

Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

Trabajo de Final de Grado

Elsa Muro Rivas

Tutora: Marta Royo González

Grado en Ingeniería de Diseño
Industrial y Desarrollo de Productos

Septiembre 2016



ÍNDICE GENERAL

Volumen 1. MEMORIA

Índice de Ilustraciones.....	3
Índice de tablas.....	5
1.1. Objeto	6
1.1.1. Objeto	6
1.1.2 Justificación	7
1.2. Alcance	8
1.3. Antecedentes	9
1.3.1. Productos similares	9
1.3.2. Bases carga móvil	9
1.3.3. Despertadores	10
1.3.4. Patentes	11
1.3.5. Conclusiones	12
1.4. Normas y referencias	12
1.3.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....	12
1.3.2. Bibliografía	13
1.3.3. Ensayos.....	16
1.3.4. Plan de aseguramiento de la calidad	17
1.5. Definiciones y abreviaturas	18
1.6. Requisitos de diseño	19
1.6.1. Definición del problema	19
1.6.2. Circunstancias del diseño	19
1.6.3. Definición de objetivos.....	20
1.6.3 Establecimiento de especificaciones y restricciones	20

1.7. Análisis de soluciones	21
1.7.1. Creación de conceptos	21
Propuesta 1	21
Propuesta 2	22
Propuesta 3	22
Propuesta 4	23
1.7.2. Evaluación de conceptos	23
1.7.2.1. DATUM.....	23
1.7.2.2. Objetivos ponderados	24
1.7.3. Diseños Iniciales	25
1.8. Resultados finales	27
1.8.1. Descripción general de conjunto	27
1.8.2. Descripción detallada	28
1.8.2.1 Dispositivo principal	28
1.8.2.2. Complemento pared.....	36
1.8.3 Manual de Instrucciones	37
1.8.3.1. Uso del dispositivo principal.....	37
1.8.3.2. Descarga y utilización de la aplicación.....	38
1.8.2.3. Recambio de la cápsula aromática	38
1.8.3.4. Montaje del complemento	39
1.8.4. Materiales	39
1.8.5. Procesos de fabricación.....	41
1.8.6. Operaciones de ensamblaje	43
1.8.6.1. Ensamblaje dispositivo	43
1.8.6.2. Ensamblaje complemento	46
1.8.7. Colores y ambientes	47
1.8.8. Imagen corporativa y Embalaje	51

1.9. Estudio económico y rentabilidad	52
 Volumen 2. ANEXOS	
Índice de Ilustraciones	58
Índice de tablas	59
Anexo 1. Antecedentes	60
1.1. Productos	60
1.2. Patentes	63
1.3. Conclusiones	64
Anexo 2. Concepto de sueño	65
2.1 Beneficios del sueño.....	65
2.2. Trastornos del sueño	65
2.2.1. Insomnio.....	66
2.2.2. Tratamientos alternativos del insomnio.....	67
2.3. Factores que influyen en la calidad del sueño	67
2.3.1 Factores Biofisiológicos	67
2.3.2. Factores Psicológicos.....	68
2.3.3. Factores Socioculturales	68
2.3.4. Factores Físicos.....	69
2.3.5. Factores Psicológicos.....	69
2.3.6. Factores Ambientales	69
2.3.7. Factores Socioculturales	70
Anexo 3. Público Objetivo	71
Anexo 4. Establecimiento de Objetivos	73
Anexo 5. Diseños Conceptuales	85
Propuesta 1	85
Propuesta 2	85
Propuesta 3	86

Propuesta 4	86
Anexo 6. Evaluación diseños conceptuales.....	88
6.1. Método DATUM (Cualitativo)	88
6.2. Método de los Objetivos Ponderados (Cuantitativo)	89
Anexo 7. Creatividad	93
SCAMPER.....	93
Anexo 8. Smartphones del mercado	97
Anexo 9. Aromas	98
9.1. Beneficios de la Aromaterapia	98
9.2. Difusores de aromas.....	99
Anexo 10. Música	102
10.1. Beneficios de la música	102
Anexo 11. Proyección de Imágenes.....	103
Anexo 12. Materiales.....	106
 Volumen 3. PLANOS	
3.1. Plano de conjunto dispositivo y complemento.....	111
3.2. Explosión dispositivo	113
3.3. Explosión complemento	115
3.4. Plano carcasa trasera.....	117
3.5. Plano carcasa delantera	119
3.6. Plano tapa altavoz	121
3.7. Plano tapa difusor aromas	123
3.8. Plano tapa iluminación	125
3.9. Plano carcasa complemento	127
3.10. Plano tapa complemento	129

Volumen 4. PLIEGO DE CONDICIONES

Índice de ilustraciones	133
Índice de tablas	134
4.1. Alcance del pliego de condiciones	135
4.2. Especificaciones técnicas generales	135
4.2.1. Componentes comerciales	135
4.2.2. Componentes fabricados.....	137
4.3. Especificaciones y calidades de los materiales	139
4.3.1. Materiales de los componentes fabricados.....	139
4.3.2. Características de los materiales	139
4.3.3. Proveedores	140
4.4. Pruebas y ensayos	140
4.5. Condiciones de fabricación de producto	143
4.5.1. Procesos de fabricación.....	143
4.5.1.1. Moldeo por inyección.....	143
4.5.1.2. Troquelado de láminas	144
4.5.2. Ensamblaje	146
4.6. Normas y directivas aplicables	148
4.6.1. Etiquetado	148
4.7. Características del producto	149
4.7.1. Puntos clave del producto	150
4.7.2. Distribución y venta.....	151
4.8. Especificaciones de uso, seguridad y mantenimiento	151
4.8.1. Manual de uso.....	153
4.8.1.1. Uso del dispositivo principal.....	153
4.8.1.2. Descarga y utilización de la aplicación.....	154

4.8.1.3. Recambio de la cápsula aromática	154
4.8.1.4. Montaje del complemento	155
4.8.1.5. Mantenimiento y seguridad del producto	155

Volumen 5. ESTADO DE MEDICIONES

Índice de tablas	159
5.1. Producto	160
5.2. Listado de componentes de la base	160
5.2.1. Componentes diseñados	161
5.2.2 Elementos comerciales.....	161
5.3 Complemento anclaje pared	163
5.3.1. Componentes diseñados	163
5.3.2. Elementos comerciales.....	163
5.4. Packaging 164	

Volumen 6. PRESUPUESTOS

Índice de tablas	168
6.1. Datos de partida	169
6.2 Coste unitario del producto	171
6.2.1. Dispositivo	171
6.2.1.1. Precios unitarios de la materia prima	171
6.2.1.2. Precios unitarios de los elementos comerciales	171
6.2.1.3 Precio unitario de la mano de obra	172
6.2.1.4 Precio unitario de la fabricación	173
6.2.2. Complemento pared	173
6.2.2.1. Precios unitarios de la materia prima	173
6.2.2.2. Precios unitarios de los elementos comerciales	173
6.2.2.3. Precio unitario de la mano de obra	174

6.2.2.4. Precio unitario de la fabricación	174
6.2.3. Coste unitario del packaging	174
6.2.3.1. Precio unitario de los elementos comerciales	174
6.2.3.2. Precio unitario de la mano de obra	175
6.3. Coste de fabricación unitario	175
6.3.1 Dispositivo	175
6.3.2. Complemento.....	176
6.4. Cálculo del PVP	176
6.5. Viabilidad, cálculo anual y flujo de caja	177
6.5.1. Rentabilidad y viabilidad dispositivo	177
6.5.2. Rentabilidad y viabilidad complemento	178
6.6. Conclusiones y comentarios	179

Base para la mejora de la calidad del sueño
destinada a teléfonos móviles

Trabajo Final de Grado

VOLUMEN 1:
MEMORIA

Elsa Muro Rivas

Tutora: Marta Royo González

Grado en Ingeniería de Diseño
Industrial y Desarrollo de Productos

Septiembre 2016



ÍNDICE

Índice de Ilustraciones	3
Índice de tablas	5
1.1. Objeto	6
1.1.1. Objeto	6
1.1.2 Justificación	7
1.2. Alcance	8
1.3. Antecedentes	9
1.3.1. Productos similares	9
1.3.2. Bases carga móvil	9
1.3.3. Despertadores	10
1.3.4. Patentes	11
1.3.5. Conclusiones	12
1.4. Normas y referencias	12
1.3.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....	12
1.3.2. Bibliografía	13
1.3.3. Ensayos.....	16
1.3.4. Plan de aseguramiento de la calidad	17
1.5. Definiciones y abreviaturas	18
1.6. Requisitos de diseño	19
1.6.1. Definición del problema	19
1.6.2. Circunstancias del diseño	19
1.6.3. Definición de objetivos.....	20
1.6.3 Establecimiento de especificaciones y restricciones	20
1.7. Análisis de soluciones	21
1.7.1. Creación de conceptos	21

Propuesta 1	21
Propuesta 2	22
Propuesta 3	22
Propuesta 4	23
1.7.2. Evaluación de conceptos	23
1.7.2.1. DATUM	23
1.7.2.2. Objetivos ponderados	24
1.7.3. Diseños Iniciales	25
1.8. Resultados finales.....	27
1.8.1. Descripción general de conjunto	27
1.8.2. Descripción detallada	28
1.8.2.1 Dispositivo principal	28
1.8.2.2. Complemento pared.....	36
1.8.3 Manual de Instrucciones	37
1.8.3.1. Uso del dispositivo principal	37
1.8.3.2. Descarga y utilización de la aplicación.....	38
1.8.2.3. Recambio de la cápsula aromática	39
1.8.3.4. Montaje del complemento	39
1.8.4. Materiales	40
1.8.5. Procesos de fabricación.....	42
1.8.6. Operaciones de ensamblaje	44
1.8.6.1. Ensamblaje dispositivo	44
1.8.6.2. Ensamblaje complemento	47
1.8.7. Colores y ambientes	47
1.8.8. Imagen corporativa y Embalaje	51
1.9. Estudio económico y rentabilidad.....	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1 Explosión dispositivo	6
2 RestOn.....	9
3 Sleepion.....	9
4 Juvo	9
5 Base carga móvil.....	9
6 Base carga inducción	10
7 Despertador Philips	10
8 Base altavoz con bluetooth	10
9 Sensorwake	10
10 Imagen del método para medir el tiempo de sueño	11
11 Alarma con juego de habilidad incorporado	11
12 Difusor aromas por calor	12
13 Esquema general de objetivos principales	20
14 Diseño inicial con formas rectangulares	26
15 Diseño inicial con forma circular	26
16 Diseño inicial con forma cilíndrica	27
17 Conjunto dispositivo y complemento A.....	27
18 Conjunto dispositivo y complemento B.....	27
19 Dispositivo principal	28
20 Explosión del dispositivo	28
21 Interior carcasa trasera	29
22 Detalle pestañas	29
23 Carcasa delantera frontal	29
24 Carcasa delantera parte interior	29
25 Interior tapa altavoz	30
26 Exterior tapa altavoz	30
27 Detalle pestaña	30
28 Exterior tapa difusor.....	31
29 Interior tapa difusor	31
30 Tapa iluminación	31
31 Detalle Salientes.....	31
32 Imanes en carcasa trasera.....	32

33 Imán	32
34 Altavoz.....	32
35 Pico proyector	33
36 Esquema funcionamiento picoprojector	33
37 Batería	34
38 Circuito impreso	34
39 Micro usb hembra	34
40 Micro usb macho.....	34
41 Led nivel de aroma	35
42 Led conexión	35
43 Tira de led iluminación	35
44 Microcontrolador	35
45 Bluetooth	35
46 Potenciómetro	35
47 Conjunto Complemento	36
48 Explosión Complemento	36
49 Exterior Carcasa Delantera	36
50 Interior Carcasa Delantera	36
51 Detalle Carcasa Trasera	37
52 Carcasa Trasera	37
53 Imán	37
54 Detalle Imanes Complemento	37
55 Circuito Con Componentes Electrónicos	44
56 Carcasa Trasera Con Imanes.....	44
57 Carcasa Delantera Con Tira Led	45
58 Interior Carcasa Trasera	45
59 Componentes En Carcasa Trasera	45
60 Carcasas Unidas.....	45
61 Ensamblaje Final.....	46
62 Explosión Del Dispositivo Y Marcas	46
63 Explosión Complemento Y Marcas	47
64 Colores Temporada 2016/2017	48
65 Base En Colores Riverside Y Airy Blue.....	48
66 Base En Colores Aurora Red Y Cedar Pantone	49

67 Base En Colores Spicy Mustard Y Sharkskin.....	49
68 Base En Colores Gris Y Lush Meadow.....	50
69 Base Sobre Mesilla.....	50
70 Base Con Complemento En La Pared.....	51
71 Logotipo Del Producto.....	51
72 Embalaje Del Producto.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Calendario Mayo y junio.....	17
Tabla 2 Calendario julio y agosto.....	18
Tabla 3 DATUM.....	24
Tabla 4 Objetivos ponderados.....	25
Tabla 5 Especificaciones altavoz.....	32
Tabla 6 Especificaciones picoprojector.....	33
Tabla 7 Especificaciones batería.....	34
Tabla 8 Componentes y materiales.....	41
Tabla 9 Elementos fabricados por inyección.....	42
Tabla 10 Elementos fabricados por cizalladura y troquelado.....	43
Tabla 11 Tiempo de operaciones.....	46
Tabla 12 Tiempos de operaciones.....	47
Tabla 13 Costes dispositivo.....	53
Tabla 14 Costes del complemento.....	53

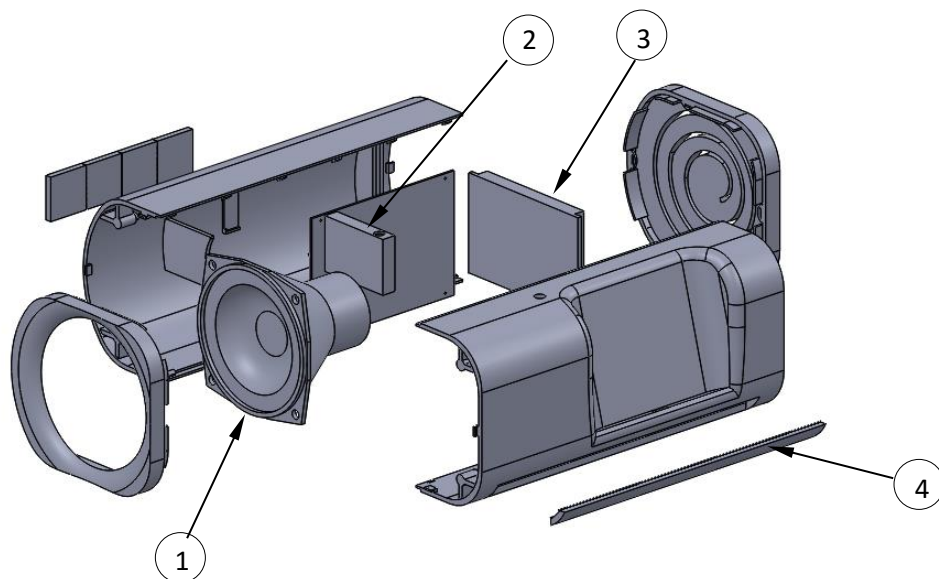
1. MEMORIA

1.1. OBJETO

1.1.1. OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto el diseño de un novedoso dispositivo para la mejora de la calidad del sueño. Se trata de una base similar a unos altavoces en la cual se colocará el teléfono móvil del usuario. A través de una aplicación instalada en el teléfono, el usuario podrá elegir entre varias opciones para dormir de una forma más placentera o para despertar sin necesidad de escuchar una estruendosa alarma.

El proyecto consta de dos componentes: el diseño principal que es la base, a la cual llamaremos dispositivo y el diseño de un complemento para el anclaje a la pared de éste. El dispositivo contendrá un altavoz, encargado de la emisión de los sonidos y la música (1), un pico proyector de imágenes (2), un difusor de aromas (3) que utilizará el calor para que las partículas de las cápsulas aromáticas se propaguen por el ambiente y una tira de luces LED (4), que se podrán regular para que el usuario la adapte a sus necesidades. Destacar que todos los componentes de la carcasa protectora estarán fabricados por inyección en ABS/PC a excepción de la tapa de protección de las luces LED que estará fabricada en PC.



1 EXPLOSIÓN DISPOSITIVO

Por otro, en cuanto al complemento de la pared, mencionar que consta de dos piezas fabricadas en ABS. La pieza delantera se realizará mediante inyección y la parte trasera será

una lámina con dos troqueles en los cuales se situarán los tornillos para su colocación en la pared.

Como ya se ha mencionado, a grandes rasgos, el producto servirá para mejorar nuestra calidad del sueño. La calidad del sueño de una persona se compone de cómo y cuánto tarda en dormirse y en cómo se levanta. Así pues, gracias a la aplicación móvil se podrán controlar y mejorar ambas. En primer lugar, se podrá seleccionar el modo de funcionamiento, es decir, si lo queremos para dormir o para despertarnos. Se podrá seleccionar entre diferentes opciones como simular que dormimos bajo una noche estrellada, despertar con un intenso aroma a café o dormir con el sonido de las olas. Por otro lado la aplicación, monitoreará nuestro sueño y nos ofrecerá un gráfico en el que se nos mostrará las diferentes fases del sueño por las que hemos pasado la noche anterior y otro gráfico en el que se podrá ver el progreso que tenemos durante un período de tiempo.

Por último, como características destacables citar que estará destinado para colocarlo principalmente en la mesilla de noche de una habitación, aunque gracias a su complemento y a la utilización de una batería recargable, se podrá colocar en otros lugares; su público objetivo serán personas de entre 16 y 65 años, ya que es el rango de edad en el que hay un patrón de sueño similar; y tendrá un precio que no sobrepasará los 100€ para que sea accesible para gran parte de la población.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN

Se ha decidido diseñar un producto con estas características debido a que actualmente vivimos en una sociedad en la que el estrés está muy presente. Las prisas, el trabajo, el ritmo de vida son factores de riesgo que afectan gravemente a nuestra calidad del sueño y por consiguiente podrían causar trastornos del sueño, obesidad o ser un factor de riesgo en enfermedades cardiovasculares.

Los trastornos del sueño son una patología que provoca agotamiento físico, bajo rendimiento o dificultad para cumplir con las obligaciones de cada uno. De dichos trastornos el que más destaca es el insomnio el cual es la alteración más común entre personas de 20 y 40 años.

Sin embargo, según investigaciones, se puede mencionar que una buena calidad del sueño es beneficiosa para aspectos como la memoria, la resistencia física, la autoestima o la mejora del sistema inmunológico.

Por otro lado, al hablar de los factores que influyen en la calidad del sueño, destacaremos los factores psicológicos y los ambientales, ya que son los que se pueden mejorar con el producto. En primer lugar gracias a la tecnología del diseño y a los *gadgets* que éste incluye se intentará que problemas como la ansiedad y el estrés se reduzcan y mejore el estado de ánimo, lo cual ayudará a conciliar el sueño. Por otro lado en cuanto a los factores ambientales como la iluminación o los olores del entorno se modificarán hasta conseguir las condiciones óptimas para dormir o despertar de una forma más placentera.

Como último punto de este apartado cabe destacar los tratamientos alternativos que podemos encontrar para los trastornos del sueño y en especial para el insomnio. Uno de ellos es la aromaterapia, con la cual se mejoran situaciones de estrés y descanso nocturno y la luminoterapia, que utiliza las distintas intensidades de luz. En cuanto a la música y a la proyección de imágenes hay que mencionar que ambas ayudan en el ámbito emocional ayudando a mejorar el humor del usuario.

1.2. ALCANCE

El planteamiento de este proyecto abarca desde la búsqueda de información de los diferentes productos que ya existen en el mercado, hasta el desarrollo de un nuevo producto.

Como aspectos importantes del desarrollo del producto engloba una primera fase de búsqueda de información y estudio de mercado. Una segunda fase que comprende diferentes técnicas de creatividad y selección de diseños. La tercera fase es aquella en la que se realiza el diseño de detalle final. Dentro del diseño de detalle se encuentran los planos, materiales, procesos de fabricación óptimos, tiempos y presupuestos. Y una cuarta fase en la que se realizará la presentación del producto mediante modelados 3D, ambientaciones y material gráfico para su distribución y márketing (embalaje) y las diferentes opciones de colores y acabados.

Existe una quinta fase que será la relacionada con el desarrollo de la aplicación móvil. Ésta se presentará de forma conceptual para representar cómo sería su interfaz y su funcionamiento.

1.3. ANTECEDENTES

1.3.1. PRODUCTOS SIMILARES

Después de haber realizado una búsqueda de elementos similares destacan los siguientes:



2 RESTON

RestOn

Es una banda que se coloca en la cama, la cual contiene sensores que controlan la respiración, el ritmo cardíaco y la cantidad de movimientos que se realizan al dormir. (133€)



3 SLEEPION

Sleepion

Se trata de un dispositivo que te ayuda a alcanzar la fase REM del sueño mediante olores, sonidos y luces. (151€)



4 JUVO

JUVO

Al igual que el primero de los productos éste también incorpora una banda que se coloca bajo el colchón con la que se controla los movimientos que se hacen mientras dormimos. Sin embargo éste viene acompañado de una base Wi-Fi para que no sea necesario tener un teléfono móvil cerca. (177€)

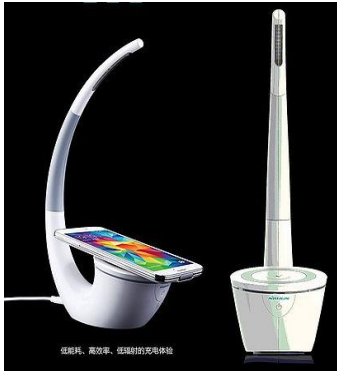
1.3.2. BASES CARGA MÓVIL



5 BASE CARGA MÓVIL

QUAD DOCK

Se trata de una base con la posibilidad de cargar varios dispositivos a la vez. Además permite intercambiar el tipo de conexión, lo que le añade una mayor versatilidad al producto. (32,40€)



6 BASE CARGA INDUCCIÓN

Qi Wireless Charger

El siguiente ejemplo, como se puede ver en la imagen, es una base de carga por inducción y además tiene una segunda funcionalidad la cual es la emisión de luz como si fuera una lámpara. El inconveniente que podemos encontrar de la carga inalámbrica es que la mayoría de dispositivos todavía no están adaptados para cargarse de esta manera. (44,50€)

1.3.3. DESPERTADORES



7 DESPERTADOR PHILIPS

Wake up light

Se trata de un despertador que combinado con una aplicación móvil ayuda al usuario a despertarse con “luz natural” como si de un auténtico amanecer se tratara. Además incorpora una función, que atenúa la luz simulando un atardecer, lo que ayuda a quedarse dormido. (110 €)



8 BASE ALTAVOZ CON BLUETOOTH

Base AS111/12 de Philips

Como en el mercado existen numerosos modelos de bases con altavoces para dispositivos móviles se ha seleccionado ésta de Philips ya que permite la carga del teléfono móvil sea cual sea la ubicación del puerto de carga y porque permite la sincronización de los archivos del móvil con la base. Su precio es de aproximadamente 90€



9 SENSORWAKE

Sensorwake

El producto, que puede parecer un común despertador tiene la peculiaridad de que consigue despertar al usuario a través de diferentes aromas, los cuales vienen dispuestos en cápsulas. Además posee la posibilidad de programar una alarma sonora por si con el aroma el usuario no consiguiera despertarse. (88,10)

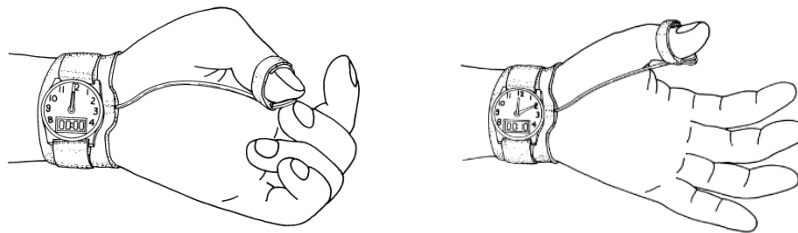
1.3.4. PATENTES

Como patentes relacionadas con el proyecto se pueden destacar las siguientes:

SCHULZ, Hansrichard y MESECK, Oskar. Sleep-inducing method and arrangement using modulated sound and light. U.S. 3576185 (A61M21/00), 27 de julio de 1971.

RAUTIOLA, Norman A. y DIEHL, John M. Acoustic sleep induction apparatus. U.S. 3384074A (G10K15/02; A61M21/00; A63H3/001; A63H3/28; A61M2021/0027; Y10S5/904), 21 de mayo de 1968.

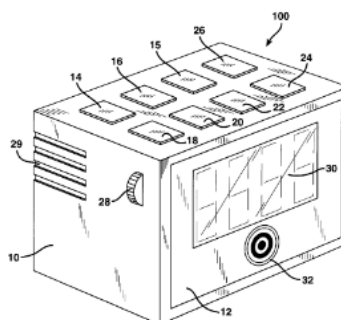
WYATT, Patrick. Method of sleep time measurement. U.S. 6392962B1 (G04f8/08; Y10S200/02), 21 de mayo de 2002.



10 IMAGEN DEL MÉTODO PARA MEDIR EL TIEMPO DE SUEÑO

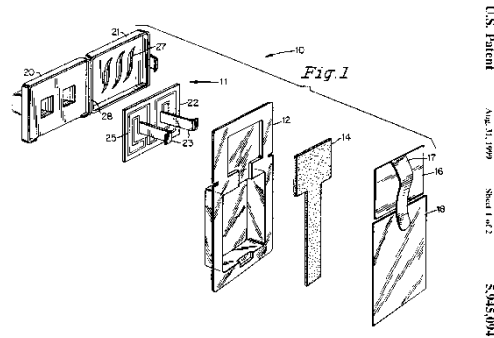
PULIDO L, Felipe E. Dispositivo electrónico de alerta múltiple que entrega avisos silenciosos al usuario al recibir señales de radiofrecuencia procedentes de uno o varios transmisores remotos y método para su aplicación. MX 2008118002A1 (G08B6/00; H04M19/04), 2 de octubre de 2008.

SIRHAN, Eddie y AMRON, Alan. Alarm clock system incorporating a game of skill. U.S. 5926442A (G04B23/03; G04B7/048; G04G13/025) 20 de julio de 1999.



11 ALARMA CON JUEGO DE HABILIDAD INCORPORADO

MARTIN, John y WEFLER, Mark E. Disposable plug-in dispenser for use with air freshener and the like. U.S. 5945094A (A61L9/037; A01M1/2077) 31 de Agosto de 1999.



12 DIFUSOR AROMAS POR CALOR

SUNDBERG, Craig C. y MARTERR Robert H. Electrically heated air fresheners. U.S. 6141496A (A61L9/03) 31 de octubre de 2000.

1.3.5. CONCLUSIONES

Después de la búsqueda de antecedentes y de investigar sobre los productos que ya existen en el mercado, se puede decir que la mayoría de ellos están destinados a ayudarnos a dormir o a despertarnos, es decir, pocos de ellos nos ayudan a ambas cosas. Además son de tamaños bastante grandes que podrían resultar aparatosos de transportar y de colocar. En cuanto a los precios de los productos varían entre los 88,10€ de Sensorwake hasta los 177€ de JUVO.

Así pues, cabe decir que la propuesta del proyecto es interesante debido a que combina la idea de productos ya existentes en el mercado con la facilidad de manejarlo desde el teléfono. Destacar que su tamaño es más pequeño y que posee un precio inferior a 100 €.

1.4. NORMAS Y REFERENCIAS

1.3.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Las normas que han sido consultadas y aplicadas para la realización del proyecto han sido las siguientes:

UNE 157001:2014 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico

UNE-EN 60065:2003 Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad.

UNE-EN ISO 1683:2016 Acústica. Valores de referencia recomendados para los niveles acústicos y vibratorios. (ISO 1683:2015).

UNE-EN 62326-1:2004 Tarjetas impresas. Parte 1: Especificación genérica.

UNE 21031:2014 Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables de utilización general. Cables flexibles con aislamiento termoplástico (PVC) de más de 5 conductores.

UNE-EN 55032:2013 Compatibilidad electromagnética de equipos multimedia. Requisitos de emisión.

1.3.2. BIBLIOGRAFÍA

Referencias sobre la búsqueda de información

SANZ, Elena. (2014) Seis beneficios de dormir bien. Muy interesante. Recuperado de <http://www.muyinteresante.es/salud/articulo/seis-beneficios-de-dormir-bien>

(2014) Beneficios de dormir bien. Muy interesante. Recuperado de <http://www.muyinteresante.es/salud/fotos/beneficios-de-dormir-bien-1/dormir-bien-alarga1>

VITERI, César. Saber más sobre los trastornos del sueño. Clínica Universidad de Navarra. Recuperado de <http://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/trastornos-sueno>

Instituto del sueño (2012). Insomnio. Recuperado de: <http://www.iis.es/causas-problemas-combatir-el-insomnio-tratamiento-sintomas/>

(2016) Insomnio. DMedicina. Recuperado de: <http://www.dmedicina.com/enfermedades/neurologicas/insomnio.html>

(2013) Aceites esenciales para el estrés y el insomnio. La vanguardia. Recuperado de: <http://www.lavanguardia.com/20131220/54398431053/salud-aromaterapia-medica-aceites-esenciales-estres-insomnio.html>

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Necesidad de descanso y sueño. Recuperado de: http://www2.ulpgc.es/descargadirecta.php?codigo_archivo=4471

1. Memoria

GARCÍA G, José A. GONZÁLEZ E, Ángel y MOYA M, Alberto. (2004) Necesidad Reposo-Sueño: Descanso Hospitalario: Sueño o Pesadilla. Junta de Andalucía. Recuperado de: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/huvvsites/default/files/revistas/ED-80-04.pdf>

NIGRO, Carlos. Insomnio: causas y tratamiento. Hospital Alemán. Recuperado de: <http://www.hospitalaleman.org.ar/mujeres/insomnio-causas-y-tratamiento/>

ABC Tecnología (2015) El «insomnio tecnológico»: un problema creciente entre adolescentes. ABC. Recuperado de: <http://www.abc.es/tecnologia/moviles-telefonía/20150119/abc-insomnio-adolescente-tecnología-201501191609.html>

(2010) Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Insomnio en Atención Primaria. Guía salud. Recuperado de: <http://www.guiasalud.es/egpc/insomnio/completa/apartado04/epidemiología.html>

PÉREZ M, Ana. 18 de marzo: Día Mundial del Sueño y Día Europeo de la Narcolepsia. Sociedad Española de Neurología. Recuperado de: <http://www.sen.es/saladeprensa/pdf/Link182.pdf>

PÉREZ, Enrique (2016) Los 10 smartphones más vendidos de 2015. El androide libre. Recuperado de: <http://www.elandroidelibre.com/2016/01/los-10-smartphones-mas-vendidos-del-2015.html>

(2016) Los 10 mejores móviles calidad precio del mercado para 2016. El mejor móvil. Recuperado de: <http://www.elmejormovil.net/>

Amazon (2016) Los móviles más vendidos de Amazon. Recuperado de: <https://www.amazon.es/gp/bestsellers/electronics/934197031>

BATESON, Lynne (2012) Smells to make you well. Express. Recuperado de: <http://www.express.co.uk/life-style/health/362320/Smells-to-make-you-well>

CUELLA, Tay. 12 plantas para habitación para ayudar a dormir. Vida lúcida Cosmopolitan. Recuperado de: <http://www.lavidalucida.com/12-plantas-para-habitacion-para-ayudar-a-dormir.html>

BBC Mundo (2015) 5 plantas que la NASA recomienda para purificar el aire de tu casa. BBC. Recuperado de: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/11/151126_plantas_aire_limpio_nasa_lp

(2015) Difusores de aromas: aromaterapia en tu casa. Descuento códigos. Recuperado de: <http://descuentocodigos.com/difusores-de-aromas-aromaterapia-en-tu-casa/>

HARMAT, L (2008) Music improves sleep quality in students. PubMed. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18426457>

Europa Press (2010) La música de Coldplay es elegido el remedio preferido contra el insomnio. 20minutos. Recuperado de: <http://www.20minutos.es/noticia/855498/0/coldplay/remedio/insomnio/>

GONDANE, Rahul. Pico Projectors – Powerful Projectors That Fit in Your Pocket! EdgeFX. Recuperado de: <http://www.edgefxkits.com/blog/pico-projector-working-with-applications/>

SERRANO, Miguel (2012) Se pone a la venta en Japón un proyector para el iPhone. Absolut Japón. Recuperado de: <http://www.absolutjapon.com/se-pone-a-la-venta-en-japon-un-proyector-para-el-iphone/>

Productos del mercado

- **RestOn** (Marzo, 2016) Recuperado de: <https://www.indiegogo.com/projects/reston-more-than-a-sleep-monitor#/>
- **Sleepion** (Marzo, 2016) Recuperado de: <https://www.kickstarter.com/projects/61718886/sleepion-stimulate-the-senses-to-induce-better-sle/description>
- **Juvo** (Marzo, 2016) Recuperado de: <https://www.indiegogo.com/projects/juvo-track-manage-sleep-from-under-your-bed#/story>
- **Base carga múltiple** (Marzo,2016) Recuperado de: <http://www.curiosite.es/producto/base-de-carga-universal-quad-dock.html>
- **Cargador inducción** (Marzo, 2016) Recuperado de: <http://www.amazingstation.com/#!product/prd1/4332408275/qi-wireless-charger---iphone-iwatch-android-phone>
- **Difusor aroma bacon** (Abril, 2016) Recuperado de: <http://www.cnet.com/news/oscar-mayer-bacon-alarm-clock-wafts-meat-odors-from-your-iphone/>
- **Wake up light** (Abril, 2016) Recuperado de: http://www.philips.es/c-p/HF3550_01/wake-up-light/description
- **Base Philips** (Abril, 2016) Recuperado de: http://www.philips.es/c-p/AS111_12/altavoz-base-con-bluetooth

- **Sensorwake** (Abril, 2016) Recuperado de: <https://sensorwake.com/>
- **Samsung Galaxy Beam** (Mayo ,2016) Recuperado de:
<http://clipset.20minutos.es/samsung-galaxy-beam-el-movil-con-proyector-integrado-mwc12/>
- **Despertador Black Timer** (Mayo ,2016) Recuperado de: <http://flow-ecodesign.es/inicio/1212-difusor-aceites-esenciales-despertador-black-timer-esteban-paris.html>
- **Difusor de coches Zen Arome** (Mayo ,2016) Recuperado de: <http://flow-ecodesign.es/aromaterapia/716-Difusor-de-coches-zen-arome.html>
- **Difusor George** (Mayo ,2016) Recuperado de:
<http://www.mrandmrsfragrance.it/about-us/mrmrs>
- **Antimosquitos eléctrico** (Mayo ,2016) Recuperado de:
<http://www.insectos.com/es/productos/marca/bloom/bloom-electrico-eficacia-prolongada>

1.3.3. ENSAYOS

El diseño debe someterse a diferentes pruebas y ensayos para verificar que se trata de un producto totalmente seguro y que no atenta contra la salud del usuario.

En primer lugar se debe inspeccionar el producto completamente montado para comprobar que no existen tornillos, bordes o elementos accesibles que tengan aristas vivas o salientes. Todos los cantos han de estar redondeados.

Por otro lado se deben comprobar las calidades y características del material mediante los ensayos incluidos en las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 180:2001 Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Izod.
- UNE-EN ISO 527-2:2012 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 2: Condiciones de ensayo de plásticos para moldeo y extrusión. (ISO 527-2:2012).
- UNE-EN ISO 306:2015 Plásticos. Materiales termoplásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)

Así mismo, es necesario que el producto cumpla lo especificado en la norma UNE 60335-1 en los apartados:

8. Protección contra los choques eléctricos

11. Calentamientos

15. Resistencia a la humedad

19. Funcionamiento anormal

20. Estabilidad y riesgos mecánicos

Para una información más extensa sobre los ensayos a los que debería someterse el producto acudir al apartado 4. *Pruebas y ensayos* del volumen **4. Pliego de condiciones**.

1.3.4. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El plan de aseguramiento de la calidad se ha realizado con el propósito de seguir una metodología de trabajo y entregar el proyecto en la fecha prevista. Para ello ha desarrollado un calendario que recoge las especificaciones, tareas y operaciones a llevar a cabo.

Como ya se ha mencionado en el alcance, el proyecto se ha realizado por fases. En la primera fase, correspondiente a la investigación y estudio de mercado se recogió toda la información posible relacionada con el proyecto. Esta información quedó reunida en los anexos. En la segunda se establecieron los objetivos, se desarrolló el diseño conceptual y se seleccionó la propuesta definitiva. En ésta se generó la lista de objetivos, su análisis, la lista de especificaciones y restricciones, los diseños conceptuales y la evaluación de estos. A esta fase hay que sumarle el desarrollo de diferentes bocetos conceptuales. En la tercera fase, se materializa la propuesta seleccionada. Se generan los modelos 3D y el diseño conceptual de la aplicación. En la cuarta fase, cuando el producto está claramente definido se realizan el pliego de condiciones, los planos, el estado de mediciones y los presupuestos. Por último se desarrolla la memoria que recoge lo más importante de cada fase.

	Mayo	Junio
Búsqueda de información	■	■
Establecer objetivos		■
Establecer especificaciones		■
Diseño conceptual		■
Evaluación de conceptos		■
Rediseño de los conceptos		■
Modelado 3D		
Diseño concep. Aplicación		
Pliego de condiciones		
Planos		
Estado de mediciones		
Presupuesto y rentabilidad		
Memoria		

TABLA 1 CALENDARIO MAYO Y JUNIO

1. Memoria

	Julio	Agosto
Búsqueda de información		
Establecer objetivos		
Establecer especificaciones		
Diseño conceptual		
Evaluación de conceptos		
Rediseño de los conceptos		
Modelado 3D	■	
Diseño concep. Aplicación	■	
Pliego de condiciones		■
Planos		■
Estado de mediciones		■
Presupuesto y rentabilidad		■
Memoria		■

TABLA 2 CALENDARIO JULIO Y AGOSTO

1.5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Smartphone: (Teléfono inteligente) Se define como un tipo de teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades, semejante a la de una minicomputadora, y con una mayor conectividad que un teléfono móvil convencional.

Gadget: es un dispositivo que tiene un propósito y una función específica, generalmente de pequeñas proporciones, práctico y a la vez novedoso. Los gadgets suelen tener un diseño más ingenioso que el de la tecnología corriente

Microdisplay: Dispositivo de muy pequeñas dimensiones correspondiente a un aparato electrónico o pantalla donde se muestra visualmente cierta información.

PG-PCS: Polarization Gratings y Polarization Conversion System. Se trata de una tecnología que utiliza divisores de rayos polarizantes formados por una delgada película, para separar un solo haz de luz en dos con polarizaciones circulares opuestas

PBS: Polarizing Beam Splitter (Divisor de haz polarizante)

Sliders: Mecanismos móviles que se utilizan en los moldes de inyección para facilitar la extracción de la pieza.

1.6. REQUISITOS DE DISEÑO

1.6.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El principal problema con el que nos encontramos es que la población actual lleva una vida muy estresante, lo cual hace que por las noches no se consiga dormir correctamente. Esto conlleva a que por las mañanas nos despertemos de mal humor ya que no se ha descansado de una manera satisfactoria.

Este problema se podría resolver con un dispositivo que ayudara a alcanzar la fase REM por las noches y que por las mañanas ayudara a despertarse de una forma más relajada. Así, el usuario conseguiría un descanso de calidad.

Por lo tanto el problema que se pretende resolver con este proyecto es diseñar un dispositivo que nos ayude a alcanzar la fase REM para resolver trastornos como el insomnio y que por las mañanas nos despierte de un modo más tranquilo para afrontar el nuevo día positivamente.

1.6.2. CIRCUNSTANCIAS DEL DISEÑO

Las circunstancias del diseño se van a clasificar en cinco grandes grupos:

Circunstancias geográficas: El producto está destinado para comercializarse de forma internacional. Su uso principal será en dormitorios, aunque también cabe la posibilidad de que se utilice en otros espacios como el salón o en las habitaciones de un hotel.

Circunstancias climatológicas: Es un producto electrónico interior, por lo que deberá soportar las condiciones propias de una habitación, las cuales no cambiarán en gran medida las propiedades del material del dispositivo.

