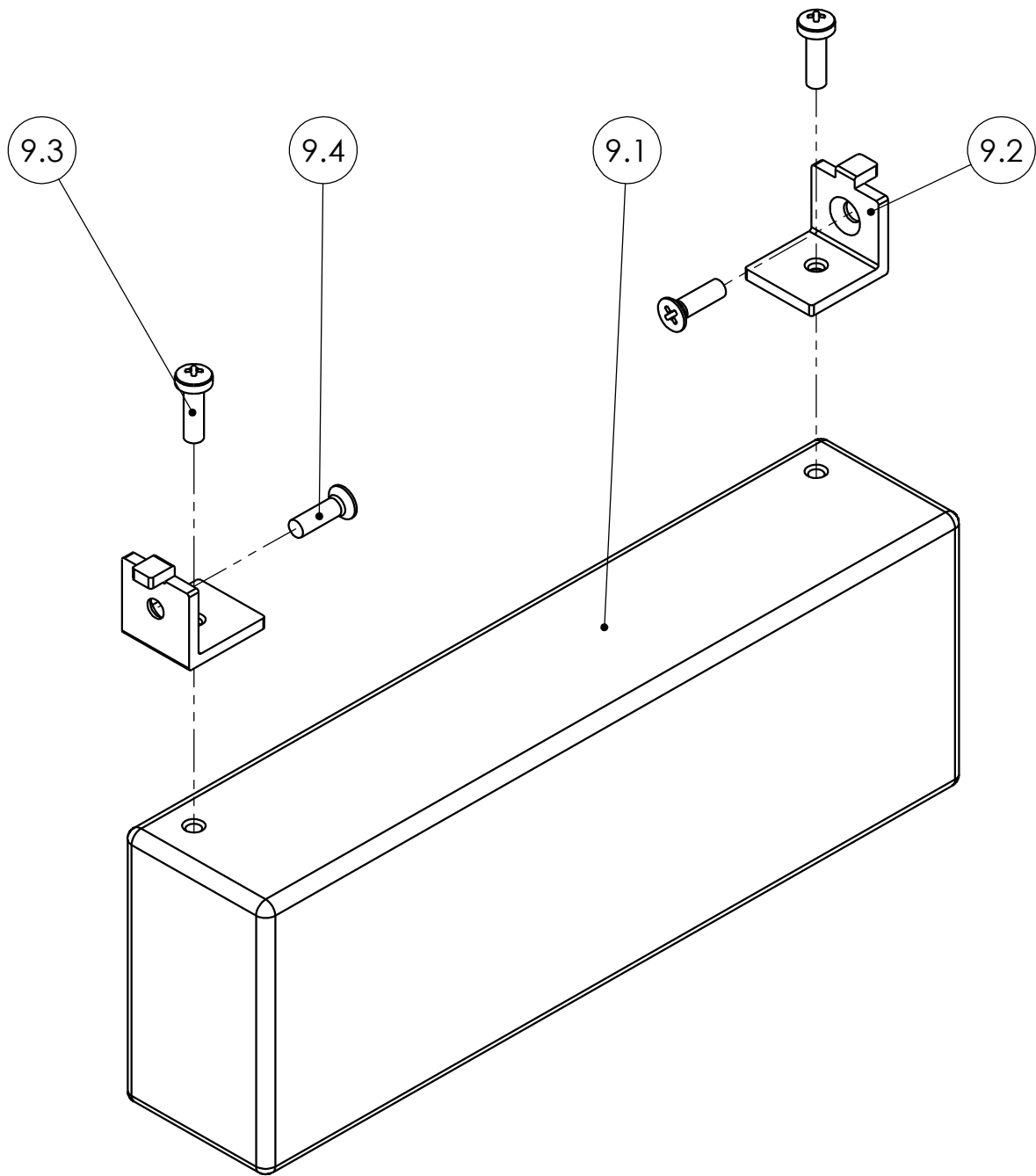
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 8.6.2.-Filtro		Plano nº: 33 / 43
Escala 1:2	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017





***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

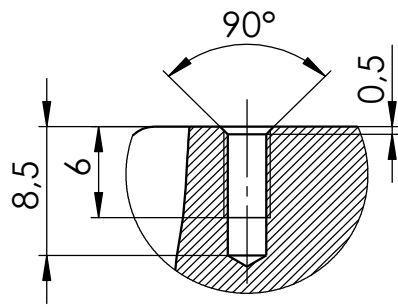
ISO 2768-f

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 8.6.3.-Tapa filtro		Plano n°: 34 / 43
Escala 1:1	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017

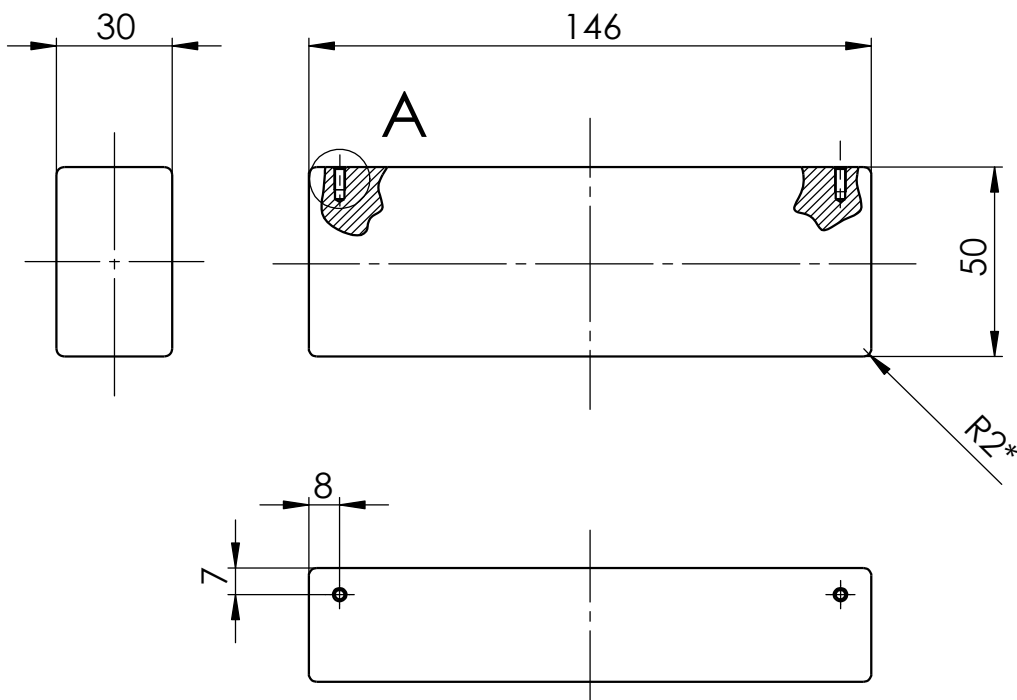


9.1	Carcasa fuente de alimentación	1	36
9.2	Anclaje placa base y fuente alimentación	2	41
9.3	ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	-
9.4	ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	-
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 9.-Fuente de alimentación		Plano nº: 35 / 43	
Escala 1:1	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017

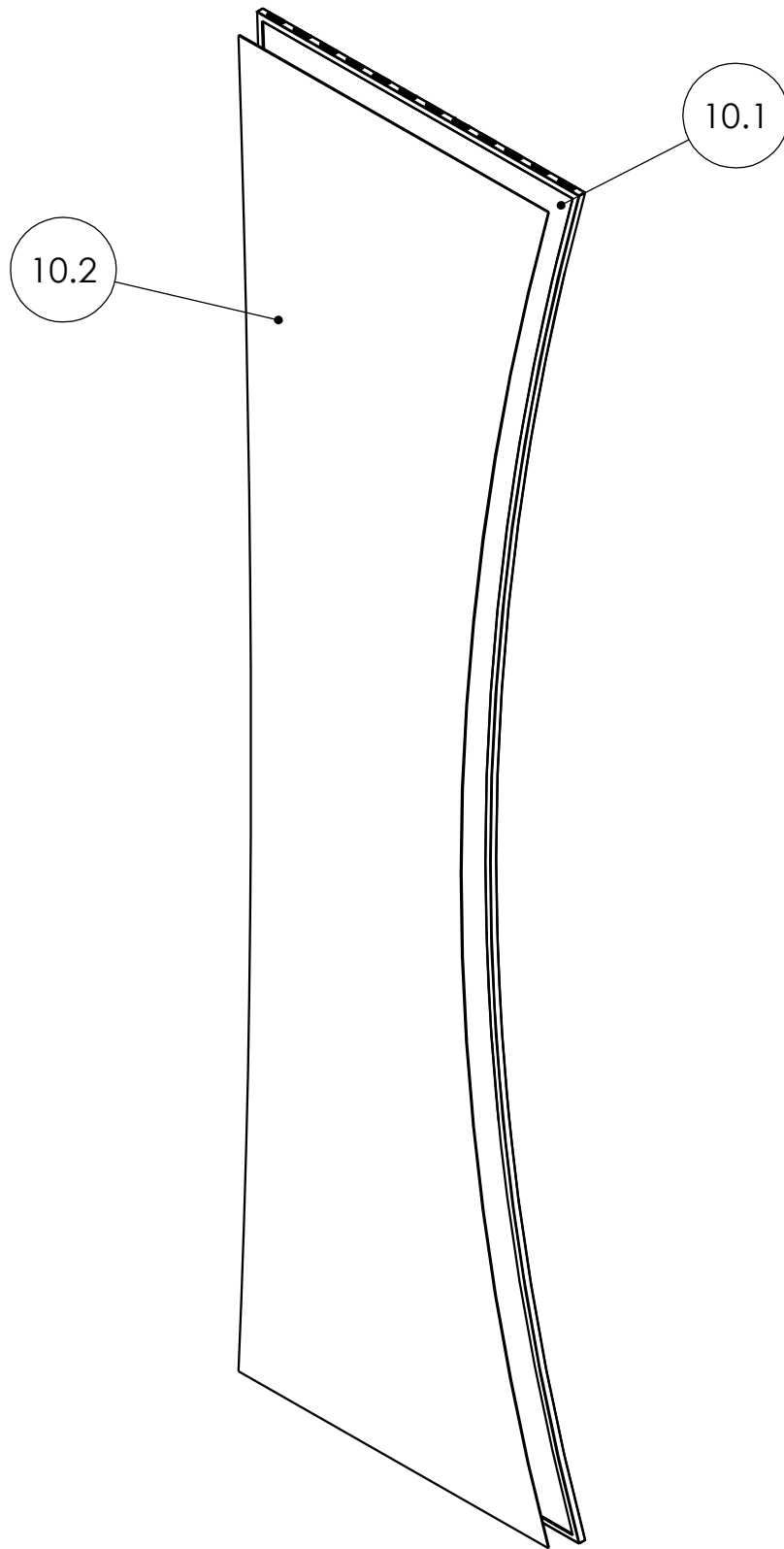


DETALLE A
ESCALA 2 : 1





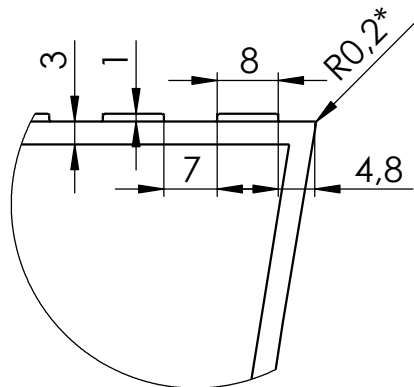
***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R2.

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 9.1.-Carcasa fuente de alimentación		Plano n°: 36 / 43
Escala 1:2	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017

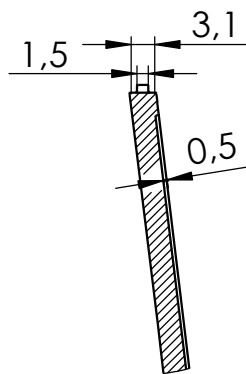


10.1	Cubierta curvada exterior	1	38
10.2	Embellecedor cubierta curvada exterior	1	39
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO

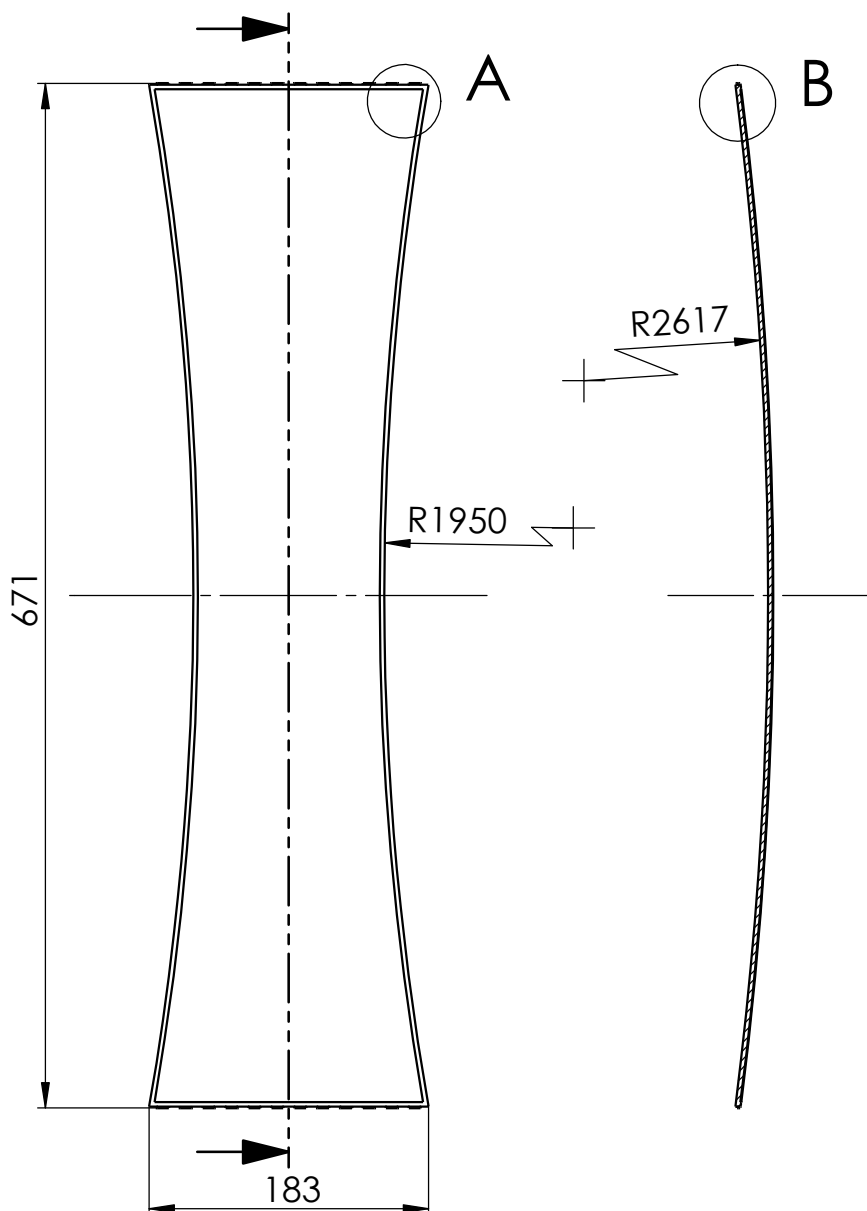
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 10.-Cubierta decorativa exterior		Plano nº: 37 / 43	
Escala 1:3	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017