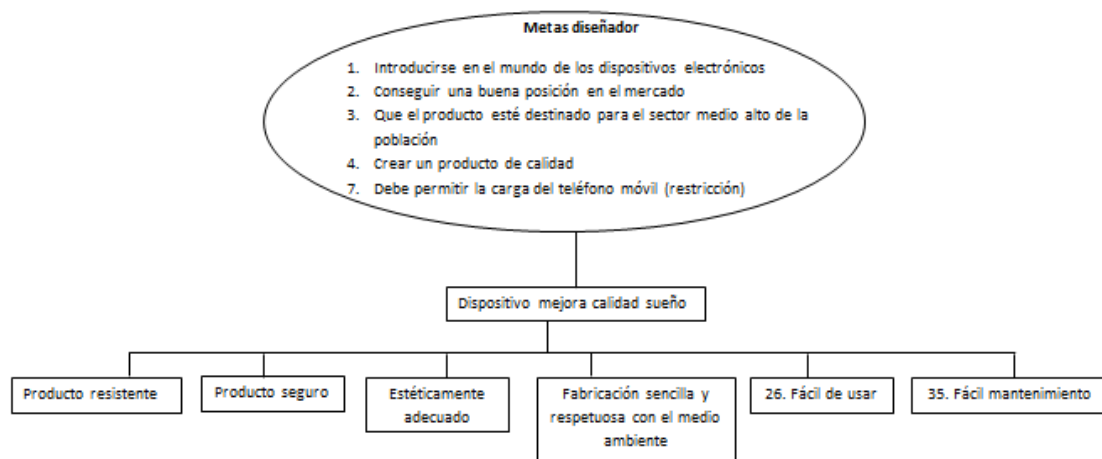
Circunstancias sociales: Está destinado a un público de entre 16 y 65 años por lo que deberá estar diseñado de tal forma que todos lo puedan utilizar por igual y sin ninguna dificultad. Se valorará que disponga de alternativas inclusivas.

Circunstancias demográficas: Se ha de tener en cuenta que las personas que más problemas de sueño suelen presentar son aquellas cuya edad ronda los 50 años. Por lo tanto, se podrían realizar dos vertientes de diseño: una fresca y juvenil y otra más seria.

Circunstancias de salud: Se tienen en cuenta los beneficios que puede tener para la salud.

1.6.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Una vez realizado el estudio de las expectativas y razones de los promotores, de las circunstancias en las que operará el futuro diseño y de los recursos disponibles se procedió a establecer los objetivos y requisitos que el diseño debería cumplir. Para ello se ha seguido la metodología de los grupos de afectados. Después, dichos objetivos se han analizado para poder observar las relaciones que tenían entre ellos y poder eliminar los que estuvieran repetidos. Así se podría establecer el siguiente esquema general:



13 ESQUEMA GENERAL DE OBJETIVOS PRINCIPALES

1.6.3 ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES

Una vez analizados los objetivos se procedió a transformarlos en especificaciones y restricciones. Como restricciones encontramos:

1. Introducirse en el mundo de los dispositivos electrónicos
2. Conseguir una buena posición en el mercado
3. Que el producto esté destinado para el sector medio alto de la población
4. Crear un producto de calidad
5. Que el precio no supere los 100€
7. Debe permitir la carga del teléfono móvil
16. Tener una estructura robusta
17. Que sea de fácil fabricación
18. Los materiales utilizados deben ser fáciles de mecanizar
26. Fácil de usar

33. Seguro en el uso
34. Que no se pueda acceder a partes peligrosas
35. Fácil mantenimiento
36. Fácil limpieza
37. Si incluye elementos externos (como por ejemplo cápsulas aromáticas) que sean de fácil recambio
38. Fácil almacenamiento

Y como especificaciones:

1. Lo más seguro ante problemas eléctricos
2. Lo más resistente al calor posible
3. Lo más resistente posible a golpes y caídas
4. Que cause el menor impacto ambiental posible
5. Tamaño lo más pequeño posible
6. Lo más ligero posible
7. Lo más atractivo posible
8. Lo más intuitivo posible
9. Lo más adaptable posible a diferentes superficies
10. Lo más innovador posible
11. Lo más personalizable posible
12. Que incluya el menor número de piezas posibles

Estas especificaciones son aquellas que se han considerado más importantes. Además están ordenadas de mayor a menos importancia gracias al método de ponderación de objetivos, que nos servirá más adelante para analizar las propuestas conceptuales y seleccionar la mejor.

1.7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

1.7.1. CREACIÓN DE CONCEPTOS

PROPUESTA 1

Basada en la calidad de los materiales.

- Fabricada de material respetuoso con el medio ambiente. (emisiones de 700 kg CO₂)
- Material que tiene buena resistencia térmica y resistencia al impacto. (Más de 150°C y más de 220 MPa)

1. Memoria

- El tamaño es más grande de lo deseado y además también es algo pesado. (20x20x5cm y 450g)
- Únicamente se pueden personalizar los colores
- Sólo se adapta a una superficie plana, como una mesita de noche.
- Está fabricado en dos piezas y unido mediante tornillos.
- La energía se suministrará a través de la corriente eléctrica, con acumuladores de batería por si ocurriera algún problema eléctrico.
- Formalmente es muy básico, no presenta ninguna geometría especial ni sorprendente.
- Incluye luces con tecnología LED que indican que el aparato está conectado y en funcionamiento.
- Por último mencionar que los “gadgets” del aparato son luz, aroma y altavoz.

PROPUESTA 2

Basada en la innovación

- Fabricada en polímero con buena resistencia térmica y buena resistencia al impacto. (Aguanta hasta 150°C y hasta 220 MPa)
- El procesado del polímero generará unas emisiones de CO₂ de 700kg
- El tamaño es grande pero también ligero. (18x18x4 y 400 g)
- Se adapta a la mesita de noche, puede ser anclada a la pared e incluye otros elementos para poder colocarse en superficies variadas.
- Sólo se personalizan los colores del producto.
- Está fabricado en cinco piezas y unido a presión y mediante tornillos.
- El sistema de aporte de energía se es a través de la corriente eléctrica y cuenta con una batería recargable.
- Tiene una forma minimalista, con pocos elementos decorativos.
- Se destacan un indicador de conexión y de indicación de nivel de ambientador.
- Finalmente, los gadgets del producto son aroma, luz, altavoz y proyector

PROPUESTA 3

Basada en el diseño

- Fabricada en un polímero con buena resistencia térmica y al impacto. (Aguanta hasta 120°C y hasta 180 MPa)
- La fabricación emite 950 kg CO₂
- Tamaño pequeño y ligero. (7x7x2 cm y 250g)

- Se adapta a la mesita de noche y puede ser anclado a la pared.
- Se puede elegir el color y el acabado del producto.
- Está fabricado en tres piezas principales unidas mediante tornillos.
- Funciona a través de la corriente eléctrica, por lo que si se produjera un corte en el suministro de luz el dispositivo dejaría de funcionar.
- Su diseño es moderno y actual con elementos y formas decorativas.
- Por último mencionar que los “gadgets” que incluye son difusor de aromas, luz y proyector.

PROPUESTA 4

Basada en la facilidad de uso

- Fabricada en un material cualquiera que resista bien los golpes. (200 MPa)
- Emisiones de CO₂ del procesado del material serán de 700 kg CO₂)
- La resistencia térmica no es importante dado que no incluirá ningún elemento que alcance altas temperaturas. (Hasta 60°C)
- Tendrá un tamaño medio y algo pesado. (10x10x2 cm y 450 g)
- Se adapta únicamente a superficies planas.
- Sólo tendrá un color y un acabado por lo que no será personalizable.
- Fabricado en tres piezas que se unirán mediante tornillos.
- Funciona con una batería con autonomía para toda la noche y la cual se recarga mediante energía solar, por lo que no existen riesgos eléctricos.
- Diseño simple donde cada elemento facilita su uso.
- Podremos encontrar indicadores en relieve y luces con tecnología LED que harán que su uso sea más intuitivo.
- Finalmente mencionar que los gadgets que incluirá serán luz, altavoz y proyector.

1.7.2. EVALUACIÓN DE CONCEPTOS

Para la evaluación de conceptos se han utilizado las técnicas del DATUM como metodología cualitativa y la ponderación de objetivos como metodología cuantitativa.

1.7.2.1. DATUM

1. Producto lo más innovador posible
2. Lo más intuitivo posible
3. Lo más seguro posible ante problemas eléctricos

1. Memoria

4. Que incluya el menor número de piezas posibles (fabricación)
5. Lo más ligero posible
6. Lo más resistente al calor posible
7. Lo más resistente posible a golpes y caídas
8. Tamaño lo más pequeños posible
9. Lo más atractivo posible
10. Lo más personalizable posible
11. Lo más adaptable posible a diferentes superficies
12. Que cause el menor impacto ambiental posible

OBJETIVOS	SOLUCIONES ALTERNATIVAS			
	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3	PROPUESTA 4
1	-		-	-
2	S		-	+
3	+		-	+
4	+	D	+	+
5	-	A	S	-
6	+	T	S	-
7	+	U	S	S
8	+	M	+	+
9	-		+	-
10	S		+	-
11	-		S	-
12	-		-	-
TOTAL	0		0	-3

TABLA 3 DATUM

Con el método DATUM se establecen una serie de comparaciones entre las diferentes propuestas de diseño. Así pues se selecciona una de ellas como la mejor (DATUM) y las demás se van comparando con respecto a ese DATUM. Con ello se ha obtenido que la mejor propuesta evaluada cualitativamente es la 2.

1.7.2.2. OBJETIVOS PONDERADOS

Se trata de obtener una cuantificación de la valoración de cada alternativa basada por una parte en una ponderación de los objetivos y por otra en establecer una escala común de adaptación de cada alternativa para cada uno de los objetivos. Se utilizará la ponderación que se ha presentado en el apartado 1.5.3.

	3. Muy satisfactorio	2. Satisfactorio	1. Poco satisfactorio	0. Nada satisfactorio
Seguridad eléctrica	4	1,2	3	
Resistencia térmica	1	2,3	4	
Resistencia impacto	1,2	3,4		
Impacto ambiental		1,2,4	3	
Tamaño	3	4	1,2	
Peso	3	2	1,4	
Atractivo	2,3	1	4	
Intuitivo	4	1,2	3	
Adaptable		2,3	1,4	
Innovación	2	1,3,4		
Personalización	3		1,2	4
Nº piezas	1	3,4	2	

TABLA 4 OBJETIVOS PONDERADOS

Suponemos que la escala ordinal está suficientemente equilibrada por lo que cada valoración supone un porcentaje de adaptación del diseño al objetivo con un reparto perfectamente proporcional. Así:

El grado 3, representaría el 100%

El grado 2, representaría el 66,66%

El grado 1, representaría el 33,33%

El grado 0, representaría el 0%

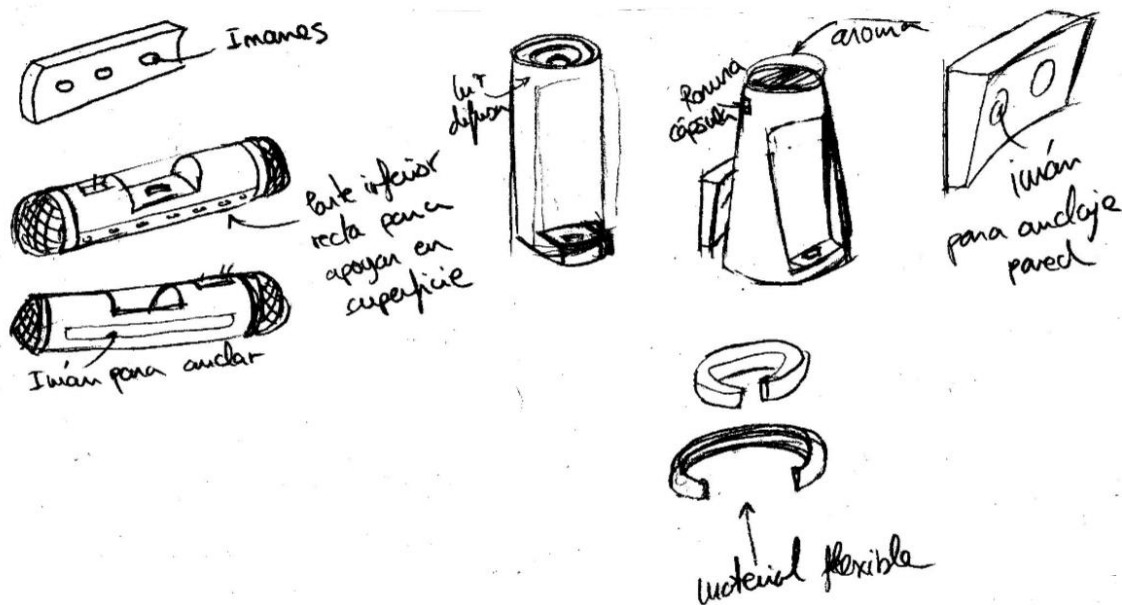
Mencionar que en una primera selección se debe rechazar cualquier diseño que contenga un grado de adaptación 0 así pues se rechazaría la propuesta 4.

Tras los cálculos se obtiene que la propuesta 1 consigue una puntuación de 68,28 puntos; la 2 una de 73,51 puntos y la 3 de 65,33 puntos. Así se concluye que en ambos análisis la mejor propuesta es la número dos.

1.7.3. DISEÑOS INICIALES

Una vez seleccionada la mejor propuesta según los análisis anteriores, se realizaron varios diseños antes de llegar al resultado final. Para la estética del producto se utilizó el método de los cuadros morfológicos en el que se combinaban los lugares de ubicación, la forma del

Por último, y como mejor opción, se decidió que el aspecto formal del dispositivo fuera cilíndrico, ya que en él cabían todos los elementos, podía situarse tanto encima de una superficie, como en una pared gracias a un complemento y la sensación visual que transmite es más suave que el resto de propuestas. Como se ve en las imágenes se propuso tanto de forma horizontal como vertical. Finalmente se escogió la forma horizontal ya que los componentes electrónicos se situarían de mejor forma.

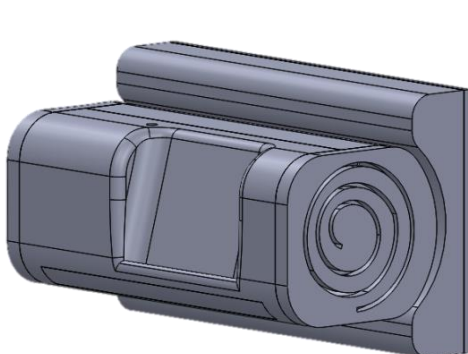


16 DISEÑO INICIAL CON FORMA CILÍNDRICA

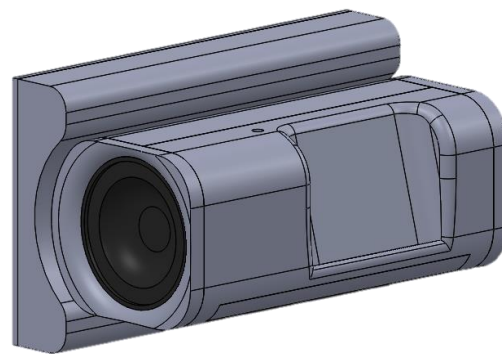
1.8. RESULTADOS FINALES

1.8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE CONJUNTO

El conjunto total del producto está compuesto por el dispositivo y el complemento para la pared. Como se explicará en el apartado de distribución y venta los elementos se venderán por separado.



17 CONJUNTO DISPOSITIVO Y COMPLEMENTO A



18 CONJUNTO DISPOSITIVO Y COMPLEMENTO B

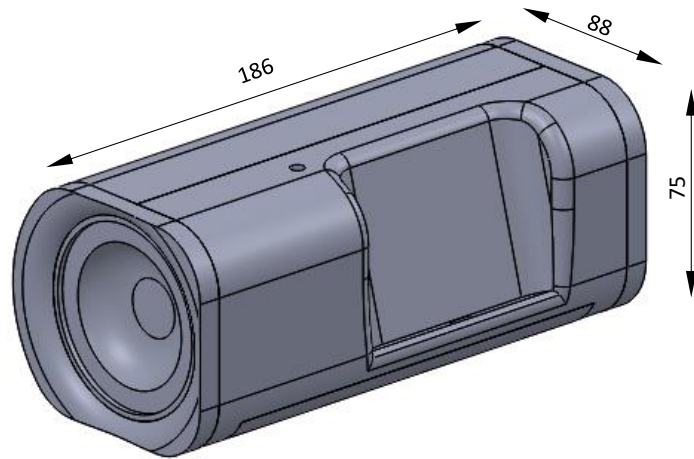
1. Memoria

En los siguientes apartados se explicarán de forma detallada los componentes de cada uno de ellos

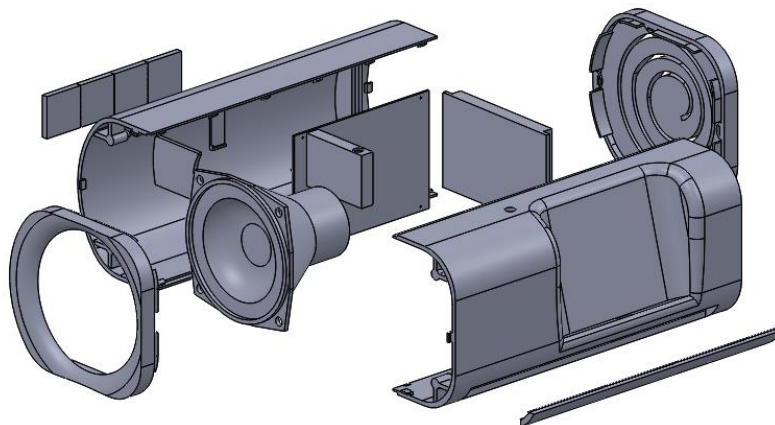
1.8.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA

1.8.2.1 DISPOSITIVO PRINCIPAL

Se conoce como dispositivo principal a la base donde se colocará el teléfono móvil y que realiza todas las funciones necesarias para la mejora de la calidad del sueño. Esta base está formada por:

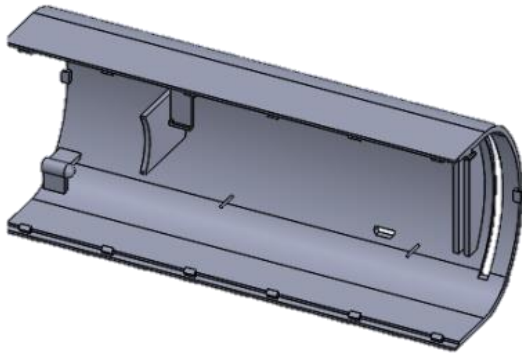


19 DISPOSITIVO PRINCIPAL

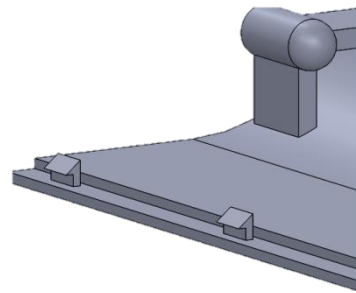


20 EXPLOSIÓN DEL DISPOSITIVO

A. Carcasa trasera



21 INTERIOR CARCASA TRASERA



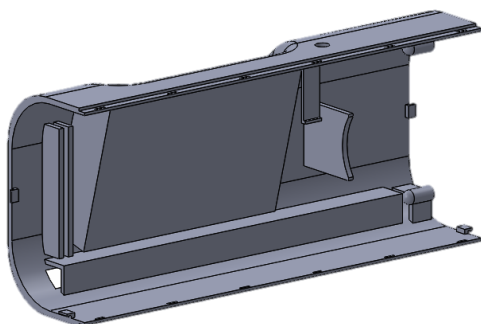
22 DETALLE PESTAÑAS

Es una de las piezas principales del producto ya que junto con la carcasa delantera son las que dan la forma al producto y protegen todos los componentes eléctricos y electrónicos del interior. Se ha decidido darle una curva en la parte trasera ya que era más fácil de acoplar al complemento de pared que se verá más adelante. Su tamaño es el mínimo posible para que todos los elementos internos quepan sin ningún problema.

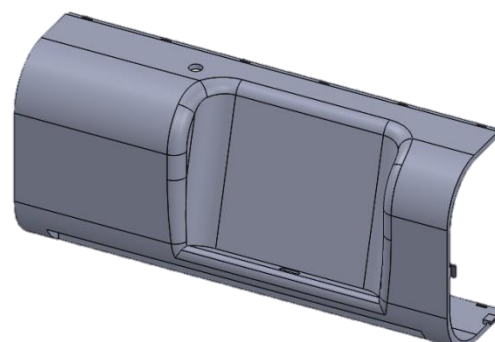
Los salientes que vemos en la primera imagen son los destinados a sujetar el altavoz, el proyector, el circuito integrado y la pieza que proporcionará calor a la cápsula aromática. A su vez, se pueden observar dos ranuras. La pequeña está destinada al conector USB hembra, para la carga del dispositivo y la grande es la ranura en la cual se introducirán las cápsulas aromáticas.

En la segunda imagen podemos ver el detalle de las pestañas que unirán la carcasa trasera con la delantera.

B. Carcasa delantera



23 CARCASA DELANTERA PARTE INTERIOR



24 CARCASA DELANTERA FRONTAL

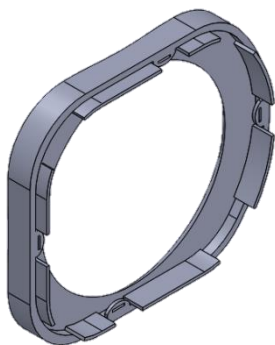
Como ya se ha indicado en el apartado anterior, la carcasa delantera conforma la estructura principal del producto y protege los elementos internos.

A diferencia que la trasera ésta es de geometría más recta, pero aun así mantiene las formas curvadas para que el producto de la sensación de suavidad y continuidad. En esta pieza encontramos una zona reservada para el teléfono móvil cuyas dimensiones están basadas en el ancho de los móviles más vendidos del mercado. Como se ve en el *Anexo 8* los tres móviles más vendidos son el Moto G4 con unas dimensiones de 153x76,6x7,9 mm, el Huawei P8 Lite cuyas medidas son 143x70,6x7,7 y el LG G4 que mide 148,9x76,1x9,8. Además mencionar que la anchura máxima que se ha encontrado en los teléfonos más vendidos ha sido de 77,8 mm que corresponde al Nexus 6.

En la segunda imagen, correspondiente al interior del producto, se aprecian los mismos salientes que en la carcasa trasera, que son los encargados de alojar los elementos ya mencionados. Además en la parte inferior se aprecia otro saliente que es el lugar en el que se colocará la tira de LED's

En la parte superior se ve un orificio el cual está destinado a la lente del pico proyector por el cual se proyectarán las imágenes. En la zona para colocar el teléfono vemos otro orificio, que está destinado al USB macho, mediante el cual se podrá cargar el teléfono móvil.

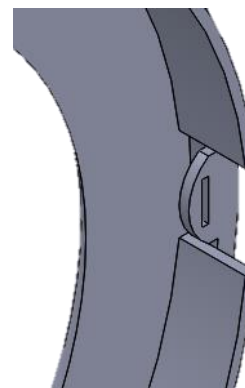
C. Tapa altavoz



25 INTERIOR TAPA ALTAVOZ

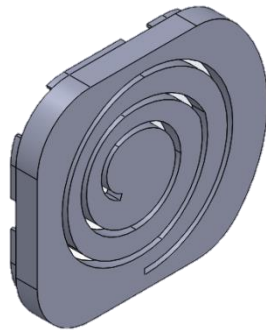


26 EXTERIOR TAPA ALTAVOZ

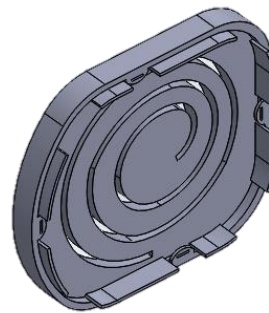


27 DETALLE PESTAÑA

Esta tapa es la encargada de proteger el altavoz del dispositivo. Tiene un orificio central por el cual se encaja el elemento. Para unirse con las carcasas delantera y trasera se aprecian varios salientes en la segunda imagen, y un elemento en el que se engancharán las pestañas de las dos carcasas (detalle de la tercera imagen)

D. Tapa difusor de aromas

28 EXTERIOR TAPA DIFUSOR

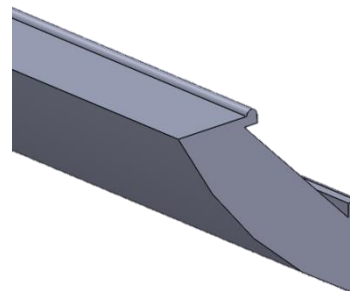


29 INTERIOR TAPA DIFUSOR

Tiene la misma forma que la tapa del altavoz exceptuando el orificio central. En este caso se ha seleccionado una espiral por la que se difundirá el aroma de la cápsula. Se ha decidido que tenga esta forma porque es un elemento que está muy presente en la naturaleza, representa el tiempo y el movimiento de las estrellas y además simboliza el concepto de crecimiento y fuerza vital.

E. Tapa iluminación

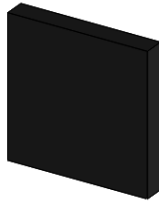
30 TAPA ILUMINACIÓN



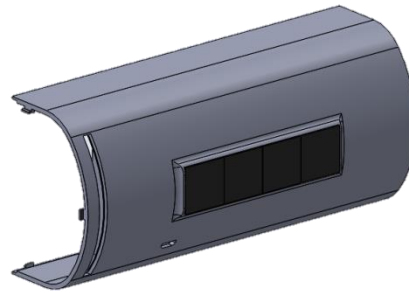
31 DETALLE SALIENTES

Esta pieza es aquella encargada de proteger y difundir la luz emitida por los LED's. Estará fabricada en policarbonato translúcido el cual hará que la intensidad de la luz sea más suave. Estará alojada en la carcasa delantera y se unirá mediante presión gracias a los salientes que se pueden ver en la segunda imagen.

F. Imanes



32 IMÁN



33 IMANES EN CARCASA TRASERA

Los imanes se colocarán en la parte exterior de la carcasa trasera como se puede ver en la segunda imagen. Sirven para unirse al complemento, que explicaremos posteriormente, y dotar al dispositivo de otra forma de anclaje diferente. Al contrario que en las piezas explicadas anteriormente, son un elemento que deberemos adquirir a un proveedor.

G. Elemento calorífico

El elemento calorífico está basado en las resistencias de los ambientadores que funcionan mediante un aumento de la temperatura. Para su fabricación se utilizará un polímero conductor al que se le añadirá una fina lámina de aluminio en el cual se unirán las terminaciones de los cables. Con el aumento de temperatura y al ser un polímero conductor hará que, mediante el contacto con la cápsula, las moléculas se volatilicen difundiendo así el aroma.

H. Componentes electrónicos

El apartado eléctrico y electrónico del dispositivo se deja en manos de personal cualificado para ello. Así pues en este apartado se especificarán los elementos que son necesarios para el correcto funcionamiento del dispositivo y que han determinado las dimensiones de éste.

Altavoz



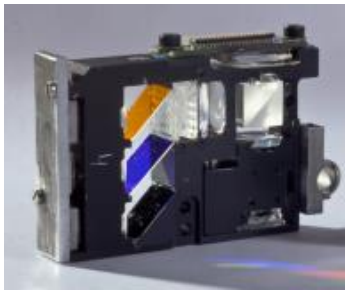
34 ALTAVOZ

Diámetro	64 mm
Potencia	4 W
Respuesta	180 – 15000 Hz
Impedancia	4 Ω
Sensibilidad	83 dB a 1 W/1 m
Imán	1 Oz blindado
Peso	0'1 kg

TABLA 5 ESPECIFICACIONES ALTAVOZ

El dispositivo dispone de un altavoz blindado magnéticamente por el cual se emitirán los sonidos que el usuario seleccione. Su circunferencia central tiene las mismas dimensiones que el orificio de la tapa, por lo que queda totalmente encajado. Se ancla a las carcasas por medio de cuatro tornillos.

Pico proyector

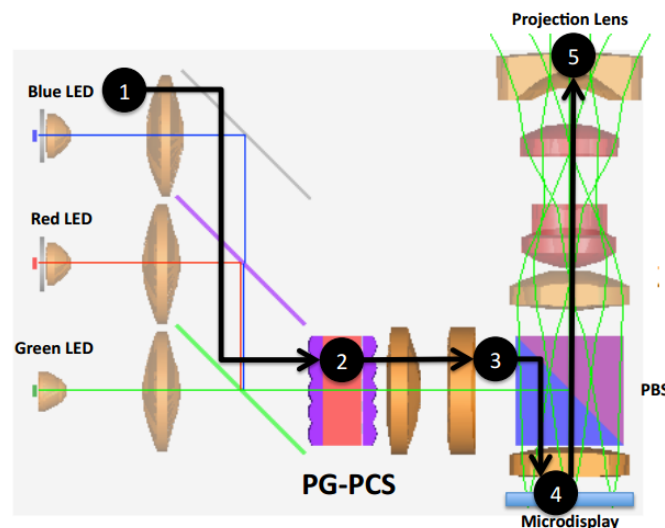


35 PICO PROYECTOR

Fuente de luz	RGB LED
Resolución	WVGA (854x480)
Proporción pantalla	16:9
Tamaño de imagen	60"
Vida LED	10000 h
Intensidad	9 lumens
Potencia	0.8 W

TABLA 6 ESPECIFICACIONES PICOPROYECTOR

Por otro lado, el encargado en proyectar las imágenes sobre el techo o la pared será un proyector. Los pico proyectores, como su nombre indica, son de un tamaño muy pequeño comparados con los convencionales. Gracias a este tamaño se ha podido incluir en el producto. Utiliza una tecnología LED, por lo que dura más tiempo que uno convencional. En la siguiente imagen se puede ver cómo es su funcionamiento:



36 ESQUEMA FUNCIONAMIENTO PICOPROYECTOR

La luz no polarizada viaja desde los LEDs hasta el sistema PG-PCS. Una vez llega al sistema, éste la polariza de una forma muy eficiente. A continuación la luz polarizada es reflejada en el microdisplay por el PBS. Este microdisplay convierte la luz en vídeo. Finalmente el vídeo atraviesa el PBS, hasta la lente de proyección que transmite la imagen en una pantalla.

1. Memoria

Batería



37 BATERÍA

Capacidad	950 mAh
Voltaje	3.7 V
Peso	0.06 kg
Dimensiones	68x7x25mm

TABLA 7 ESPECIFICACIONES BATERÍA

Aunque el dispositivo en su mayoría de tiempo funcionará a través de la corriente eléctrica, también posee una batería, por si lo queremos utilizar sin cables o para evitar que el dispositivo se estropee por cortes de luz u otros problemas eléctricos.

En este caso se ha seleccionado una batería recargable de polímero de litio. Se caracterizan por ser más delgadas y ligeras y porque tienen una mayor resistencia a perder carga que las de ion-litio.

Circuito impreso



38 CIRCUITO IMPRESO

Se trata de un circuito impreso en fibra de vidrio a una capa cuyos conductores serán de cobre. En él irán conectados todos los elementos electrónicos para el correcto funcionamiento del dispositivo. El tamaño está adaptado al del dispositivo, sin embargo el diseño del circuito y la colocación de los elementos electrónicos estará destinada a personal cualificado para desarrollar dicha tarea.

Conector USB macho y hembra



39 MICRO USB MACHO



40 MICRO USB HEMBRA

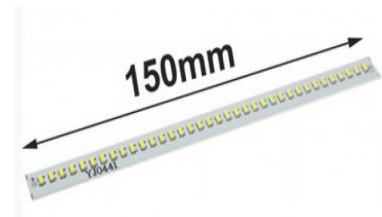
La conexión del teléfono móvil y del cable de alimentación se realizará a través de micro USB. Se trata de un micro USB de tipo B y de versión 2.0. La forma de ambos encaja con los orificios de las carcasas para evitar que entren en el dispositivo agentes externos.

LED's

41 LED CONEXIÓN



42 LED NIVEL DE AROMA



43 TIRA DE LED ILUMINACIÓN

Para los indicadores y la iluminación se ha decidido utilizar tecnología LED debido a que tiene una mayor vida útil y un tamaño más pequeño.

En el caso del indicador de conexión se ha escogido un diodo LED difuso de 3 mm de diámetro y de color rojo y verde. Para el indicador del difusor de aroma se ha seleccionado un diodo LED de 5 mm RGB el cual cambiará de color (verde, amarillo o rojo) según la carga de la cápsula aromática. Por último para la iluminación se utilizará una tira de 9 LEDs que irán adheridos a la carcasa delantera.

Microcontrolador, potenciómetro y bluetooth

44 MICROCONTROLADOR



45 BLUETOOTH

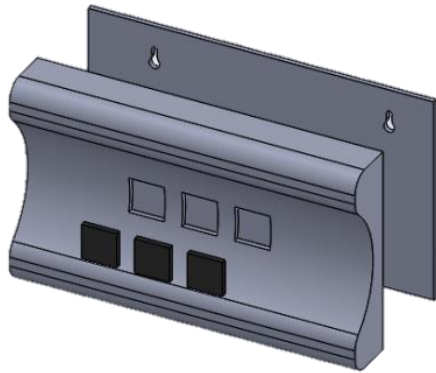


46 POTENCIÓMETRO

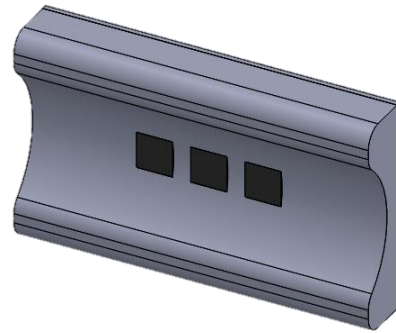
Para conseguir que el dispositivo funcione se necesita un microcontrolador que funcionará como el "cerebro" del dispositivo e interpretará las señales que envíe el teléfono móvil. Además para que ambos aparatos estén conectados se necesita un chip con tecnología bluetooth que es el encargado de recibir las ondas que envía el *Smartphone*. Por último para que la intensidad de volumen, luz y aroma varíe es necesario que nuestro circuito contenga un potenciómetro.

Los tres elementos irán conectados al circuito impreso.

1.8.2.2. COMPLEMENTO PARED



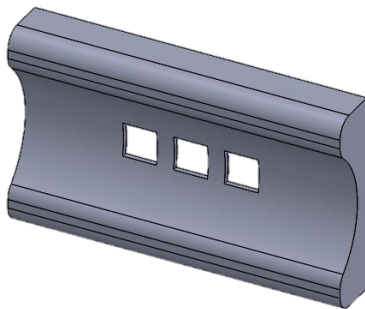
47 EXPLOSIÓN COMPLEMENTO



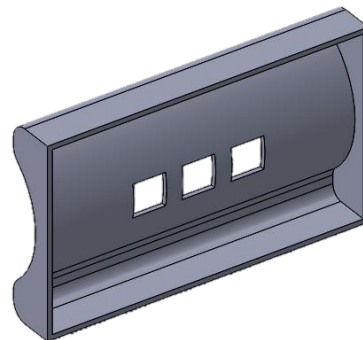
48 CONJUNTO COMPLEMENTO

El complemento para la pared es el elemento que ayudará al usuario a colocar el dispositivo en una ubicación diferente a la de la mesilla de noche. Está compuesto por dos piezas, dejando el interior hueco para ahorrar en costes y hacer que el peso sea menor. El dispositivo queda en voladizo gracias a los imanes que tienen la fuerza necesaria para soportar el peso de éste junto con el teléfono móvil. A continuación se detallará cada componente.

A. Carcasa delantera

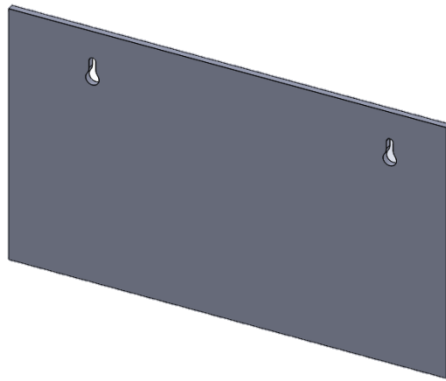


49 EXTERIOR CARCASA DELANTERA

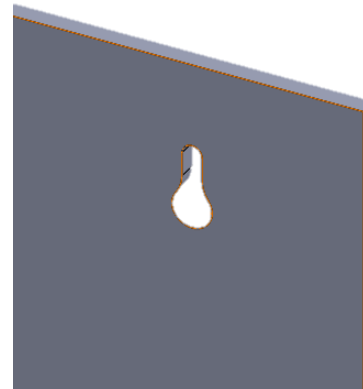


50 INTERIOR CARCASA DELANTERA

La forma de la parte que estará en contacto con el dispositivo es curva, para que se adapte correctamente a la geometría de éste y para conseguir una sensación de continuidad. Aunque es una forma bastante plana, gracias a esa curva se obtiene una geometría más agradable para la percepción del usuario. Los tres taladros cuadrangulares están destinados para colocar los imanes.

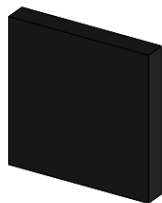
B. Carcasa trasera

51 CARCASA TRASERA

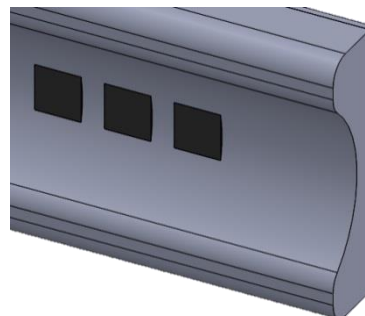


52 DETALLE CARCASA TRASERA

La carcasa trasera funcionará como tapa del complemento. Será una lámina lisa con dos troqueles donde se alojarán los tirafondos para su anclaje en la pared. Se unirá a la carcasa delantera mediante un adhesivo indicado para ABS/PC.

C. Imanes

53 IMÁN



54 DETALLE IMANES COMPLEMENTO

Al igual que en el dispositivo, encontramos imanes ferríticos con la suficiente fuerza para aguantar el dispositivo y el teléfono móvil. En este caso hay un imán menos, y están más separados que en la base por motivos estéticos.

1.8.3 MANUAL DE INSTRUCCIONES**1.8.3.1. USO DEL DISPOSITIVO PRINCIPAL**

En primer lugar, una vez hemos adquirido nuestro dispositivo, procedemos al desembalaje para su uso. Como las baterías internas no estarán cargadas al máximo, se deberá enchufar a la corriente eléctrica. Para ello debemos disponer de un cargador de teléfono móvil universal que será el encargado de suministrar la energía necesaria. Conectaremos la clavija micro USB en la parte trasera del dispositivo, en el puerto diseñado para ello y el otro extremo del

1. Memoria

cargador lo conectaremos a la red eléctrica. Así pues se encenderá una luz indicando que ya está listo para funcionar.



55 USO DEL DISPOSITIVO

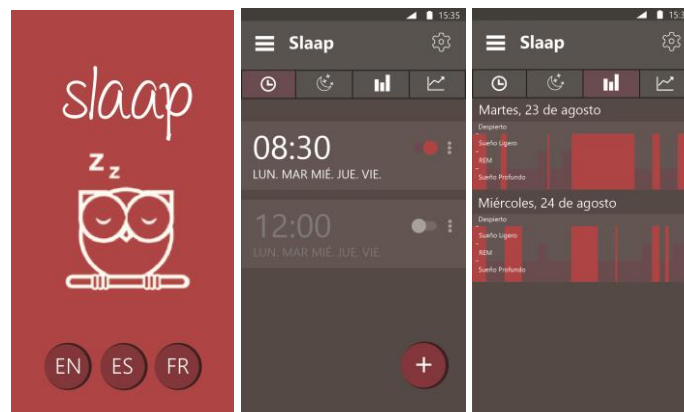
A continuación colocaremos el teléfono móvil en su lugar y ya podremos utilizar la aplicación para seleccionar el modo de funcionamiento que deseamos.

Mencionar que cuando adquirimos el dispositivo vienen con él 4 cápsulas aromáticas, una de ellas ya colocada en su lugar. El recambio de éstas se explicará más adelante.

1.8.3.2. DESCARGA Y UTILIZACIÓN DE LA APLICACIÓN

Para poder utilizar el dispositivo debemos instalar previamente una aplicación en nuestro Smartphone. Esta aplicación es totalmente gratuita y se puede adquirir desde la Play Store de Android.