DETALLE A
ESCALA 1 : 1



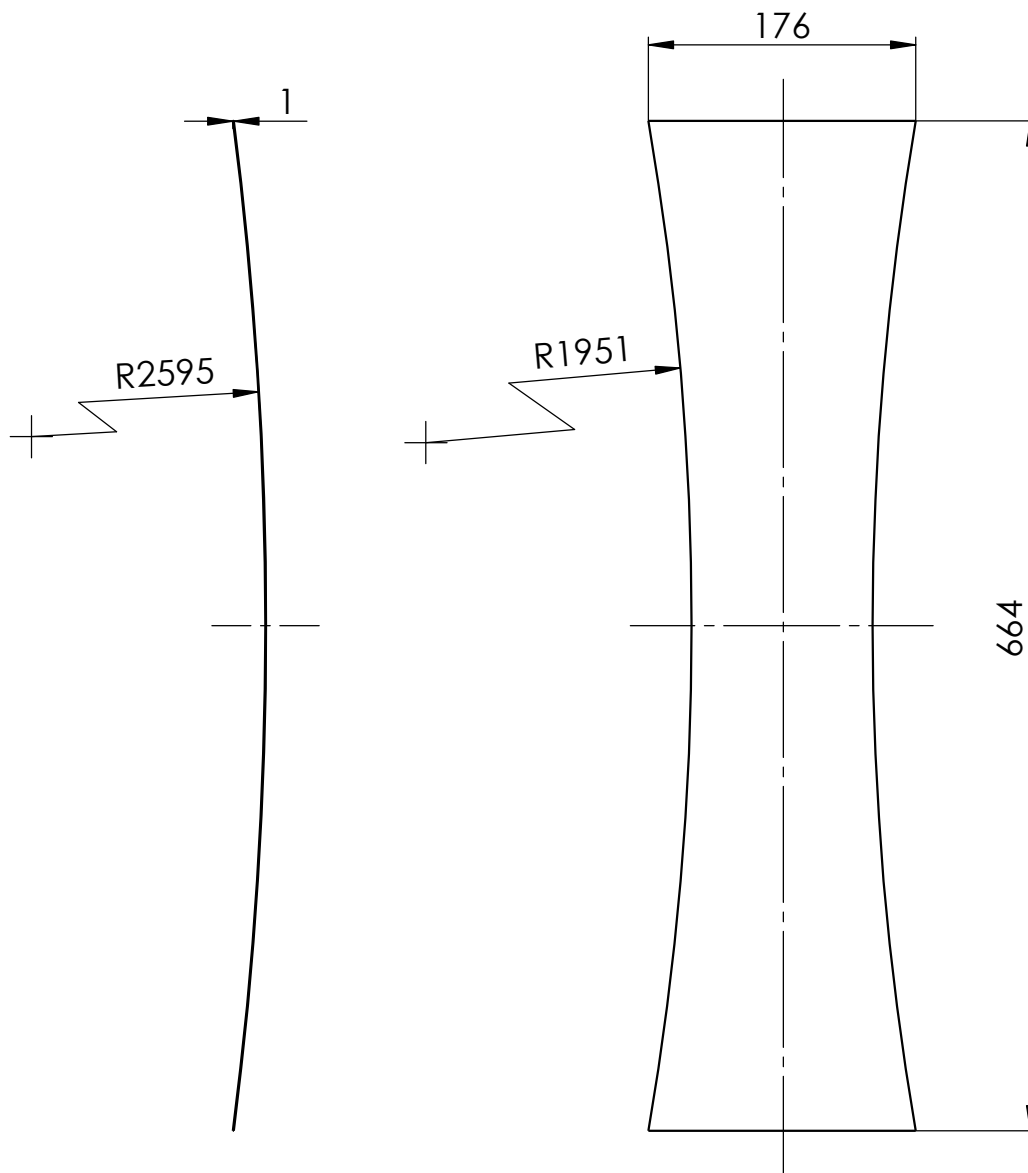
DETALLE B
ESCALA 1 : 1



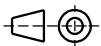

***NOTA:** se aplica un redondeo general a todas las aristas del modelo de dimensión R0,2.

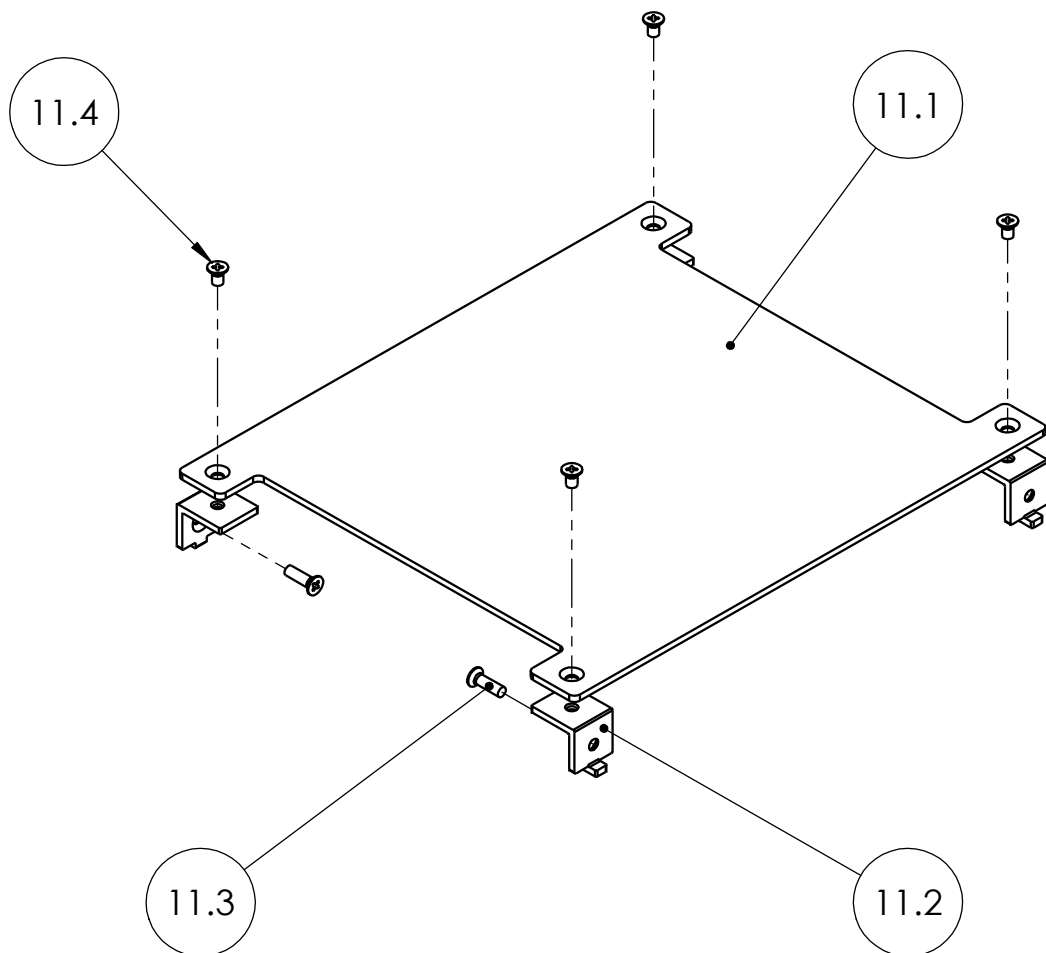
Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección ABS
A,B,C	+0,660
D	+0,051
E	+0,051

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 10.1.-Cubierta curvada exterior		Plano nº: 38 / 43	
Escala 1:5	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017



ISO 2768-f

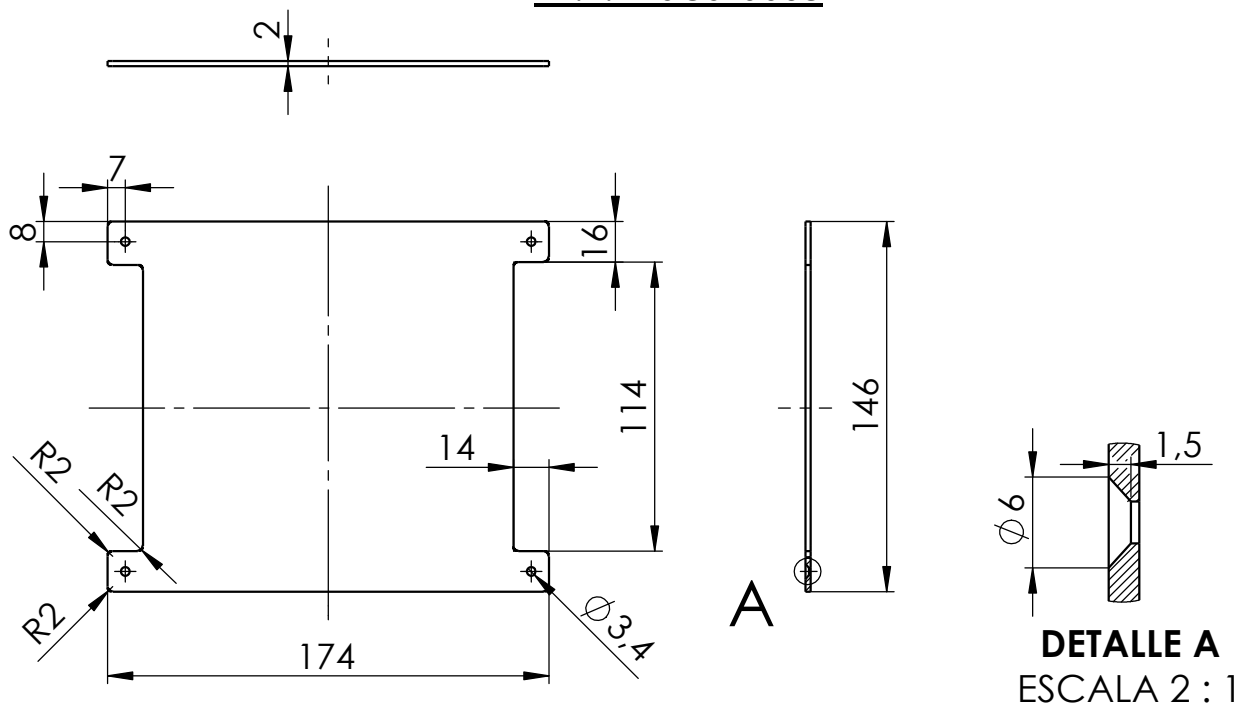
TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 10.2.-Embellecedor cubierta curvada exterior		Plano nº: 39 / 43
Escala 1:5	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017



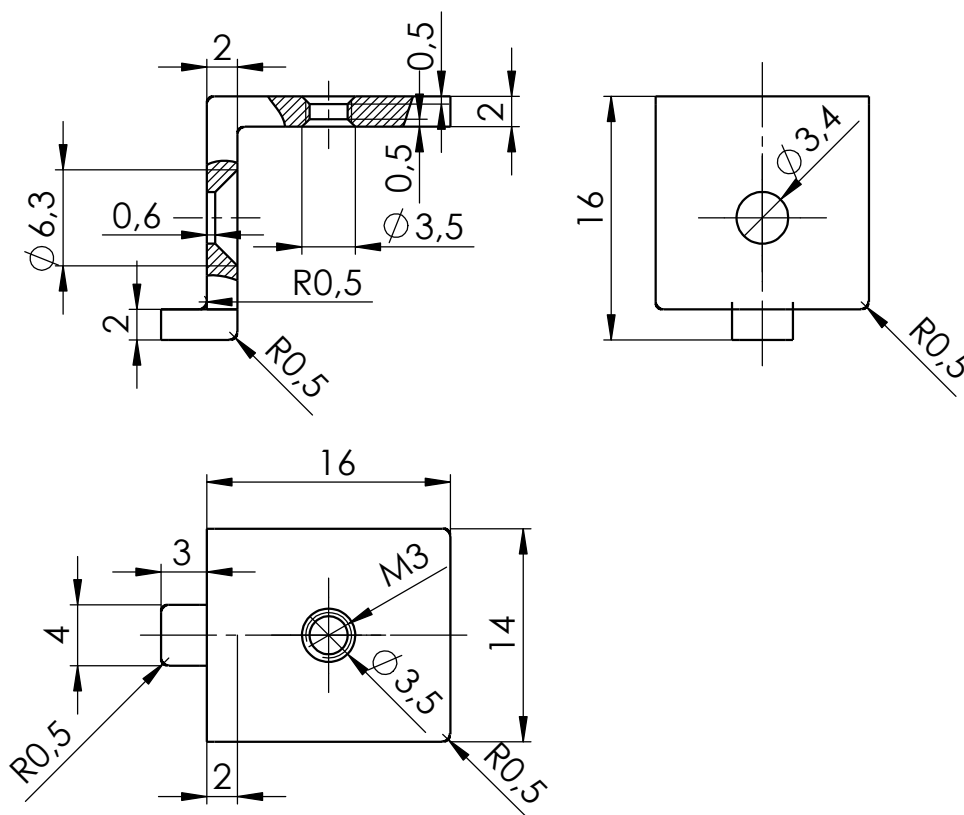
11.1	Placa base	1	41
11.2	Anclaje placa base y fuente alimentación	4	41
11.3	ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	-
11.4	ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	4	-
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 11.-Placa base circuitería		Plano nº: 40 / 43	
Escala 1:2	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas		Fecha: 17/07/2017

11.1.-Placa base

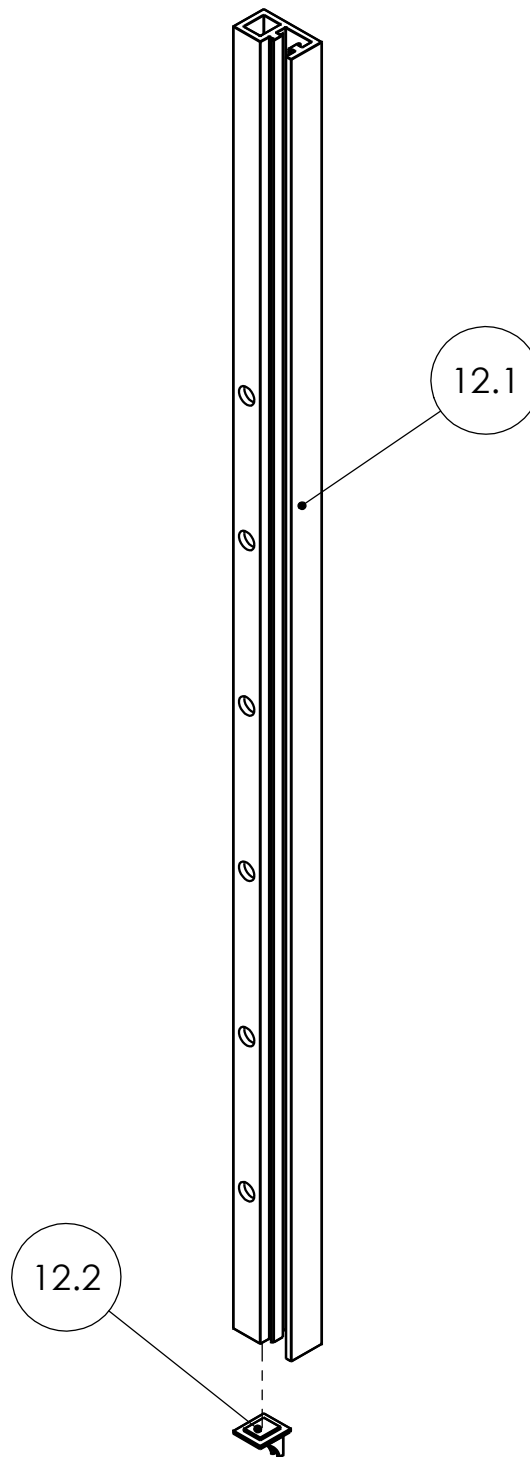


11.2/9.2.-Anclaje placa base y fuente alimentación



ISO 2768-c

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 11.1.-Placa base, 11.2./9.2.-Anclaje placa base y fuente alimentación		Plano nº: 41 / 43	
Escala 1:3 - 2:1	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017	

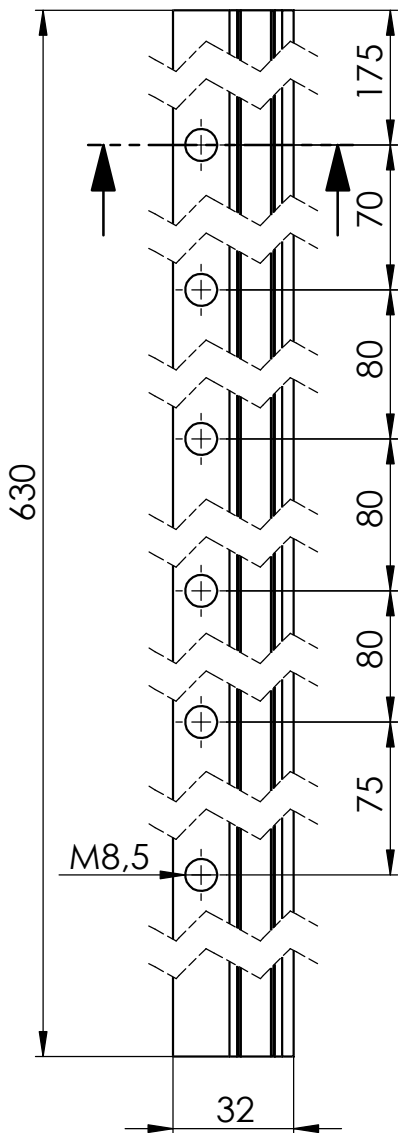
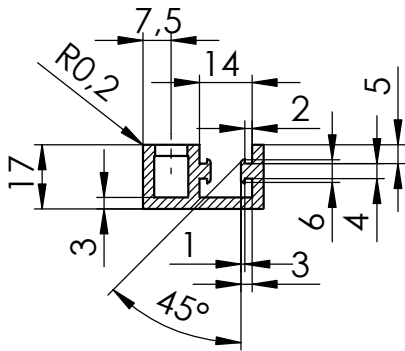


***NOTA:** se utilizará una versión simétrica para el ensamblaje de conjunto del producto.

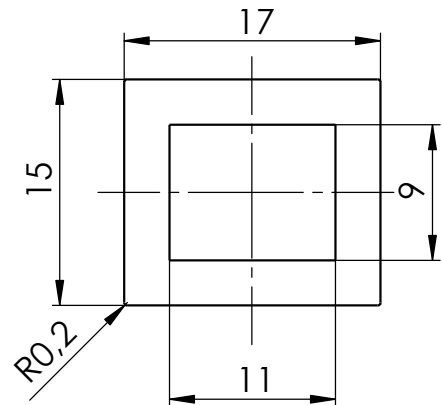
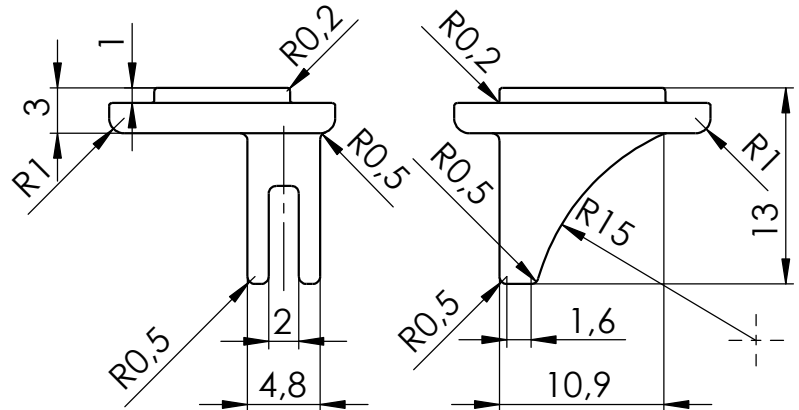
12.1	Tubo cableado	1*	43
12.2	Tapa cableado	1*	43
Nº DE ELEMENTO	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD	PLANO

TFG - Dispositivo NAS (Network-Attached Storage) concebido para el hogar digital		Título: 12.-Canalización de cableado		Plano nº: 42 / 43
Escala 1:3	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Rubén Soler Fas	Fecha: 17/07/2017

12.1.-Tubo cableado*



12.2.-Tapa cableado*



***NOTA:** el diseño del dispositivo en su conjunto contempla piezas simétricas tanto del "tubo cableado" como de la "tapa cableado"

12.1.- Tubo cableado	
Dimensión	Tolerancia: extrusión PVC
Espesor de pared	+8%
Ángulos	+2º
Longitud	+2,4 mm

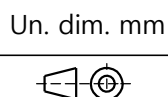
12.2.- Tapa cableado	
Dimensión figura ref.	Tolerancia: moldeo por inyección ABS
A,B,C	+0,076
D	+0,051
E	+0,051

TFG - Dispositivo NAS
(Network-Attached Storage)
concebido para el hogar digital

Título: 12.1.-Tubo cableado, 12.2.-Tapa cableado

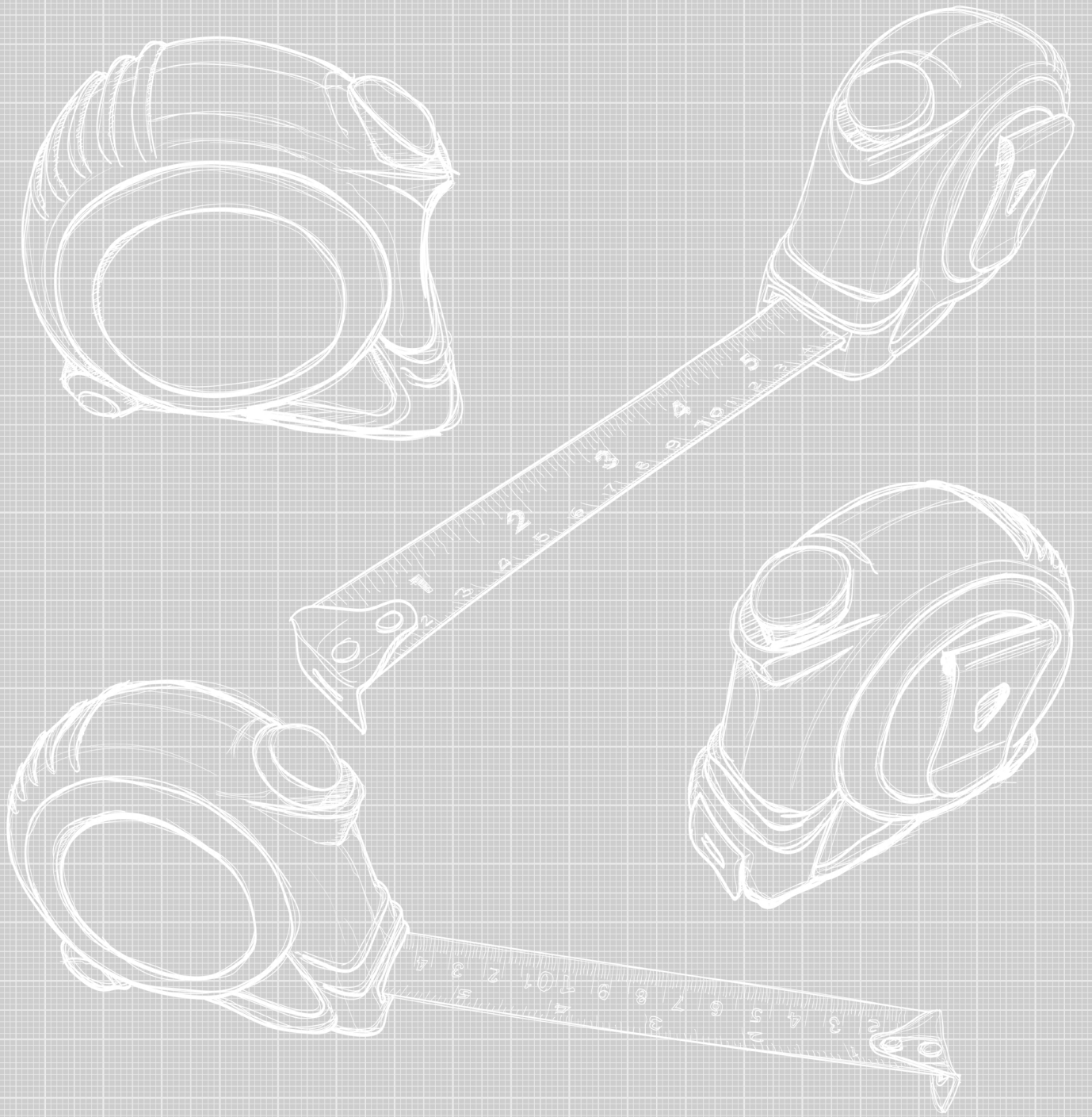
Plano nº:
43 / 43

Escala
1:2 - 2:1



Realizado por: Rubén Soler Fas

Fecha:
17/07/2017



PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- Introducción

El presente pliego de condiciones tiene por objeto fijar las condiciones técnicas, económicas, administrativas y legales para que el objeto del proyecto pueda materializarse en las condiciones especificadas, evitando posibles interpretaciones no deseadas. Así pues, se establecen las condiciones generales para la fabricación del dispositivo NAS diseñado bajo el supuesto de ser producido por la empresa Lacie.