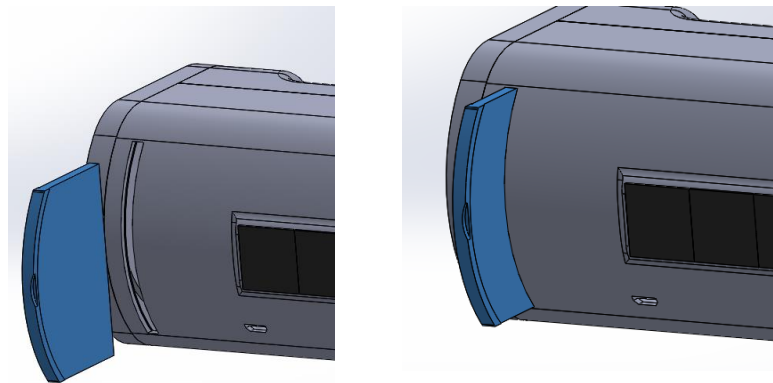
Una vez instalada se accede a la pantalla de inicio en la que se puede elegir entre tres idiomas, inglés, español y francés. Al seleccionar el idioma nos lleva a la pantalla principal en la que encontramos una barra de menús con las alarmas, las opciones para dormir, un gráfico que muestra como es nuestra calidad del sueño y el historial de éste. Además encontramos el menú de configuración y de opciones.



56 APLICACIÓN MÓVIL

Por otro lado en la parte inferior de la pantalla de alarmas y opciones para dormir aparece un botón (+) el cual nos permite seleccionar el funcionamiento del dispositivo. Ambos nos dirigen a otra pantalla que presenta cuatro opciones: tres predeterminadas por el sistema y una cuarta con la que podemos crear perfiles personalizados. Para ver cuáles son las características de cada opción debemos pulsar encima de una de ellas y se nos mostrará una descripción y que elementos entran en funcionamiento. Si estamos de acuerdo con dicha opción pulsamos el botón establecer, y si no damos atrás y seleccionamos otra diferente. Se pueden establecer tantas alarmas y opciones para dormir como el usuario desee.

1.8.2.3. RECAMBIO DE LA CÁPSULA AROMÁTICA

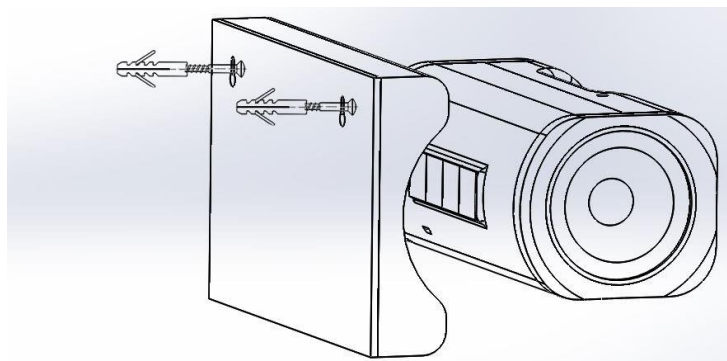


57 RECAMBIO CÁPSULAS

La cápsula aromática tiene una duración de 40 usos. Un led nos indicará cuándo es el momento de cambiarla ya que su color verde cambiará a amarillo cuando queden 20 usos y cambiará a rojo cuando ya no queden. Las cápsulas se venden en packs de 5 y cada una viene en una bolsita individual. Para colocarla en el dispositivo primero se debe retirar la gastada, desde la incisión en el lateral para que sea más sencilla su extracción. A continuación se saca la nueva de su bolsita individual y se introduce en el lugar correspondiente. Automáticamente el LED indicador pasará a color verde.

1.8.3.4. MONTAJE DEL COMPLEMENTO

La instalación del complemento en una pared es rápida y sencilla. En primer lugar se deberán hacer dos orificios en la pared con ayuda de un taladro eléctrico. Comprobar que la altura a la cual se hacen es la adecuada para colocar el dispositivo. Después se introducirán en dichos agujeros los tacos en los que, posteriormente, se colocarán los tirafondos. Cuando los tirafondos ya estén colocados y ajustados a la medida deseada, se procederá a la ubicación del complemento para la pared.



58 MONTAJE COMPLEMENTO

Así pues, ya se podrá colocar la base en un lugar distinto al de una superficie plana. Este complemento dispone de unos imanes lo suficientemente fuertes como para aguantar el peso del dispositivo y evitar que caiga al suelo.

1.8.4. MATERIALES

A continuación se detalla una tabla con todos los componentes del producto y si han sido fabricados o adquiridos a proveedores externos.

Conjunto	Cant.	Elemento	Material	Sum./Fab.	Ref.
Dispositivo	1	Carcasa delantera	ABS/PC	Fabricado	-
	1	Carcasa trasera	ABS/PC	Fabricado	-
	1	Tapa de altavoz	ABS/PC	Fabricado	-
	1	Tapa aromas	ABS/PC	Fabricado	-
	1	Tapa iluminación	PC	Fabricado	-
	1	Altavoz	Polímero	Suministrado	Fonestar SQ-2504
	1	Picoprojector	Polímero	Suministrado	ImagineOptix HW8G3 Pico-engine
	1	Circuito impreso	Fibra de vidrio	Suministrado	Circuitos impresos 2CI
	1	Batería	Litio polímero	Suministrado	Turnigy 9210000004
	1	Pin USB macho	Polímero	Suministrado	Hirose Electric Co Ltd ZX64-B-5S-UNIT(31)
1	Pin USB hembra	Polímero	Suministrado	Amphenol FCI 10104110-0001LF	

	6	Tornillos	Acero	Suministrado	Super Robótica S360890
	1	Placa metálica	Aluminio	Suministrado	Totenart 18-LB1
	1	Led indicación carga móvil	Polímero	Suministrado	Electrónica embajadores SMDL3DBIC
	1	Led indicación cantidad aroma	Polímero	Suministrado	Electrónica embajadores Ref. SMDL5C0A
	1	Leds luz ambiental	Polímero	Suministrado	Mocubo smd3014
	1	Microcontrola dor	Polímero	Suministrado	Texas Instruments MSP430G2131IPW14
	6	Cables	Cobre	Suministrado	Electrónica Embajadores CA5A07AZ
	1	Bluetooth	Polímero	Suministrado	Silicon Labs BGM113A256V2R
	1	Potenciómetro	Polímero	Suministrado	Bourns Inc. TC33X-2-104E
	4	Imanes	Ferrita	Suministrado	Supermagnete FE-Q- 20-20-03
Complemento	1	Carcasa delantera	ABS/PC	Fabricado	-
	1	Carcasa trasera	ABS/PC	Fabricado	-
	3	Imanes	Ferrita	Suministrado	Supermagnete FE-Q-20-20-03
	2	Tirafondos	Acero	Suministrado	Leroy Merlin 15680665
	2	Tacos	Polímero	Suministrado	Leroy Merlin 70896

TABLA 8 COMPONENTES Y MATERIALES

Únicamente se justificarán los materiales que han sido necesarios para la fabricación de las piezas. Para más información sobre las calidades de estos materiales ver apartado 3. *Especificaciones y calidades de los materiales* del volumen 4. **Pliego de condiciones.**

ABS/PC (Acrlonitilo Butadieno Estireno y Policarbonato)

Se trata de una composición de ABS y PC con lo que se consigue combinar las características de ambos y mejorar sus propiedades. En primer lugar el ABS proporciona buenas propiedades

mecánicas y de resistencia a los impactos. Además tiene una gran capacidad de mantener sus dimensiones y apenas encoge. En segundo lugar, el PC resiste bien el calor y acepta acabados de calidad. Así pues, dicha composición se adapta a las necesidades de la carcasa del dispositivo ya que gracias a su resistencia, protegerá los componentes electrónicos y gracias a la posibilidad de acabados de calidad dotará al dispositivo de un mayor valor estético.

PC (Policarbonato)

Como aspectos positivos del policarbonato se puede destacar que es un material que tiene una baja contracción al moldeo, posee elevados valores en cuanto a propiedades térmicas y una estabilidad dimensional muy buena. Además gracias a la presencia de grupos bencénicos se consigue que la molécula sea muy rígida haciendo que el policarbonato sea transparente. Para conseguir que la superficie sea translúcida y conseguir una luz más difusa se utilizará policarbonato alveolar.

1.8.5. PROCESOS DE FABRICACIÓN

En la siguiente tabla se detallan las piezas que han sido moldeadas por inyección.

Conjunto	Elemento	Material
Dispositivo	Carcasa delantera	ABS/PC
	Carcasa trasera	ABS/PC
	Tapa de altavoz	ABS/PC
	Tapa aromas	ABS/PC
	Tapa iluminación	PC
Complemento pared	Carcasa delantera	ABS/PC

TABLA 9 ELEMENTOS FABRICADOS POR INYECCIÓN

Se ha seleccionado el moldeo por inyección debido a que posee una gran productividad y un bajo coste. Además permite la fabricación de piezas complejas.

El moldeo por inyección es una de las técnicas de procesado de plásticos más utilizada actualmente. Se utilizan temperaturas y presiones más elevadas que cualquier otra técnica de moldeo, con lo que se consiguen piezas más precisas. Sin embargo, a veces es necesario que las piezas sean acabadas o refinadas posteriormente para eliminar rebabas y posibles malformaciones.

El molde por inyección se basa en inyectar un polímero fundido en un molde cerrado y frío donde solidifica para generar el producto. La pieza moldeada se recupera al abrir el molde para sacarla.

El proceso de inyección sigue un orden de operaciones, el cual se conoce como ciclo de inyección. En primer lugar se cierra el molde en vacío, mientras se tiene lista la cantidad de material fundido para inyectar dentro del barril. El molde se cierra primero con alta velocidad y baja presión, luego se disminuye la velocidad pero se mantiene la presión y finalmente se aplica la presión necesaria para alcanzar la fuerza de cierre requerida. En segundo lugar se inyecta el material actuando como un pistón, que fuerza al material a pasar a través de la boquilla hacia las cavidades del molde. A continuación se mantiene el tornillo aplicando una presión de sostenimiento antes de que se solidifique, con el fin de que la pieza no se contraiga durante el enfriamiento. Después el tornillo gira haciendo circular los gránulos de plástico desde la tolva y plastificándolos. El material fundido es suministrado hacia la parte delantera del tornillo. En quinto lugar el material dentro del molde sigue continuando enfriando. Una vez pasado el tiempo de enfriamiento, la parte móvil del molde se abre y la pieza es extraída. Finalmente el molde se cierra y se reinicia el ciclo. (MR. Mariano, 2011)

En este proceso de fabricación se requieren moldes con el negativo de las piezas. Estos están formados por un núcleo y una cavidad. Hay que tener en cuenta que en el diseño de los moldes, además del negativo de la pieza deben añadirse los bebedores, las cajeras, el conducto de inyección y el sistema de evacuación del aire. Destacar que para la realización del proyecto se consultó con la empresa Gauss Project, para determinar el mejor material y diseño de estos y se concluyó en utilizar Acero 1.2344 52Hrc, el cual tiene una vida útil de un millón de golpes (abrir y cerrar el molde) y que además dichos moldes estarían provistos de machos retráctiles y carros móviles para una extracción más sencilla de la pieza modelada. Los moldes se pueden ver en el apartado *5.1.1. Moldeo por inyección* del volumen **4. Pliego de condiciones**.

Por otro lado para la fabricación de la parte trasera del complemento se utilizarán procesos de cizalladura y troquelado.

Conjunto	Elemento	Material
Complemento pared	Carcasa trasera	ABS/PC

TABLA 10 ELEMENTOS FABRICADOS POR CIZALLADURA Y TROQUELADO

En el proceso de cizalladura se cortan a la medida deseada las láminas originales. Es una operación de corte que desgarrar las láminas mediante la acción de dos cuchillas que se deslizan una sobre otra.

1. Memoria

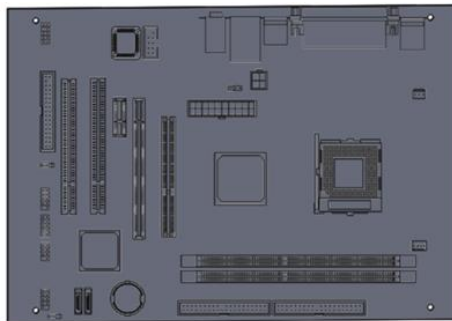
Posteriormente se realizará un troquelado que conformará los orificios en los cuales se insertarán los tirafondos de anclaje. Este proceso se define como un conjunto de operaciones con las cuales sin producir viruta, sometemos una lámina plana a ciertas transformaciones a fin de obtener una pieza de forma geométrica propia. En este proceso el material generado con la misma geometría que el punzón es el desecho y la lámina con el taladro es la pieza que interesa.

1.8.6. OPERACIONES DE ENSAMBLAJE

En el siguiente apartado se detallan las diferentes operaciones de ensamblaje que han sido necesarias para la fabricación del producto.

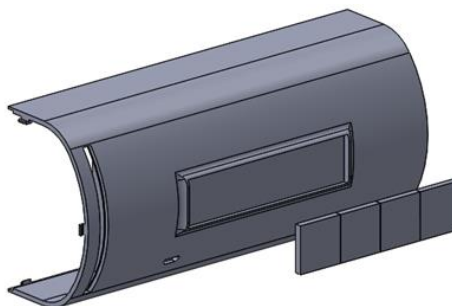
1.8.6.1. ENSAMBLAJE DISPOSITIVO

1. Colocar todos los elementos electrónicos en el circuito impreso (6) (1800s)



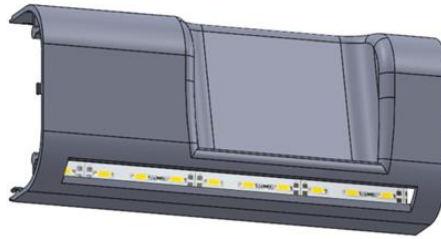
57 CIRCUITO CON COMPONENTES ELECTRÓNICOS

2. Aplicar spray protector para evitar agentes externos (5s)
3. Coger carcasa trasera (1) (1.95s)
4. Aplicar adhesivo para imanes y colocar imanes (9) (12s)



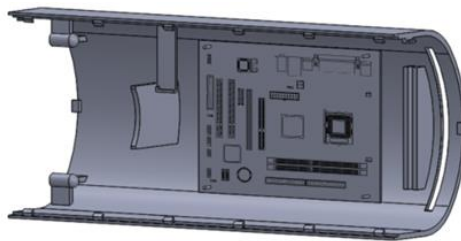
58 CARCASA TRASERA CON IMANES

5. Coger carcasa delantera (4) (1.95s)
6. Coger tira de LED (1.8s)
7. Colocar tira led con cinta autoadhesiva (5s)



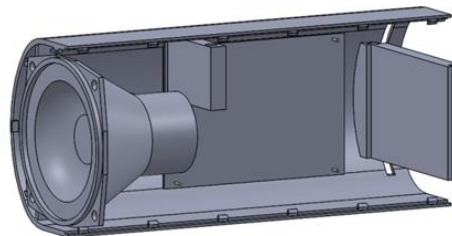
59 CARCASA DELANTERA CON TIRA LED

8. Colocar circuito impreso (6) en carcasa trasera (1) (5.5s)
9. Atornillar el circuito a la carcasa (6s)



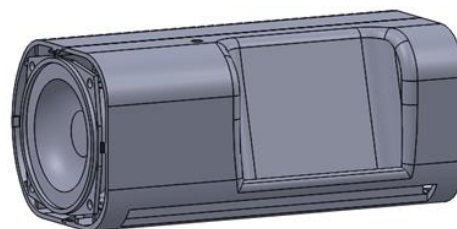
60 INTERIOR CARCASA TRASERA

10. Colocar elemento calorífico (7), pico proyector (3) y altavoz (2) en sus lugares correspondientes. (9.5s)



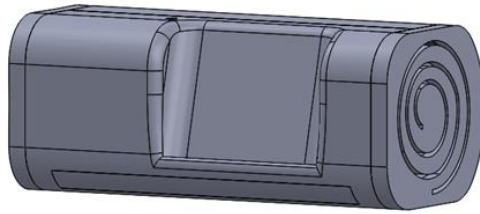
61 COMPONENTES EN CARCASA TRASERA

11. Atornillar altavoz (2) a la carcasa trasera (1) (12s)
12. Coger carcasa delantera (4) (1.95s)
13. Unir ambas carcasas mediante presión (5s)



62 CARCASAS UNIDAS

14. Atornillar altavoz (2) a la carcasa delantera (4) (12s)
15. Colocar tapa de altavoz (5), tapa de difusor de aromas (10) y tapa de iluminación ejerciendo presión (8). (15s)

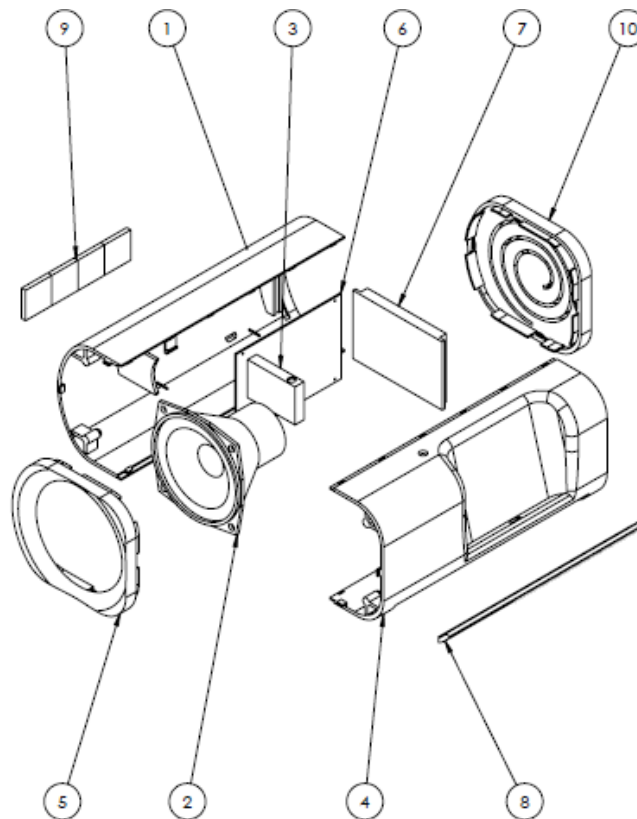


63 ENSAMBLAJE FINAL

El tiempo de ensamblaje se ha obtenido gracias a las tablas de manipulación e inserción de piezas. Con ello se puede concluir que el tiempo total de ensamblaje, sin contar la parte de montaje del circuito impreso es de 94,65 segundos por producto.

Operación	Tiempo (s)	Operación	Tiempo (s)
1	1.800	9	6
2	5	10	9,5
3	1,95	11	12
4	12	12	1,95
5	1,95	13	5
6	1,8	14	12
7	5	15	15
8	5,5		

TABLA 11 TIEMPO DE OPERACIONES



64 EXPLOSIÓN DEL DISPOSITIVO Y MARCAS

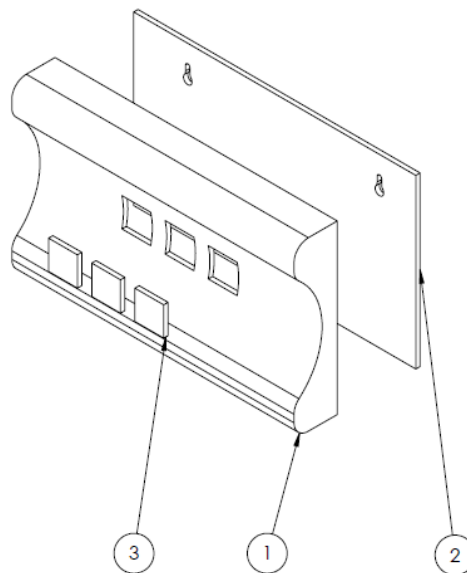
1.8.6.2. ENSAMBLAJE COMPLEMENTO

1. Coger carcasa delantera (1)
2. Aplicar adhesivo especial para imanes y colocar imanes(3)
3. Coger carcasa trasera (2)
4. Aplicar adhesivo para termoplásticos y colocar carcasa trasera (2)

Operación	Tiempo (s)
1	1.13
2	12
3	1.13
5	12

TABLA 12 TIEMPOS DE OPERACIONES

Al igual que en el ensamblaje del dispositivo, se han utilizado las tablas de tiempos de manipulación, fijación e inserción para calcular el tiempo total de ensamblaje del complemento. Así pues se ha concluido que se tarda 26.26 s en ensamblar todo el producto.



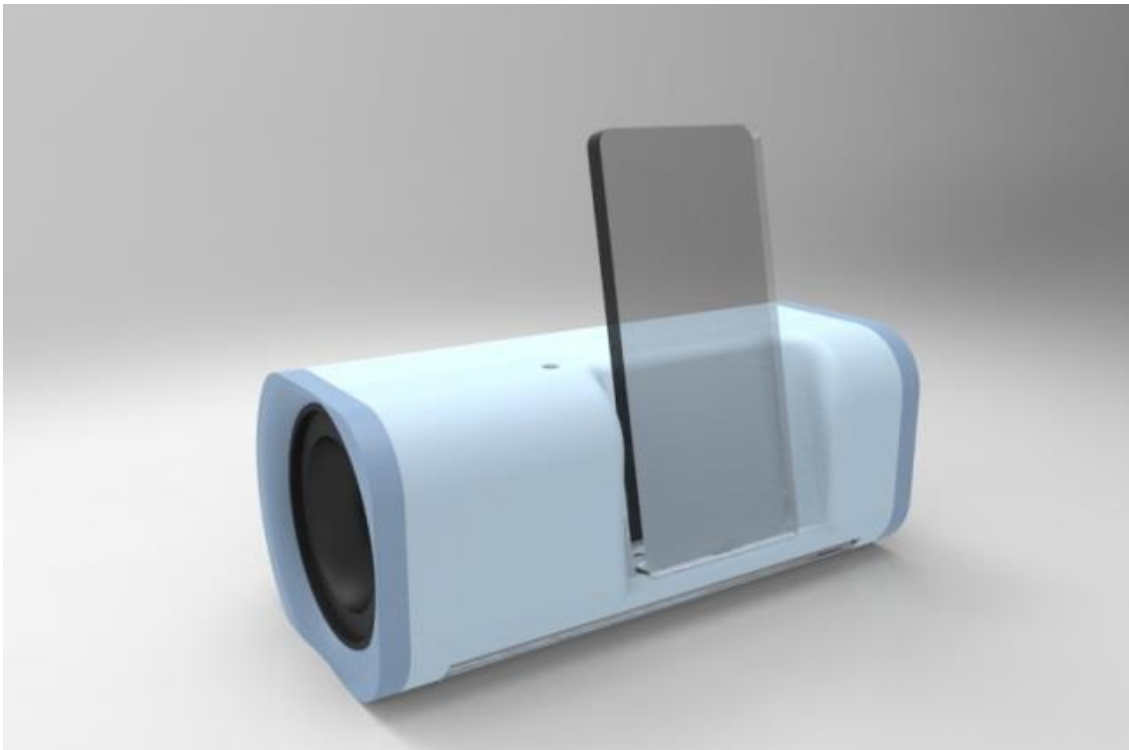
65 EXPLOSIÓN COMPLEMENTO Y MARCAS

1.8.7. COLORES Y AMBIENTES

Para seleccionar los colores del producto se ha recurrido a las tendencias del próximo año. En este caso para la temporada otoño invierno 2016/2017 Pantone Color Institute ha realizado una paleta con 10 colores que según la directora, Leatrice Eiseman, “*Está inspirada en el deseo de tranquilidad, fuerza y optimismo*”



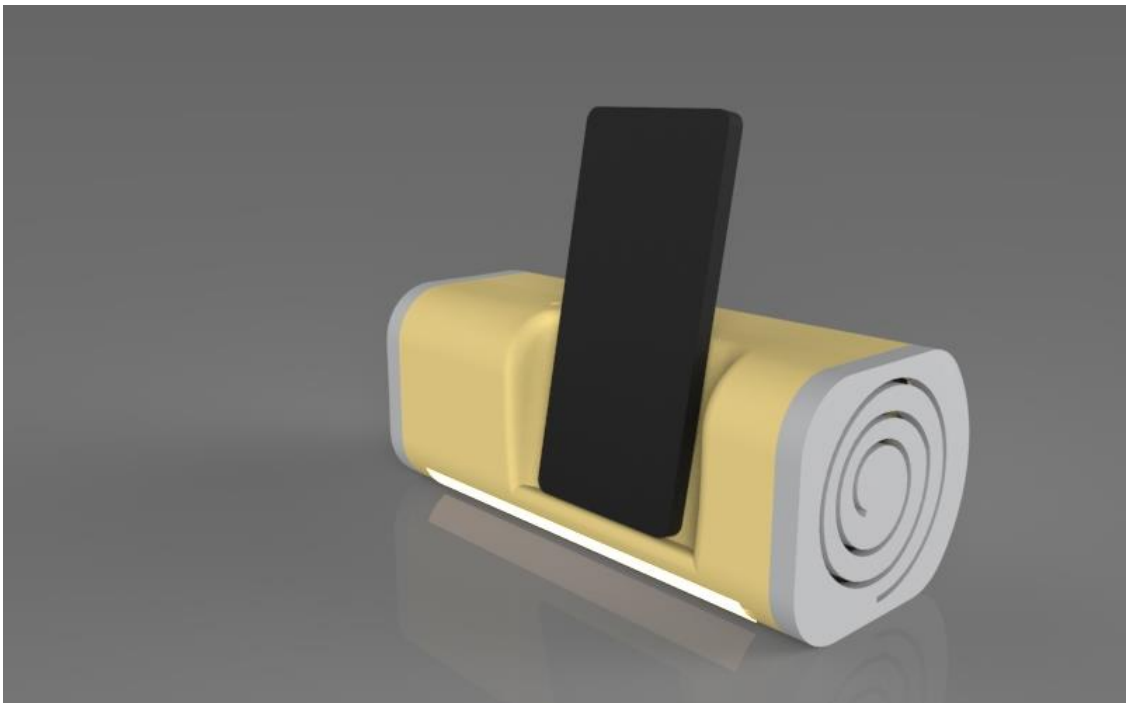
66 COLORES TEMPORADA 2016/2017



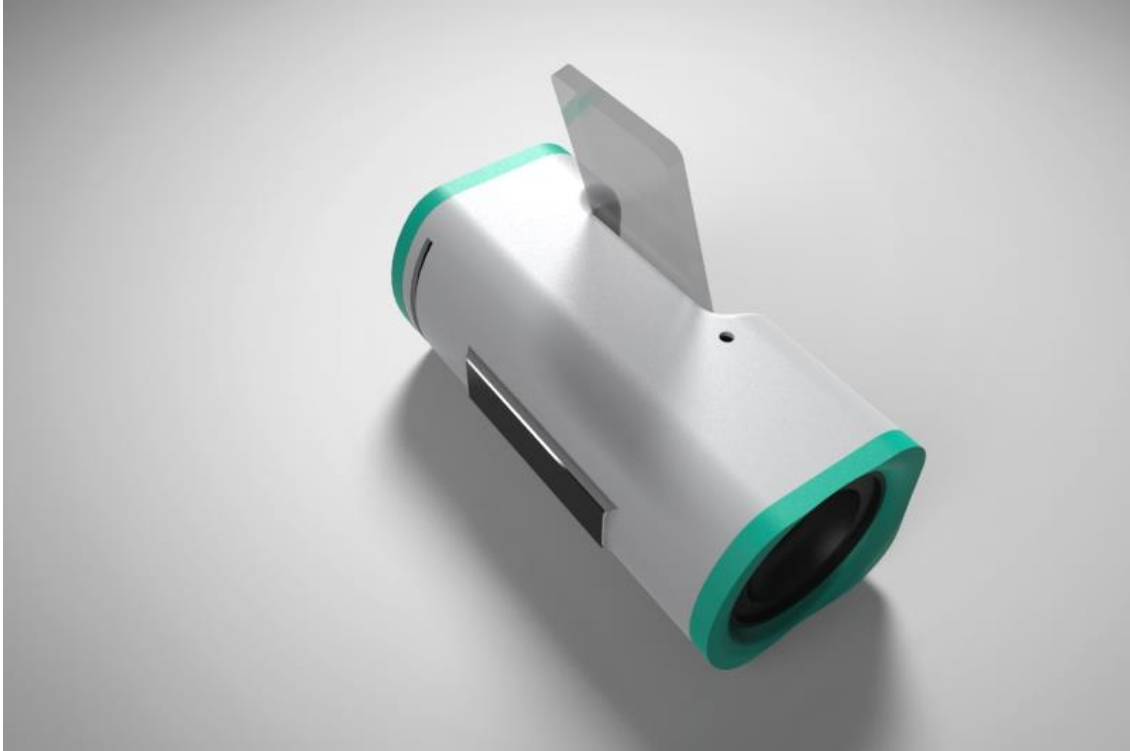
67 BASE EN COLORES RIVERSIDE Y AIRY BLUE



68 BASE EN COLORES AURORA RED Y CEDAR PANTONE



69 BASE EN COLORES SPICY MUSTARD Y SHARKSKIN



70 BASE EN COLORES GRIS Y LUSH MEADOW



71 BASE SOBRE MESILLA



72 BASE CON COMPLEMENTO EN LA PARED

1.8.8. IMAGEN CORPORATIVA Y EMBALAJE

En cuanto a la imagen corporativa mencionar que se ha seleccionado un búho como logotipo. Se ha escogido el búho porque además de su relación con la sabiduría también está muy vinculado al mundo onírico. Además destacar que la figura del búho también está relacionada con la protección, con lo que se quiere transmitir que será el encargado de vigilar que el usuario tenga un sueño placentero. De la tipografía se puede destacar que es desenfadada y sencilla al igual que el logotipo.



Duerme bien y despiértate mejor

73 LOGOTIPO DEL PRODUCTO

Para el embalaje se ha contactado con la empresa Kartox, que serán los encargados de distribuir las cajas de cartón. En el interior se colocará una plancha de cartón de una onda

1. Memoria

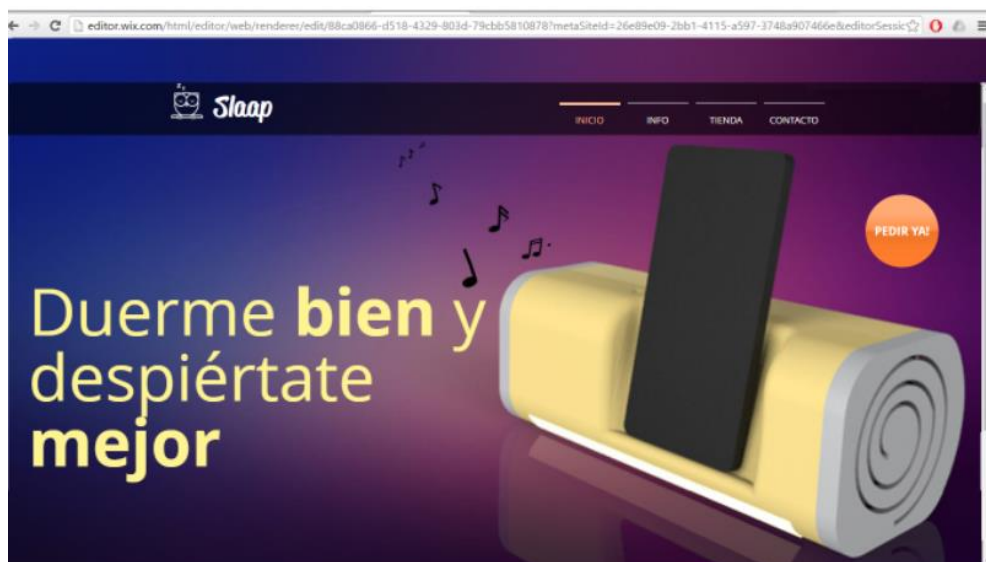
microplus con la forma del dispositivo, para evitar que éste se mueva durante su transporte. A estas cajas se les colocará una pegatina de polivinilo transparente cuyo resultado final será similar al de la siguiente imagen:



74 EMBALAJE DEL PRODUCTO

El tamaño del packaging está totalmente optimizado para aprovechar al máximo el espacio. Cada caja contendrá un dispositivo, cuatro cápsulas aromáticas y el manual de instrucciones.

El dispositivo se podrá adquirir a través de la página web del producto o en tiendas físicas. El usuario podrá escoger el color y el acabado que más le guste. Por lo tanto el producto se distribuirá con el embalaje descrito anteriormente, el cual estará forrado por film transparente para garantizar su primer uso.



75 PÁGINA WEB

1.9. ESTUDIO ECONÓMICO Y RENTABILIDAD

En el siguiente apartado se resume el cálculo del presupuesto final. Para los costes indirectos y de comercialización se ha realizado una estimación. Al primero se le ha dado un valor del 10% de los costes directos (materias primas y mano de obra) y al segundo se le ha dado un valor del 10% del coste de fabricación (costes directos e indirectos). Además se ha propuesto que el beneficio industrial sea de un 35%. A continuación se muestra en una tabla el precio final del dispositivo y de la base.

	Coste del dispositivo
Costes directos	50,07
Costes indirectos	5,01
Comercialización (10%)	5,51
Beneficio industrial (35%)	21,21
IVA (21%)	17,18

TABLA 13 COSTES DISPOSITIVO

Total: 98,97 €

	Coste del complemento
Costes directos	4,18
Costes indirectos	0,42
Comercialización (10%)	0,46
Beneficio industrial (35%)	1,77
IVA (21%)	1,44

TABLA 14 COSTES DEL COMPLEMENTO

Total: 8,27 €

Para comprobar si el producto es beneficioso económicamente se han de realizar los cálculos propios de la viabilidad y de la rentabilidad de éste.

La rentabilidad es la relación entre el beneficio neto del producto y la inversión que se hace para poder llevarlo a cabo.

Así pues, se establece una previsión de ventas en el primer año de 1000 unidades de dispositivos. Con ello se obtiene una rentabilidad del 0,85% el primer año. Si aumentáramos la previsión a 5 años y vendiéramos al mismo ritmo, el valor de la rentabilidad se vería incrementado a un 9,82%.

1. Memoria

Para el complemento, también se hace una previsión de ventas de 1000 unidades y se obtiene que la rentabilidad el primer año es del 0,31% la cual tras cinco años se vería incrementada al 1,52%

En el **volumen 6. Presupuestos** se desglosan todos los costes y los cálculos necesarios.

Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

Trabajo Final de Grado

VOLUMEN 2:

ANEXOS

Elsa Muro Rivas

Tutora: Marta Royo González

Grado en Ingeniería de Diseño
Industrial y Desarrollo de Productos

Septiembre 2016



ÍNDICE

Índice de Ilustraciones	57
Índice de tablas	58
Anexo 1. Antecedentes	59
1.1. Productos	59
1.2. Patentes	62
1.3. Conclusiones	63
Anexo 2. Concepto de sueño	64
2.1 Beneficios del sueño.....	64
2.2. Trastornos del sueño	64
2.2.1. Insomnio.....	65
2.2.2. Tratamientos alternativos del insomnio.....	66
2.3. Factores que influyen en la calidad del sueño	66
2.3.1 Factores Biofisiológicos	66
2.3.2. Factores Psicológicos.....	67
2.3.3. Factores Socioculturales	67
2.3.4. Factores Físicos.....	68
2.3.5. Factores Psicológicos.....	68
2.3.6. Factores Ambientales	68
2.3.7. Factores Socioculturales	69
Anexo 3. Público Objetivo	70
Anexo 4. Establecimiento de Objetivos	72
Anexo 5. Diseños Conceptuales	84
Propuesta 1	84
Propuesta 2	84
Propuesta 3	85

Propuesta 4	85
Anexo 6. Evaluación diseños conceptuales	87
6.1. Método DATUM (Cualitativo).....	87
6.2. Método de los Objetivos Ponderados (Cuantitativo)	88
Anexo 7. Creatividad	92
SCAMPER.....	92
Anexo 8. Smartphones del mercado	96
Anexo 9. Aromas	97
9.1. Beneficios de la Aromaterapia	97
9.2. Difusores de aromas.....	98
Anexo 10. Música	101
10.1. Beneficios de la música	101
Anexo 11. Proyección de Imágenes	102
Anexo 12. Materiales	105

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1 RestOn.....	59
2 Sleepion.....	59
3 Juvo	59
4 Base carga móvil.....	60
5 Base carga inducción	60
6 Dispensador Oscar Mayer	60
7 Despertador Philips	61
8 Base altavoz con bluetooth	61
11 Esquema resistencia.....	75
12 Esquema seguridad	76
13 Esquema estética	76
14 Esquema fabricación	77
15 Esquema uso	77

16 Esquema Limpieza y mantenimiento	78
17 Esquema general	78
18 Difusor aceites esenciales durance	99
20 Difusor de coche zen arome	99
21 DETALLE DIFUSOR GEORGE	100
22 DETALLE DIFUSOR GEORGE	100
23 Cápsulas para difusor Mr&mrs	100
24 Antimosquitos eléctrico	100
25 Móvil Samsung beam	102
26 Smartband	103
27 Proyector de Sanwa Supply	103
28 Pico proyector sony	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ponderación De Objetivos	82
Tabla 2 Datum Con Propuesta 1	87
Tabla 3 Datum Con Propuesta 2	87
Tabla 4 Valoración Según Propiedades	90
Tabla 5 Modelos Más Vendidos	96
Tabla 6 Propiedades Poliestireno	106

ANEXO 1. ANTECEDENTES

1.1. PRODUCTOS

Como antecedentes se ha realizado una clasificación en varios grupos. En primer lugar se presentarán los productos que tengan una función similar al producto desarrollado. En segundo lugar se mostrarán distintos tipos de conexiones móviles. Y por último se explicarán distintos elementos para poder incluir en la base.

Después de haber realizado una búsqueda de elementos similares destacan los siguientes:



1 RESTON

RestOn

Es una banda que se coloca en la cama, la cual contiene sensores que controlan la respiración, el ritmo cardíaco y la cantidad de movimientos que se realizan al dormir. (\$149.99)



2 SLEEPION

Sleepion

Se trata de un dispositivo que te ayuda a alcanzar la fase REM del sueño mediante olores, sonidos y luces. (\$170)



3 JUVO

JUVO

Al igual que el primero de los productos éste también incorpora una banda que se coloca bajo el colchón con la que se controla los movimientos que se hacen mientras dormimos. Sin embargo éste viene acompañado de una base Wi-Fi para que no sea necesario tener un teléfono móvil cerca. (\$199)

Por otro lado, también se han encontrado diferentes tipos de bases de carga para móviles, debido a que también se ha planteado la opción de que la “Estación del sueño” permita cargar el dispositivo.



4 BASE CARGA MÓVIL

QUAD DOCK

Se trata de una base con la posibilidad de cargar varios dispositivos a la vez. Además permite intercambiar el tipo de conexión, lo que le añade una mayor versatilidad al producto. (32,40€)



5 BASE CARGA INDUCCIÓN

Qi Wireless Charger

El siguiente ejemplo, como se puede ver en la imagen, es una base de carga por inducción y además tiene una segunda funcionalidad la cual es la emisión de luz como si fuera una lámpara. El inconveniente que podemos encontrar de la carga inalámbrica es que la mayoría de dispositivos todavía no están adaptados para cargarse de esta manera. (\$49.99)

También se han investigado posibles elementos para incluir como dispensador de olores y luces.



6 DISPENSADOR OSCAR MAYER

Este despertador diseñado por la empresa Oscar Mayer emitía un olor a bacon, sincronizado con una aplicación de un Smartphone. Es interesante debido a su pequeño tamaño y a su conexión. Para que funcione se conecta a la entrada de los auriculares (Jack) que es un estándar universal, por lo que podría servir para diferentes modelos de teléfono.



7 DESPERTADOR PHILIPS

Wake up light

Se trata de un despertador que combinado con una aplicación móvil ayuda al usuario a despertarse con “luz natural” como si de un auténtico amanecer se tratara. Además incorpora una función, que atenúa la luz simulando un atardecer, lo que ayuda a quedarse dormido. (110 €)



8 BASE ALTAVOZ CON BLUETOOTH

Base AS111/12 de Philips

Como en el mercado existen numerosos modelos de bases con altavoces para dispositivos móviles se ha seleccionado ésta de Philips ya que permite la carga del teléfono móvil sea cual sea la ubicación del puerto de carga y porque permite la sincronización de los archivos del móvil con la base.

Su precio es de aproximadamente 90€



9 SENSORWAKE

Sensorwake

El producto, que puede parecer un común despertador tiene la peculiaridad de que consigue despertar al usuario a través de diferentes aromas, los cuales vienen dispuestos en cápsulas. Además posee la posibilidad de programar una alarma sonora por si con el aroma el usuario no consiguiera despertarse. (\$99)

1.2. PATENTES

SCHULZ, Hansrichard y MESECK, Oskar. Sleep-inducing method and arrangement using modulated sound and light. U.S. 3576185 (A61M21/00), 27 de julio de 1971.