2.- Especificaciones técnicas de los materiales y elementos constitutivos del Proyecto

2.1.- Especificaciones técnicas de los materiales

Material	Nº y nombre de pieza	Especificaciones técnicas y normativa aplicable
ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	1.3.- Estructura cubierta superior	Densidad 1,05 g/cm ³ / Alargamiento en la rotura 45% / Coeficiente de fricción 0,5% / Modulo de tracción 2,1-2,4 GPa / Resistencia a la tracción 41-45 MPa / Resistencia al impacto Izod 200-400 J/m-1 / Absorción de agua en 24 horas 0,3-0,7% / Resistencia agentes químicos según UNE 53-029-82 / Designación según UNE-EN ISO 14910-1:2014
	3.- Cubierta trasera	
	6.4.2.- Adaptador	
	8.4.- Base	
	8.6.1.- Estructura filtro	
	10.1.- Cubierta curvada exterior	
	12.2.- Tapa cableado	
	7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	
Acero DIN Ck 45	2.- Cubierta torre	Chapa calibrada de 1,5 y 1 mm de espesor según norma UNE-EN 10088-2:2015
	8.5.- Rejilla inferior	
Acero DÚCTIL 80	4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	Alambrón de 3 mm de diámetro según UNE-EN 10087:2000 / Chapa calibrada de 2 mm de espesor según norma UNE-EN 10088-2:2015
	9.2.- / 11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	
Adhesivo epoxy	8.6.1.- Estructura filtro	Tipo epoxy según norma UNE-EN 923:2016
	10.- Cubierta decorativa exterior	
	6.- Adaptador HDD	
	1.- Cubierta superior	

Aluminio de la serie 3000	8.1.- Pata	Aluminio para moldeo según norma UNE 38200:1970
	8.6.3.- Tapa filtro	
Aluminio de la serie 6000	5.- Mástil interior	Tocho preparado para extrusión según norma UNE-EN 486:2010
	6.2.- Guía adaptador HDD	
	6.4.3.- Asa	
	7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	
Caucho sintético	1.2.- Protección tornillos-pantalla	Densidad 0,95 g/cm ³ / Alargamiento en la rotura 200% / Dureza 80 SHORE A / Resistencia al desgarro 40N/mm / Resistencia agentes químicos según UNE 53-029-82
	8.2.- Goma pata	
Fibra de vidrio + varios	11.1.- Placa base	Debe contener el microprocesador, chip NFC y Wifi soldados a las pistas impresas / Debe cumplir la norma de seguridad UNE-EN 60335-1:2012/ AC:2014.
Fibra de vidrio mezclada con algodón	8.6.2.- Filtro	Debe tener una eficacia media frente a partículas de 0,4 μ del 90-95%, clasificación F9 según norma EN779:2012
Gorilla Glass 5	1.1.- Cristal táctil display	Densidad 2,43 g/cm ³ / Módulo elástico 76,7 GPa / Módulo de corte 31,7 GPa / Resistencia a la fractura 0,69 MPa ^{0,5}
Madera de ébano	10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	Debe cumplir con los tres certificados FSC: gestión forestal, cadena de custodia y madera controlada
Pintura epoxy	2.- Cubierta torre	Según normativa UNE-EN 15773:2010
Policarbonato celular o alveolar	4.1.- Cúpula ventilador	Densidad 1,2 g/cm ³ / Alargamiento en la rotura 80% / Absorción de agua en 24 horas 0,1-0,5% / Módulo elástico 2200 MPa / Dureza Brinell 145 MPa / Resistencia agentes químicos según UNE 53-029-82 / Designación según UNE-EN ISO 14910-1:2014
	6.3.- Expulsor aire	
PVC (Policloruro de vinilo)	1.5.- Protección display	Densidad 1,42 g/cm ³ / Resistencia a la tracción 49 MPa / Módulo elástico 2942 MPa / Resistencia al fuego M2 según UNE 23-727-90 / Resistencia agentes químicos según UNE 53-029-82 / Designación según UNE-EN ISO 14910-1:2014
	12.1.- Tubo cableado	

Resina ureica + varios	6.1.- Conectores HDD	Debe permitir la conexión de discos duros bajo el estándar SATA3 / Debe cumplir la norma de seguridad UNE-EN 60335-1:2012/AC:2014.
	7.1.- Conector RJ45	Debe permitir la conexión de cableado estándar RJ45 / Debe cumplir la norma de seguridad UNE-EN 60335-1:2012/AC:2014.
	7.2.- Conector corriente	Debe permitir la conexión de cableado estándar de tres pines en la hembra / Debe cumplir la norma de seguridad UNE-EN 60335-1:2012/AC:2014.
	9.1.- Carcasa fuente de alimentación	Adaptador de corriente, con corriente de entrada 100~240V 50/60Hz y corriente de salida 5V CC con protección contra cortocircuitos electrónica automática y restauración. Temperatura máxima de trabajo de 50°. Resistencia de aislamiento superior a 100 mOhm. Además de cumplir los certificados: CE, FCC, RoHS.c y la norma UNE 20315: 1994.
Silicona	4.4.2.- Goma antivibración	Densidad 1,3 g/cm3 / Alargamiento en la rotura 300% / Dureza 60 SHORE A / Resistencia al desgarro 20N/mm / Resistencia agentes químicos según UNE 53-029-82
Varios	1.4.- Matriz LED	Pantalla de matrices LED según norma UNE-EN 120001:1992 / Debe cumplir la norma de seguridad UNE-EN 60335-1:2012/AC:2014.
Varios	6.4.1.- HDD 3,5	Debe tener capacidad de 2TB de almacenamiento y conexión estándar SATA3
Tornillo ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	1.6 / 8.3	Debe ajustarse a la norma ISO 7046-1:2011
Tornillo ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4.3 / 6.5 / 7.5 / 9.4 / 11.3	Debe ajustarse a la norma ISO 7046-1:2011
Tornillo ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	6.4.4 / 11.4	Debe ajustarse a la norma ISO 7046-1:2011
Tornillo ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	9.3	Debe ajustarse a la norma ISO 7045:2011

2.2.- Especificaciones técnicas de los elementos constitutivos del Proyecto

Nº y nombre pieza	Tamaño (mm)	Peso (Kg)	Volumen (m3)	Tolerancia de fabricación	Normativa dimensional aplicable
1.1.-Cristal táctil display	180 x 177,5 x 1	0,077	3,19E-05	ISO 2768-f	UNE-EN 22768-1:1994
1.2.-Protección tornillos-pantalla	179 x 176,5 x 0,2	0,002	1,88E-06	ISO 2768-f	UNE-EN 22768-1:1994
1.3.-Estructura cubierta superior	190 x 187,5 x 15	0,069	6,58E-05	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Sin normativa específica.
1.4.-Matriz LED	145,5 x 148 x 0,5	0,103	5,71E-05	ISO 2768-f	UNE-EN 22768-1:1994
1.5.-Protección display	183 x 183 x 671	0,015	0,000010767	ISO 2768-v	UNE-EN 22768-1:1994
2.-Cubierta torre	180 x 17 x 660	4,603	0,000586391	ISO 2768-m	UNE-EN 22768-1:1994
3.-Cubierta trasera	180 x 127 x 177	0,35	0,000333044	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Sin normativa específica.
4.1.-Cúpula ventilador	4 x 4 x 13	0,126	0,000105326	Moldeo por inyección: policarbonato (fina)	Sin normativa específica.
4.4.1.-Tornillo M3 soporte ventilador	3 x 3 x 4	0,001	8,57E-08	ISO 2768-c	UNE-EN 22768-1:1994
4.4.2.-Goma antivibración	14 x 14 x 669,5	0,000013	1,01E-08	Moldeo por compresión: silicona (comercial)	Sin normativa específica.
5.-Mástil interior	114,5 x 43,5 x 37	0,227	8,40E-05	ISO 2768-f	UNE-EN 22768-1:1994
6.1.-Conectores HDD	146 x 40 x 174	0,024	1,78E-05	No aplicable (Caja negra)	No aplicable (Caja negra)
6.2.-Guía adaptador HDD	147,5 x 146 x 40	0,372	0,000137696	ISO 2768-f	UNE-EN 22768-1:1994
6.3.-Expulsor aire	108,5 x 150 x 29	0,055	4,59E-05	Moldeo por inyección: policarbonato (fina)	Sin normativa específica.
6.4.2.-Adaptador	19,5 x 99,6 x 27	0,063	5,97E-05	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Sin normativa específica.
6.4.3.-Asa	5,5 x 5,5 x 5	0,013	4,88E-06	ISO 2768-f	UNE-EN 22768-1:1994

7.1.-Conector RJ45	40,5 x 31 x 26	0,009	6,84E-06	No aplicable (Caja negra)	No aplicable (Caja negra)
7.2.-Conector corriente	40,2 x 31 x 36	0,013	1,01E-05	No aplicable (Caja negra)	No aplicable (Caja negra)
7.3.-Acople guía conexiones corriente y RJ45	6,4 x 22 x 6	0,00033	3,15E-07	Moldeo por inyección: ABS (comercial)	Sin normativa específica.
7.4.-Guía conexiones corriente y RJ45	146 x 48 x 14	0,037	1,38E-05	ISO 2768-c	UNE-EN 22768-1:1994
8.1.-Pata	15 x 15 x 20	0,006	2,17E-06	ISO 2768-m	UNE-EN 22768-1:1994
8.2.-Goma pata	13 x 13 x 2,5	0,00027	2,83E-07	Moldeo por compresión: caucho sintético (comercial)	Sin normativa específica.
8.4.-Base	190 x 187,5 x 15	0,101	9,66E-05	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Sin normativa específica.
8.5.-Rejilla inferior	175 x 175 x 17	0,055	7,03E-06	ISO 2768-c	UNE-EN 22768-1:1994
8.6.1.-Estructura filtro	144 x 176 x 3	0,02	1,94E-05	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Sin normativa específica.
8.6.2.-Filtro	142 x 161 x 0,5	0,002	-	ISO 2768-m	UNE-EN 22768-1:1994
8.6.3.-Tapa filtro	4 x 9 x 155	0,007	2,45E-06	ISO 2768-f	UNE-EN 22768-1:1994
9.1.-Carcasa fuente de alimentación	30 x 50 x 146	0,062	4,65E-05	No aplicable (Caja negra)	No aplicable (Caja negra)
10.1.-Cubierta curvada exterior	16 x 14 x 16	0,006	7,79E-07	Moldeo por inyección: ABS (fina)	Sin normativa específica.
10.2.-Embellecedor cubierta curvada exterior	183 x 671 x 3	0,308	0,000293526	ISO 2768-f	UNE-EN 22768-1:1994
11.1.-Placa base	176 x 664 x 1	0,048	4,57E-05	ISO 2768-c	UNE-EN 22768-1:1994
11.2/9.2.-Anclaje placa base y fuente alimentación	174 x 146 x 2	0,109	4,43E-05	ISO 2768-c	UNE-EN 22768-1:1994
12.1.-Tubo cableado	17 x 32 x 630	0,246	0,000173402	Extrusión: PVC	Sin normativa específica.
12.2.-Tapa cableado	15 x 17 x 13	0,001	8,01E-07	Moldeo por inyección: ABS (comercial)	Sin normativa específica.