Un sonido o una luz azul se regula lentamente entre un máximo y mínimo perceptibles durante un período de tiempo. Tanto la luz como el sonido se encienden después de un tiempo en el que se produce la excitación del soporte y la modulación de la luz o el sonido, por lo que no aparecen efectos transitorios visibles para el paciente. El sistema de apagado es similar.

RAUTIOLA, Norman A. y DIEHL, John M. Acoustic sleep induction apparatus. U.S. 3384074A (G10K15/02; A61M21/00; A63H3/001; A63H3/28; A61M2021/0027; Y10S5/904) , 21 de mayo de 1968.

Se trata de un dispositivo acústico que en conjunto con un juguete, peluche o similar proporciona para el alivio y la relajación de tensiones del centro de sueño, un estímulo acústico en el intervalo de 60 a 400 Hz.

WYATT, Patrick. Method of sleep time measurement. U.S. 6392962B1 (G04f8/08; Y10S200/02), 21 de mayo de 2002.

Método para ayudar al tratamiento de trastornos del sueño. Incluye una observación del tiempo de descanso y de una medición realizada por el propio usuario del tiempo necesario para conciliar el sueño. El insomne se hace consciente de la hora que es cuando se despierta y el tiempo que ha transcurrido durmiendo. Dichos datos se recogen en un reloj de pulsera o similar. El dispositivo puede incluir un temporizador que se detiene cuando el insomne se duerme y se desacopla del actuador.

PULIDO L, Felipe E. Dispositivo electrónico de alerta múltiple que entrega avisos silenciosos al usuario al recibir señales de radiofrecuencia procedentes de uno o varios transmisores remotos y método para su aplicación. MX 2008118002A1 (G08B6/00; H04M19/04), 2 de octubre de 2008.

Cuando el dispositivo recibe las señales que provienen de los transmisores a los que se encuentra vinculado, las transmite al usuario de forma inaudible, permitiendo la identificación de su procedencia. El dispositivo está diseñado para recibir señales de radiofrecuencia emitidas por equipos electrónicos. Puede ser ensamblado a un reloj, anillo, pulsera o cualquier accesorio que permita que el dispositivo se mantenga en contacto con el cuerpo.

SIRHAN, Eddie y AMRON, Alan. Alarm clock system incorporating a game of skill. U.S. 59263442A (G04B23/03; G04B7/048; G04G13/025) 20 de julio de 1999.

Un sistema de despertador que incluye un juego de habilidad el cual está formado por una base donde incluye el conjunto despertador que permite ver la hora y reproducir las alarmas y un elemento de detección. El elemento, detecta una actuación interrumpida de una alarma y en respuesta interrumpe la alarma por un período de tiempo. El juego consiste en alinear un haz de luz visible con el elemento de detección para conseguir suspender las reproducciones de la alarma.

MARTIN, John y WEFLER, Mark E. Disposable plug-in dispenser for use with air freshener and the like. U.S. 5945094A (A61L9/037; A01M1/2077) 31 de Agosto de 1999.

Dicha invención proporciona un dispositivo dispensador de aromas desechable que está adaptado para ser colocado en una toma eléctrica de pared. El dispositivo consiste en un cartucho sellado cuyo contenido se encuentra en estado líquido y una matriz absorbente. Un módulo de resistencia eléctrica está asegurado de forma desmontable y posicionado próximo a la matriz absorbente para favorecer la difusión.

SUNDBERG, Craig C. y MARTERR Robert H. Electrically heated air fresheners. U.S. 6141496A (A61L9/03) 31 de octubre de 2000.

La invención proporciona un ambientador que funciona con calor para producir u aroma que está alojado dentro de una cápsula. La cápsula contiene un material que se volatiliza tras el calentamiento. El calor se transmite a través de un bloque de porcelana recubierto con esmalte metálico, al cual se le ha añadido una tira de resistencia para la generación de calor.

1.3. CONCLUSIONES

Para concluir el apartado de antecedentes cabe destacar que los productos que se han encontrado en el mercado, estimulan sólo un sentido, son caros o son aparatosos y algo complejos de utilizar.

En cuanto a las patentes mencionar que existen sistemas para ayudar a dormir o para ayudar a despertarse, no para realizar ambas funciones en un mismo dispositivo. También comentar que se ha utilizado la idea de que el medio de difusión de aroma sea a través de calor como en los ambientadores de Martin y Wefler y de Sundberg y Marterr.

ANEXO 2. CONCEPTO DE SUEÑO

2.1 BENEFICIOS DEL SUEÑO

1. Memoria. De acuerdo con un estudio de la Universidad de Notre Dame (EEUU) dormir ayuda a generar ideas nuevas y más creativas además de a tener una mejor memoria.
2. Sentirnos atractivos. Según un estudio publicado en el British Medical Journal las personas que han dormido bien durante la noche resultan más atractivas y saludables.
3. Obesidad. La falta de sueño puede hacer que el IMC aumente un 1,4 favoreciendo la obesidad, según ha demostrado Nathaniel Watson en un estudio del Instituto del Sueño de la Universidad de Washington (EEUU)
(SANZ, Elena. 2014)
4. Resistencia física. Dormir bien hace que nos cansemos menos y tengamos mejor resistencia aeróbica como han demostrado varios estudios de la Universidad de Stanford (EEUU)
5. Protege el corazón. Una investigación publicada en la revista European Heart Journal, encontró que el insomnio aumentaba los factores de riesgo para la salud cardiovascular.
6. Mejora sistema inmunológico. Según una investigación de la Universidad de Carnegie Mellon (EEUU) las personas que duermen 8 horas o más son menos propensas a caer enfermas.
(Muy interesante, 2014)

2.2. TRASTORNOS DEL SUEÑO

Como dice en la web de la Unidad del Sueño de la Clínica Universitaria de Navarra: *“Los trastornos del sueño no son una patología grave en sí misma, pero tienen serias implicaciones en la vida diaria: agotamiento físico, bajo rendimiento, sueño diurno, dificultad para cumplir con las obligaciones profesionales, familiares o sociales.*

Estos trastornos son: insomnio, hipersomnia, narcolepsia, ronquido y apneas del sueño, parasomnias y otros trastornos, síndrome de las piernas inquietas, terrores nocturnos, pesadillas y sonambulismo.

Su origen es muy variado. En ocasiones, aparecen como efecto de otras enfermedades y otras, constituyen factores de riesgo que favorecen la aparición de otras patologías.”

En cuanto a las alteraciones del sueño destacar que no conllevan un riesgo vital pero que influyen en la vida diaria. Las más conocidas como ya se han mencionado son:

- El insomnio: Causado por la ansiedad, el hipertiroidismo, las enfermedades psiquiátricas o las que producen dolor. Éste se puede clasificar en varios tipos según la dificultad para conciliar el sueño, los despertares nocturnos o el fin prematuro del sueño.
- La hipersomnia: Se trata de un aumento de un 25% en el patrón de sueño habitual. Puede ser síntoma de un trastorno psicológico como la ansiedad o la depresión, del abuso de hipnóticos o de una apnea del sueño.

Por otro lado no todo el mundo tiene la misma necesidad de sueño. Una de las clasificaciones que existe es según el rango de edad. Así pues por ejemplo, un bebé recién nacido necesita que el 50% de su sueño llegue a la fase REM mientras que en un adulto (16-65 años) esa fase se ve reducida a un 25 %.

(VITERI, César)

2.2.1. INSOMNIO

Se define como una reducción de la capacidad para dormir, pudiendo manifestarse de diversos modos.

Se distinguen diferentes tipos de insomnio:

1. Insomnio de inicio: Problema para iniciar el sueño en menos de 30 minutos
2. Insomnio de mantenimiento: Problemas para mantener el sueño, produciéndose despertares nocturnos de más de 30 minutos de duración o despertando definitivamente.

Como causas pueden destacarse:

1. Causas médicas: Enfermedades metabólicas, neurológicas, cardiovasculares o psiquiátricas entre otras.
2. Causas externas: Implican factores ambientales que influyen de modo negativo sobre el sueño:
 - Insomnio primario: Son aquellos casos en los que no se puede identificar una causa clara del trastorno

- Insomnio idiopático: Se origina en la infancia y parece relacionado con un aprendizaje incorrecto del hábito de dormir
 - Percepción del sueño poco reparador: Estudios de laboratorio no corroboran los problemas que el paciente percibe
 - Insomnio psicofisiológico: La persona que lo sufre suele manifestar una gran preocupación por el problema, haciendo grandes esfuerzos para intentar dormir, aunque se duerme sin dificultad cuando no los realiza.
3. Otros tipos
- Transitorio: Durante un corto período de tiempo
 - Crónico: Se Dura más de seis meses.

(Instituto del sueño, 2012)

2.2.2. TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS DEL INSOMNIO

1. Cronoterapia: Consiste en determinar las horas de sueño y de vigilia en función de las necesidades del paciente
2. Fototerapia o luminoterapia, tratamiento con luz artificial potente expuesta o no sobre el paciente.
3. Fitoterapia: Tratamiento médico de algunas enfermedades basado en el empleo de plantas y sustancias vegetales.

(DMedicina, 2016)

4. Aromaterapia: *“Teniendo en cuenta los problemas de adicción de los fármacos ansiolíticos y las pastillas para dormir, la fitoterapia, y en especial la aromaterapia, nos ofrece una buena herramienta para mejorar las situaciones de estrés y el descanso nocturno”* afirma Laura Mestres, licenciada en Farmacia y en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad de Barcelona.

2.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL SUEÑO

2.3.1 FACTORES BIOFISIOLÓGICOS

1. Edad

La duración y la calidad del sueño varía de unos grupos de edad a otros:

- Adolescentes: Duermen un promedio de 8-9 horas. EL rápido crecimiento y el estilo activo de vida puede causar cansancio.
 - Adulto joven: La media de sueño es de 6 a 8 horas, el estrés y el estilo de vida pueden interrumpir el patrón de sueño e inducir al uso de medicación.
 - Adultos: Empieza a disminuir el tiempo total de sueño a expensas de la fase IV NREM, son frecuentes los trastornos por ansiedad y depresión
 - Personas de avanzada edad: LA necesidad de descanso aparece antes que la de sueño. Acortamiento de la fase REM y reducción de las fases tres y cuatro NREM.
2. Ejercicio: Moderado, favorece el sueño pero en exceso hace difícil conciliar el mismo.
 3. Nutrición: Ganar peso causa períodos de sueño más prolongados y perderlo genera una reducción de éste y un despertar más temprano. Comer mucho o tener hambre antes de acostarse influye en el sueño.
 4. Estado de salud
 - Las personas enfermas suelen necesitar dormir más de lo normal
 - El dolor o la incomodidad física causan dificultades para conciliar el sueño
 - La dificultad respiratoria impide el sueño.
 - Trastornos como el hipertiroidismo interfieren para no conciliar el sueño
 - La ingestión de sustancias o de medicación puede interferir en el sueño

2.3.2. FACTORES PSICOLÓGICOS

1. La ansiedad y la depresión afectan a la capacidad para dormir. La ansiedad impide el sueño y también disminuyen las etapas IV NREM y REM debido al aumento de los niveles de norepinefrina, adrenalina y corticoides
2. El estrés es una fuente de tensión, no permite conciliar el sueño. Por otro lado puede ocasionar que se duerma de más.

2.3.3. FACTORES SOCIOCULTURALES

1. El entorno: Destacan la ventilación, la iluminación, los olores, el tipo de cama, el nivel sonoro, el tener o no un compañero y la ausencia de un ruido o luz al que se estaba acostumbrado.
2. Estilo de vida: Los turnos rotatorios y nocturnos afectan las pautas de sueño. La fatiga también altera el patrón de sueño ya que se acortan las fases REM.

(Universidad de Las Palmas de Gran Canaria)

Según otro artículo realizado por José Antonio García González, Ángel González Escobar y Alberto Moya Medina distingue los factores que influyen en el sueño de la siguiente manera:

2.3.4. FACTORES FÍSICOS

1. Ritmo circadiano: La mayoría de las personas hacen su vida activa durante el día, durmiendo por las noches. Un cambio del biorritmo, como el de los trabajadores por turnos, altera notoriamente el sueño
2. Ejercicio físico: La sobreestimulación con actividades físicas antes de dormir altera el sueño, ya que el organismo tarda más en conseguir una relajación muscular necesaria para dormir.
3. Alimentos estimulantes: Las bebidas como el té o el café alteran el patrón de sueño.
4. Signos y síntomas: Tales como náuseas, fiebre, urgencia urinaria o dolor alteran el sueño.
5. Falta de alimento: Ciertas dietas estrictas que la persona no controla provocan que se desvelen en la noche con la consiguiente alteración del sueño.

2.3.5. FACTORES PSICOLÓGICOS

1. Estado de humor: Tanto las personas eufóricas como las depresivas suelen tener alteración del sueño. Las primeras por defecto (duermen menos) y las segundas se acuestan y permanecen muchas horas despiertas y cuando llega el sueño es interrumpido con facilidad.
2. Procesos parentales: Relación o interacción de los padres con los hijos, sobre todo cuando son pequeños.
3. Temor, ansiedad: El miedo a lo conocido o desconocido interrumpe con facilidad el sueño.
4. Los sueños: El hecho de tener un sueño desagradable o pesadilla alteran la calidad del sueño.

2.3.6. FACTORES AMBIENTALES

1. Ruido
2. Temperatura y humedad de la habitación
3. Grado de iluminación

4. Olores
5. Falta de intimidad

2.3.7. FACTORES SOCIOCULTURALES

1. Tipo de cama: En las culturas occidentales se suele dormir en una cama elevada del suelo, mientras que en otras se duerme en un rollo de la cama pegado al suelo.
2. Tipo de ropa: En épocas calurosas se duerme con ropa más ligera que en épocas más frías
3. Tipo de compañía: Se concilia mejor el sueño con una grata compañía o solas, que con una compañía desagradable.

(GARCÍA G, José A. GONZÁLEZ E, Ángel y MOYA M, Alberto. 2004)

ANEXO 3. PÚBLICO OBJETIVO

Como aparece en el infográfico que presentan en la web de la Unidad del Sueño de la Clínica Universitaria de Navarra, se puede mencionar que un 40% de las personas tienen problemas en algún momento de su vida y que en el intervalo de edad de los 20 a los 40 años el insomnio es la alteración más común.

Por otro lado en cuanto al tipo de personas que pueden presentar de dichos trastornos se pueden mencionar los siguientes casos:

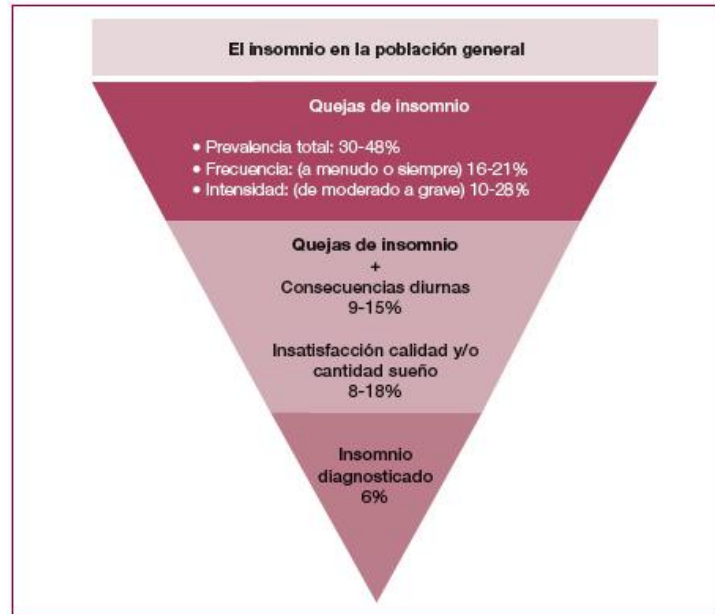
- Divorciados, viudas/os, desempleados.
- Aquellos con enfermedades digestivas, reumáticas respiratorias y cardiovasculares.
- Los ansiosos y depresivos.
- Los sedentarios.
- Quienes lleven un estilo de vida estresante.
- Aquellos con horarios irregulares para acostarse y levantarse.
- Los que consumen alcohol antes de irse a dormir y los fumadores
- Los que toman cafeína.
- Los expuestos a ruidos ambientales

(NIGRO, Carlos)

Además de los expuestos anteriormente hay que destacar el problema que ha surgido actualmente entre los adolescentes, conocido como “Insomnio tecnológico” Como se indica en el artículo del periódico ABC, un 98% de varones entre los 14 y los 16 años *“utilizan dispositivos tecnológicos en la hora previa al sueño, incluso en la misma cama”* Debido a esta acción y a la retroiluminación de las pantallas se pueden activar zonas del cerebro que alteran la calidad del sueño, lo que conlleva a que aparezcan trastornos del sueño, parasomnias e incluso pesadillas.

(ABC, 2015)

En términos generales y como podemos ver en el gráfico, alrededor de un 30% de la población tiene quejas sobre el insomnio; entre un 8% y un 18% presenta insatisfacción con la calidad del sueño; y sólo un 6% posee insomnio diagnosticado.



10 EL INSOMNIO EN LA POBLACIÓN GENERAL

(Guía de salud, 2010)

Por último, destacar un conjunto de datos estadísticos recogidos por la Sociedad Española de Neurología:

- Entre un 20 y un 48% de la población adulta sufre dificultad para iniciar o mantener el sueño
- Al menos un 10% de los casos se debe a algún trastorno crónico y grave
- Menos de un tercio de las personas con problemas del sueño buscan ayuda profesional
- El insomnio es el trastorno más frecuente, seguido de las piernas inquietas y del síndrome de las apneas-hipopneas del sueño

(Pérez M, Ana)

ANEXO 4. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

ESTUDIO DE LAS EXPECTATIVAS Y RAZONES DE LOS PROMOTORES

¿Por qué tiene ese problema?

Debido a que la población lleva una vida muy estresante lo cual hace que por las noches no puedan dormir correctamente. Por ello mismo, por las mañanas se despiertan de mal humor ya que al no haber descansado bien, el momento de despertar resulta desagradable.

¿Cómo se podría resolver?

Se podría resolver con un dispositivo que ayudara a alcanzar la fase REM por las noches y que por las mañanas ayudara a despertarse de una forma más relajada. Así descansaríamos mejor y nos despertaríamos de una forma más positiva.

¿De qué trata el problema realmente?

El problema por lo tanto consiste en encontrar un dispositivo que nos ayude a alcanzar la fase REM para resolver problemas como el insomnio y que por las mañanas nos despierte de una forma más tranquila para afrontar el nuevo día con una actitud positiva.

ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS EN LAS QUE OPERARÁ EL FUTURO DISEÑO

Circunstancias geográficas

El producto está destinado a comercializarse en España. Su uso principal será en dormitorios los cuales dispongan de una mesita de noche cerca de la cama. Se puede plantear la opción de que se utilice en otros lugares como el salón (por el momento de dormir la siesta en el sofá) o en habitaciones de hotel (para las personas que lo utilicen en sus viajes)

Circunstancias climatológicas

Se trata de un producto electrónico de interior. Las condiciones climatológicas que debe soportar han de ser las propias del interior de una habitación, las cuales no cambian en gran medida las propiedades del material con el que estará fabricado.

Circunstancias sociales

Es un producto destinado para un rango de población de entre 16 y 65 años por lo que deberá estar diseñado de tal forma que todos lo puedan utilizar por igual y sin ninguna dificultad.

Además se valorará que disponga de alternativas inclusivas, es decir que por ejemplo personas que tuvieran algún problema auditivo, pudieran utilizar el producto sin complicación alguna.

Circunstancias demográficas

Debido a que en España una gran parte de la población es mayor de 50 años y además son las personas que suelen presentar más problemas del sueño, se ha de tener en cuenta para el diseño y el funcionamiento del dispositivo. También se podría plantear la opción de que el producto tuviera dos vertientes: una más fresca y juvenil y la otra con un diseño más clásico.

Circunstancias de salud

Estudio de los beneficios que el producto puede tener para la salud.

ESTUDIO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES

Debido a que se trata de un diseño conceptual de un producto se supondrá que se dispone de la maquinaria y tecnología necesaria para su fabricación, materiales y suministradores de piezas y del dinero suficiente para realizar el proyecto de diseño.

ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

Grupos de afectados

A. Diseñador

1. Introducirse en el mundo de los dispositivos electrónicos
2. Conseguir una buena posición en el mercado
3. Que el producto esté destinado para el sector medio alto de la población
4. Crear un producto de calidad
5. Que el precio no supere los 100€

B. Producto

6. El producto ha de ser innovador
7. Debe permitir la carga del teléfono móvil (restricción)
8. Ha de ser lo más intuitivo posible
9. Se valorará que incluya elementos como luces, aromas, sonidos...
10. Tener una estética acorde con el lugar donde se va a colocar
11. Tener una estética acorde con el público objetivo
12. Seguro ante problemas eléctricos
13. Estar fabricado de un material ligero

14. Estar fabricado de un material resistente a golpes o caídas
 15. Estar fabricado de un material resistente al calor
 16. Tener una estructura robusta
 17. Tamaño lo más pequeño posible
- C. Fabricación
18. Que sea de fácil fabricación
 19. Los materiales utilizados deben ser fáciles de mecanizar
 20. Que incluya el menor número de piezas posibles
 21. Que los procesos de fabricación sean seguros para los trabajadores
- D. Vendedores
22. Conseguir un gran número de ventas
 23. Que el PVP sea asequible para el público objetivo
 24. Que sea de fácil transporte (del punto de venta al usuario)
 25. Que sea de fácil exposición
- E. Consumidores
26. Fácil de usar
 27. Estéticamente atractivo
 28. Se valorará que sea personalizable
 29. Se valorará la calidad
 30. Se valorará que sea un producto duradero
 31. Se valorará la posibilidad de utilizarlo en diferentes superficies
 32. Fácil transporte
 33. Seguro en el uso
 34. Que no se pueda acceder a partes peligrosas (elementos eléctricos, caloríficos)
 35. Fácil mantenimiento
 36. Fácil limpieza
 37. Si incluye elementos externos (como por ejemplo cápsulas aromáticas) que sean de fácil recambio
 38. Fácil almacenamiento
- F. Final de la vida útil/Reciclaje
39. Se valorará la fabricación con materiales que puedan ser reciclados
 40. Se valorará la fabricación con componentes que puedan ser reutilizados
 41. Se valorará que no provoque impacto ambiental

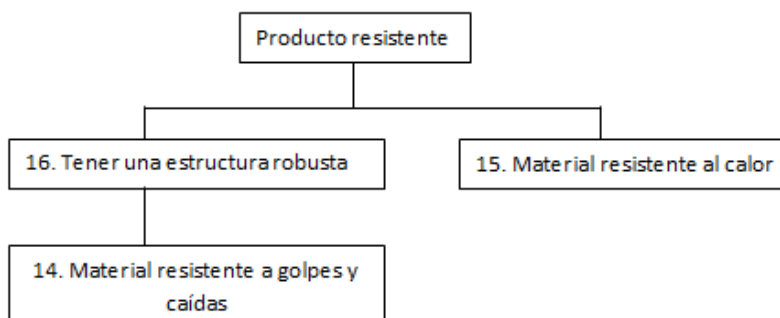
ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS

Los siguientes objetivos establecidos por el diseñador, se considerarán que son los generales que ha de cumplir cualquier modelo de producto por lo que estarán en el primer nivel.

1. Introducirse en el mundo de los dispositivos electrónicos
2. Conseguir una buena posición en el mercado
3. Que el producto esté destinado para el sector medio alto de la población
4. Crear un producto de calidad
 - Los objetivos 4 y 29 son iguales, se elimina el 29
7. Debe permitir la carga del teléfono móvil (restricción)

I. Resistencia

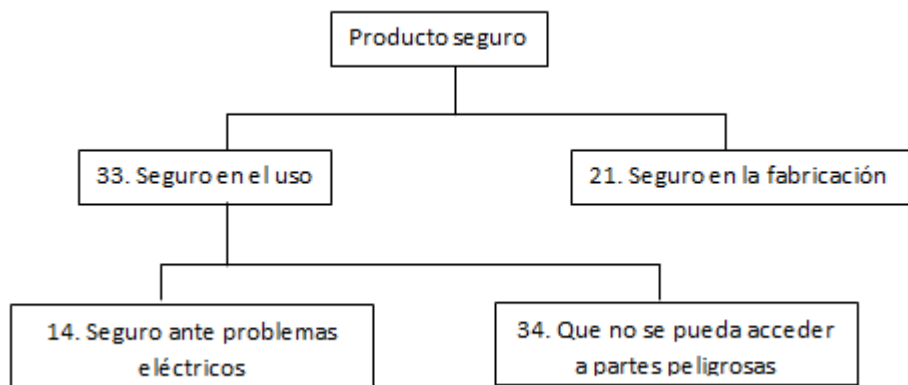
14. Estar fabricado de un material resistente a golpes o caídas
15. Estar fabricado de un material resistente al calor
16. Tener una estructura robusta



11 ESQUEMA RESISTENCIA

II. Seguridad

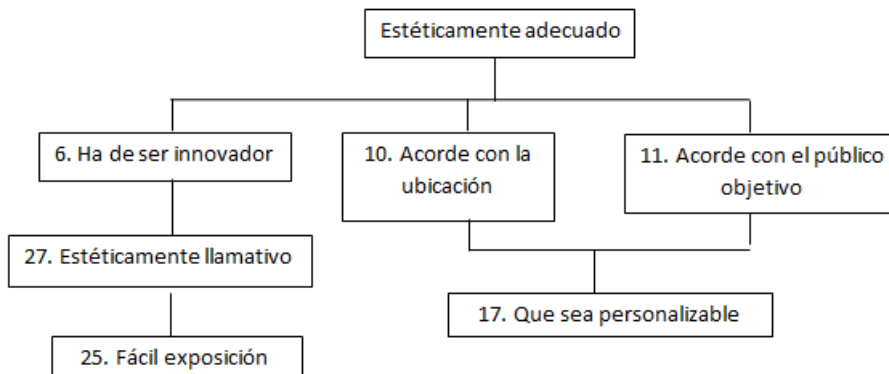
12. Seguro ante problemas eléctricos
21. Que los procesos de fabricación sean seguros para los trabajadores
33. Seguro en el uso
34. Que no se pueda acceder a partes peligrosas



12 ESQUEMA SEGURIDAD

III. Estética

- 6. Ha de ser innovador
- 10. Tener una estética acorde con el lugar donde se va a colocar
- 11. Tener una estética acorde con el público objetivo
- 25. Que sea de fácil exposición
- 27. Estéticamente atractivo
- 28. Se valorará que sea personalizable

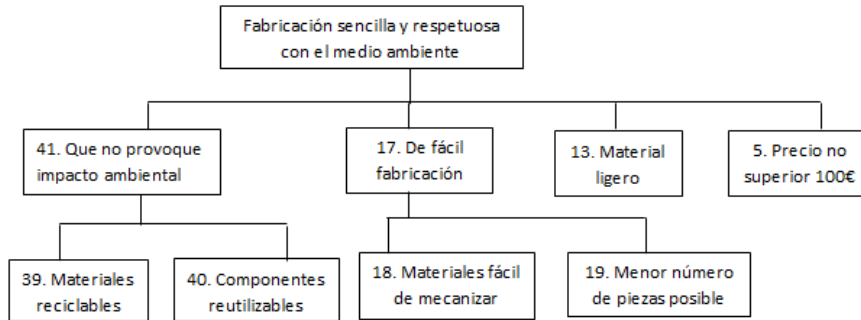


13 ESQUEMA ESTÉTICA

IV. Fabricación

- 5. Que el precio no supere los 100€
Los objetivos 5 y 23 son similares, se elimina el 23
- 9. Se valorará que incluya elementos como luces, aromas, sonidos...
- 13. Estar fabricado de un material ligero

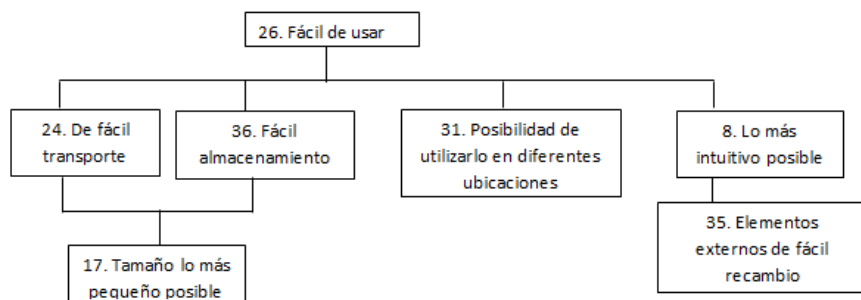
- 17. Que sea de fácil fabricación
- 18. Los materiales utilizados deben ser fáciles de mecanizar
- 19. Que incluya el menor número de piezas posibles
- 39. Se valorará la fabricación con materiales que puedan ser reciclados
- 40. Se valorará la fabricación con componentes que puedan ser reutilizados
- 41. Se valorará que no provoque impacto ambiental



14 ESQUEMA FABRICACIÓN

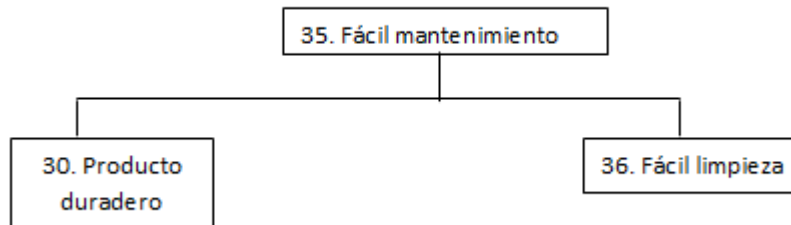
V. Uso

- 8. Ha de ser lo más intuitivo posible
- 17. Tamaño lo más pequeño posible
- 24. Que sea de fácil transporte
- Los objetivos 24 y 32 son iguales, eliminamos el 32
- 26. Fácil de usar
- 31. Se valorará la posibilidad de utilizarlo en diferentes superficies
- 35. Si incluye elementos externos (como por ejemplo cápsulas aromáticas) que sean de fácil recambio
- 36. Fácil almacenamiento



15 ESQUEMA USO

- VI. Limpieza y mantenimiento
 - 30. Se valorará que sea un producto duradero
 - 35. Fácil mantenimiento
 - 36. Fácil limpieza



16 ESQUEMA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Esquema general



17 ESQUEMA GENERAL

TRANSFORMAR OBJETIVOS EN ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Restricciones:

1. Introducirse en el mundo de los dispositivos electrónicos
2. Conseguir una buena posición en el mercado
3. Que el producto esté destinado para el sector medio alto de la población

4. Crear un producto de calidad
5. Que el precio no supere los 100€
7. Debe permitir la carga del teléfono móvil
16. Tener una estructura robusta
17. Que sea de fácil fabricación
18. Los materiales utilizados deben ser fáciles de mecanizar
26. Fácil de usar
33. Seguro en el uso
34. Que no se pueda acceder a partes peligrosas
35. Fácil mantenimiento
36. Fácil limpieza

Especificaciones

6. Producto lo más innovador posible. Criterio: El más innovador
7. Ha de ser lo más intuitivo posible. Criterio: El más intuitivo
9. Estética lo más acorde posible con entorno. Criterio: La más adecuada con el entorno
10. Estética lo más acorde posible con el usuario. Criterio: La más adecuada con el usuario
11. Que tenga la máxima seguridad ante problemas eléctricos. Criterio: El más seguro
12. Material lo más ligero posible. Criterio: El más ligero.
13. Material lo más resistente posible a golpes o caídas. Criterio: El más resistente
14. Material lo más resistente al calor. Criterio: El más resistente al calor
18. Tamaño lo más pequeño posible. Criterio: El más pequeño
19. Que incluya el menor número de piezas posibles. Criterio: El de menor número de piezas
20. Los procesos de fabricación lo más seguros posibles. Criterio: Los más seguros
24. Lo más fácil de transportar posible. Criterio: El más fácil de transportar
25. Lo más fácil posible para exponer. Criterio: El más fácil para exponer.
26. Lo más atractivo posible. Criterio: El más atractivo
27. Lo más personalizable posible. Criterio: El más personalizable.
29. Que dure el mayor tiempo posible. Criterio: El que más tiempo

30. Lo más adaptable posible a diferentes superficies. Criterio: El que más se adapte a diferentes superficies
37. Si incluye elementos externos (como por ejemplo cápsulas aromáticas) que sean de fácil recambio
38. Fácil almacenamiento
39. Utilizar el mayor número de materiales reciclables. Criterio: El que más materiales reciclables tenga
40. Utilizar el mayor número de componentes reutilizables. Criterio: El que más componentes reutilizables tenga
41. Que cause el menor impacto ambiental posible. Criterio: El que menos impacto ambiental provoque

Objetivos seleccionados para los siguientes procesos de diseño

1. Producto lo más innovador posible
 - i. Criterio de preferencia: EL más innovador
 - ii. Variable: Nivel de innovación
 - iii. Escala: Ordinal (Muy innovador/Innovador/Algo innovador/Nada innovador)
2. Lo más intuitivo posible
 - i. Criterio: El más intuitivo
 - ii. Variable: Facilidad de uso sin conocimiento previo (tiempo realizar una acción)
 - iii. Escala: Proporcional (segundos)
3. Lo más seguro posible ante problemas eléctricos
 - i. Criterio: El más seguro
 - ii. Variable: Nivel de seguridad
 - iii. Escala: Ordinal (Muy seguro/Seguro/Algo seguro/Nada seguro)
4. Que incluya el menor número de piezas posibles (fabricación)
 - i. Criterio: El que menos piezas tenga
 - ii. Variable: Número de piezas
 - iii. Escala: Proporcional (1, 2, 3...)
5. Lo más ligero posible
 - i. Criterio: El más ligero

- ii. Variable: Peso
 - iii. Escala: Proporcional (kg)
- 6. Lo más resistente al calor posible
 - i. Criterio: El más resistente
 - ii. Variable: Resistencia térmica
 - iii. Escala: Proporcional-Multidimensional ($K \cdot m^2/W$)
- 7. Lo más resistente posible a golpes y caídas
 - i. Criterio: El más resistente
 - ii. Variable: Resistencia a impacto
 - iii. Escala: Proporcional-multidimensional (Kg/cm^3)
- 8. Tamaño lo más pequeños posible
 - i. Criterio: El más pequeño
 - ii. Variable: Dimensiones
 - iii. Escala: Proporcional (cm)
- 9. Lo más atractivo posible
 - i. Criterio: El más atractivo
 - ii. Variable: Grado de atracción
 - iii. Escala: Ordinal (Me atrae mucho/Me atrae/Me atrae un poco/No me atrae)
- 10. Lo más personalizable posible
 - i. Criterio: El más personalizable
 - ii. Variable: Nivel de personalización
 - iii. Escala: Ordinal (Muy personalizable/Personalizable/Algo personalizable/Nada personalizable)
- 11. Lo más adaptable posible a diferentes superficies
 - i. Criterio: El más adaptable
 - ii. Variable: Número de superficies a las que se adapta
 - iii. Escala: Ordinal (1, 2, 3...)
- 12. Que cause el menor impacto ambiental posible
 - i. Criterio: El menos contaminante
 - ii. Variable: Cantidad de emisiones de CO₂
 - iii. Escala: Proporcional (kg)

Ponderación de objetivos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	T
1	-	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3
2	1	-	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4
3	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
4	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	0	1	-	0	0	0	1	1	0	0	5
6	1	1	0	1	1	-	1	1	1	1	1	1	10
7	1	1	0	1	1	0	-	1	1	1	1	1	9
8	1	1	0	1	1	0	0	-	1	1	0	0	6
9	1	1	0	1	0	0	0	0	-	1	1	0	5
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	1
11	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	-	0	4
12	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	-	8

TABLA 1 PONDERACIÓN DE OBJETIVOS

El orden de la clasificación de los objetivos teniendo en cuenta las puntuaciones obtenidas es el siguiente:

- 1º Lo más seguro ante problemas eléctricos (11 puntos)
- 2º Lo más resistente al calor posible (10 puntos)
- 3º Lo más resistente posible a golpes y caídas (9 puntos)
- 4º Que cause el menor impacto ambiental posible (8 puntos)
- 5º Tamaño lo más pequeño posible (6 puntos)
- 6º Lo más ligero posible (5 puntos)
- 7º Lo más atractivo posible (5 puntos)
- 8º Lo más intuitivo posible (4 puntos)
- 9º Lo más adaptable posible a diferentes superficies (4 puntos)
- 10º Lo más innovador posible (3 puntos)
- 11º Lo más personalizable posible (1 punto)
- 12º Que incluya el menor número de piezas posibles (0 puntos)

A continuación se han repartido un total de 100 puntos entre los distintos objetivos según la importancia relativa de los mismos, con lo que se ha obtenido lo siguiente:

- 1º Lo más seguro ante problemas eléctricos (17 puntos)
- 2º Lo más resistente al calor posible (15 puntos)
- 3º Lo más resistente posible a golpes y caídas (14 puntos)
- 4º Que cause el menor impacto ambiental posible (12 puntos)
- 5º Tamaño lo más pequeño posible (9 puntos)
- 6º Lo más ligero posible (7 puntos)
- 7º Lo más atractivo posible (7 puntos)
- 8º Lo más intuitivo posible (6 puntos)
- 9º Lo más adaptable posible a diferentes superficies (6 puntos)
- 10º Lo más innovador posible (4 puntos)
- 11º Lo más personalizable posible (2 puntos)
- 12º Que incluya el menor número de piezas posibles (1 punto)

ANEXO 5. DISEÑOS CONCEPTUALES

Para desarrollar las cuatro propuestas conceptuales que se muestran a continuación, se han tenido en cuenta los 12 objetivos a los que se ha dado más importancia.

PROPUESTA 1

Basada en la calidad de los materiales.

- Fabricada de material respetuoso con el medio ambiente. (emisiones de 700 kg CO₂)
- Material que tiene buena resistencia térmica y resistencia al impacto. (Más de 150°C y hasta 220 MPa)
- El tamaño es más grande de lo deseado y además también es algo pesado. (20x20x5cm y 450g)
- Únicamente se pueden personalizar los colores
- Sólo se adapta a una superficie plana, como una mesita de noche.
- Está fabricado en dos piezas y unido mediante tornillos.
- La energía se suministrará a través de la corriente eléctrica, con acumuladores de batería por si ocurriera algún problema eléctrico.
- Formalmente es muy básico, no presenta ninguna geometría especial ni sorprendente.
- Incluye luces con tecnología LED que indican que el aparato está conectado y en funcionamiento.
- Por último mencionar que los “gadgets” del aparato son luz, aroma y altavoz.

PROPUESTA 2

Basada en la innovación

- Fabricada en polímero con buena resistencia térmica y buena resistencia al impacto. (Aguanta hasta 100°C y más de 400 MPa)
- El procesado del polímero generará unas emisiones de CO₂ de 700kg
- El tamaño es grande pero también ligero. (18x18x4 y 400 g)
- Se adapta a la mesita de noche, puede ser anclada a la pared e incluye otros elementos para poder colocarse en superficies variadas.
- Sólo se personalizan los colores del producto.
- Está fabricado en cuatro piezas y unido a presión mediante tornillos.

- El sistema de aporte de energía es a través de la corriente eléctrica y cuenta con una batería recargable.
- Tiene una forma minimalista, con pocos elementos decorativos.
- Se destacan un indicador de conexión y de indicación de nivel de ambientador.
- Finalmente, los gadgets del producto son aroma, luz, altavoz y proyector

PROPUESTA 3

Basada en el diseño

- Fabricada en un polímero con buena resistencia térmica y al impacto. (Aguanta hasta 70°C y hasta 180 MPa)
- La fabricación emite 950 kg CO₂
- Tamaño pequeño y ligero. (7x7x2 cm y 250g)
- Se adapta a la mesita de noche y puede ser anclado a la pared.
- Se puede elegir el color y el acabado del producto.
- Está fabricado en tres piezas principales unidas mediante tornillos.
- Funciona a través de la corriente eléctrica, por lo que si se produjera un corte en el suministro de luz el dispositivo dejaría de funcionar.
- Su diseño es moderno y actual con elementos y formas decorativas.
- No incluye indicadores para facilitar su uso.
- Por último mencionar que los “gadgets” que incluye son difusor de aromas, luz y proyector.

PROPUESTA 4

Basada en la facilidad de uso

- Fabricada en un material cualquiera que resista bien los golpes. (200 MPa)
- Emisiones de CO₂ del procesado del material serán de 700 kg CO₂)
- La resistencia térmica no es importante dado que no incluirá ningún elemento que alcance altas temperaturas. (Hasta 60°C)
- Tendrá un tamaño medio y algo pesado. (10x10x2 cm y 450 g)
- Se adapta únicamente a superficies planas.
- Sólo tendrá un color y un acabado por lo que no será personalizable.
- Fabricado en tres piezas que se unirán mediante tornillos.

- Funciona con una batería con autonomía para toda la noche y la cual se recarga mediante energía solar, por lo que no existen riesgos eléctricos.
- Diseño simple donde cada elemento facilita su uso.
- Podremos encontrar indicadores en relieve y luces con tecnología LED que harán que su uso sea más intuitivo.
- Finalmente mencionar que los gadgets que incluirá serán luz, altavoz y proyector.

ANEXO 6. EVALUACIÓN DISEÑOS CONCEPTUALES

6.1. MÉTODO DATUM (CUALITATIVO)

OBJETIVOS	SOLUCIONES ALTERNATIVAS			
	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3	PROPUESTA 4
1		+	+	+
2		S	-	+
3		S	-	+
4	D	-	-	-
5	A	+	+	S
6	T	-	-	-
7	U	-	-	-
8	M	-	+	+
9		+	+	S
10		S	+	-
11		+	+	S
12		+	-	-
TOTAL		1	0	-2

TABLA 2 DATUM CON PROPUESTA 1

OBJETIVOS	SOLUCIONES ALTERNATIVAS			
	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3	PROPUESTA 4
1	-		-	-
2	S		-	+
3	+		-	+
4	+	D	+	+
5	-	A	S	-
6	+	T	S	-
7	+	U	S	S
8	+	M	+	+
9	-		+	-
10	S		+	-
11	-		S	-
12	-		-	-
TOTAL	0		0	-3

TABLA 3 DATUM CON PROPUESTA 2

Con el método DATUM se establecen una serie de comparaciones entre las diferentes propuestas de diseño. Así se selecciona una de ellas como la mejor (DATUM) y las demás se van comparando con respecto a ese DATUM. Con ello se ha obtenido que la mejor propuesta evaluada es la 2.

6.2. MÉTODO DE LOS OBJETIVOS PONDERADOS (CUANTITATIVO)

Se trata de obtener una cuantificación de la valoración de cada alternativa basada por una parte en una ponderación de los objetivos y por otra en establecer una escala común de adaptación de cada alternativa para cada uno de los objetivos.

En primer lugar se debe enunciar y definir cada uno de los objetivos a cumplir los diseños alternativos a evaluar. Estos son los que se han establecido al final del apartado de Objetivos. En segundo lugar se han de clasificar los objetivos registrándolos en una matriz de comparación, con la cual se obtendrá la clasificación de qué objetivo es más importante. A continuación se ponderan los objetivos repartiendo un total de 100 puntos entre ellos, según la importancia establecida con lo que nos quedaría lo siguiente:

- 1º Lo más seguro ante problemas eléctricos (17 puntos)
- 2º Lo más resistente al calor posible (15 puntos)
- 3º Lo más resistente posible a golpes y caídas (14 puntos)
- 4º Que cause el menor impacto ambiental posible (12 puntos)
- 5º Tamaño lo más pequeño posible (9 puntos)
- 6º Lo más ligero posible (7 puntos)
- 7º Lo más atractivo posible (7 puntos)
- 8º Lo más intuitivo posible (6 puntos)
- 9º Lo más adaptable posible a diferentes superficies (6 puntos)
- 10º Lo más innovador posible (4 puntos)
- 11º Lo más personalizable posible (2 puntos)
- 12º Que incluya el menor número de piezas posibles (1 punto)

A continuación se ha de establecer una escala común del grado en que cada diseño alternativo satisface a cada uno de los objetivos y se concretan los métodos que se van a utilizar para la relación de la medición. Para los objetivos anteriores quedaría lo siguiente:

La escala ordinal establecida es: Muy satisfactorio/Satisfactorio/Algo satisfactorio/Nada satisfactorio

Respecto a la innovación del producto se establece un tribunal que puntúa cada diseño teniendo en cuenta innovación, en formas, componentes y formas de suministrar la energía.

Respecto a lo intuitivo qué es el producto se establece un criterio en el que se valoran las indicaciones para facilitar su uso y disminuir el tiempo de aprendizaje. (Indicadores de todo tipo/Indicadores luminosos/Indicadores de conexión/Sin indicadores)

Respecto a la seguridad eléctrica se establece un criterio para valorar cómo se protege al producto ante posibles cortes de electricidad. (Posee un sistema no eléctrico/Posee baterías de por si acaso/Seguridad eléctrica básica/No es seguro eléctricamente)

Respecto al número de pieza se establece un test para cada objetivo donde el menor número de piezas será el más satisfactorio (1-2 piezas/3-4 piezas/5-6 piezas/>6 piezas)

Respecto al peso del producto también se establecerá un test donde el menor peso será el más satisfactorio (<275 g/275-375 g/375-475 g/>475 g)

Respecto a la resistencia térmica se clasificará según la temperatura que aguanta el material con el que está fabricado el producto. (>150°C/150-90°C/90°C-30°C/<30°C)

Respecto a la resistencia de impacto también se clasificará según lo resistente que es el material de fabricación (>400MPa/400-250MPa/200-50MPa/<50MPa)

Respecto al tamaño se establecerá un criterio de dimensiones del producto, donde el tamaño mínimo será el más satisfactorio (<8x8x2 cm/8x8x2-16x16x4 cm/16x16x4-24x24x6/>24x24x6)

Respecto a cómo de atractivo resulta el producto se establecerá un tribunal de evaluación de cada diseño teniendo en cuenta el aspecto formal y geométrico de cada propuesta.

Respecto al grado de personalización se establecerá una escala donde lo más satisfactorio será el mayor número de aspectos que se puedan adaptar a las preferencias del usuario (Colores, acabados y materiales personalizables/Personalizable sólo en dos aspectos/Personalizable un aspecto/No personalizable)

Respecto a lo adaptable que es el producto se tendrán en cuenta las superficies donde se puede colocar el producto. Así pues cuantas más superficies, más satisfactorio será el diseño. (3 superficies/2 superficies/1 superficie/0 superficies)

Por último, para evaluar el nivel de impacto ambiental que causará el producto se establecerá un test para comparar el impacto ambiental que causa la fabricación del material y además se valorará positivamente que funcione con energías renovables. (<600kg CO₂/600kg CO₂-900kg CO₂/900kg CO₂-1200Kg CO₂/>1200 Kg CO₂)

Una vez establecido como se va a evaluar cada objetivo, situamos la escala ordinal y los diferentes objetivos en una matriz para proceder a la comparación de las diferentes propuestas:

	3. Muy satisfactorio	2. Satisfactorio	1. Poco satisfactorio	0. Nada satisfactorio
Seguridad eléctrica	4	1,2	3	
Resistencia térmica	1	2,3	4	
Resistencia impacto	1,2	3,4		
Impacto ambiental		1,2,4	3	
Tamaño	3	4	1,2	
Peso	3	2	1,4	
Atractivo	2,3	1	4	
Intuitivo	4	1,2	3	
Adaptable		2,3	1,4	
Innovación	2	1,3,4		
Personalización	3		1,2	4
Nº piezas	1	3,4	2	

TABLA 4 VALORACIÓN SEGÚN PROPIEDADES

Suponemos que la escala ordinal está suficientemente equilibrada por lo que cada valoración supone un porcentaje de adaptación del diseño al objetivo con un reparto perfectamente proporcional. Así:

El grado 3, representaría el 100%

El grado 2, representaría el 66.66%

El grado 1, representaría el 33.33%

El grado 0, representaría el 0%

Mencionar que en una primera selección se debe rechazar cualquier diseño que contenga un grado de adaptación 0. En este caso se rechazaría la propuesta 4, ya que no permite la personalización y eso se considera como nada satisfactorio.

El siguiente paso de la metodología consiste en calcular la media ponderada de adaptación de cada diseño alternativo utilizando los puntos asignados a cada objetivo. De esta forma las medias ponderadas serán:

Propuesta 1

$$17 \cdot \frac{2}{3} + 15 \cdot 1 + 14 \cdot 1 + 12 \cdot \frac{2}{3} + 9 \cdot \frac{1}{3} + 7 \cdot \frac{1}{3} + 7 \cdot \frac{2}{3} + 6 \cdot \frac{2}{3} + 6 \cdot \frac{1}{3} + 4 \cdot \frac{2}{3} + 2 \cdot \frac{1}{3} + 1 \cdot 1 \\ = 68,28$$

Propuesta 2

$$17 \cdot \frac{2}{3} + 15 \cdot \frac{2}{3} + 14 \cdot 1 + 12 \cdot \frac{2}{3} + 9 \cdot \frac{2}{3} + 7 \cdot \frac{2}{3} + 7 \cdot 1 + 6 \cdot \frac{2}{3} + 6 \cdot \frac{2}{3} + 4 \cdot 1 + 2 \cdot \frac{1}{3} + 1 \cdot \frac{1}{3} \\ = 73,51$$

Propuesta 3

$$17 \cdot \frac{1}{3} + 15 \cdot \frac{2}{3} + 14 \cdot \frac{2}{3} + 12 \cdot \frac{1}{3} + 9 \cdot 1 + 7 \cdot 1 + 7 \cdot 1 + 6 \cdot \frac{1}{3} + 6 \cdot \frac{2}{3} + 4 \cdot \frac{2}{3} + 2 \cdot 1 + 1 \cdot \frac{2}{3} \\ = 65,33$$

Al igual que en el DATUM, con el método cuantitativo la propuesta ganadora ha sido la segunda.

ANEXO 7. CREATIVIDAD

SCAMPER

Establecimiento del problema

Diseño innovador de una base para teléfono móvil que nos ayude a mejorar la calidad del sueño.

Sustituir

¿Si se utilizara en otro momento que no fuera por las noches?

Se podría utilizar como luz ambiental.

¿Se cambiara la superficie donde va a estar colocado?

El producto debería contener distintos elementos de sujeción o soporte.

¿Se planteara la idea de utilizar otras energías?

Podrían incluirse placas fotovoltaicas que se cargaran durante el día y cuya energía se almacenara para poder funcionar durante la noche sin la necesidad de estar conectado a la corriente eléctrica.

¿Se cambiara el modo de funcionamiento?

Podría utilizarse mediante un “juego” para que el usuario viera el momento de dormir/despertar como algo lúdico. (Aplicación)

Combinar

¿Si se combinara el momento de despertar con el desayuno?

Mediante el difusor de aromas, se podría conseguir que el entorno oliera a tostadas recién hechas. A su vez también podría proyectarse un desayuno en la pared.

¿El momento de despertar con recuerdos felices?

Para relacionar el momento de despertar con recuerdos y momentos felices se podrían proyectar en la pared imágenes que nos hagan sentir de buen humor, como los recuerdos que salen en Facebook de “Hoy hace un año que...”. Lo mismo podría hacerse con canciones.

¿El momento de dormir con los cuentos?

Podría reproducirse un cuento, como cuando se les narra a los niños para que concilien el sueño.

¿Combinar despertar con un amanecer?

Crear un ambiente entre luces, sonidos, imágenes y olores que nos recordara al amanecer para que nos despertáramos de una forma más placentera.

¿Combinar despertar con una playa paradisíaca?

Podría proyectarse un vídeo o una imagen de una playa o un entorno que nos gustara mucho para despertarnos como si estuviésemos allí.

¿Combinar dormir con las estrellas?

Proyectar en el techo una noche estrellada o una lluvia de estrellas.

Adaptar

¿De qué forma se despiertan las personas que viven 6 meses sin luz solar?

Se podría variar la intensidad y el color de la luz para generar un "amanecer"

¿De qué forma consigue dormirse una persona con insomnio?

Proporcionar música relajante o aromas que inducen al sueño. También se podrían emitir sonidos similares a los "mantra" que ayudan a la relajación.

¿Cómo consigue despertarse una persona que tiene una deficiencia auditiva?

Ayudar a despertarse con la vibración de la almohada, con olores o con luces.

¿De qué forma se despertará la gente en el futuro?

La gente en el futuro se despertará utilizando camas que a la hora indicada empiecen a moverse.

Modificar

¿Se puede cambiar la base por otro aspecto formal?

En vez de una base, podría tener forma de atril.

¿Se puede dormir con sonidos?

Cambiar los sonidos típicos relajantes por música que nos guste.

Utilizarlo para otros usos

¿Se puede utilizar como amplificador de sonidos?

Se podría utilizar como altavoz para reproducir música de ambiente, no solo para ayudar a dormir o despertar.

¿Se puede utilizar como proyector de vídeos?

Gracias a que incluye un proyector podría utilizarse para reproducir películas en un tamaño de pantalla mayor.

¿Se puede utilizar como ambientador?

Posibilidad de programar la difusión de aromas durante todo el día.

¿Se puede utilizar como radio?

Plantear la posibilidad de que pueda incluir la función de radio-despertador.

¿Se puede utilizar como lámpara de noche?

Intensidad suficiente para que pueda utilizarse como lamparita de noche.

Eliminar o reducir al mínimo

¿Qué pasaría si no existieran los trastornos del sueño?

Si no existieran los trastornos del sueño, el producto se podría utilizar como elemento decorativo funcionando como una lámpara, un reproductor de música o un ambientador programable.

¿Qué pasaría si todos no existiera el mal humor por las mañanas?

Si gracias al producto se eliminara el mal humor por las mañanas, el usuario desarrollaría sus actividades diarias de una forma más positiva y eficiente.

¿Qué pasaría si no existieran las pesadillas?

Si no existieran las pesadillas, dormiríamos de una forma más tranquila y con mayor calidad.

¿Qué pasaría si no existieran los despertadores?

Si no hubiera despertadores nos despertaríamos con los sonidos, olores y luces naturales.

¿Qué pasaría si no existiera el miedo a la oscuridad?

Si no existiera el miedo a la oscuridad, todos podríamos dormir tranquilamente y sin dificultades.

¿Qué pasaría si no existiera la siesta?

Si no existiera la siesta, el producto con todas sus funciones únicamente se podría utilizar por las noches

Reordenar o invertir

¿Qué pasaría si durmiéramos en el sofá?

Si durmiéramos en el sofá, el producto debería adaptarse a otras superficies que no fueran rectas como las mesitas de noche.

¿Qué pasaría si no tuviéramos mesita de noche?

Si no tuviéramos mesita de noche, el producto debería adaptarse para colocarse en el cabecero de la cama, la pared o el suelo.

¿Qué pasaría si durmiéramos durante el día?

Si durmiéramos durante el día se deberían adaptar las funciones según la hora a la que nos despertáramos.

ANEXO 8. SMARTPHONES DEL MERCADO

Según la búsqueda en varias páginas de internet, los teléfonos más vendidos durante 2015 y lo que llevamos de 2016 son los siguientes:

Modelo	Conexión Batería	Dimensiones (mm)	Imagen
1. Moto G4	Abajo	153x76.6x7.9	
2. Huawei P8 Lite	Abajo	143x70.6x7.7	
3. LG G4	Abajo	148.9x76.1x9.8	
4. BQ Aquaris E5	Abajo	143.15x72.15x8.7	
5. Huawei Honor 6	Abajo	139.6x69.7x7.5	
6. Samsung Galaxy s3 Neo	Abajo	136.6x70.7x8.6	
7. Nexus 6	Abajo	159.3x77.8x7.3	
8. ZTE Blade S6	Abajo lateral	144x70.7x7.7	
9. Xiami Redmi note	Abajo lateral	150x76x8.7	
10. Huawei G Play Mini	Abajo lateral	143.3x71.9x8.8	

TABLA 5 MODELOS MÁS VENDIDOS

ANEXO 9. AROMAS

9.1. BENEFICIOS DE LA AROMATERAPIA

Para combatir los problemas del insomnio la mayoría de las veces se recurre a los fármacos, pero se han realizado estudios en los que se indica que el olor de ciertos aromas puede actuar en nuestro cerebro como una droga, así lo dice el Dr. Alan Hirsch.

Los aromas estimulan nuestro cerebro, lo que hace que se controle el ritmo cardíaco, la presión en la sangre, la respiración, el estrés y el equilibrio hormonal. Además ciertos aromas se utilizan terapéuticamente debido a que están asociados con recuerdos placenteros.

Uno de ellos es el **jasmín**, con el cual experimentó el profesor Hanns Hatt y del que concluyó que “*alivia la ansiedad e induce al sueño*”. A su vez destacan otros aromas como la **lavanda**, que según el Dr. Mark Moss tiene un efecto sedante y calmante; el olor a **naranja**, produce un efecto relajante, disminuye la ansiedad y hace que el usuario se sienta más positivo, sobre todo en mujeres, como relata un estudio de la Clínica Neurológica de la Universidad de Viena.

(BATESON, Lynne. 2012)

Otro estudio que se ha encontrado fue el realizado por la NASA en 1989 sobre cuáles eran las plantas que ayudaban a purificar el aire del ambiente. La purificación del aire de un espacio puede ayudarnos a mejorar el estrés, la ansiedad y por consiguiente problemas como el insomnio. Así pues en un artículo publicado por BBC Mundo en noviembre de 2015 se recogieron las cinco mejores plantas recomendadas por el autor principal del estudio mencionado, Bill Wolverton.

De las recomendadas mencionar en primer lugar destacar la Planta serpiente (*Sansevieria trifasciata*) la cual tiene la ventaja de sobrevivir en condiciones extremas y se encarga de eliminar toxinas como el benceno, el xileno y el formaldehído entre otras. Además emite oxígeno durante la noche y toma el dióxido de carbono que producimos al respirar. Con ello hace que la calidad del aire sea más pura y mejora el sueño.

En segundo lugar destacamos la planta conocida como Potus (*Epipremnum aureum*) la cual es resistente y no requiere cuidados. Gracias a la purificación del aire también mejora la calidad del sueño.

Por último destacar la Palma de Bambú (*Raphis excelsa*) que además de aportar aire puro y fresco y por consiguiente un mejor sueño nocturno, su aroma exótico añade un ambiente cálido y tropical a la habitación.

(CUELLA, Tay) (BBC Mundo, 2015)

9.2. DIFUSORES DE AROMAS

En la gama de difusores de aromas podemos encontrar una amplia variedad de tipos. De ellos se destacan los siguientes:

DIFUSORES ULTRASÓNICOS

Emplean frecuencias electrónicas para crear vibraciones que llevan a la superficie el aceite esencial. Las vibraciones consiguen vaporizar el aceite para que este se disperse sin la necesidad de emplear el calor. Son los más recomendados debido a que se puede conseguir aire fresco y ambientar un espacio.

DIFUSORES DE AIRE FRÍO

Se utilizan a temperatura ambiente para nebulizar el aceite y poder vaporizarlo en la estancia. Trabajan rápido y eficazmente. Sin embargo son algo ruidosos e incómodos de limpiar.

DIFUSOR POR EVAPORACIÓN

Se utiliza un ventilador que empuja el aire a través de un filtro donde se coloca el aceite en un pequeño depósito. Como problema destacar que los aceites tienden a evaporarse de una forma más rápida.

DIFUSORES DE CALOR

Como fines terapéuticos no está muy recomendada debido a que no humidifica el ambiente. Aun así es una opción totalmente válida para conseguir que una estancia huela bien.

(Descuento códigos, 2015)

Aunque, como se ha podido comprobar en la lista anterior, existen varios tipos de difusores la búsqueda está centrada en los ultrasónicos y en los que utilizan el calor para cambiar el estado del aroma.

En cuanto a los difusores de ultrasonidos destacan los siguientes:

Se caracteriza por la utilización de vibraciones ultrasónicas para hacer que el agua y los aceites esenciales se dividan en micropartículas, con lo que se consigue la difusión del aroma y a su vez humidifica el ambiente.



18 DIFUSOR ACEITES ESENCIALES DURANCE

El siguiente difusor, que además incluye la función de despertador, se caracteriza por difundir aceites esenciales o extracto de perfume y por su sistema de difusión a frío por ultrasonido.



19 DIFUSOR DESPERTADOR BLACK TIMER

Por otro lado encontramos aquellos que utilizan el calor para difundir el aroma.

En primer lugar encontramos un difusor destinado al automóvil el cual funciona con la energía proporcionada por el mechero del coche. Se aplican unas gotas de aceite esencial en el papel secante y a continuación éste se introduce en la ranura destinada para ello. Con el calor generado el aroma se distribuye por todo el entorno.



20 DIFUSOR DE COCHE ZEN AROME

En segundo lugar aparecen los ambientadores de Mr&Mrs cuyo funcionamiento está basado en las “cápsulas de fragancias”. Los encontramos en diferentes formatos. Además en uno de ellos incluso se puede escuchar música a través de conexión bluetooth.



21 DETALLE DIFUSOR GEORGE



22 DETALLE DIFUSOR GEORGE



23 CÁPSULAS PARA DIFUSOR MR&MRS

Por último y con un funcionamiento similar a los ambientadores de cápsulas, se encuentran los sistemas antimosquitos eléctricos. Como se puede ver en la imagen se trata de unas “pastillas” recambiables que se introducen en una ranura del dispositivo que va conectado a la corriente eléctrica. Mediante calor proporcionado por unas placas en el interior se difunde, en este caso, el producto antimosquitos, pero en nuestro caso se difundiría el aroma deseado.



24 ANTIMOSQUITOS ELÉCTRICO

ANEXO 10. MÚSICA

10.1. BENEFICIOS DE LA MÚSICA

Según un estudio realizado en el Institute of Behavioural Sciences de la universidad de Semmelweis de Budapest, la música puede reducir la actividad del sistema nervioso simpático, la presión arterial, la frecuencia respiratoria y favorece a la relajación muscular. La investigación se realizó a estudiantes de entre 19 y 28 años con problemas a la hora de dormir. Se dividieron en tres grupos, de los cuales el grupo que escuchó música clásica durante 45 minutos durante tres semanas antes de acostarse mejoró significativamente la calidad de su sueño. (HARMAT, L. 2008)

Por otro lado gracias a un estudio realizado a adultos de entre 60 y 83 años con dificultades para dormir, se comprobó que escuchar música relajante antes de ir a dormir mejoraba la calidad del sueño, la duración de éste y reducía el tiempo de conciliar el sueño.

Galve, J. J. G. (2009). Consejos y ayudas para dormir bien. *Medicina naturista*,3(2), 72-76.

También se han encontrado referencias en un estudio realizado por la Universidad de Toronto, en el cual se afirma que escuchar música clásica antes de dormir podría ayudar a mejorar el insomnio, ya que hace que durmamos más rápido y durante más tiempo.

Así pues, otro de los estudios a destacar es la encuesta realizada por Travelodge en la que se encuestaron a seis mil británicos de los cuales el 15% decían que dormían mucho mejor si habían escuchado música justo antes de dormir. Entre los encuestados los grupos que más destacaban eran Coldplay, Michael Buble o Snow Patrol. En el artículo publicado por 20 minutos, Leigh McCarron, director de Travelodge Sleep explica que *“Estudios de todo el mundo han destacado que escuchar música relaja. Después de un largo y estresante día, es esencial relajarse para intentar dormir y escuchar música centrará tu atención y ayudará a tu cuerpo y mente a relajarse”* También se recoge la opinión de Stevie Williams, experto del Edinburgh Sleep Centre quien dice que *“escucha música suave y relajante a la hora de dormir conlleva una serie de beneficios durante el sueño”* De todos modos y como concluye el artículo según la encuesta pasada a los británicos no son necesarias melodías suaves y tradicionales para tener una buena calidad del sueño.

(Europa Press, 2010)

ANEXO 11. PROYECCIÓN DE IMÁGENES

Para la opción de proyección de imágenes se ha decidido seleccionar la tecnología de los picos proyectores. Estos dispositivos son igual que los proyectores convencionales pero de un tamaño mucho más pequeños y que pueden estar incluidos en diferentes aparatos electrónicos. Su forma de trabajo se clasifica en 3 diferentes tipos:

- DLP (Digital Light Processing): Creada por Texas Instruments, y que funcionan con la integración de diminutos espejos en un chip que dirige la luz a partir de una fuente de luz blanca. Cada espejo controla un pixel de la imagen y depende de cómo es el pixel se hace más brillante o tenue. Entre la fuente de luz y los espejos aparece una rueda de color que convierte la luz en los tres colores primarios con lo cual se reproduce el color correspondiente en la pantalla proyectada.
- LCoS (Liquid Crystal on Silicon): Básicamente controla cuanta luz tiene cada LCD. Existen dos formas de hacerlo: La primera con un Filtro de Color (CF-LCoS) donde utiliza tres *subpíxeles* con los colores primario para crear la imagen final. Y la segunda con una secuencia de color (FSC-LCoS) que utiliza un filtro dinámico de color y actualiza el LCD rápidamente. La fuente de luz sigue siendo blanca y proviene de un LED o un láser de luz difusa.
- Laser Beam Steering (LBS): Desarrollada por Microvision. Utiliza un rayo láser para crear la imagen. Cada láser es de uno de los colores primarios y que combinados con lentes y guiados con espejos, forman la imagen final. Para que la imagen se vea correctamente debe utilizarse una frecuencia de más de 60Hz.

(GONDANE, Rahul)

En el mercado se pueden encontrar aplicaciones de pico proyectores en diferentes dispositivos. Un ejemplo de ello es el móvil desarrollado por Samsung el cual posee un proyector LED interno, de 15 lumens y que es capaz de proyectar una pantalla de hasta 50".



25 MÓVIL SAMSUNG BEAM

Por otro lado también aparece lo que podría ser el futuro de los teléfonos móviles, una *smartband* que proyecta la pantalla de nuestro teléfono en el brazo. Es un dispositivo que aunque estaba prevista su venta en junio de 2015, todavía no se ha podido ver comercializada.



26 SMARTBAND

Los más populares en el mercado son los pico proyectores que se acoplan a los diferentes dispositivos. Estos poseen el mismo funcionamiento que los proyectores convencionales con la diferencia de que son bastante más pequeños. Un ejemplo de ello es el accesorio lanzado por la compañía Sanwa Supply que permite convertir un dispositivo móvil en un proyector. Como características destacar que tiene un resolución de 640.x360, un ratio de contraste de 1000:1 y un tamaño de hasta 65 pulgadas. Pesa poco más de 100 gramos y posee una batería con una autonomía de hasta dos horas. Ésta puede ser utilizada como repuesto para el teléfono.



27 PROYECTOR DE SANWA SUPPLY

(SERRANO, Miguel. 2012)

Por otro lado se ha encontrado un pico proyector desarrollado por Sony el cual utiliza la tecnología LBS explicada anteriormente. Este modelo posee una resolución de 1920x720 con un ratio de 16:9. Puede proyectar una pantalla de 40 pulgadas a una distancia de un metro y una de 120" a tres metros. Destacar que la capacidad de captación de la luz y la inmediatez del rayo láser hacen que la imagen proyectada se mantenga nítida y enfocada, independientemente de la distancia a la que se encuentra el proyector. El producto se presentó en 2014 aunque todavía no se ha visto comercializado.



28 PICO PROYECTOR SONY

ANEXO 12. MATERIALES

ABS

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

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

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

Polietileno de alta densidad

Temperatura de transición vítrea: Tiene 2 valores, a -30°C y a -80°C

Punto de fusión: 135°C Esto le hace resistente al agua en ebullición

Rango de temperaturas de trabajo: Desde -100°C hasta $+120^{\circ}\text{C}$

Propiedades ópticas: Debido a su alta densidad es opaco.

Densidad: Inferior a la del agua; valores entre 945 y 960 kg por m^3

Viscosidad: Elevada. Índice de fluidez menor de 1g/10min, a 190°C y 16kg de tensión

Flexibilidad: Comparativamente, es más flexible que el polipropileno

Resistencia Química: Excelente frente a ácidos, bases y alcoholes.

Estabilidad Térmica: En ausencia completa de oxígeno, el polietileno es estable hasta 290°C .

Propiedades Eléctricas: Como podía esperarse de su composición química, el polietileno tiene una conductividad eléctrica pequeña, baja permitividad, un factor de potencia bajo (9,15) y una resistencia dieléctrica elevada.

Poliestireno

Propiedad	PS cristal	PS alto impacto
Módulo elástico en tracción (GPa)	3,0 a 3,4	2,0 a 2,5
Alargamiento de rotura en tracción (%)	1 a 4	20 a 65
Carga de rotura en tracción (MPa)	40 a 60	20 a 35
Módulo de flexión (GPa)	3,0 a 3,4	1,6 a 2,9
Resistencia al impacto Charpy (kJ/m ²)	2	3 a 12
Dureza Shore D	85 a 90	60 a 75

TABLA 6 PROPIEDADES POLIESTIRENO

Propiedades térmicas: El poliestireno "compacto" presenta la conductividad térmica más baja de todos los termoplásticos.

Propiedades ópticas: Mientras que el PS de alto impacto es completamente opaco, el PS cristal es transparente. Tiene un índice de refracción en torno a 1,57, similar al del policarbonato y el PVC.

Las mezclas de PS choque y cristal son más translúcidas pero también más frágiles cuanto más PS cristal contienen.

Propiedades eléctricas: El poliestireno tiene muy baja conductividad eléctrica. Por sus propiedades suele usarse en las instalaciones de alta frecuencia

PC

Como propiedades del policarbonato se puede destacar que debido a que los grupos bencénicos están directamente en la cadena principal, la molécula es muy rígida, haciendo que el policarbonato tenga una estructura amorfa, una baja contracción en el moldeo (tanto transversal como paralela al flujo) y sea transparente.

Además, su regularidad y los grupos laterales polares ofrecen un alto valor de la temperatura de transición vítrea Tg al policarbonato (145°C), esto le hace poseer elevados valores de las propiedades térmicas, y estabilidad dimensional muy buena.

Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

Trabajo Final de Grado

VOLUMEN 3:

PLANOS

Elsa Muro Rivas

Tutora: Marta Royo González

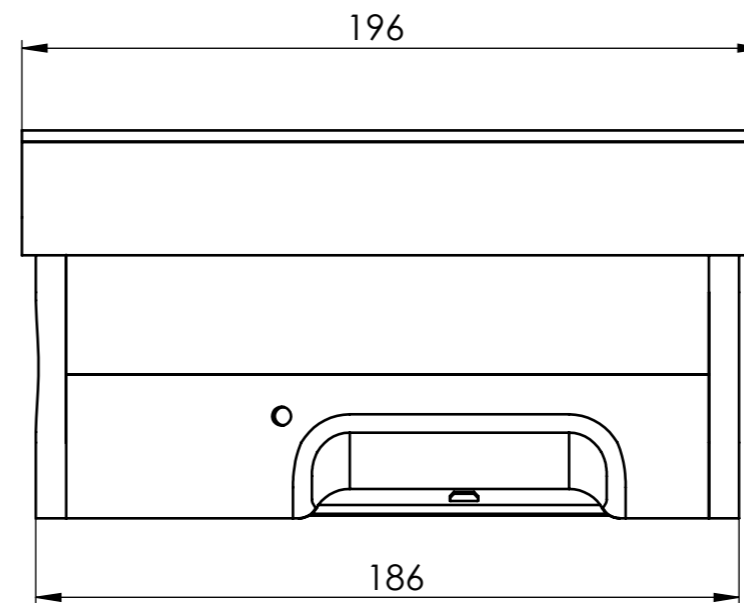
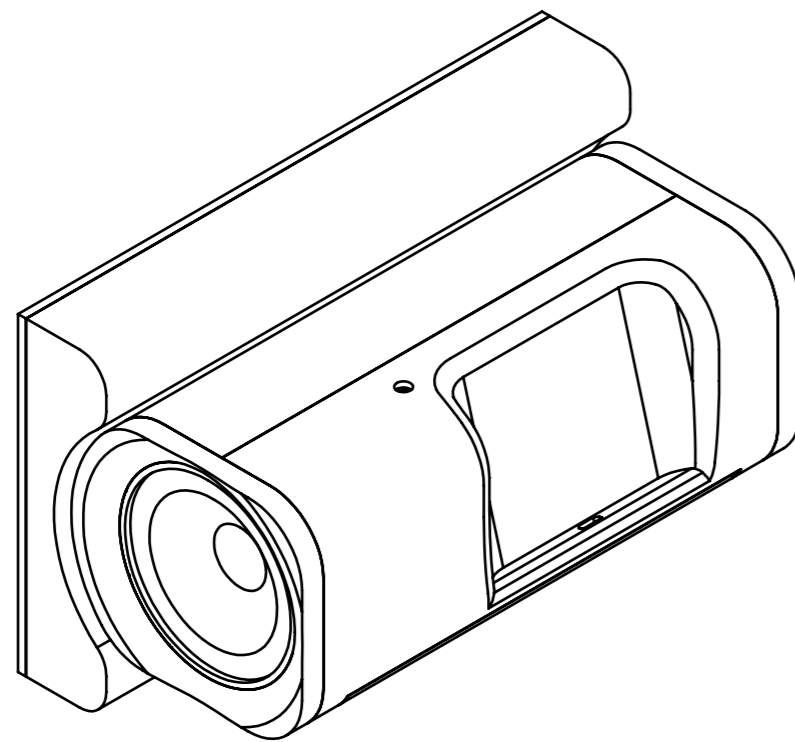
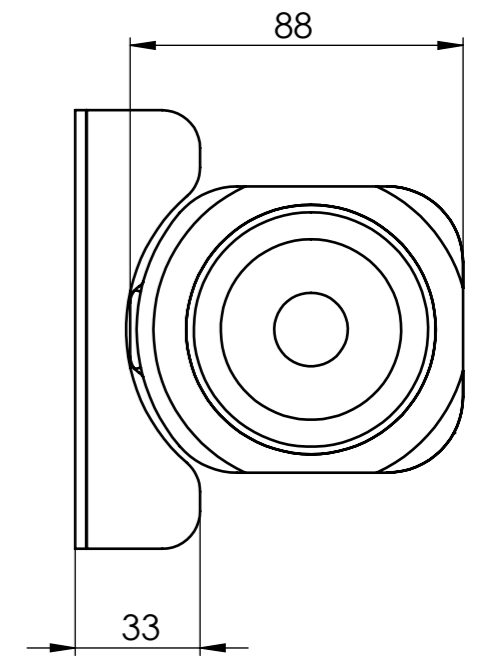
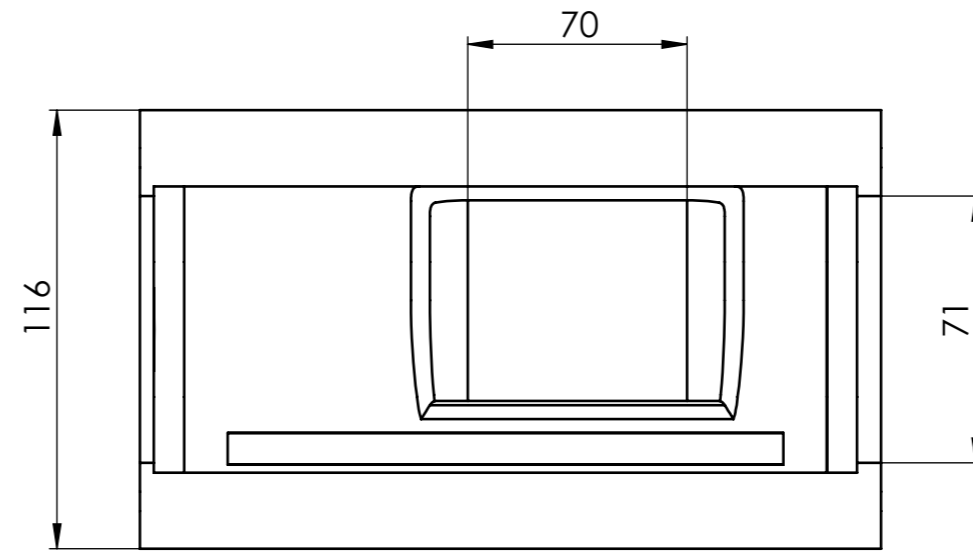
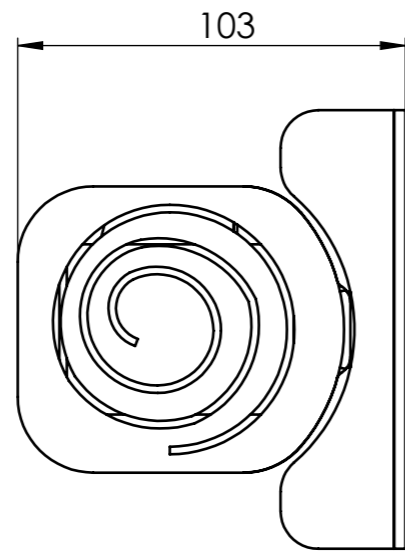
Grado en Ingeniería de Diseño
Industrial y Desarrollo de Productos

Septiembre 2016

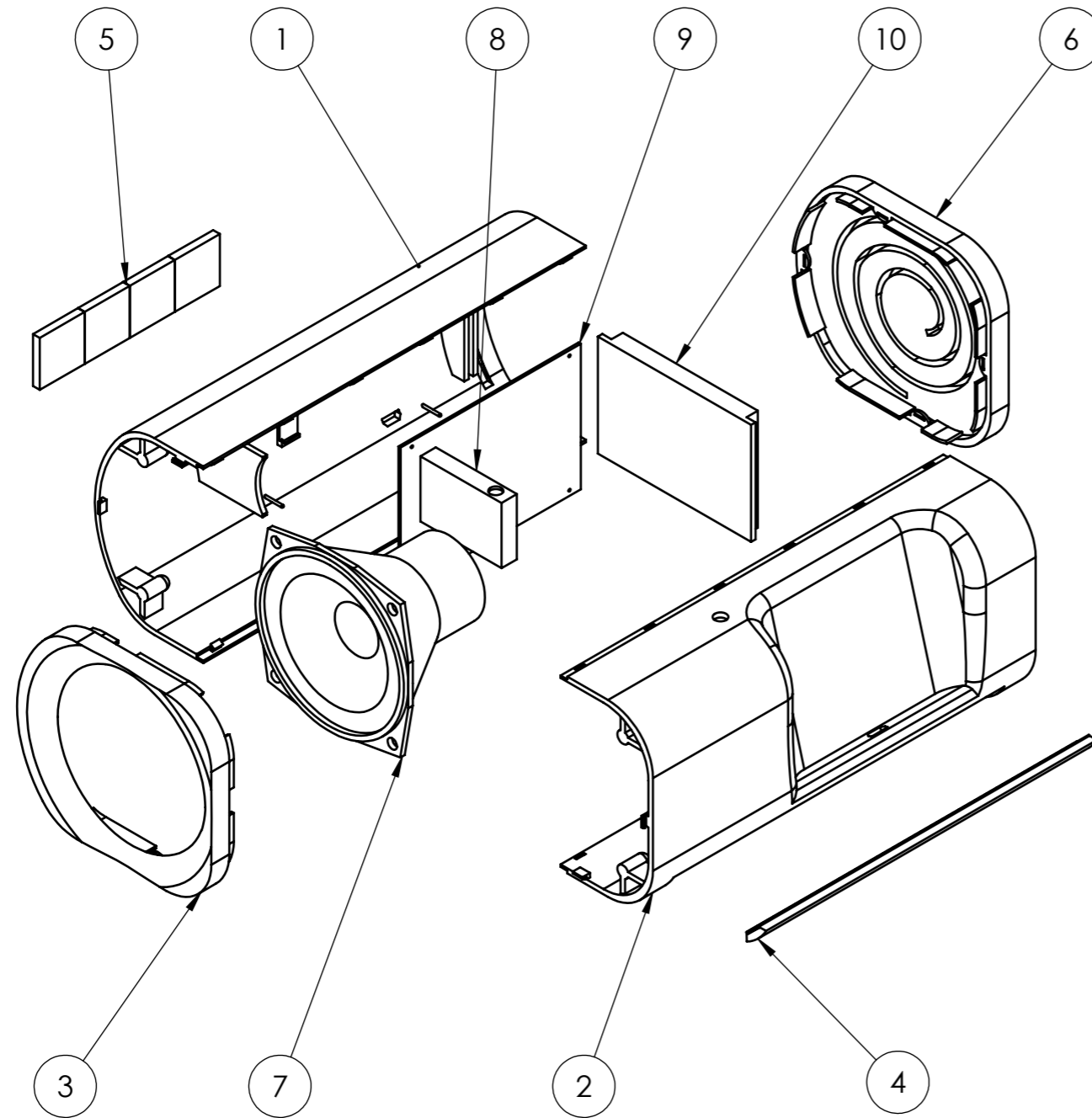


ÍNDICE

3.1. Plano de conjunto dispositivo y complemento.....	111
3.2. Explosión dispositivo	113
3.3. Explosión complemento	115
3.4. Plano carcasa trasera.....	117
3.5. Plano carcasa delantera	119
3.6. Plano tapa altavoz	121
3.7. Plano tapa difusor aromas	123
3.8. Plano tapa iluminación	125
3.9. Plano carcasa complemento	127
3.10. Plano tapa complemento	129