3.- Reglamentación y normativa aplicable

NORMATIVA GENERAL APLICABLE AL PROYECTO

- **UNE 157001:2014.** Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **UNE-EN ISO 9001:00.** Sistemas de gestión de la calidad. requisitos.
- **UNE-EN ISO 9004:00.** Sistemas de gestión de la calidad. directrices para la mejora del desempeño.
- **UNE-EN ISO 11442:2006.** Documentación técnica de productos. Gestión de documentos (ISO 11442:2006)
- **UNE-EN ISO 19011:02.** Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.
- **UNE-EN 45014:1998.** Criterios generales para efectuar la declaración de conformidad del suministrador. (GUÍA ISO/CEI 22:1996).
- **UNE-EN 45020:1998.** Normalización y actividades relacionadas. vocabulario general. (GUÍA ISO/IEC 2:1996).
- **UNE-EN ISO 10007:1997.** Gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la configuración. (ISO 10007:1995).
- **UNE-EN ISO 8402:1995.** Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. vocabulario. (ISO 8402:1994).
- **UNE 1032:1982.** Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

NORMATIVA ESPECÍFICA APLICABLE AL PRODUCTO

- **UNE-EN 60335-1:2012/AC:2014.** Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE-EN 60065:2015.** Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad.
- **UNE-EN 62481-1:2014.** Directrices de interoperabilidad DLNA (Digital Living Network Alliance) para dispositivos de red local. Parte 1: Arquitectura y protocolos. (Ratificada por AENOR en junio de 2014.)
- **UNE-EN 62481-2:2014.** Directrices de interoperabilidad DLNA (Digital Living Network Alliance) para dispositivos de red local. Parte 2: Formatos media DLNA (Ratificada por AENOR en marzo de 2014.)
- **UNE-EN 62481-5:2014.** Directrices de interoperabilidad DLNA (Digital Living Network Alliance) para dispositivos de red local. Parte 5: Directrices del perfil del dispositivo.

NORMATIVA SOBRE MATERIALES Y ACABADOS

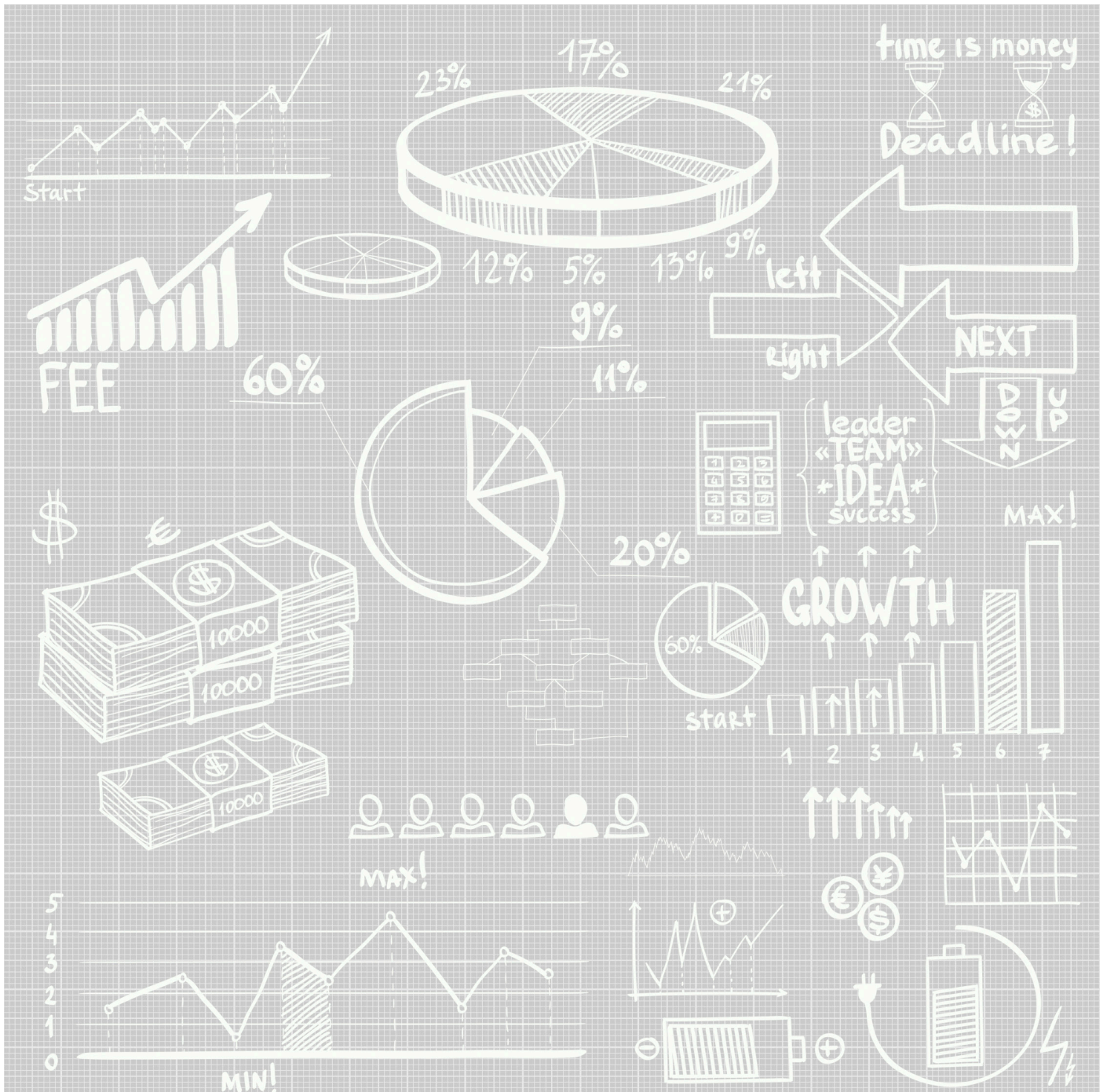
- **UNE-EN 22768-1:1994.** Tolerancias generales. Parte 1: tolerancias para cotas dimensionales lineales y angulares sin indicación individual de tolerancia.
- **UNE-EN 10088-2:2015.** Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.
- **UNE-EN 15773:2010.** Aplicación industrial de recubrimientos orgánicos en polvo sobre artículos de acero galvanizados en caliente o sherardizados [sistemas dúplex]. Especificaciones, recomendaciones y directrices.
- **UNE-EN 10087:2000.** Aceros de fácil mecanización. Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras y alambión laminados en caliente.
- **UNE-EN 486:2010.** Aluminio y aleaciones de aluminio. Tochos para extrusión. Especificaciones.
- **UNE 38200:1970.** Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo.
- **UNE-EN 120001:1992.** Especificación marco particular: diodos emisores de luz (led), matrices de leds, pantallas de matrices de leds sin lógica interna ni resistencia. (Ratificada por AENOR en septiembre de 1996.)
- **UNE-EN 923:2016.** Adhesivos. Términos y definiciones.
- **UNE-EN ISO 14910-1:2014.** Plásticos. Elastómeros termoplásticos a base de poliéster/éster y poliéter/éster para moldeo y extrusión. Parte 1: Sistema de designación y bases para las especificaciones. (ISO 14910-1:2013).
- **ISO 7046-1:2011.** Countersunk flat head screws (common head style) with type H or type Z cross recess -- Product grade A -- Part 1: Steel screws of property class 4.8.
- **ISO 7045:2011.** Pan head screws with type H or type Z cross recess -- Product grade A.

4.- Aspectos del contrato

A continuación, se listarán los diferentes aspectos del contrato que atañen directamente al Proyecto y que pueden afectar su objeto, ya sea en la fase de materialización o en la de funcionamiento:

1. Se debe establecer una lista de proveedores de materiales que garantice el suministro de éstos durante, al menos, seis años desde el lanzamiento del producto.
2. Deben contratarse al menos tres proveedores distintos para cada uno de los materiales presentes en el producto. Intentando repartir la adquisición del material a partes iguales entre los tres proveedores, en caso de no ser posible, el proveedor que más cuota de material abarque no debe exceder en ningún caso el 50%.