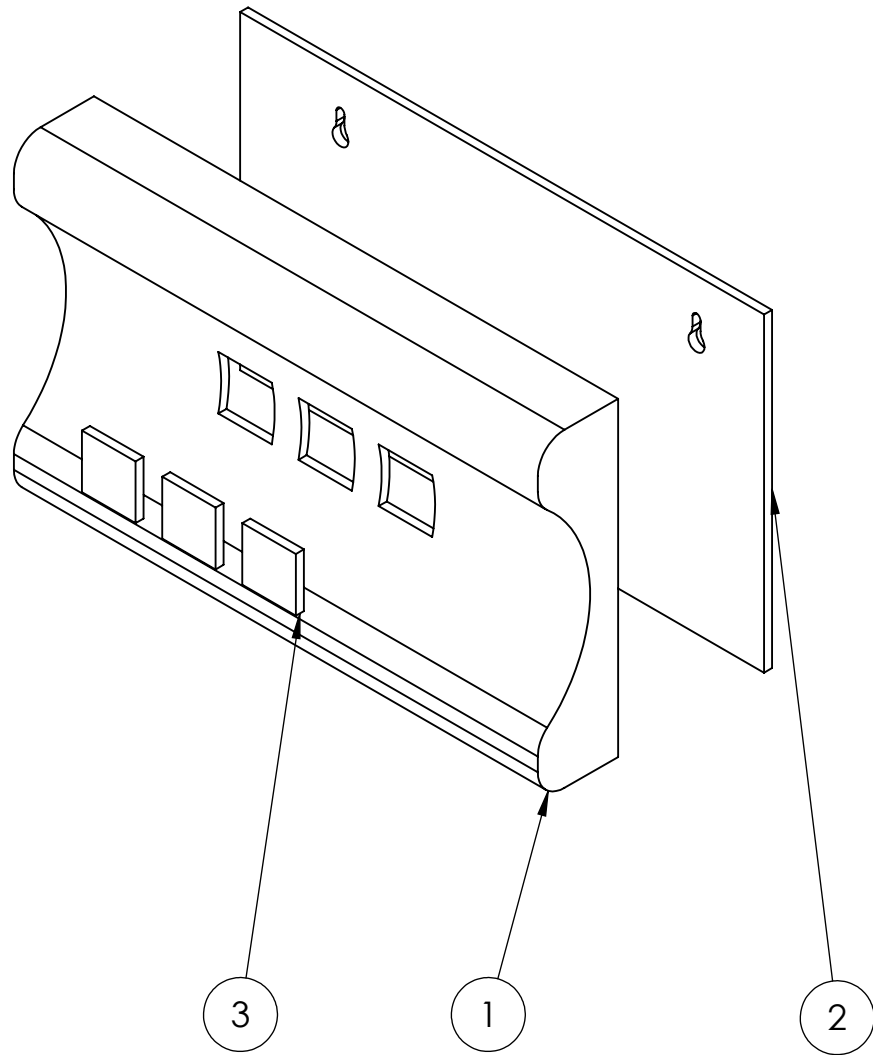
Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles			
Observaciones	Título: Conjunto total del producto		Plano nº: 1
			Hoja nº: 111
Escala: 1:1	Un. dim. mm. 		Realizado por: Elsa Muro Rivas
			Comprobado por: Marta Royo González
			Fecha: 06/09/16
			Fecha: 07/09/16



10	Resistencia	1	Polímero conductor
9	Placa Base	1	Fibra de vidrio
8	Proyector	1	Polímero
7	Altavoz	1	Polímero
6	Tapa difusor aroma	1	ABS/PC
5	Imán	4	Metal ferrítico
4	Tapa iluminación	1	ABS/PC
3	Tapa altavoz	1	ABS/PC
2	Carcasa delantera	1	ABS/PC
1	Carcasa trasera	1	ABS/PC
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL




Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

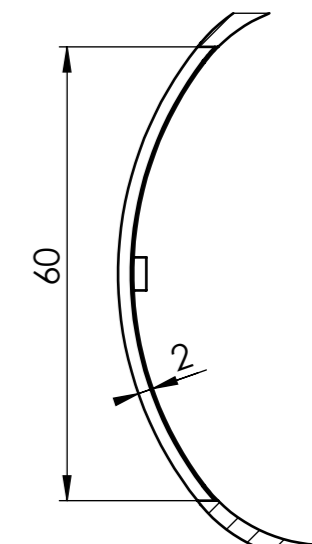
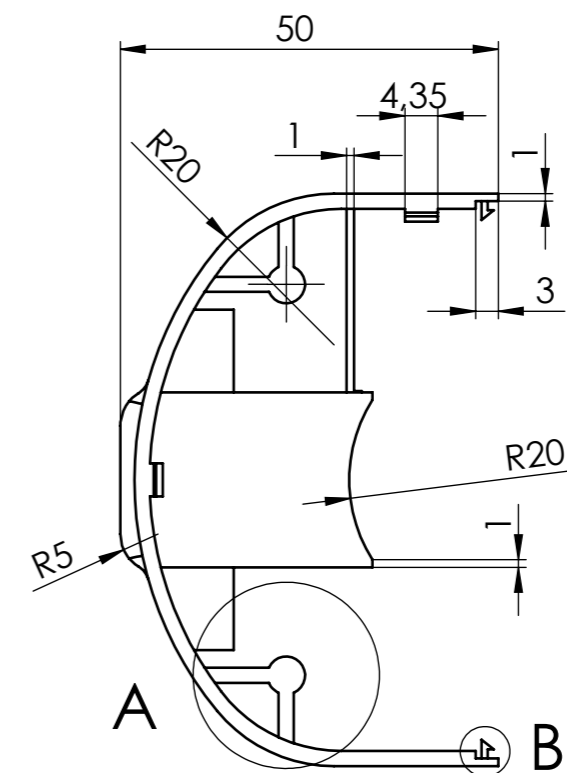
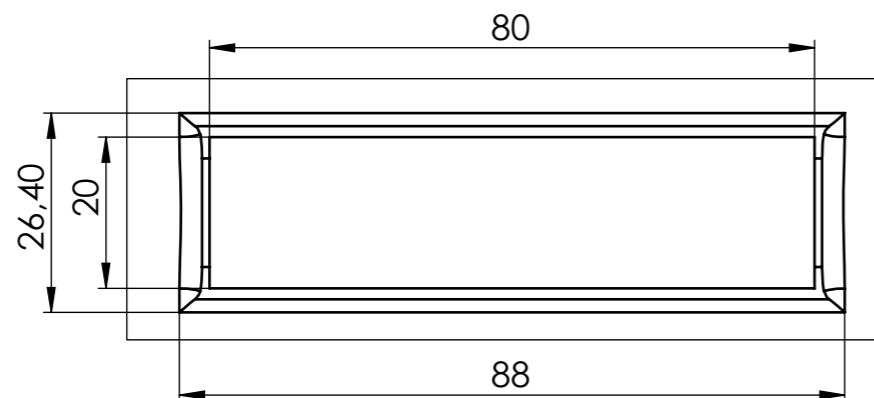
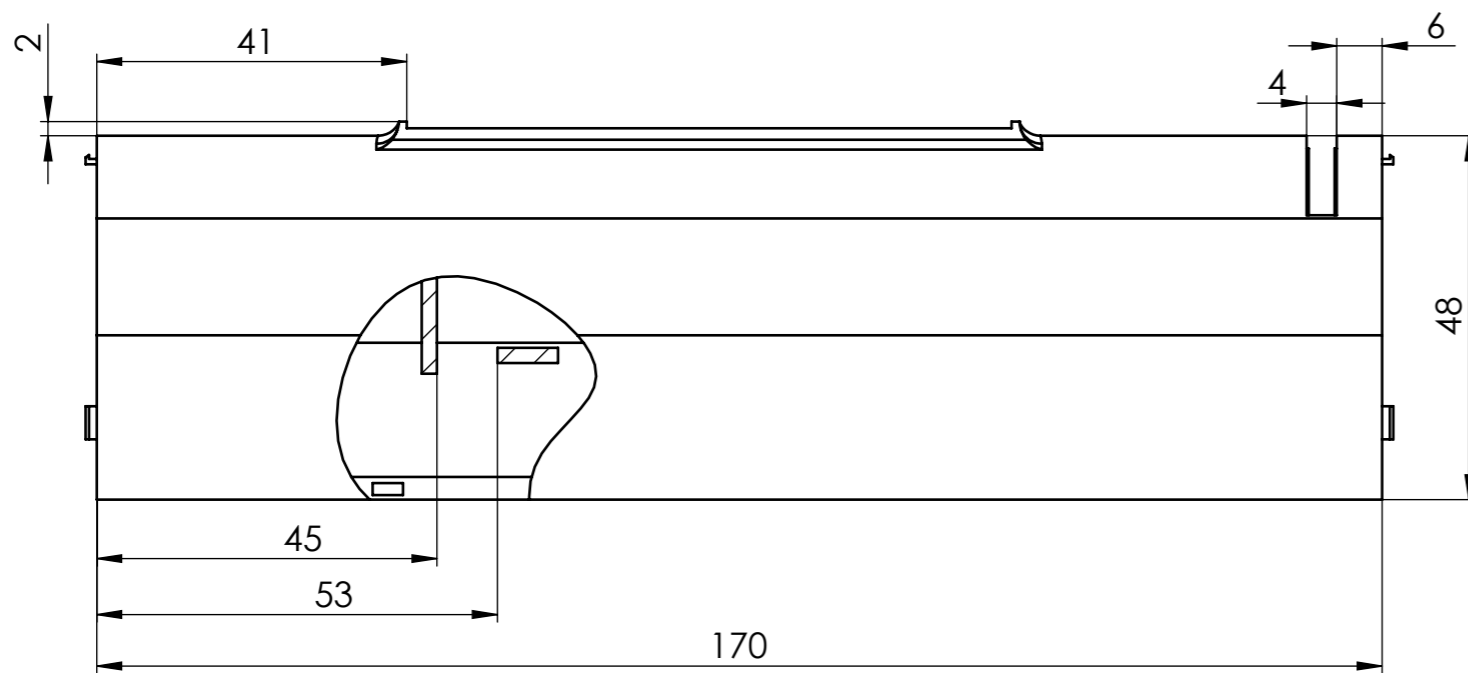
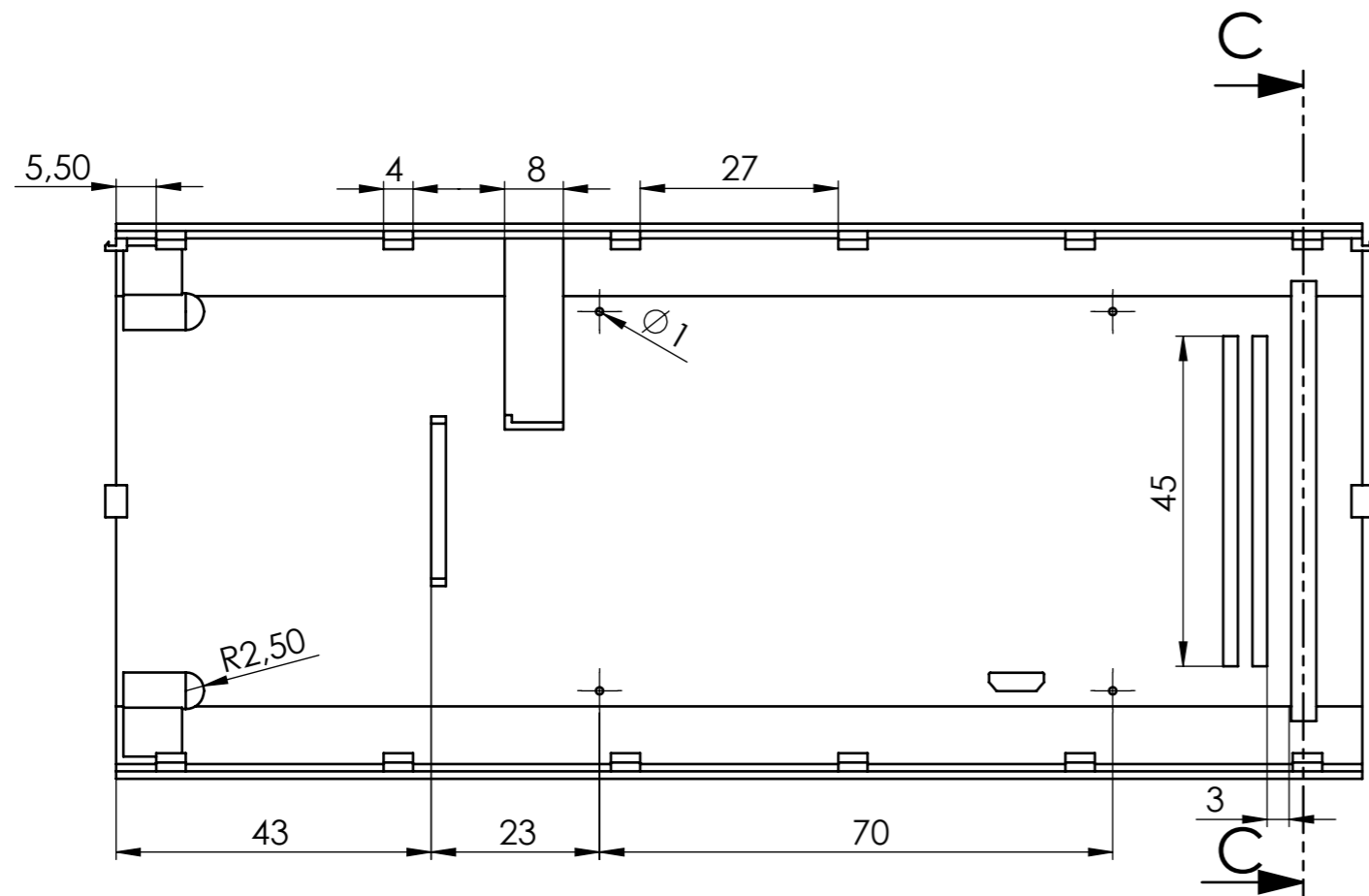
Observaciones	Título: Explosión dispositivo		Plano nº: 2	
			Hoja nº:113	
Escala: 1:2	Un. dim. mm. □ ⊙		Realizado por: Elsa Muro Rivas	Fecha: 06/09/16
			Comprobado por: Marta Royo González	Fecha: 07/09/16



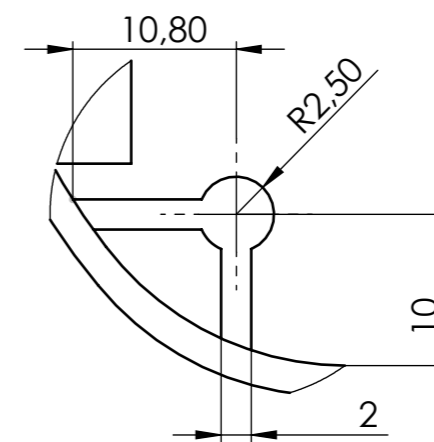
3	Imán	3	Metal Ferrítico
2	Tapa complemento	1	ABS/PC
1	Complemento pared	1	ABS/PC
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL

Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

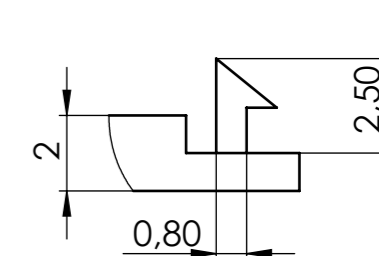
Observaciones: El taladro de 66 es pasante	Título: Tapa altavoz	Plano nº:3		
		Hoja nº: 115		
Escala: 1:1	Un. dim. mm.  		Realizado por: Elsa Muro Rivas	Fecha: 06/09/16
			Comprobado por: Marta Royo González	Fecha: 07/09/16



SECCIÓN C-C



DETALLE A
ESCALA 2 : 1



DETALLE B
ESCALA 5 : 1

Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

Observaciones
Tolerancia $\pm 1,02$

Título: Carcasa trasera

Plano nº: 4

Hoja nº: 117

Escala:
1:1

Un. dim. mm.

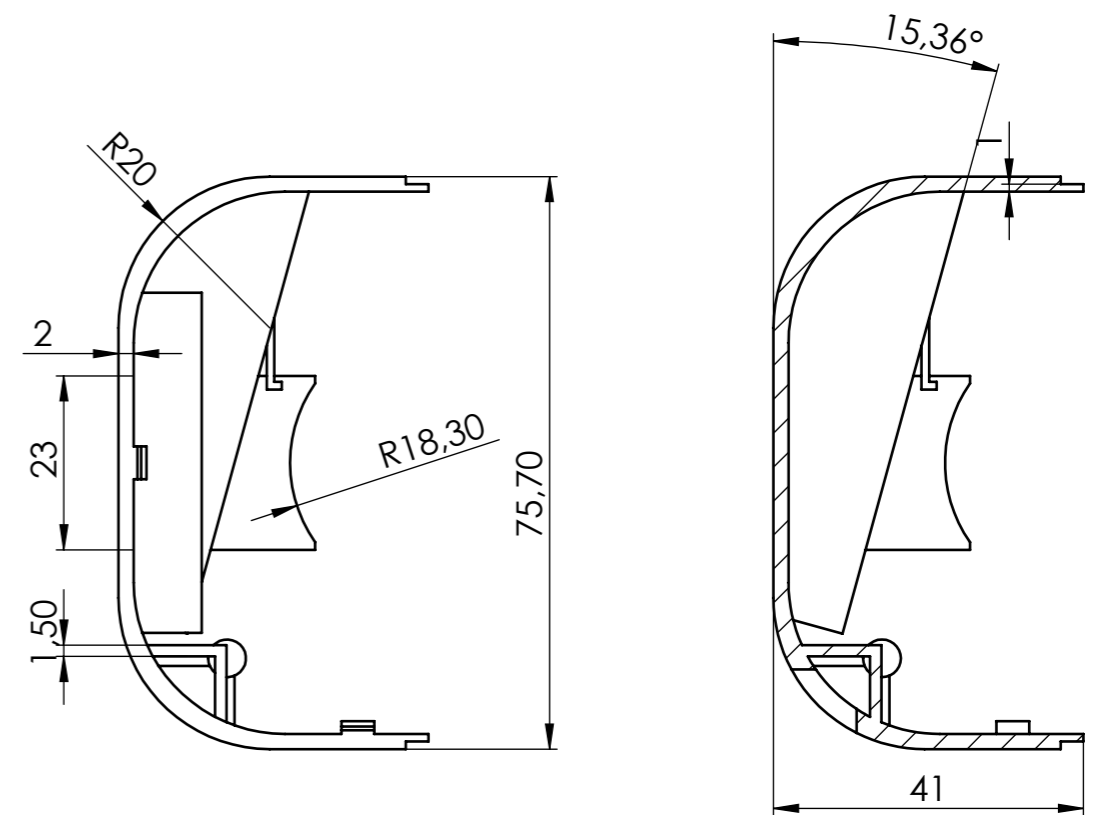
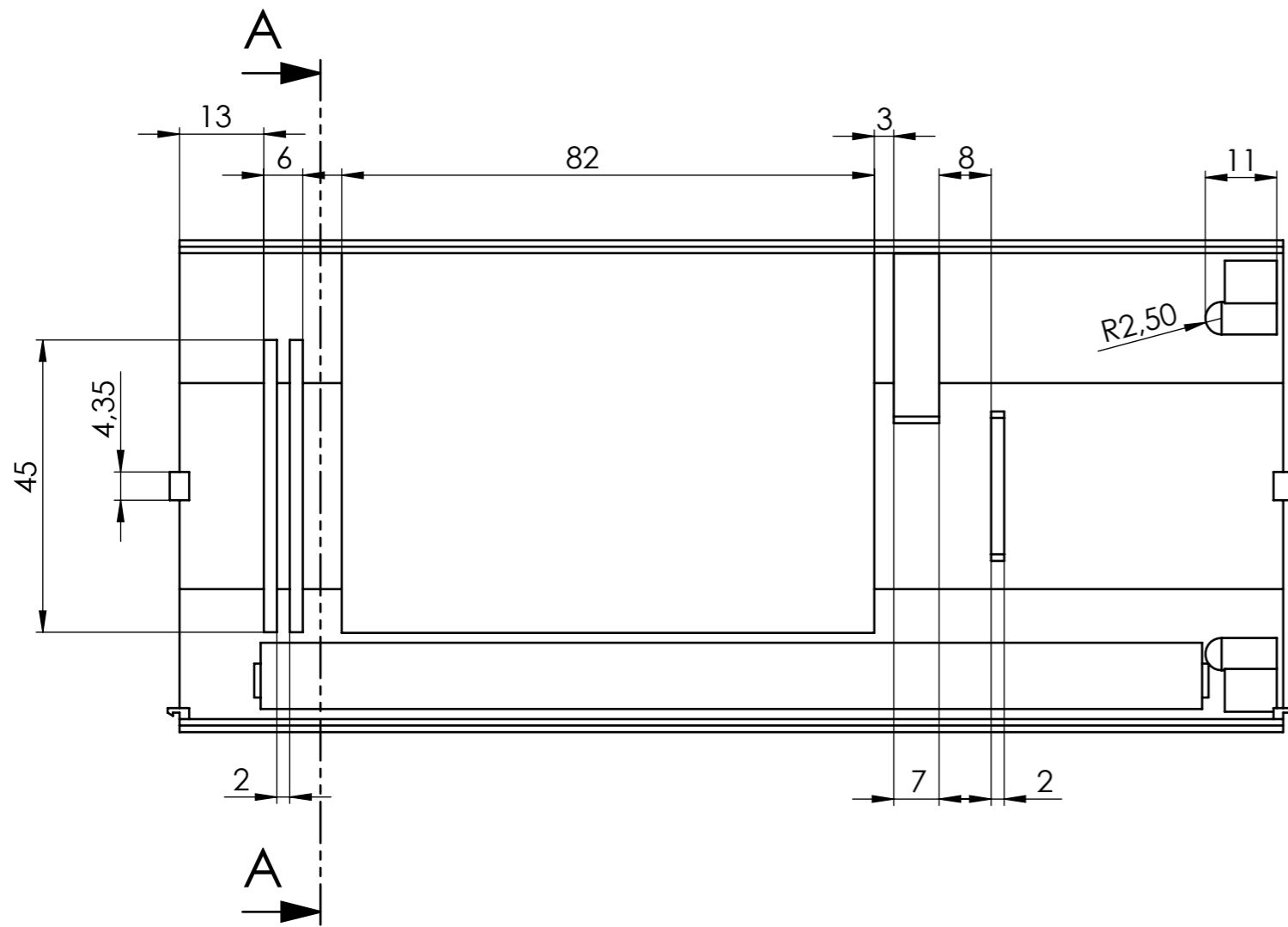


Realizado por: Elsa Muro Rivas

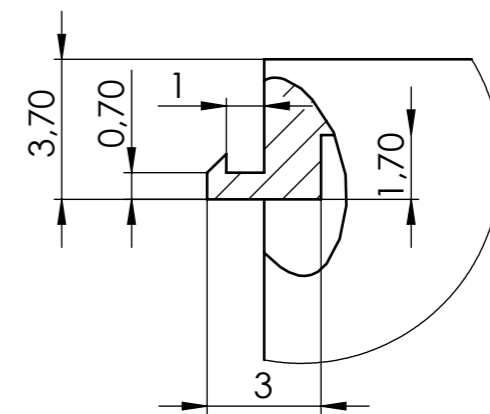
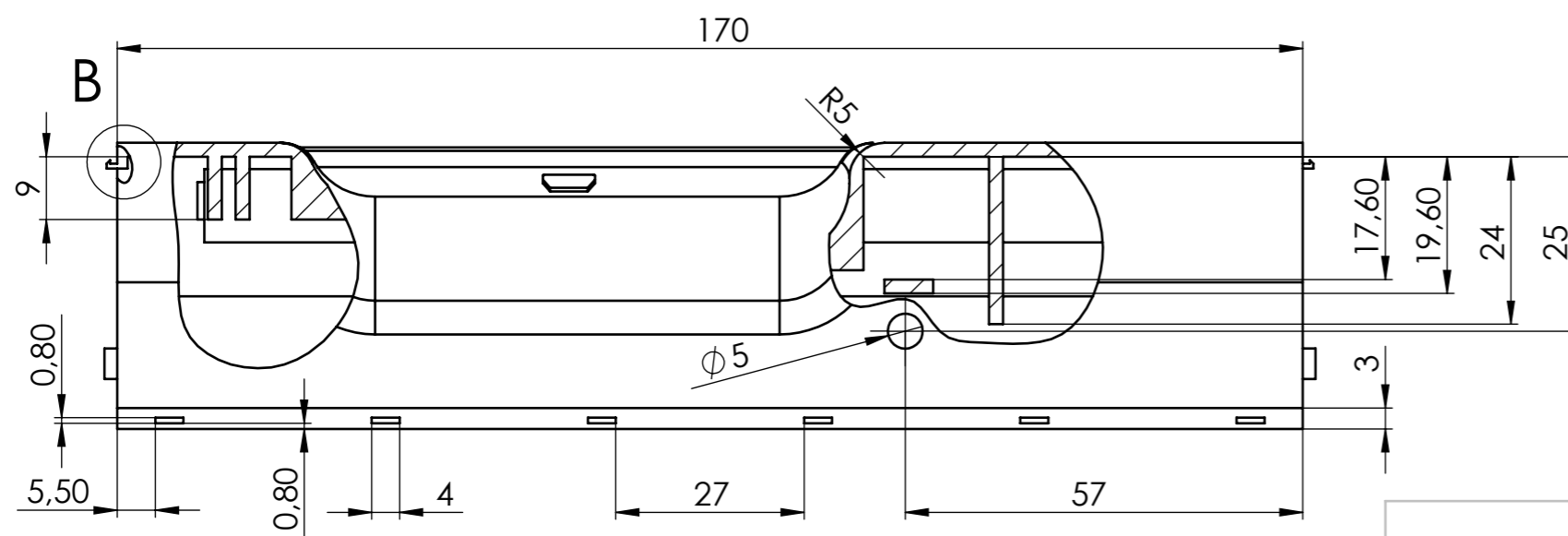
Fecha: 06/09/16

Comprobado por: Marta Royo González

Fecha: 07/09/16



SECCIÓN A-A



DETALLE B
ESCALA 5 : 1

Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

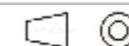
Observaciones
Tolerancia $\pm 1,02$

Título: Carcasa delantera

Plano nº: 5

Hoja nº: 119

Escala:
1:1

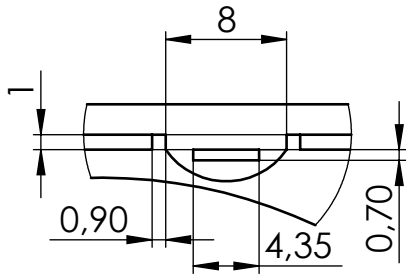


Realizado por: Elsa Muro Rivas

Fecha: 06/09/16

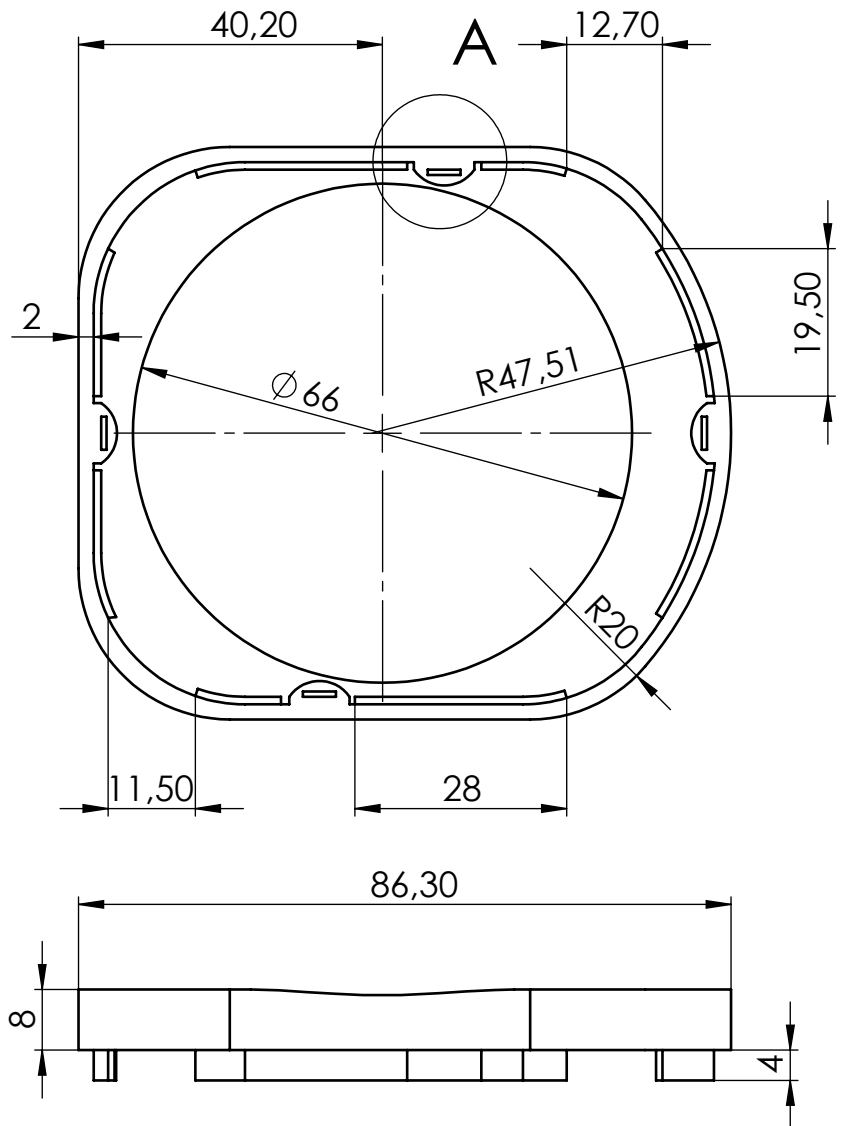
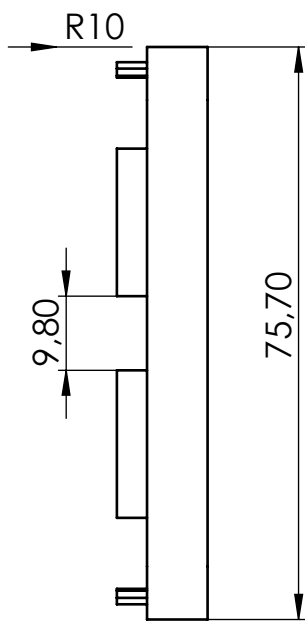
Comprobado por: Marta Royo González

Fecha: 07/09/16



DETALLE A

ESCALA 2 : 1



Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

Observaciones: El taladro de $\varnothing 66$ es pasante
Tolerancia $\pm 1,02$

Título: Tapa altavoz

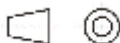
Plano nº: 6

Hoja nº: 121

Escala:

1:1

Un. dim. mm.

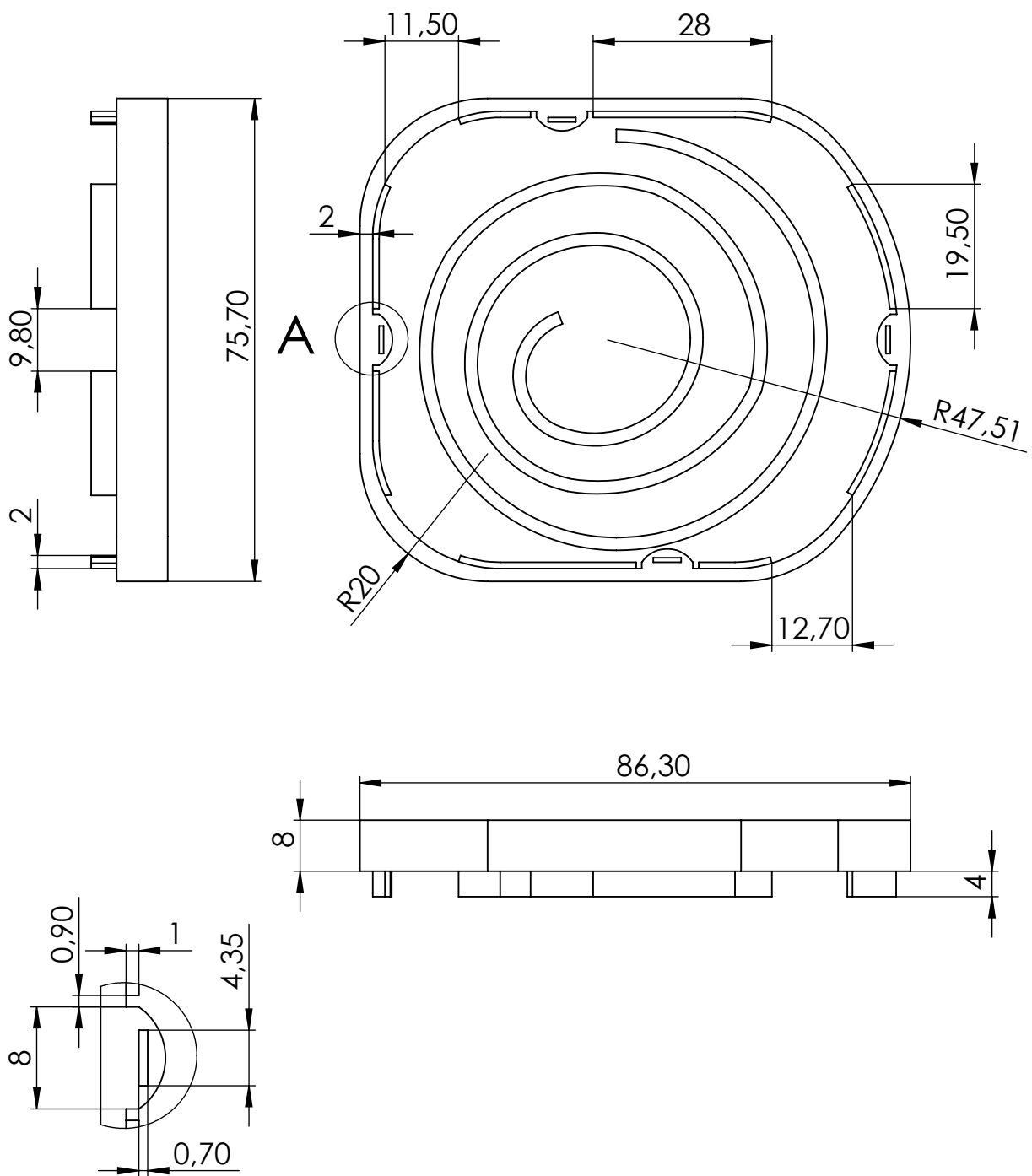


Realizado por: Elsa Muro Rivas

Comprobado por: Marta Royo González

Fecha: 06/09/16

Fecha: 07/09/16



DETALLE A

ESCALA 2 : 1

Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

Observaciones: El taladro de 66 es pasante
Tolerancia $\pm 1,02$

Título: Tapa difusor de aromas

Plano nº: 7

Hoja nº: 123

Escala:

1:1

Un. dim. mm.

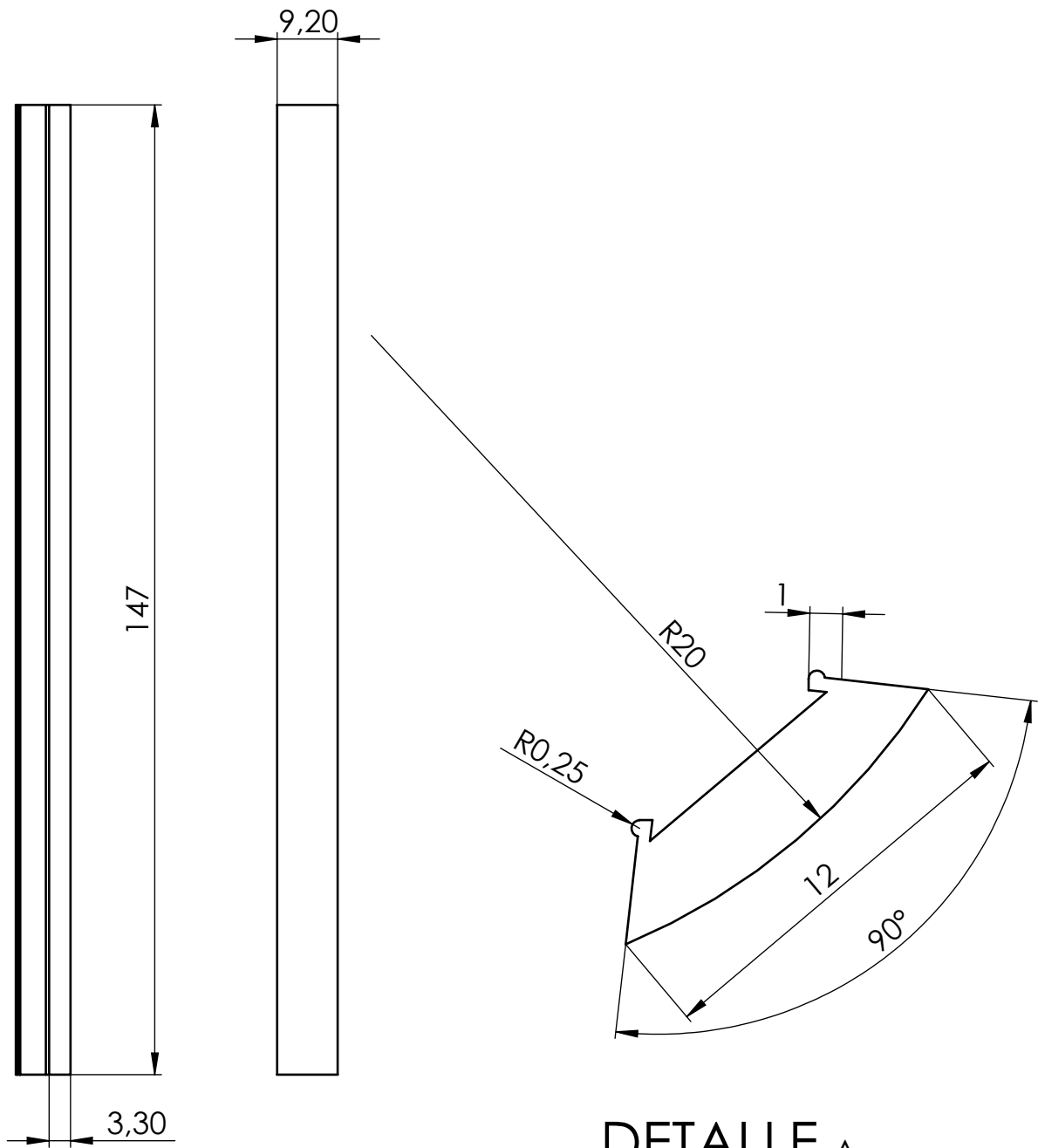


Realizado por: Elsa Muro Rivas

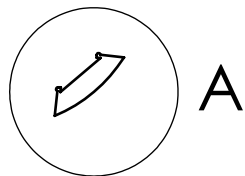
Comprobado por: Marta Royo González

Fecha: 06/09/16

Fecha: 07/09/16

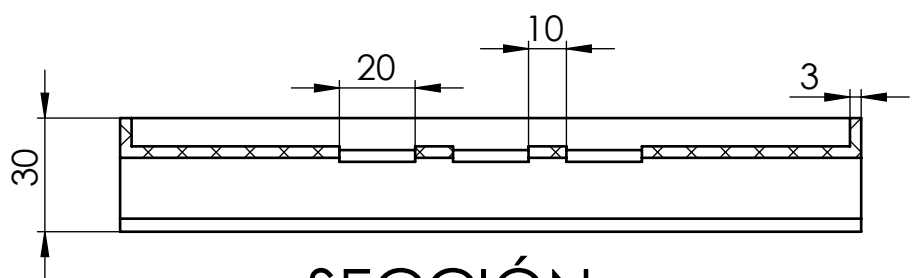
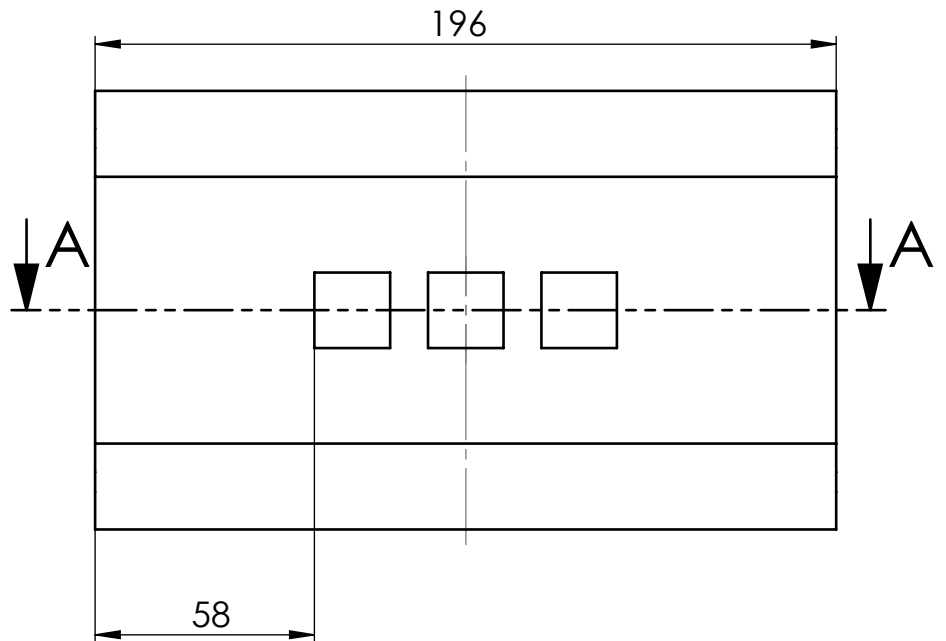
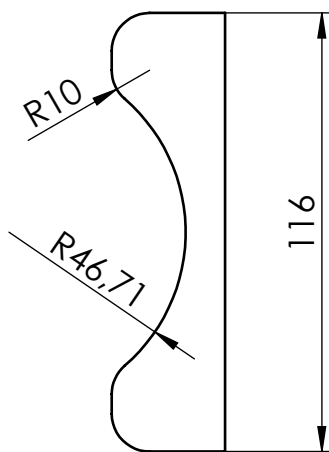


DETALLE A
ESCALA 5 : 1



Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

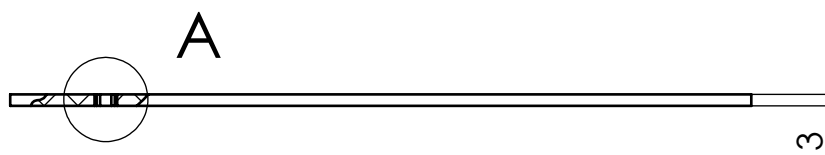
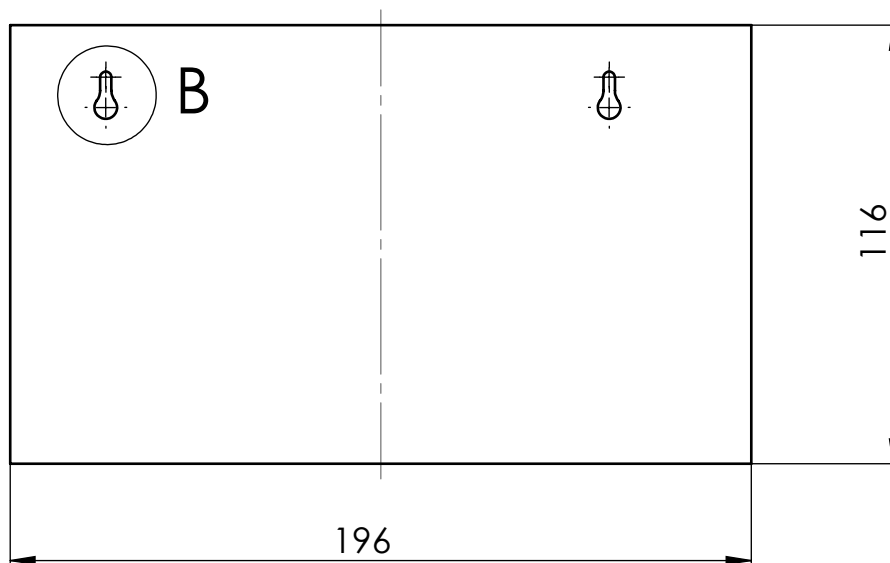
Observaciones Tolerancia $\pm 1,02$		Título: Tapa iluminación		Plano nº: 8
				Hoja nº: 125
Escala: 1:1	Un. dim. mm. 		Realizado por: Elsa Muro Rivas	Fecha: 06/09/16
			Comprobado por: Marta Royo González	Fecha: 07/09/16



SECCIÓN A-A

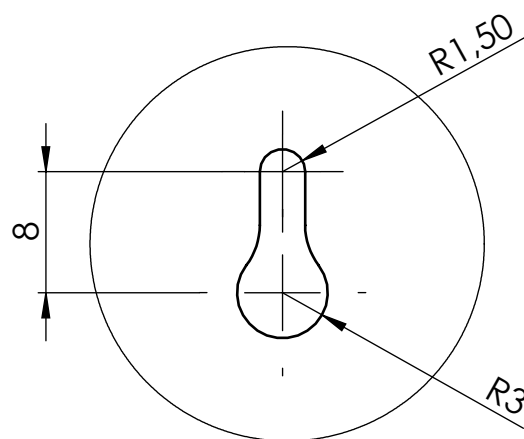
Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

Observaciones Tolerancia $\pm 1,02$		Título: Complemento Pared		Plano nº: 9
				Hoja nº: 127
Escala: 1:2	Un. dim. mm. 		Realizado por: Elsa Muro Rivas	Fecha: 06/09/16
			Comprobado por: Marta Royo González	Fecha: 07/09/16



DETALLE A

ESCALA 2 : 1



DETALLE B

ESCALA 2 : 1

Proyecto: Base para la mejora de la calidad del sueño destinada a teléfonos móviles

Observaciones Tolerancia $\pm 1,02$	Título: Tapa complemento		Plano nº: 10
			Hoja nº: 129
Escala: 1:2	Un. dim. mm. 		Realizado por: Elsa Muro Rivas
			Comprobado por: Marta Royo González
			Fecha: 06/09/16
			Fecha: 06/09/16

Base para la mejora de la calidad del sueño
destinada a teléfonos móviles

Trabajo Final de Grado

VOLUMEN 4:

PLIEGO DE CONDICIONES

Elsa Muro Rivas

Tutora: Marta Royo González

Grado en Ingeniería de Diseño
Industrial y Desarrollo de Productos

Septiembre 2016



ÍNDICE

Índice de ilustraciones	133
Índice de tablas	134
4.1. Alcance del pliego de condiciones	135
4.2. Especificaciones técnicas generales	135
4.2.1. Componentes comerciales	135
4.2.2. Componentes fabricados.....	137
4.3. Especificaciones y calidades de los materiales	139
4.3.1. Materiales de los componentes fabricados.....	139
4.3.2. Características de los materiales	139
4.3.3. Proveedores	140
4.4. Pruebas y ensayos	140
4.5. Condiciones de fabricación de producto	143
4.5.1. Procesos de fabricación.....	143
4.5.1.1. Moldeo por inyección.....	143
4.5.1.2. Troquelado de láminas	144
4.5.2. Ensamblaje	146
4.6. Normas y directivas aplicables	148
4.6.1. Etiquetado.....	148
4.7. Características del producto	149
4.7.1. Puntos clave del producto	150
4.7.2. Distribución y venta.....	151
4.8. Especificaciones de uso, seguridad y mantenimiento	151
4.8.1. Manual de uso.....	153
4.8.1.1. Uso del dispositivo principal.....	153
4.8.1.2. Descarga y utilización de la aplicación.....	154

4.8.1.3. Recambio de la cápsula aromática	154
4.8.1.4. Montaje del complemento	155
4.8.1.5. Mantenimiento y seguridad del producto	155

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1 Conjunto Dispositivo Y Complemento	135
2 Carcasa Dispositivo.....	137
3 Carcasa Complemento	138
4 Dedo De Ensayo	141
5 Elementos En Circuito Impreso	146
6 Colocación Imanes En Carcasa Trasera.....	146
7 Colocación Tira De Leds.....	147
8 Circuito En Carcasa Trasera	147
9 Colocación Resto De Elementos	147
10 Ensamblaje Final.....	147
11 Unión Carcasas	147
12 Etiquetas Del Dispositivo.....	148
13 Detalle Del Posicionamiento De Las Etiquetas	149
14 Dispositivo Listo Para Su Funcionamiento	149
15 Interacción Con La Aplicación.....	150
16 Dispositivo Con Complemento	150
17 Dispositivo Sobre Mesita De Noche	150
18 Página Principal De La Web	151
19 Proceso De Colocación De La Cápsula Aromática.....	152
20 Colocación Del Complemento	152
21 Imágenes De La Aplicación	153

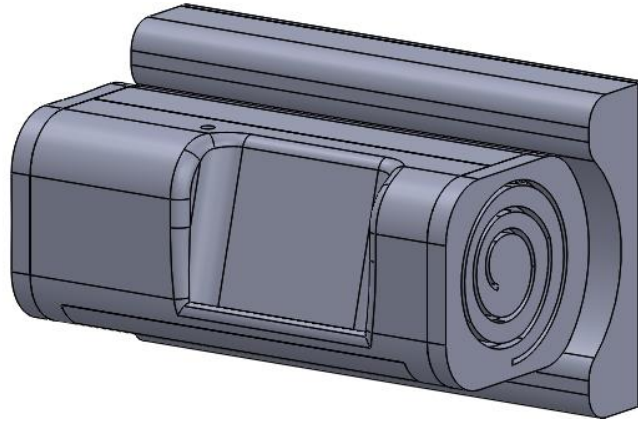
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Componentes comerciales dispositivo	136
Tabla 2 Componentes comerciales complemento	137
Tabla 3 Componentes fabricados dispositivo	138
Tabla 4 componentes fabricados complemento	138
Tabla 5 Materiales de los componentes fabricados	139
Tabla 6 Propiedades abs/pc	139
Tabla 7 Propiedades del Pc	139
Tabla 8 Moldes de inyección	146

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1. ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El objetivo del siguiente pliego de condiciones consiste en describir las condiciones de fabricación, uso y mantenimiento necesarias para que el producto funcione correctamente. Además se indicarán también los materiales a utilizar junto con sus calidades mínimas.




1 CONJUNTO DISPOSITIVO Y COMPLEMENTO

4.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

En el siguiente apartado se describirán los diferentes elementos comerciales por los que está compuesto el producto, así como los materiales necesarios para la fabricación de la carcasa.

4.2.1. COMPONENTES COMERCIALES

Conjunto	Ref.	Cantidad	Componente	
Base	Fonestar SQ-2504	1	Altavoz	
	ImagineOptix HW8G3 Pico-engine	1	Picoprojector	
	Circuitos impresos 2CI	1	Circuito impreso	
	Turnigy 9210000004	1	Batería	

4. Pliego de condiciones







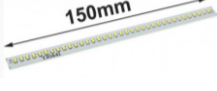





Hirose Electric Co Ltd ZX64-B-5S- UNIT(31)	1	Pin USB macho	
Amphenol FCI 10104110- 0001LF	1	Pin USB hembra	
Super Robótica S360890	6	Tornillos	
Totenart 18-LB1	1	Placa metálica	
Electrónica embajadores SMDL3DBIC	1	Led indicación carga móvil	
Electrónica embajadores Ref. SMDL5C0A	1	Led indicación cantidad aroma	
Mocubo smd3014	1	Leds luz ambiental	
Texas Instruments MSP430G2131I PW14R	1	Microcontrolador	
Electrónica Embajadores CA5A07AZ	6	Cables	
Silicon Labs BGM113A256V2 R	1	Bluetooth	
Bourns Inc. TC33X-2-104E	1	Potenciómetro	
Supermagnete FE-Q-20-20-03	4	Imanes	

TABLA 1 COMPONENTES COMERCIALES DISPOSITIVO




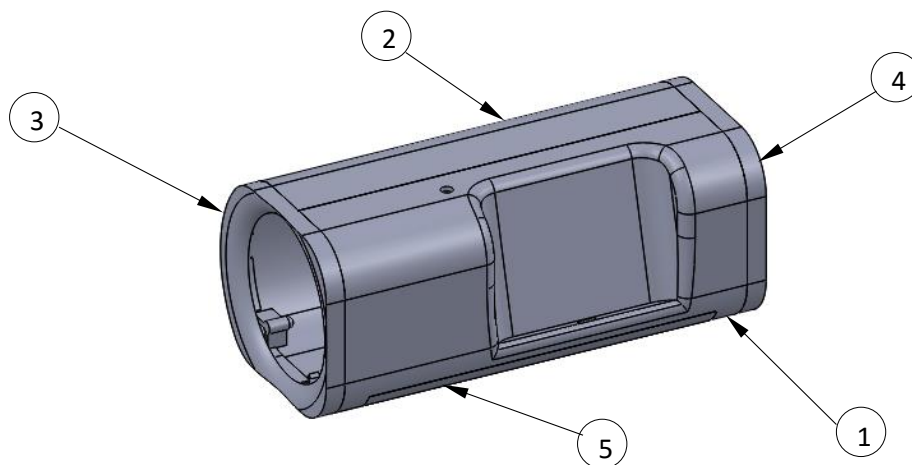
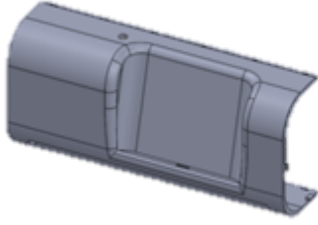
Conjunto	Ref.	Cantidad	Componente	
Complemento	Supermagnete FE-Q-20-20-03	1	Imanes	
	Leroy Merlin 15680665	1	Tirafondos	
	Leroy Merlin 70896	1	Tacos	

TABLA 2 COMPONENTES COMERCIALES COMPLEMENTO

4.2.2. COMPONENTES FABRICADOS



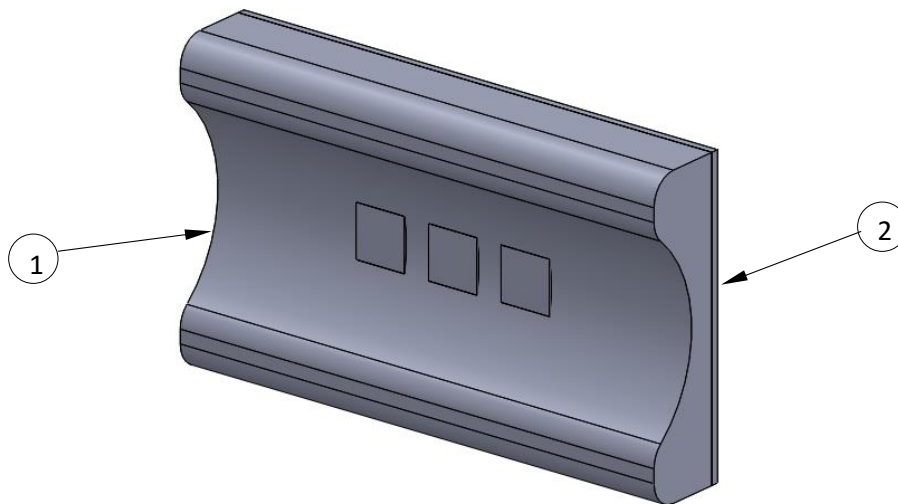
2 CARCASA DISPOSITIVO

Conjunto	Marca	Cantidad	Componente	
Base	1	1	Carcasa delantera	
	2	1	Carcasa Trasera	

4. Pliego de condiciones

	3	1	Tapa de altavoz	
	4	1	Tapa aromas	
	5	1	Tapa iluminación	

TABLA 3 COMPONENTES FABRICADOS DISPOSITIVO



3 CARCASA COMPLEMENTO

Conjunto	Marca	Cantidad	Componente
Base	1	1	Carcasa delantera 
	2	1	Carcasa Trasera 

TABLA 4 COMPONENTES FABRICADOS COMPLEMENTO

4.3. ESPECIFICACIONES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES

A continuación se definirán los materiales de los componentes fabricados, así como sus características y calidades.

4.3.1. MATERIALES DE LOS COMPONENTES FABRICADOS

Conjunto	Cantidad	Componente	Material
Base	1	Carcasa delantera	ABS/PC
	1	Carcasa Trasera	ABS/PC
	1	Tapa de altavoz	ABS/PC
	1	Tapa aroma	ABS/PC
	1	Tapa iluminación	PC

TABLA 5 MATERIALES DE LOS COMPONENTES FABRICADOS

4.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Como características de los materiales expuestos en el apartado anterior destacaremos lo siguiente:

- **ABS/PC**

Aspectos generales	Resistencia rotura (MPa)	Módulo flexión (MPa)	Resistencia impacto (Izod entallada J/m ³)	Temperatura máx. (deflexión o reblandecimiento)
Buena resistencia a los impactos Procesabilidad y aspecto estético buenos Estabilidad dimensional	44,1-124,1	300.000-390.000	427-640	60-98,8 °C

TABLA 6 PROPIEDADES ABS/PC

- **Polycarbonato**

Aspectos generales	Resistencia rotura (MPa)	Módulo flexión (MPa)	Resistencia impacto (Izod entallada J/m)	Temperatura máx. (deflexión o reblandecimiento)
Resistencia a los impactos Estabilidad dimensional	62-158,5	335.000-1.600.000	106-960	65,5-148,8 °C

TABLA 7 PROPIEDADES DEL PC

4.3.3. PROVEEDORES



Dirección: Premier Plastic Resins, Inc. 3079 S. Baldwin Rd. #150 Lake Orion, Michigan 48359
USA

Teléfono: 248-845-4515 / 1-877-777-4514

Fax: 248-287-4515

Email: sales@premierplasticresins.com / info@premierplasticresins.com



Dirección: C/ Romaní 2 Polígono Industrial Polingesa, Riudellots de la Selva, 17457, Girona,
España

Teléfono: +34 972 477 700

Email: info@polimertecnic.com

4.4. PRUEBAS Y ENSAYOS

El diseño debe someterse a diferentes pruebas y ensayos para verificar que se trata de un producto totalmente seguro y que no atenta contra la salud del usuario.

En primer lugar se debe inspeccionar el producto completamente montado para comprobar que no existen tornillos, bordes o elementos accesibles que tengan aristas vivas o salientes. Todos los cantos han de estar redondeados.

Por otro lado se deben comprobar las calidades y características del material mediante los ensayos incluidos en las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 180:2001 Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Izod.

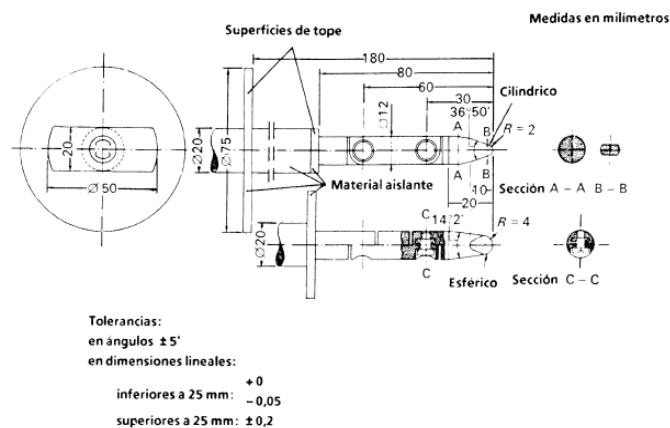
- UNE-EN ISO 527-2:2012 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 2: Condiciones de ensayo de plásticos para moldeo y extrusión. (ISO 527-2:2012).
- UNE-EN ISO 306:2015 Plásticos. Materiales termoplásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)

Así mismo, es necesario que el producto cumpla lo especificado en la norma UNE 60335-1 en la que se especifica que:

8. Protección contra los choques eléctricos

8.1 Los aparatos deben ser contruidos y cerrados de forma que haya una adecuada protección contra el contacto accidental con las partes activas y, para los aparatos de clase II, con las partes metálicas separadas de las partes activas mediante aislamiento principal solamente.

La verificación se realiza por examen mediante un ensayo con el dedo de prueba mostrado a continuación.



4 DEDO DE ENSAYO

8.9 Los aparatos destinados a ser conectados a la red de alimentación mediante una clavija deben estar diseñados de forma tal que en un uso normal no exista riesgo de choque eléctrico a causa de los condensadores cargados en caso de tocar las espigas de la clavija. La verificación se realiza por el siguiente ensayo:

Se hace funcionar el aparato a tensión nominal o al límite superior de la gama nominal de tensiones. Si existe interruptor, es desplazado a la posición "abierto" y el aparato es desconectado de la red mediante la clavija. Un segundo después de la desconexión, se mide la tensión entre las espigas de la clavija con un instrumento que no afecte apreciablemente el valor a medir. Esta tensión no debe superar los 34 V.

11. Calentamientos

11.1 Los aparatos y su entorno no deben alcanzar temperaturas excesivas en uso normal.

La verificación se realiza determinando el incremento de temperatura de las diversas artes e las condiciones especificadas

11.4 Los aparatos de calentamiento se hacen funcionar conforme a las condiciones de desprendimiento útil de calor, con todos los elementos calefactores alimentados a una tensión tal que la potencia absorbida sea 1.15 veces la potencia nominal máxima.

15. Resistencia a la humedad

15.1 LA envolvente de los aparatos, protegidos contra caídas verticales de agua, proyecciones de agua y contra la inmersión, debe proporcionar el grado de protección contra la humedad conforme con la clasificación del aparato. La verificación se realizada mediante el ensayo especificado en el apartado 15.2 de esta misma norma.

19. Funcionamiento anormal

19.1 Los aparatos deben estar diseñados de forma tal que se evite, en la medida de lo posible, el riesgo de incendio y daño mecánico que deteriore la seguridad o la protección contra el choque eléctrico como resultado de funcionamiento anormal o negligente.

La verificación se realiza:

Los aparatos con elementos calefactores se ensayan con una tensión de alimentación tal que la potencia absorbida sea 0.85 veces la potencia nominal. Si funciona un cortacircuitos térmico o la corriente es interrumpida de otra manera antes de que se haya establecido el estado de régimen, el período de funcionamiento se considera terminado. Si no tiene lugar la interrupción de corriente, se desconecta el aparato tan pronto como alcance el estado de régimen, se deja enfriar hasta temperatura ambiente y se repite el ensayo con una tensión tal que la potencia absorbida sea 1.24 veces la potencia nominal.

20. Estabilidad y riesgos mecánicos

20.1 Los aparatos distintos de los que están instalados en un lugar fijo y los aparatos portátiles (manuales) destinados a ser utilizados sobre una superficie tal como el suelo o una mesa deben tener una estabilidad adecuada.

La verificación se realizad mediante el siguiente ensayo, adaptando a los aparatos provistos de una base de conector un adecuado conector y cable flexible.

Se coloca el aparato, en cualquier posición normal de uso sobre un plano inclinado a un ángulo de 10° con respecto al plano horizontal, descansando el cable sobre el plano inclinado en la posición más desfavorable y se comprueba que no vuelca.

4.5. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DE PRODUCTO

Para llevar a cabo la fabricación del producto se deben tener en cuenta varias acciones previas. En primer lugar es necesario fabricar los moldes para el proceso de inyección. Posteriormente se obtienen las piezas a través de dichos moldes. Simultáneamente se adquieren los componentes que se consiguen a través de proveedores. Una vez tengamos las piezas moldeadas y todos los demás componentes, se procede al ensamblaje. A continuación cuando el producto ya está ensamblado se realizan las pruebas y ensayos pertinentes para comprobar que el producto cumple con toda la normativa y los criterios de seguridad. Finalmente el producto se embala y se distribuye.

4.5.1. PROCESOS DE FABRICACIÓN

4.5.1.1. MOLDEO POR INYECCIÓN

Como proceso de fabricación de las piezas se ha seleccionado el moldeo por inyección debido a que proporciona piezas de bastante precisión con superficies lisas, proporciona un buen aprovechamiento del material y tiene un ritmo de producción alto.

4.5.1.1.1 DESCRIPCIÓN

El moldeo por inyección es una de las técnicas de procesado de plásticos más utilizada actualmente. Se utilizan temperaturas y presiones más elevadas que cualquier otra técnica de moldeo, con lo que se consiguen piezas más precisas. Sin embargo, a veces es necesario que las piezas sean acabadas o refinadas posteriormente para eliminar rebabas y posibles malformaciones.

El molde por inyección se basa en inyectar un polímero fundido en un molde cerrado y frío donde solidifica para generar el producto. La pieza moldeada se recupera al abrir el molde para sacarla.

4.5.1.1.2. PROCESO

Para cada pieza se sigue un orden conocido como ciclo de inyección, el cual se compone de las siguientes tareas:

- a) Cierre del molde. Se prepara el molde para recibir la inyección del material.
- b) Inyección:

- Fase de llenado: Se inyecta el material fundido dentro del molde a una presión elevada. La duración es variable, dependiendo de la cantidad de material a inyectar y de las características del proceso. Es importante tener en cuenta la velocidad y la presión de inyección así como la temperatura del material.

- Fase de enfriamiento: Fase de mantenimiento en la que la presión interior va disminuyendo con la finalidad de alimentar con cantidad suficiente de material la cavidad, además de compensar las contracciones que sufre la pieza durante la solidificación. En esta fase hay que prestar atención al tiempo de mantenimiento de la segunda presión, la temperatura del molde, el nivel de presión de mantenimiento y el ajuste del tiempo de mantenimiento.

- c) Plastificación o dosificación: Después de la presión de mantenimiento comienza a girar el husillo gracias al cual el material pasa de la tolva a la cámara de inyección para homogeneizar la temperatura y el grado de mezcla. En dicha etapa intervienen la velocidad de giro del husillo, la contrapresión y la succión.

- d) Apertura del molde y expulsión de la pieza: Cuando el material ha alcanzado la temperatura de extracción, el molde se abre y se expulsa la pieza

4.5.1.2. TROQUELADO DE LÁMINAS

Se ha seleccionado el troquelado para realizar los taladros de la pieza que “cierra” el complemento para la pared. Se trata de una lámina lisa que tras realizar los dos taladros, se unirá mediante un adhesivo a la pieza principal de dicho componente.

4.5.1.2.1 DESCRIPCIÓN

Se define como troquelado o estampado al conjunto de operaciones con las cuales sin producir viruta, sometemos una lámina plana a ciertas transformaciones a fin de obtener una pieza de forma geométrica propia. En este proceso el material generado con la misma geometría que el punzón es el desecho y la lámina con el taladro es la pieza que interesa.

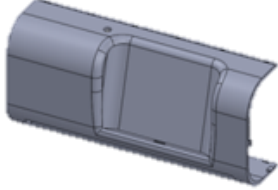
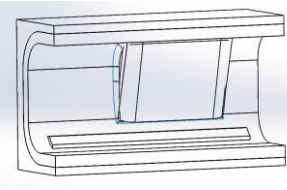
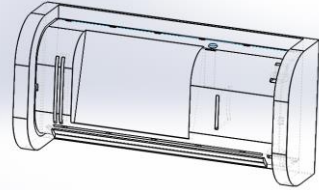
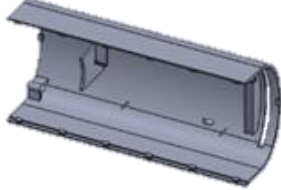
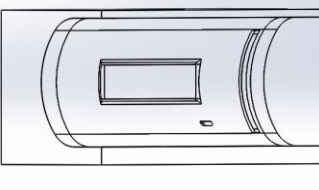
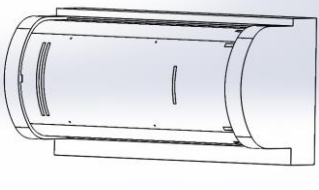
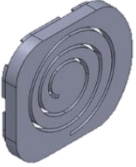
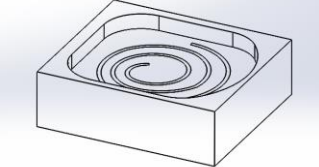
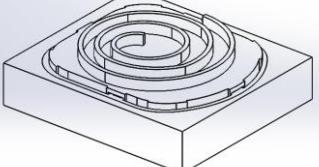

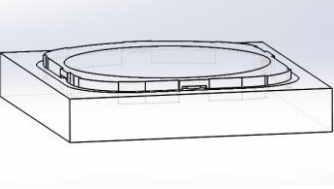
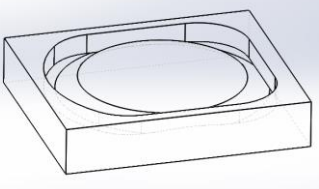
4.5.1.2.2. PROCESO

El troquelado sigue un proceso que tiene las siguientes fases:

- a) Corte o Punzonado (se realiza generalmente en frío)
- b) Doblado y/o Curvado (se realiza generalmente en frío)
- c) Embutido (puede realizarse en frío o en caliente)

4.5.1.3. Moldes necesarios

Encontramos los moldes destinados a la inyección del ABS/PC para realizar las piezas necesarias para la carcasa del dispositivo. Estos están formados por un núcleo y una cavidad los cuales vienen representados en la siguiente tabla. Hay que tener en cuenta que a los diseños presentados habría que añadirles los bebedores, las cajeras, el conducto de inyección y el sistema de evacuación del aire. Además destacar que dichos moldes estarán provistos de machos retráctiles y carros móviles para una extracción más sencilla de la pieza modelada.

Pieza	Cavidad	Núcleo
		
		
		
		

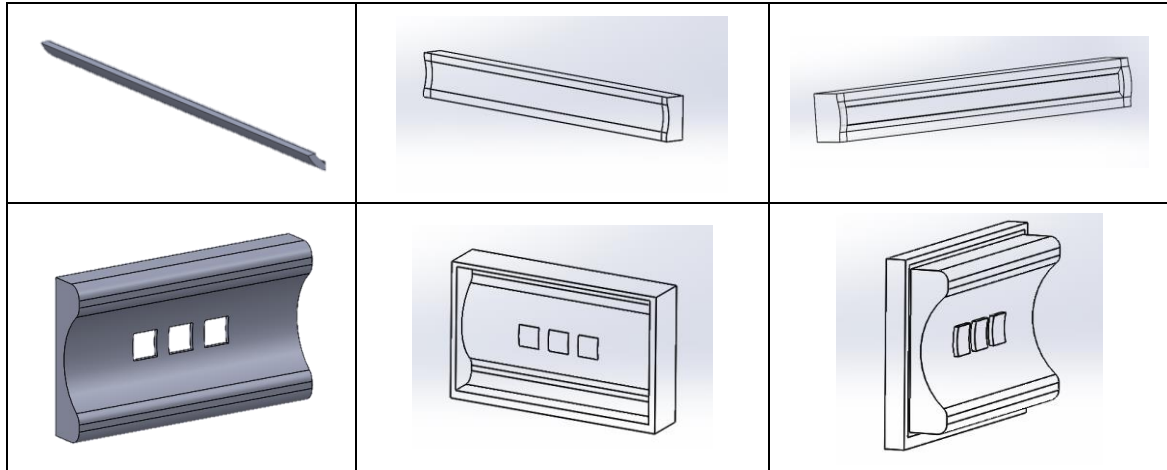


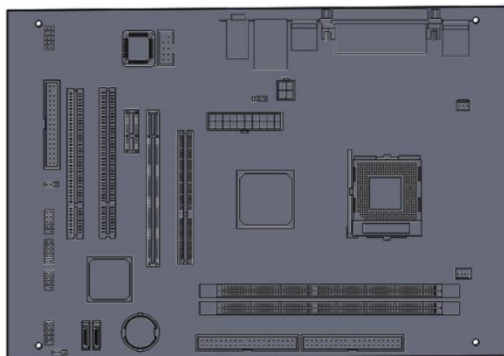
TABLA 8 MOLDES DE INYECCIÓN

4.5.2. ENSAMBLAJE

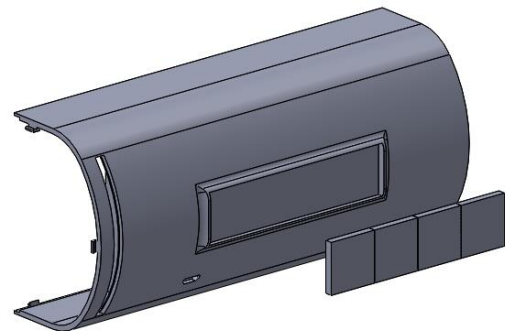
Para realizar el ensamblaje del dispositivo será necesario disponer de todas las piezas que lo forman, es decir, todas aquellas que se hayan obtenido mediante los procesos de fabricación mencionados anteriormente y aquellas que han debido ser compradas.

Mencionar que se ha de tener en cuenta que durante todo el proceso de montaje se dispondrá de un stock de piezas ya preparadas y que las herramientas necesarias estarán dispuestas para su utilización por el operario.

Así pues, en primer lugar se deberán colocar todos los elementos electrónicos en el circuito impreso (bluetooth, potenciómetro, batería...) y se aplica un spray protector para evitar los agentes externos (Imagen 5). Mientras el spray se seca, cogemos la carcasa trasera, aplicamos el adhesivo para imanes y colocamos los imanes (Imagen 6).

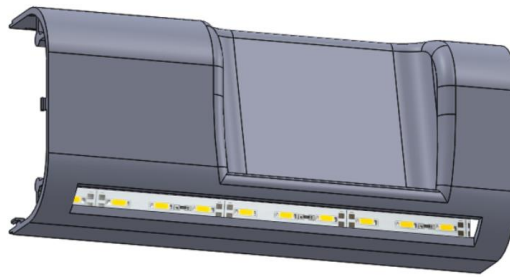


5 ELEMENTOS EN CIRCUITO IMPRESO



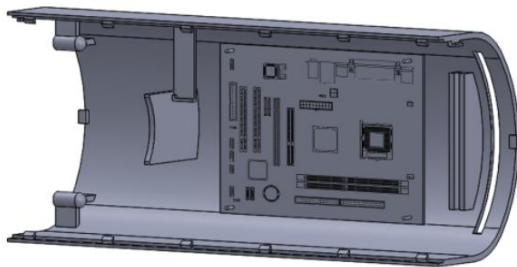
6 COLOCACIÓN IMANES EN CARCASA TRASERA

Por otro lado se coge la carcasa delantera y se coloca la tira LED en su lugar. (Imagen 7)

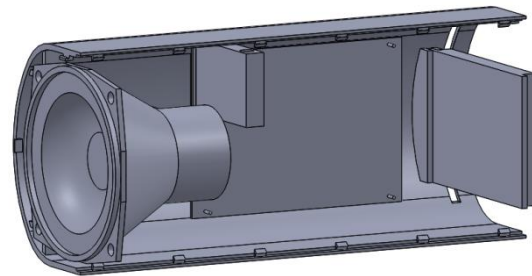


7 COLOCACIÓN TIRA DE LEDS

Una vez secas la placa y la carcasa, se sitúa la primera en su lugar correspondiente (Imagen 8). También se colocan la pieza calorífica el pico proyector y el altavoz, el cual se atornilla (Imagen 9). Todos ellos están unidos al circuito impreso mediante cables, los cuales se han colocado anteriormente.

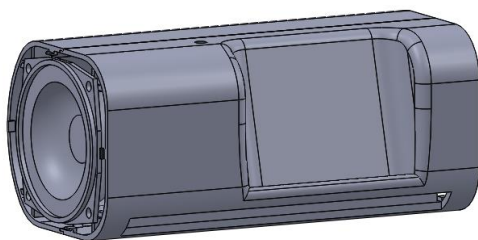


8 CIRCUITO EN CARCASA TRASERA

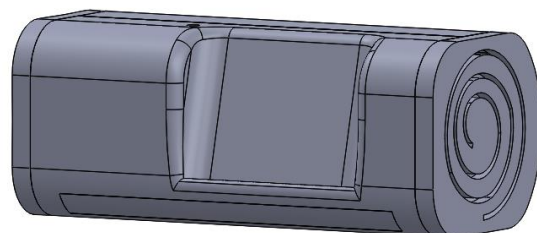


9 COLOCACIÓN RESTO DE ELEMENTOS

Cuando ya están todos los elementos en su lugar se coge la carcasa delantera y se une con la carcasa trasera mediante presión (Imagen 10). Después se termina de atornillar el altavoz. Finalmente se colocan las tapas del altavoz, del difusor de aromas y de la tira de LED mediante presión (Imagen 11).



10 UNIÓN CARCASAS



11 ENSAMBLAJE FINAL

4.6. NORMAS Y DIRECTIVAS APLICABLES

Las normas que han sido consultadas para que le producto resulte seguro para el usuario han sido las siguientes:

UNE 157001:2014 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico

UNE-EN 60065:2003 Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad.

UNE-EN ISO 1683:2016 Acústica. Valores de referencia recomendados para los niveles acústicos y vibratorios. (ISO 1683:2015).

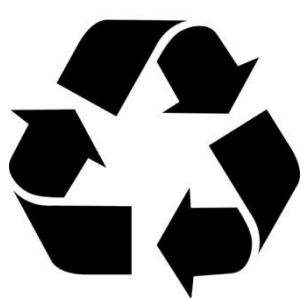
UNE-EN 62326-1:2004 Tarjetas impresas. Parte 1: Especificación genérica.

UNE 21031:2014 Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables de utilización general. Cables flexibles con aislamiento termoplástico (PVC) de más de 5 conductores.

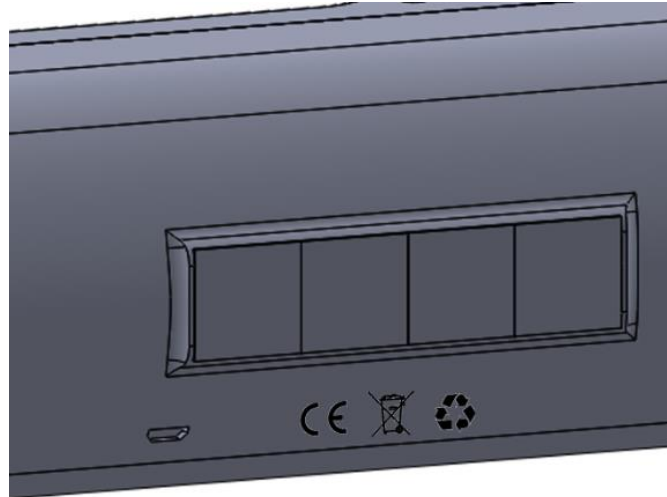
UNE-EN 55032:2013 Compatibilidad electromagnética de equipos multimedia. Requisitos de emisión.

4.6.1. ETIQUETADO

Las etiquetas que dicta la normativa son las siguientes, las cuales se situarán en la parte trasera del dispositivo.



12 ETIQUETAS DEL DISPOSITIVO



13 DETALLE DEL POSICIONAMIENTO DE LAS ETIQUETAS

4.7. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

La base, es el dispositivo principal del diseño. Junto con la descarga de la aplicación móvil ya se podría utilizar el producto en su totalidad. Por otro lado, si el usuario quisiera disponer de otros lugares de uso y colocación de la base, podría adquirir el complemento para pared.

Así pues, se dispondrá de dos packs principales: El que incluye la base con cuatro cápsulas aromáticas y el que además incluye el complemento para la pared.

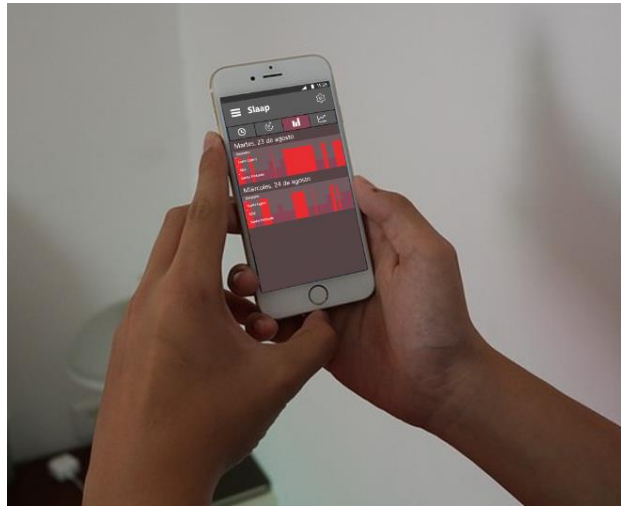
Por otro lado, mencionar que se pueden adquirir los complementos para la pared y los recambios de las cápsulas por separado.



14 DISPOSITIVO LISTO PARA SU FUNCIONAMIENTO

4.7.1. PUNTOS CLAVE DEL PRODUCTO

El producto ha sido diseñado de forma que pueda utilizarlo un gran número de usuarios en un amplio rango de edad. Destacar que ha sido creado para mejorar la calidad del sueño de la población y por consiguiente la calidad de vida de ésta. Es de un uso sencillo e intuitivo ya que todas las funciones del producto se realizan a través de una aplicación móvil.



15 INTERACCIÓN CON LA APLICACIÓN

A su vez, gracias a su tamaño y a la posibilidad de utilizarlo en distintas superficies, ya sea sobre una mesita de noche o anclado a la pared mediante el complemento, permite una mayor versatilidad adaptándose a las necesidades de cada usuario.