3. La empresa fabricante se compromete a realizar, de forma íntegra, la inversión inicial y acciones necesarias para la puesta en marcha de la fabricación del producto en sus instalaciones que se estima en 150000€. Esto incluye diseño y fabricación de utillaje, adaptación de los procesos de fabricación a las piezas del producto y disposición de los espacios necesarios para ensamblar y almacenar el dispositivo.
4. La empresa fabricante se compromete a realizar, de forma íntegra, las inversiones anuales necesarias para mantener la fabricación del dispositivo de forma íntegra y con garantías, estas se estiman en 30000€ anuales.
5. Los criterios para las modificaciones al proyecto original serán siempre consensuados y autorizados por el autor del TFG, quedando libre de consulta obligatoria todos aquellos aspectos del producto que quedan fuera del alcance del proyecto original y/o que suponen mejoras en la productividad sin afectar a la forma o funcionamiento del producto.
6. Las tolerancias aplicables al producto quedan marcadas en el proyecto, por lo que, para garantizar su viabilidad, son de obligado cumplimiento.
7. La estimación de ventas anuales se prevé de 800 unidades el primer año, con un incremento del 20% el posterior, un estancamiento de ventas el tercer año y un declive progresivo del 15% los posteriores años. En caso de no cumplirse las expectativas, la empresa fabricante debe asumir las acciones necesarias a nivel de promoción para revitalizar las ventas del producto. En el caso contrario, en caso de que las expectativas de ventas sean superadas, la empresa fabricante debe garantizar el suministro de demanda a los clientes, por lo que queda bajo su responsabilidad ampliar la capacidad de producción para dar servicio a éstos.
8. El producto debe ofrecerse al mercado en una única configuración inicial a nivel de capacidad establecida en 8TB (4HDD 3,5x2TB) y cuatro posibilidades de acabado diferentes: "Natural", "Smerillion", "Camel" y "Lithos". Se reserva la posibilidad de ofrecer mayores capacidades y acabados como revulsivo para el repunte de ventas en caso de ser necesario.
9. El fabricante debe sellar con los distribuidores un contrato por el cual el PVP del producto no excederá, en ningún caso, la barrera psicológica de los 999€, ya que este factor podría influir de forma significativa en el éxito del producto. Dejando a elección del fabricante, los descuentos y ofertas que pueda realizar para incentivar la venta en los diferentes distribuidores.
10. Queda bajo la responsabilidad del fabricante la adaptación y certificación necesaria del producto para el cumplimiento de las diferentes normativas aplicables.
11. Cualquier incumplimiento de los puntos establecidos en el presente documento posibilitan la retirada de la cesión de la propiedad intelectual al autor del TFG sobre la empresa fabricante.



ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.- Coste de materiales

En el siguiente apartado se detallará el coste de los materiales presentes en cada una de las piezas y en el total del producto (consultar “2.2.- Especificaciones técnicas de elementos constitutivos del Proyecto”, **PLIEGO DE CONDICIONES**, para obtener mayor información al respecto del peso, volumen y superficie de las piezas del producto).

Para la correcta interpretación del desglose de precios referente a los materiales, hay que tener en consideración que en el producto hay ciertas piezas que han sido consideradas bajo precio por unidad, por lo tanto, se ha considerado “coste de material” a la conjunción de varios materiales y/o procesos que quedan agrupados bajo una misma entidad lógica dentro del alcance del proyecto.

A continuación, se muestra el desglose de costes:

Nº y nombre de pieza	Material	Unidad	Coste estimado por unidad (€)	Unidades por pieza	Coste por pieza (€)	Nº Piezas	Coste (€)
1.1.- Cristal táctil display	Gorilla Glass 5	€ / unidad	5,1	1	5,100	1	5,100
1.2.- Protección tornillos-pantalla	Caucho sintético	€ / kg	2	0,002	0,004	1	0,004
1.3.- Estructura cubierta superior	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	€ / kg	3,25	0,069	0,224	1	0,224
1.4.- Matriz LED	Varios	€ / unidad	37,5	1	37,500	1	37,500
1.5.- Protección display	PVC (Policloruro de vinilo)	€ / kg	1,2	0,015	0,018	1	0,018
2.- Cubierta torre	Acero DIN Ck 45	€ / kg	0,82	4,603	3,774	1	3,774
3.- Cubierta trasera	ABS (Acrilonito-Butadeino-Estireno)	€ / kg	3,25	0,35	1,138	1	1,138
4.1.- Cúpula ventilador	Polycarbonato celular o alveolar	€ / kg	2,8	0,126	0,353	1	0,353
4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	Acero DÚCTIL 80	€ / kg	0,27	0,001	0,00027	4	0,00108
4.4.2.- Goma antivibración	Silicona	€ / kg	1,35	0,000013	0,00002	4	0,00007
5.- Mástil interior	Aluminio de la serie 6000	€ / kg	2,12	0,227	0,481	4	1,925
6.1.- Conectores HDD	Resina ureica + varios	€ / unidad	4,17	1	4,170	4	16,680
6.2.- Guía adaptador HDD	Aluminio de la serie 6000	€ / kg	2,12	0,372	0,789	4	3,155
6.3.- Expulsor aire	Polycarbonato celular o alveolar	€ / kg	2,8	0,055	0,154	4	0,616

6.4.2.- Adaptador	ABS (Acrilonito- Butadeino- Estireno)	€ / kg	3,25	0,063	0,205	4	0,819
6.4.3.- Asa	Aluminio de la serie 6000	€ / kg	2,12	0,013	0,028	4	0,110
7.1.- Conector RJ45	Resina ureica + varios	€ / unidad	3,18	1	3,180	1	3,180
7.2.- Conector corriente	Resina ureica + varios	€ / unidad	2,89	1	2,890	1	2,890
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	ABS (Acrilonito- Butadeino- Estireno)	€ / kg	3,25	0,00033	0,001	2	0,002
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	Aluminio de la serie 6000	€ / kg	2,12	0,037	0,078	1	0,078
8.1.- Pata	Aluminio de la serie 3000	€ / kg	1,91	0,006	0,011	4	0,046
8.2.- Goma pata	Caucho sintético	€ / kg	2	0,00027	0,001	4	0,002
8.4.- Base	ABS (Acrilonito- Butadeino- Estireno)	€ / kg	3,25	0,101	0,328	1	0,328
8.5.- Rejilla inferior	Acero DIN Ck 45	€ / kg	0,82	0,055	0,045	1	0,045
8.6.1.- Estructura filtro	ABS (Acrilonito- Butadeino- Estireno)	€ / kg	3,25	0,02	0,065	1	0,065
8.6.2.- Filtro	Fibra de vidrio mezclada con algodón	€ / m2	5,8	0,02	0,116	1	0,116
8.6.3.- Tapa filtro	Aluminio de la serie 3000	€ / kg	1,91	0,007	0,013	1	0,013
9.1.- Carcasa fuente de alimentación	Resina ureica + varios	€ / unidad	9,12	1	9,120	1	9,120
9.2.- / 11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	Acero DÚCTIL 80	€ / kg	0,27	0,006	0,002	6	0,010
10.1.- Cubierta curvada exterior	ABS (Acrilonito- Butadeino- Estireno)	€ / kg	3,25	0,308	1,001	3	3,003
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	Madera de ébano	€ / kg	20	0,048	0,960	3	2,880
11.1.- Placa base	Fibra de vidrio + varios	€ / unidad	14,7	1	14,700	1	14,700
12.1.- Tubo cableado	PVC (Policloruro de vinilo)	€ / kg	1,2	0,246	0,295	2	0,590
12.2.- Tapa cableado	ABS (Acrilonito- Butadeino- Estireno)	€ / kg	3,25	0,001	0,003	2	0,007
TOTAL							108,493

2.- Coste de procesado de materiales

En el siguiente apartado se detallará el coste de los procesos de fabricación presentes en cada una de las piezas. En el coste de herramienta por minuto se ha incluido el coste del operario, de la energía eléctrica y el desgaste de los elementos susceptibles de ello (brocas, limas, etc). Para ello, se ha obtenido el coste estimado promedio de varias operaciones en base a datos previos orientativos y se ha aplicado un factor de corrección en función de la complejidad de la operación, maquinaria y cualificación del operario implicado. A continuación, se muestra el desglose de costes:

Nº y nombre de pieza	Proceso de fabricación	Herramienta	Coste estimado herramienta por hora (€)	Tiempo estimado por pieza (minutos)	Coste estimado por pieza (€)	Nº Piezas	Coste (€)
1.2.- Protección tornillos-pantalla	Moldeo por compresión	Máquina de moldeo por compresión	58,8	0,06	0,059	1	0,06
1.3.- Estructura cubierta superior	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,25	0,388	1	0,39
1.5.- Protección display	Calandrado	Calandria	51,6	0,18	0,155	1	0,15
	Troquelado	Troqueladora	49,8	0,125	0,104		0,10
2.- Cubierta torre	Laminado	Laminadora	64,8	0,05	0,054	1	0,05
	Troquelado	Troqueladora	49,8	0,5	0,415		0,42
	Doblado	Plegadora	47,4	0,33	0,261		0,26
	Galvanizado en caliente	Balsas de galvanizado en caliente	34,8	0,66	0,383		0,38
	Pintado	Pulverizadora de pintura	27	0,8	0,360		0,36
3.- Cubierta trasera	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,33	0,512	1	0,51
4.1.- Cúpula ventilador	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,25	0,388	1	0,39
4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	Recalcado	Recalcadora	85,8	0,12	0,172	4	0,69
	Cincado electrolítico	Balsas de baño electrolítico	36	0,22	0,132		0,53
4.4.2.- Goma anti-vibración	Moldeo por compresión	Máquina de moldeo por compresión	58,8	0,01	0,010	4	0,04

5.- Mástil interior	Extrusión directa	Extrusionadora de aluminio	61,2	0,33	0,337	4	1,35
	Taladrado/ roscado/ avellanado	Taladro	46,2	1,5	1,155		4,62
6.2.- Guía adaptador HDD	Extrusión directa	Extrusionadora de aluminio	61,2	0,33	0,337	4	1,35
	Taladrado/ roscado/ avellanado	Taladro	46,2	1	0,770		3,08
6.3.- Expulsor aire	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,2	0,310	4	1,24
6.4.2.- Adaptador	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,25	0,388	4	1,55
6.4.3.- Asa	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de metales	105,6	0,5	0,880	4	3,52
	Desbarbado/ pulido	Desbarbadora/ pulidora	52,8	1,1	0,968		3,87
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,05	0,078	2	0,16
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	Extrusión directa	Extrusionadora de aluminio	61,2	0,33	0,337	1	0,34
	Taladrado/ roscado/ avellanado	Taladro	46,2	0,8	0,616		0,62
8.1.- Pata	Torneado	Torno	67,2	1,2	1,344	4	5,38
	Desbarbado/ pulido	Desbarbadora/ pulidora	52,8	0,8	0,704		2,82
8.2.- Goma pata	Moldeo por compresión	Máquina de moldeo por compresión	58,8	0,04	0,039	4	0,16
8.4.- Base	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,25	0,388	1	0,39

8.5.- Rejilla inferior	Laminado	Laminadora	64,8	0,01	0,011	1	0,01
	Troquelado	Troqueladora	49,8	0,24	0,199		0,20
	Doblado	Plegadora	47,4	0,12	0,095		0,09
	Grapeado	Grapeadora	43,8	0,15	0,110		0,11
8.6.1.- Estructura filtro	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,2	0,310	1	0,31
	Pegado	Pistola de adhesivo	18,6	0,2	0,062		0,06
8.6.2.- Filtro	Troquelado	Troqueladora	49,8	0,125	0,104	1	0,10
8.6.3.- Tapa filtro	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de metales	105,6	0,5	0,880	1	0,88
	Desbarbado/pulido	Desbarbadora/pulidora	52,8	1,2	1,056		1,06
9.2.- / 11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	Laminado	Laminadora	64,8	0,005	0,005	6	0,03
	Punzonado	Punzonadora	49,2	0,08	0,066		0,39
	Troquelado	Troqueladora	49,8	0,12	0,100		0,60
	Doblado	Plegadora	47,4	0,02	0,016		0,09
	Cincado electrolítico	Balsas de baño electrolítico	36	0,25	0,150		0,90
10.1.- Cubierta curvada exterior	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,33	0,512	3	1,53
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	Corte láser	Máquina de corte láser	132	0,75	1,650	3	4,95
12.1.- Tubo cableado	Extrusión	Extrusionadora de polímeros	69	0,25	0,288	2	0,58
	Taladrado	Taladro	46,2	0,5	0,385		0,77
12.2.- Tapa cableado	Moldeo por inyección	Máquina de inyección de polímeros	93	0,15	0,233	2	0,47
TOTAL							47,89

3.- Coste de elementos comerciales

Hay ciertos componentes del producto diseñado que corresponden a elementos que se comercializan actualmente. Para la estimación de costes se determinará la capacidad de almacenamiento de los discos duros HDD 3,5 a 2TB. De igual modo, el ventilador constará con levitación magnética, ya que debe ser lo más silencioso posible.

A continuación, se muestra el desglose de precios:

Nº y nombre de pieza	Nº Piezas	Coste unitario (€)	Coste (€)
1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C / 8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	8	0,05080	0,406
4.2.- Ventilador	1	10,70	10,700
4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C / 6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C / 7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C / 9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C / 11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	28	0,04536	1,270
6.4.1.- HDD 3,5 (2TB)	4	60,78	243,120
6.4.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C / 11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	28	0,04800	1,344
9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	0,08845	0,177
		TOTAL	257,017

4.- Coste de ensamblaje

En el siguiente apartado se detallará el coste a repercutir en el producto referente al ensamblado de éste (para consultar información detallada de los tiempos consultar *ANEXO 5.3*).

A continuación, se muestra el desglose de tiempos de ensamblaje del total del producto:

Nº y nombre de pieza	Nº Piezas	Tiempo de ensamblaje (s)
1.- Cubierta superior	1	3,45
1.1.- Cristal táctil display	1	5,34
1.2.- Protección tornillos-pantalla	1	3,56
1.3.- Estructura cubierta superior	1	3,45
1.4.- Matriz LED	1	7,45

1.5.- Protección display	1	4,06
1.6.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	33
2.- Cubierta torre	1	7,6
3.- Cubierta trasera	1	7,6
4.- Ventilador interno	1	3,45
4.1.- Cúpula ventilador	1	3,45
4.2.- Ventilador	1	3,45
4.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	35,6
4.4.- Tornillo soporte ventilador	4	34,4
4.4.1.- Tornillo M3 soporte ventilador	4	17,6
4.4.2.- Goma antivibración	4	24,72
5.- Mástil interior	4	29,8
6.- Adaptador HDD	4	29,8
6.1.- Conectores HDD	4	13,8
6.2.- Guía adaptador HDD	4	13,2
6.3.- Expulsor aire	4	13,2
6.4.- Carcasa HDD 3,5	4	13,8
6.4.1.- HDD 3,5	4	13,8
6.4.2.- Adaptador	4	13,2
6.4.3.- Asa	4	15,2
6.4.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	24	225,12
6.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	16	214,4
7.- Conexiones de corriente y RJ45	1	7,45
7.1.- Conector RJ45	1	3,45
7.2.- Conector corriente	1	3,45
7.3.- Acople guía conexiones corriente y RJ45	2	7,5
7.4.- Guía conexiones corriente y RJ45	1	3,45
7.5.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	17,8
8.- Soporte inferior	1	7,1
8.1.- Pata	4	12

8.2.- Goma pata	4	13,2
8.3.- ISO 7046-1 - M5 x 30 - Z - 30C	4	33
8.4.- Base	1	3,45
8.5.- Rejilla inferior	1	3,3
8.6.- Filtro de aire	1	3,45
8.6.1.- Estructura filtro	1	3,45
8.6.2.- Filtro	1	3,86
8.6.3.- Tapa filtro	1	3,95
9.- Fuente de alimentación	1	7,45
9.1.- Carcasa fuente de alimentación	1	3,45
9.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	2	15,5
9.3.- ISO 7045-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	17,8
9.4.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	2	17,8
10.- Cubierta decorativa exterior	3	21,9
10.1.- Cubierta curvada exterior	3	9,9
10.2.- Embellecedor cubierta curvada exterior	3	13,08
11.- Placa base circuitería	1	7,45
11.1.- Placa base	1	4,01
11.2.- Anclaje placa base y fuente alimentación	4	31
11.3.- ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10C	4	35,6
11.4.- ISO 7046-1 - M3 x 5 - Z - 5C	4	37,52
12.- Canalización de cableado	2	6,9
12.1.- Tubo cableado	2	6,9
12.2.- Tapa cableado	2	7,5
	TOTAL	1167,12 s
		0,3242 h

Tras obtener el tiempo total de ensamblaje del producto, se calculará el coste de dicho proceso en base a la estimación que únicamente realizará el ensamblaje un único operario cualificado con un coste horario de 40€ (en este precio ya quedan incluidas todas las prestaciones e impuestos correspondientes).

$$\text{Coste de ensamblaje} = (0,3242 \text{ h}) \times (40 \text{ €/h}) = 12,968 \text{ €}$$

5.- Costes totales y viabilidad económica del producto

Se calculará el coste total del producto como el coste de venta al comercio, por lo que ya incluirá el beneficio industrial determinado, al cual se le asignará un ratio del 40% sobre el coste real del producto. De igual modo, los costes indirectos se calcularán con un ratio del 10% sobre los costes directos y los costes de distribución y marketing con un 20% sobre el coste industrial del producto.

A continuación, se muestran los costes totales:

Coses directos	Coste (€)
1.- Coste de materiales	108,49
2.- Coste de procesado de materiales	47,89
3.- Coste de elementos comerciales	257,02
4.- Coste de ensamblaje	12,97
TOTAL	426,37
Coses indirectos (10%)	42,64
TOTAL (costes industriales)	469,00
Distribución y marketing (20%)	93,80
TOTAL	562,81
Beneficio industrial (40%)	225,12
Precio de venta al comercio	787,93

La viabilidad económica del producto determinará si el proyecto es o no rentable, para ello hay que hacer una serie de previsiones y suposiciones que afectarán enormemente a la hora de decantar la balanza por la rentabilidad o no rentabilidad de éste. A continuación, se enumeran estos elementos:

- La planta de fabricación cuenta con todos los elementos necesarios para iniciar la producción del dispositivo, tanto a nivel de maquinaria como infraestructura. No obstante, en concepto de utillaje y adaptación de la maquinaria a la fabricación del producto, se estimará la inversión en el año cero en 150000€.
- Las inversiones en años posteriores serán estimadas en 30000€ anuales, ya que es posible que deba actualizarse y/o repararse algún componente relativo a la fabricación.
- La estimación de ventas anuales se prevé de 800 unidades el primer año, con un incremento del 20% el posterior, un estancamiento de ventas el tercer año y un declive progresivo del 15% los posteriores años.
- Se prevé la venta del modelo durante los seis años posteriores a su lanzamiento, ya que al tratarse de un producto tecnológico se estima que su vida en el mercado no exceda de esa previsión, al menos, sin una revisión de sus características.
- Se supondrá una inflación del 3% anual.

A continuación, se estima la rentabilidad del producto:

Rentabilidad = (Beneficio Neto) / (Inversión)

Rentabilidad = 225,12€ / 562,81€

Rentabilidad = 0,4 (40%)

A continuación, se estima el beneficio neto del producto:

Beneficio Neto = (Ingresos por ventas) - (Costes totales)

Año	Previsión de unidades vendidas	Ingresos por ventas (€)	Costes totales (€)	Beneficio Neto (€)
1	800	630.344	450.248	180.096
2	960	756.413	540.298	216.115
3	960	756.413	540.298	216.115
4	816	642.951	459.253	183.698
5	694	546.508	390.365	156.143
6	590	464.532	331.810	132.722
			TOTAL	1.084.889

Por último, el siguiente paso será la estimación de la viabilidad económica del producto como tal. A continuación, se muestra dicho estudio:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Inversiones	150.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €
Unidades vendidas	0	800	960	960	816	694	590
Gastos		450.248 €	540.298 €	540.298 €	459.253 €	390.365 €	331.810 €
Ingresos por ventas		630.344 €	756.413 €	756.413 €	642.951 €	546.508 €	464.532 €
Beneficios (Ingresos - Gastos)		180.096 €	216.115 €	216.115 €	183.698 €	156.143 €	132.722 €
Flujo Caja (Beneficios - Inversiones)	-150.000 €	150.096 €	186.115 €	186.115 €	153.698 €	126.143 €	102.722 €
VAN		-4.276 €	150.694 €	150.694 €	119.221 €	92.469 €	69.730 €

Como conclusión puede obtenerse que el "Pay-Back" o "Periodo de Recuperación" de la inversión inicial se dará a principios del primer año (+-1,05), por lo que, desde ese momento el producto pasará a ser rentable y, por lo tanto, su viabilidad económica un hecho.