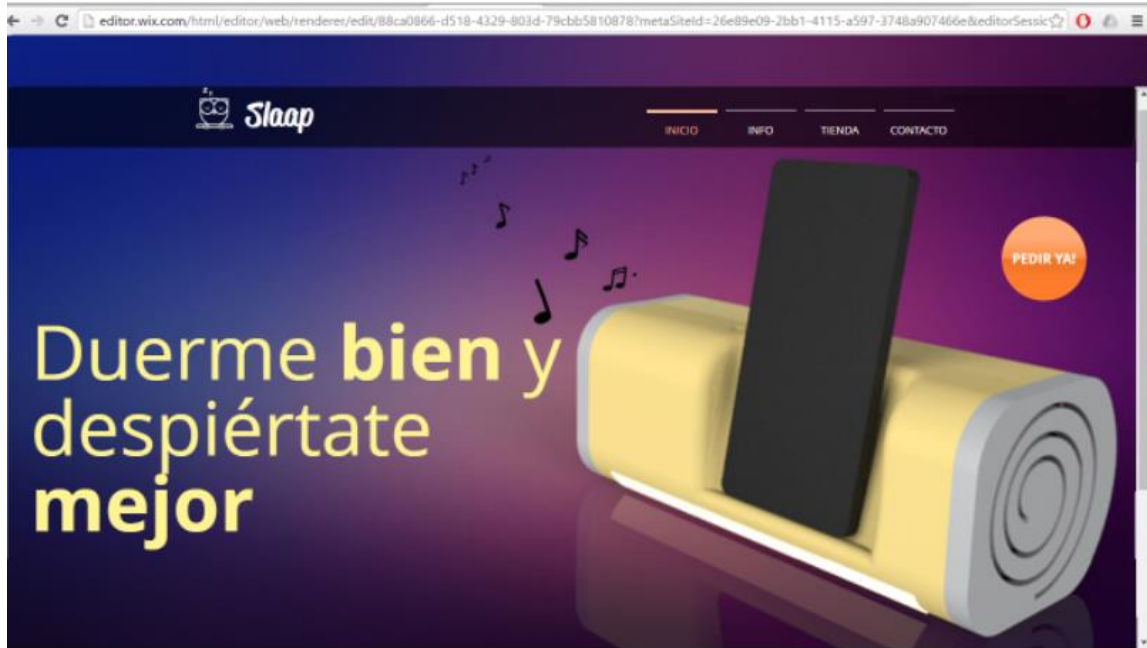
16 DISPOSITIVO SOBRE MESITA DE NOCHE



17 DISPOSITIVO CON COMPLEMENTO

Por último destacar que gracias al material en el que está fabricado, el usuario puede seleccionar el color y el acabado del producto.

4.7.2. DISTRIBUCIÓN Y VENTA



18 PÁGINA PRINCIPAL DE LA WEB

La base se podrá adquirir desde la página web del producto o desde las tiendas físicas en las que se distribuye oficialmente el aparato. El usuario podrá escoger el color y el acabado que más le guste. Por otro lado, en estos mismos lugares se podrán adquirir el complemento para poder colocar el dispositivo en la pared y las cápsulas aromáticas.

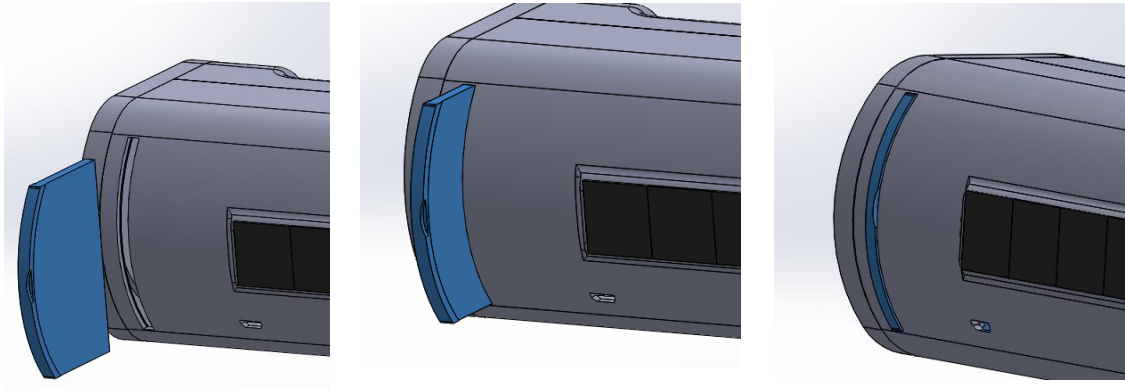
4.8. ESPECIFICACIONES DE USO, SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO

La utilización del producto se podrá clasificar en: Utilización de la base, utilización de la base con su complemento para la pared y utilización de la aplicación móvil.

En primer lugar el uso y mantenimiento de la base es muy sencillo, ya que no requiere poseer ningún conocimiento previo para conocer sus funciones. El producto se colocará sobre una superficie plana, como una mesita de noche. En su parte trasera se conectará un cable micro USB con adaptador de corriente (un cargador clásico de *Smartphone*). Dicho cable se conectará a la corriente. Una vez realizados estos tres pasos, la base ya está lista para su utilización. Debajo del espacio reservado para conectar el teléfono móvil encontraremos un pequeño LED que nos indica cuando el aparato está disponible para su funcionamiento. A su vez en el lateral donde se encuentra el difusor de aromas encontramos otro LED que puede emitir tres colores diferentes para indicar si la cápsula aromática puede seguir utilizándose o si por el contrario

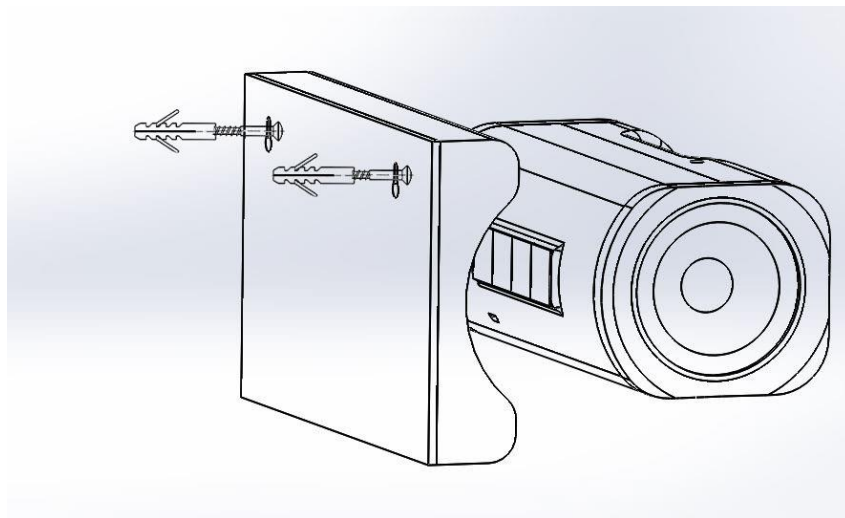
4. Pliego de condiciones

está agotada. Si este segundo LED emite el color rojo quiere decir que se debe cambiar la cápsula. Para ello simplemente deberemos extraer la antigua, tirando de ella, y colocar una nueva en su lugar.



19 PROCESO DE COLOCACIÓN DE LA CÁPSULA AROMÁTICA

Por otro lado, encontramos el complemento para pared. Éste se colocará mediante dos colgadores anclados a la pared que serán los encargados de soportar el peso de la base. Por otro lado este complemento tiene en su parte delantera un imán con el que se unirá nuestra base. Éste es lo suficientemente fuerte para aguantar el peso de la base con el teléfono móvil.



20 COLOCACIÓN DEL COMPLEMENTO

Por último la aplicación móvil tendrá una interfaz sencilla con la que el usuario podrá seleccionar la acción que quiere realizar (dormir o despertar) con los distintos complementos que proporciona la base.



21 IMÁGENES DE LA APLICACIÓN

4.8.1. MANUAL DE USO

El manual de instrucciones se encontrará dentro del embalaje del dispositivo y del complemento. Estará disponible en español, inglés y francés. Además en la aplicación móvil aparecerá un apartado de preguntas frecuentes (FAQ) y un enlace que redirigirá al usuario a un foro de ayuda.

4.8.1.1. USO DEL DISPOSITIVO PRINCIPAL

En primer lugar, una vez hemos adquirido nuestro dispositivo, procedemos al desembalaje para su uso. Como las baterías internas no estarán cargadas al máximo, se deberá enchufar a la corriente eléctrica. Para ello debemos disponer de un cargador de teléfono móvil universal que será el encargado de suministrar la energía necesaria. Conectaremos la clavija micro USB

en la parte trasera del dispositivo, en el puerto diseñado para ello y el otro extremo del cargador lo conectaremos a la red eléctrica. Así pues se encenderá una luz indicando que ya está listo para funcionar.

A continuación colocaremos el teléfono móvil en su lugar y ya podremos utilizar la aplicación para seleccionar el modo de funcionamiento que deseamos.

Mencionar que cuando adquirimos el dispositivo vienen con él 4 cápsulas aromáticas, una de ellas ya colocada en su lugar. El recambio de éstas se explicará más adelante.

4.8.1.2. DESCARGA Y UTILIZACIÓN DE LA APLICACIÓN

Para poder utilizar el dispositivo debemos instalar previamente una aplicación en nuestro *Smartphone*. Esta aplicación es totalmente gratuita y se puede adquirir desde la Play Store de Android.

Una vez instalada se accede a la pantalla de inicio en la que se puede elegir entre tres idiomas, inglés, español y francés. Al seleccionar el idioma nos lleva a la pantalla principal en la que encontramos una barra de menús con las alarmas, las opciones para dormir, un gráfico que muestra como es nuestra calidad del sueño y el historial de éste. Además encontramos el menú de configuración y de opciones.

Por otro lado en la parte inferior de la pantalla de alarmas y opciones para dormir aparece un botón (+) el cual nos permite seleccionar el funcionamiento del dispositivo. Ambos nos dirigen a otra pantalla que presenta cuatro opciones: tres predeterminadas por el sistema y una cuarta con la que podemos crear perfiles personalizados. Para ver cuáles son las características de cada opción debemos pulsar encima de una de ellas y se nos mostrará una descripción y que elementos entran en funcionamiento. Si estamos de acuerdo con dicha opción pulsamos el botón establecer, y si no damos atrás y seleccionamos otra diferente. Se pueden establecer tantas alarmas y opciones para dormir como el usuario desee.

4.8.1.3. RECAMBIO DE LA CÁPSULA AROMÁTICA

La cápsula aromática tiene una duración de 40 usos. Un led nos indicará cuándo es el momento de cambiarla ya que su color verde cambiará a amarillo cuando queden 20 usos y cambiará a rojo cuando ya no queden. Las cápsulas se venden en packs de 5 y cada una viene en una bolsita individual. Para colocarla en el dispositivo primero se debe retirar la gastada, desde la incisión en el lateral para que sea más sencilla su extracción. A continuación se saca la

nueva de su bolsita individual y se introduce en el lugar correspondiente. Automáticamente el LED indicador pasará a color verde.

4.8.1.4. MONTAJE DEL COMPLEMENTO

La instalación del complemento en una pared es rápida y sencilla. En primer lugar se deberán hacer dos orificios en la pared con ayuda de un taladro eléctrico. Comprobar que la altura a la cual se hacen es la adecuada para colocar el dispositivo. Después se introducirán en dichos agujeros los tacos en los que, posteriormente, se colocarán los tirafondos. Cuando los tirafondos ya estén colocados y ajustados a la medida deseada, se procederá a la ubicación del complemento para la pared.

Así pues, ya se podrá colocar la base en un lugar distinto al de una superficie plana. Este complemento dispone de unos imanes lo suficientemente fuertes como para aguantar el peso del dispositivo y evitar que caiga al suelo.

4.8.1.5. MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DEL PRODUCTO

Si se desea limpiar el producto han de tenerse en cuenta las siguientes reglas generales de los dispositivos electrónicos:

- Asegúrese de que el dispositivo está desconectado
- Utilice un paño suave, húmedo y que no desprenda pelusa. Evite que entre humedad en las aberturas (USB)
- No utilice aerosoles, disolventes, alcoholes ni abrasivos.

Por otro lado se han de tener en cuenta diversas advertencias de seguridad referentes a:

- Temperatura de manipulación: Debe utilizarse el dispositivo en ambientes cuya temperatura se encuentre entre los 0° y los 40°C
- Evitar lugares húmedos: Advertencia Para reducir el riesgo de descargas y de daños, no utilice el dispositivo cerca del agua o en lugares húmedos.
- Si el dispositivo no funciona correctamente, póngase en contacto con el servicio técnico. No intente abrir, desmontar el dispositivo o extraer cualquiera de sus piezas. Existe riesgo de sufrir descargas eléctricas y puede quedar invalidada la garantía. En el interior del equipo no hay ninguna parte que el usuario pueda reparar.

-

Base para la mejora de la calidad del sueño
destinada a teléfonos móviles

Trabajo Final de Grado

VOLUMEN 5:

ESTADO DE MEDICIONES

Elsa Muro Rivas

Tutora: Marta Royo González

Grado en Ingeniería de Diseño
Industrial y Desarrollo de Productos

Septiembre 2016



ÍNDICE

Índice de tablas	159
5.1. Producto	160
5.2. Listado de componentes de la base	160
5.2.1. Componentes diseñados	161
5.2.2 Elementos comerciales.....	161
5.3 Complemento anclaje pared	163
5.3.1. Componentes diseñados	163
5.3.2. Elementos comerciales.....	163
5.4. Packaging	164

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1 Detalle cápsula	160
2 CONjunto base y complemento	160
3 Explosión dispositivo	160
4 anclaje complemento	163
5 explosión complemento	163

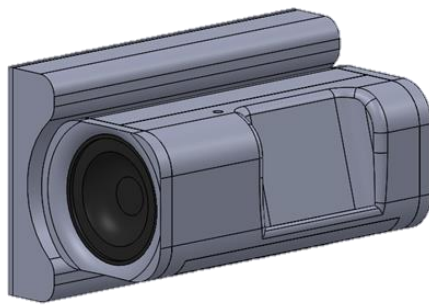
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Componentes diseñados	161
Tabla 2 Elementos comerciales	162
Tabla 3 componentes diseñados del complemento	163
Tabla 4 elementos comerciales del complemento	164
Tabla 5 componentes del packaging	164

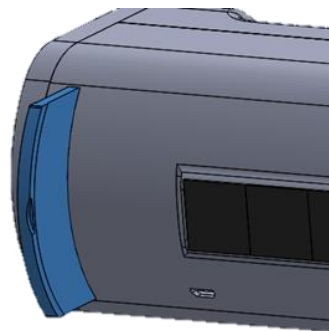
5. ESTADO DE MEDICIONES

5.1. PRODUCTO

El producto se compone de diferentes elementos. En primer lugar la base principal donde irá colocado el teléfono móvil (Imagen 1); en segundo lugar el complemento para el anclaje a la pared (Imagen 1); y en tercer lugar las cápsulas aromáticas (Imagen 2). Destacar que a su vez serán necesarios un *Smartphone* y el cargador de éste, que servirá para cargar nuestra base. Los elementos se podrán adquirir de dos formas. Por un lado un pack que incluye la base y cuatro cápsulas aromáticas y por otro en el complemento para la pared.



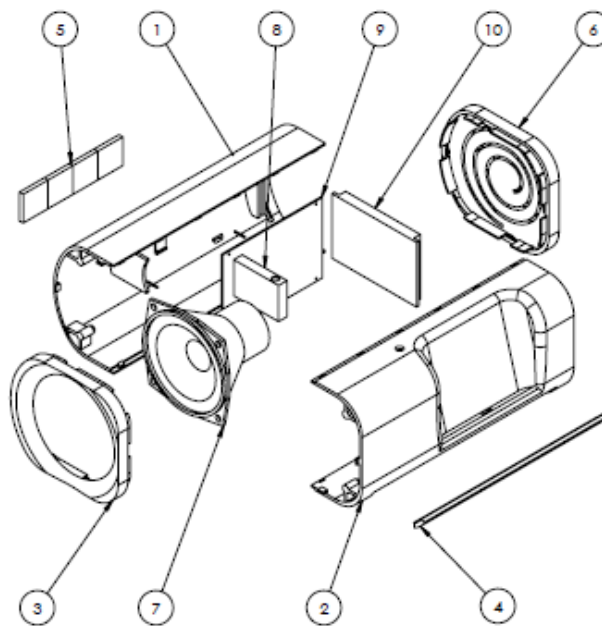
1 CONJUNTO BASE Y COMPLEMENTO



2 DETALLE CÁPSULA

5.2. LISTADO DE COMPONENTES DE LA BASE

A continuación se muestran los componentes necesarios para la fabricación de la base principal del producto



3 EXPLOSIÓN DISPOSITIVO


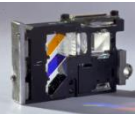

5.2.1. COMPONENTES DISEÑADOS

Ref.	Componente	Imagen	Dim. (mm)	Cant	Fabricación	Material
Marca 2	Carcasa delantera		170x7,7x48,3	1	Moldeo por inyección	ABS/PC
Marca 1	Carcasa trasera		170x75,7x41	1	Moldeo por inyección	ABS/PC
Marca 3	Tapa de altavoz		12x75,7x86,3	1	Moldeo por inyección	ABS/PC
Marca 6	Tapa aromas		12x75,7x86,3	1	Moldeo por inyección	ABS/PC
Marca 4	Tapa iluminación		147x8,3x3,8	1	Moldeo por inyección	PC

TABLA 1 COMPONENTES DISEÑADOS

5.2.2 ELEMENTOS COMERCIALES

Las piezas que se presentan a continuación marcadas con un guion es debido a que, al ser elementos comerciales que se colocarán en el circuito impreso por el equipo encargado de la electrónica y ser de un tamaño muy pequeño, no se han modelado.

Pieza	Ref.	Componente	Imagen	Dim. (mm)	Cant.	Material
Marca 7	Fonestar SQ-2504	Altavoz		53x66x66	1	Polímero
Marca 8	ImagineOptix HW8G3 Pico-engine	Picoprooyector		6,8x25,1 x36	1	Polímero
Marca 9	Circuitos impresos 2CI	Circuito impreso		80x56x1	1	Fibra de vidrio

5. Estado de mediciones


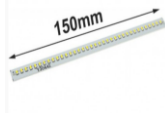
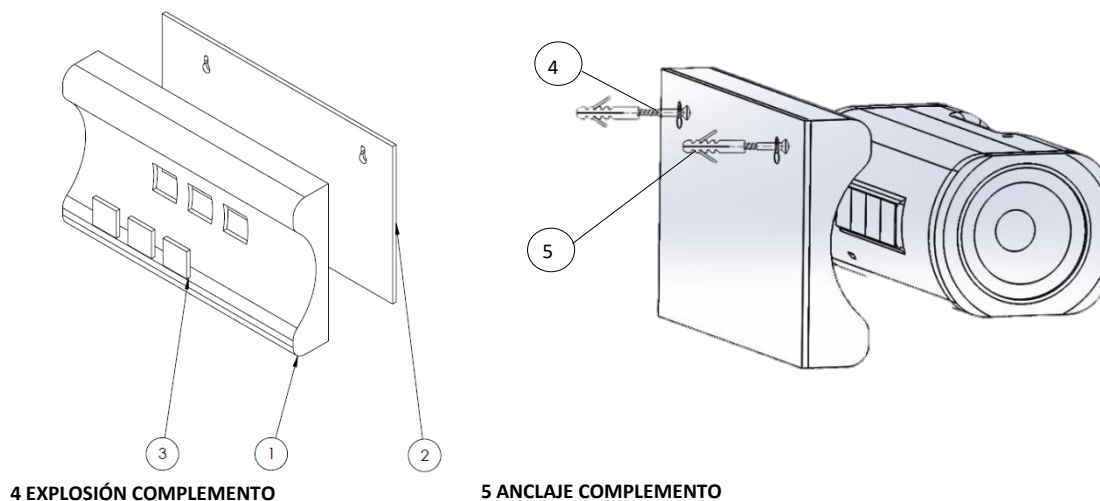
-	Turnigy 9210000004	Batería		68x7x25m m	1	Litio polímero
-	Hirose Electric Co Ltd ZX64-B-5S- UNIT(31)	Pin USB macho		7,81x12,45 x4,14	1	Polímero
-	Amphenol FCI 10104110- 0001LF	Pin USB hembra		7,5x2,95x5	1	Polímero
-	Super Robótica S360890	Tornillos		Ø 4,4x6	6	Acero
Marca 10	Totenart 18-LB1	Placa metálica		25x30x0,3	1	Aluminio
-	Electrónica embajadores SMDL3DBIC	Led indicación carga móvil		Ø3	1	Polímero
-	Electrónica embajadores Ref. SMDL5C0A	Led indicación cantidad aroma		Ø5	1	Polímero
-	Mocubo smd3014	Leds luz ambiental		150x5x2	1	Polímero
-	Texas Instruments MSP430G2131 IPW14R	Microcontrola dor		19,69x6,60 x8,26	1	Polímero
-	Electrónica Embajadores CA5A07AZ	Cables		Ø1	6	Cobre
-	Silicon Labs BGM113A256 V2R	Bluetooth		9,15x1 x15,72	1	Polímero
-	Bourns Inc. TC33X-2-104E	Potenciómetro		3,8x2,7x3	1	Polímero
Marca 5	Supermagnete FE-Q-20-20-03	Imanes		20x20x3	4	Ferrita

TABLA 2 ELEMENTOS COMERCIALES

5.3 COMPLEMENTO ANCLAJE PARED

En el siguiente apartado se recogen los elementos que componen el complemento de anclaje para colocar la base en la pared.



5.3.1. COMPONENTES DISEÑADOS

Ref.	Componente	Imagen	Dim. (mm)	Cant	Fabricación	Material
1	Carcasa delantera		196x116x30	1	Termoconformado	ABS/PC
2	Carcasa trasera		196x116x3	1	Laminado	ABS/PC

TABLA 3 COMPONENTES DISEÑADOS DEL COMPLEMENTO

5.3.2. ELEMENTOS COMERCIALES

Pieza	Ref.	Componente	Imagen	Dim. (mm)	Cant.	Material
3	Supermagnete FE-Q-20-20-03	Imanes		20x20x3	3	Ferrita
4	Leroy Merlin 15680665	Tirafondos		Ø4x20	2	Acero

5. Estado de mediciones

5	Leroy Merlin 70896	Tacos		Ø5x20	2	Polímero
---	-----------------------	-------	---	-------	---	----------

TABLA 4 ELEMENTOS COMERCIALES DEL COMPLEMENTO

5.4. PACKAGING

Ref.	Componente	Imagen	Dim. (mm)	Cant.	Material
Kartox caja telescópica	Caja dispositivo		215x152x120	1	Cartón
Kartox Caja postal plus a medida	Caja complemento		220x130x50	1	Cartón
Kartox Plancha de cartón a medida	Interior		215x488 o 220x404	1	Cartón
Ratioform rs22-30	Film para exterior		670x300	1	LDPE
Plásticos VP	Bolsa para herrajes		40x70	1	Polietileno
-	Instrucciones		90x120	1	Papel

TABLA 5 COMPONENTES DEL PACKAGING

Base para la mejora de la calidad del sueño
destinada a teléfonos móviles

Trabajo Final de Grado

VOLUMEN 6:

PRESUPUESTO

Elsa Muro Rivas

Tutora: Marta Royo González

Grado en Ingeniería de Diseño
Industrial y Desarrollo de Productos

Septiembre 2016



ÍNDICE

Índice de tablas	168
6.1. Datos de partida	169
6.2 Coste unitario del producto	171
6.2.1. Dispositivo.....	171
6.2.1.1. Precios unitarios de la materia prima.....	171
6.2.1.2. Precios unitarios de los elementos comerciales	171
6.2.1.3 Precio unitario de la mano de obra	172
6.2.1.4 Precio unitario de la fabricación	173
6.2.2. Complemento pared	173
6.2.2.1. Precios unitarios de la materia prima.....	173
6.2.2.2. Precios unitarios de los elementos comerciales	173
6.2.2.3. Precio unitario de la mano de obra	174
6.2.2.4. Precio unitario de la fabricación	174
6.2.3. Coste unitario del packaging	174
6.2.3.1. Precio unitario de los elementos comerciales	174
6.2.3.2. Precio unitario de la mano de obra	175
6.3. Coste de fabricación unitario	175
6.3.1 Dispositivo	175
6.3.2. Complemento.....	176
6.4. Cálculo del PVP	176
6.5. Viabilidad, cálculo anual y flujo de caja	177
6.5.1. Rentabilidad y viabilidad dispositivo	177
6.5.2. Rentabilidad y viabilidad complemento	178
6.6. Conclusiones y comentarios	179

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Elementos comerciales	170
Tabla 2 Materias primas	170
Tabla 3 Mano de obra	170
Tabla 4 Costes de taller	171
Tabla 5 Materias primas dispositivo	171
Tabla 6 Elementos comerciales dispositivo	172
Tabla 7 Mano de obra dispositivo	173
Tabla 8 Costes de taller dispositivo	173
Tabla 9 Materias primas complemento pared	173
Tabla 10 Elementos comerciales complemento	173
Tabla 11 Mano de obra fabricación del complemento	174
Tabla 12 Costes de taller del complemento	174
Tabla 13 Elementos comerciales packaging dispositivo	174
Tabla 14 Elementos comerciales packaging complemento	175
Tabla 15 Mano de obra del packaging	175
Tabla 16 COste de fabricación dispositivo	175
Tabla 17 Coste de fabricación del complemento	176
Tabla 18 PVP del dispositivo	176
Tabla 19 PVP del complemento	176
Tabla 20 Costes y previsión de ventas del dispositivo	177
Tabla 21 Viabilidad del dispositivo	178
Tabla 22 Costes y previsión de ventas del complemento	178
Tabla 23 Viabilidad del complemento	179

6. PRESUPUESTO

En el siguiente apartado se van a detallar los costes y el presupuesto necesario para la fabricación del producto. A su vez se calculará el precio de venta al público, la rentabilidad del producto y su viabilidad.

6.1. DATOS DE PARTIDA

	Referencia	Componente	Cantidad	Coste (€)
Elementos comerciales	Fonestar SQ-2504	Altavoz	1	8
	Electrónica embajadores Ref. SMDL5C0A	LED indicador aromas	1	0,79
	Electrónica embajadores SMDL3DBIC	LED indicador uso	1	0,34
	ImagineOptix HW8G3 Pico-engine	Pico proyector	1	17,6
	ImagineOptix HW8G3 Pico-engine	Circuito impreso	200	400
	Turnigy 9210000004	Batería	1	3,38
	Hirose Electric Co Ltd ZX64-B-5S-UNIT(31)	USB hembra	1.000	340
	Amphenol FCI 10104110-0001LF	USB macho	1	0,67
	Mocubo smd3014	Tira LED's	5 m	7,2
	Texas Instruments MSP430G2131IPW14R	Micro controlador	1.000	500,68
	Bourns Inc. TC33X-2-104E	Potenciómetro	1.000	151,81
	Texas Instruments MSP430G2131IPW14R	Imanes	240	28,80
	Silicon Labs BGM113A256V2R	Bluetooth	1.000	4.737,33
	Super Robótica S360890	Tornillos	10	0,85
	Totenart 18-LB1	Plancha aluminio	50x60x0,3 cm(50uds)	399,5

6. Presupuesto

	Supermagnete WS-ADH-01	Adhesivo imán	20g	8,08
	Todoelectrónica AISLARCO/2	Spray protector	1	7,54
	Electrónica Embajadores CA5A07AZ	Cable	10 m	1,65
	Leroy Merlin 70896	Tacos	25	0,40
	Leroy Merlin 15680665	Tirafondos	40	1,13
		Adhesivo	30 ml	2.25
	Kartox caja telescópica	Caja telescópica	1000	790
	Kartox Plancha de cartón a medida	Plancha de cartón	300x200 cm (3 uds)	59,52
	Kartox Caja postal plus a medida	Caja a medida	1.000	527,39
	Ratioform rs22-30	Film transparente	300x0,30 m (30 uds)	336,9

TABLA 1 ELEMENTOS COMERCIALES

	Componente	Cantidad	Coste (€)
Materias primas	ABS/PC	680 kg	2.504
	PC	100 kg	2.800
	Lámina ABS/PC	1.220x610x3 (30uds)	1.125,6

TABLA 2 MATERIAS PRIMAS

Para establecer el salario de los encargados de la fabricación del producto se han tenido en cuenta las bases de cotización establecidas por el Régimen General de la Seguridad Social.

	Cargo	Tiempo	Salario
Mano de obra	Ayudante titulado	Día	52,4 €
	Oficial de primera	Día	48,4 €

TABLA 3 MANO DE OBRA

En el caso de la maquinaria necesaria para la fabricación del producto se ha consultado a varias empresas del sector, como Arbug o Geka. Para los moldes de inyección se contactó con el encargado del departamento de diseño de la empresa Gauss Project, para que realizara un

precio estimativo del coste del diseño y fabricación de los moldes de inyección con las características especificadas y con los *sliders* necesarios para la extracción de las piezas.

	Componente	Vida útil (h)	Coste (€)
Costes de taller	Inyectora	29.880	30.000
	Moldes	29.880	15.000
	Troqueladora	49.800	6.000
	Cizalladora	49.800	10.000

TABLA 4 COSTES DE TALLER

6.2 COSTE UNITARIO DEL PRODUCTO

6.2.1. DISPOSITIVO

6.2.1.1. PRECIOS UNITARIOS DE LA MATERIA PRIMA

Para el cálculo de la cantidad de materia prima de ABS/PC y PC se han sumado los diferentes componentes de la carcasa fabricados en dichos materiales. Así pues, en el caso del ABS tenemos que la carcasa trasera tiene un peso de 54,61 gramos, la delantera de 61,45 gramos, y las tapas del altavoz y el difusor de aromas 13,55 y 30,41 gramos respectivamente. Hay que tener en cuenta el porcentaje de contracción del material que tomaremos un 0,8% por lo que la cantidad necesaria de ABS/PC será de 161,28 gramos. Por otro lado con policarbonato únicamente encontramos la pieza de la tapa de la luz cuya masa es de 48 gramos. A ésta se le añadirá también un 0,6% más de material por el tema de la contracción. Con lo que quedaría 48,3 gramos.

	Componente	Precio (€/kg)	Cantidad	Coste (€)
Materias primas	ABS/PC	3,78	0,161 kg	0,59
	PC	2,80	0,0483	0,135

TABLA 5 MATERIAS PRIMAS DISPOSITIVO

Total: 0,725 €

6.2.1.2. PRECIOS UNITARIOS DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES

	Componente	Cantidad	Coste (€)
Base	Altavoz	1	8
	LED indicador aromas	1	0,79
	LED indicador uso	1	0,34
	Pico proyector	1	17,6

6. Presupuesto

	Circuito impreso	1	2
	Batería	1	3,38
	USB hembra	1	0,34
	USB macho	1	0,67
	Tira LED's	15 cm	0,216
	Micro controlador	1	0,5
	Potenciómetro	1	0,15
	Imanes	4	0,48
	Bluetooth	1	4,74
	Tornillos	5	0,43
	Plancha aluminio	1	0,4
	Adhesivo imán	0,5g	0,2
	Spray protector	0,02	0,15
	Cable	0,6	0,09

TABLA 6 ELEMENTOS COMERCIALES DISPOSITIVO

Total: 43,646 €

6.2.1.3 PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA

Para calcular el precio unitario de la mano de obra ha sido necesario realizar una tabla con los tiempos que invierte cada trabajador en fabricar y ensamblar un producto. Así pues en la siguiente tabla se podrá ver el proceso de fabricación del dispositivo. Se ha tenido en cuenta el salario establecido en el apartado 6.1.

Operario	Salario/min	Tarea	Tiempo (min)	Coste (€)
Oficial de primera	0,1	Inyección carcasa (cargar materia prima y extraer pieza)	0,33	0,033
Oficial de primera	0,1	Inyección carcasa	0,33	0,033
Oficial de primera	0,1	Inyección tapa	0,33	0,033
Oficial de primera	0,1	Inyección tapa	0,33	0,033
Oficial de primera	0,1	Inyección luz	0,33	0,033
Ayudante titulado	0,11	Montaje circuito impreso	30	3,3
Oficial de primera	0,1	Aplicar spray protector	0,16	0,016
Oficial de primera	0,1	Colocar imanes (aplicar pegamento y colocar imanes)	0,66	0,066
Oficial de primera	0,1	Colocar tira led	0,5	0,05
Oficial de primera	0,1	Colocar placa en	0,16+0,083	0,016

		carcasa		
Oficial de primera	0,1	Colocar pieza calorífica	0,16	0,016
Oficial de primera	0,1	Colocar pico proyector	0,16	0,016
Oficial de primera	0,1	Colocar altavoz	0,16+0,16	0,016
Oficial de primera	0,1	Unir ambas carcasas	0,33	0,033
Oficial de primera	0,1	Terminar de atornillar	0,16	0,04
Oficial de primera	0,1	Colocar tapa altavoz	0,16	0,016
Oficial de primera	0,1	Colocar tapa aromas	0,16	0,016
Oficial de primera	0,1	Colocar tapa luz	0,16	0,016

TABLA 7 MANO DE OBRA DISPOSITIVO

Total: 3,782€

6.2.1.4 PRECIO UNITARIO DE LA FABRICACIÓN

	Componente	Vida útil (h)	Precio máquina (€)	Tiempo de utilización (h)	Coste (€)
Costes de taller	Inyectora	29.880	30.000	0,014	0,014
	Moldes	29.880	15.000	0,014	0,007

TABLA 8 COSTES DE TALLER DISPOSITIVO

Total: 0,021 €

6.2.2. COMPLEMENTO PARED

6.2.2.1. PRECIOS UNITARIOS DE LA MATERIA PRIMA

	Componente	Precio	Cantidad	Coste (€)
Materias primas	ABS/PC	3,78 €/kg	0,1714 kg	0,65
	Lámina ABS/PC	37,52 €/lám	0,033	1,25

TABLA 9 MATERIAS PRIMAS COMPLEMENTO PARED

Total: 1,90 €

6.2.2.2. PRECIOS UNITARIOS DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES

	Componente	Cantidad	Coste (€)
Complemento	Imanes	3	0,36
	Tacos	2	0,032
	Tirafondos	2	0,05
	Adhesivo	0,1	0,075

TABLA 10 ELEMENTOS COMERCIALES COMPLEMENTO

6. Presupuesto

Total: 0,517€

6.2.2.3. PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA

Operario	Salario/min	Tarea	Tiempo (min)	Coste (€)
Oficial de primera	0,1	Inyectar carcasa	0,33	0,033
Oficial de primera	0,1	Cortar lámina	0,25	0,025
Oficial de primera	0,1	Troquelar lámina	0,16	0,016
Oficial de primer	0,1	Unir piezas	0,33	0,033

TABLA 11 MANO DE OBRA FABRICACIÓN DEL COMPLEMENTO

Total: 0,107 €

6.2.2.4. PRECIO UNITARIO DE LA FABRICACIÓN

	Componente	Vida útil (h)	Precio máquina (€)	Tiempo de utilización (h)	Coste (€)
Costes de taller	Inyectora	29.880	30.000	0,0018	0,0018
	Molde inyección	29.880	15.000	0,0018	0,0009
	Troqueladora	49.800	6.000	0,0022	0,0002
	Cizalladora	49.800	10.000	0,0041	0,0008

TABLA 12 COSTES DE TALLER DEL COMPLEMENTO

Total: 0,0042 €

6.2.3. COSTE UNITARIO DEL PACKAGING

6.2.3.1. PRECIO UNITARIO DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES

	Componente	Cantidad	Coste (€)
Packaging dispositivo	Caja telescópica	1	0,79
	Pegatina marca	1	0,3
	Interior de cartón	1	0,37
	Film transparente	670x300 mm	0,025
	Pegatina especificaciones	1	0,3

TABLA 13 ELEMENTOS COMERCIALES PACKAGING DISPOSITIVO

Total: 1,79 €

	Componente	Cantidad	Coste (€)
Packaging complemento	Caja a medida	1	0,53
	Pegatina marca	1	0,3
	Interior de cartón	1	0,37
	Film transparente	570x300 mm	0,021
	Pegatina especificaciones	1	0,3

TABLA 14 ELEMENTOS COMERCIALES PACKAGING COMPLEMENTO

Total: 1,52 €

6.2.3.2. PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA

Operario	Salario/min	Tarea	Tiempo (min)	Coste (€)
Oficial de primera	0,1	Montaje interior	0,2	0,02
Oficial de primera	0,1	Pegatina delantera	0,3	0,03
Oficial de primera	0,1	Pegatina trasera	0,3	0,03
Oficial de primer	0,1	Introducir en caja	0,2	0,02
Oficial de primera	0,1	Colocar producto	0,15	0,015
Oficial de primer	0,1	Cerrar y embalar	0,15	0,015

TABLA 15 MANO DE OBRA DEL PACKAGING

Total: 0,13 €

6.3. COSTE DE FABRICACIÓN UNITARIO

6.3.1 DISPOSITIVO

Para el cálculo de fabricación unitario del dispositivo se deben sumar los costes directos que agrupan los costes unitarios de materias primas, la fabricación de las piezas, los elementos comerciales, la mano de obra y el packaging. Además se añadirán los costes indirectos que se estimará en un 10% de los directos.

	Coste
Materias primas	0,725
Fabricación	0,021
Elementos comerciales	43,646
Mano de obra	3,782
Packaging	1,9

TABLA 16 COSTE DE FABRICACIÓN DISPOSITIVO

Total: 50,07 €

6. Presupuesto

Al precio de fabricación del dispositivo le añadimos los costes indirectos, por lo que el coste final de fabricación será: 55,077 €

6.3.2. COMPLEMENTO

	Coste
Materias primas	1,90
Fabricación	0,0042
Elementos comerciales	0,517
Mano de obra	0,107+0,13
Packaging	1,52

TABLA 17 COSTE DE FABRICACIÓN DEL COMPLEMENTO

Total: 4,18 €

Al igual que en el apartado anterior, también se han de sumar los costes indirectos que se estiman en un 10% del coste de la fabricación, por lo que el coste final será de: 4,6 €

6.4. CÁLCULO DEL PVP

Para el cálculo del PVP debemos tener en cuenta tres costes más que son el coste de comercialización, distribución y marketing; el beneficio industrial y el 21 % de IVA

	Coste del dispositivo
Fabricación	55,08
Comercialización (10%)	5,51
Beneficio industrial (35%)	21,21
IVA (21%)	17,18

TABLA 18 PVP DEL DISPOSITIVO

Total: 98,97 €

	Coste del complemento
Fabricación	4,6
Comercialización (10%)	0,46
Beneficio industrial (35%)	1,77
IVA (21%)	1,44

TABLA 19 PVP DEL COMPLEMENTO

Total: 8,27 €

6.5. VIABILIDAD, CÁLCULO ANUAL Y FLUJO DE CAJA

Para comprobar si el producto es beneficioso económicamente se han de realizar los cálculos propios de la viabilidad y de la rentabilidad de éste.

La rentabilidad es la relación entre el beneficio neto del producto y la inversión que se hace para poder llevarlo a cabo.

Así pues, se establece una previsión de ventas en el primer año de 1000 unidades.

6.5.1. RENTABILIDAD Y VIABILIDAD DISPOSITIVO

Coste industrial	55,08
Coste de comercialización	5,51
Inversión inyectora	30.000
Inversión moldes	15.000
Precio de venta	98,97
Previsión de ventas	1.000

TABLA 20 COSTES Y PREVISIÓN DE VENTAS DEL DISPOSITIVO

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Inversión}} = \frac{38.380}{45.000} = 0,85\%$$

Beneficio Neto= Ingresos por ventas-Costes totales

$$= [1.000 \times 98,97] - [1.000 \times (55,08 + 5,51)] = 38.380\text{€}$$

Si aumentáramos la previsión a 5 años y vendiéramos al mismo ritmo, el valor de la rentabilidad se vería incrementado quedando:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Inversión}} = \frac{44.1900}{45.000} = 9,82\%$$

Beneficio Neto= Ingresos por ventas-Costes totales

$$= [5.000 \times 98,97] - [5.000 \times (55,08 + 5,51)] = 44.1900\text{€}$$

Por otro lado, se calculan el flujo de caja y el VAN

El flujo de caja corresponde a los beneficios menos la inversión anual y el VAN se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$\sum_{j=1}^n \frac{\Delta \text{Flujo Caja}_j}{(1+i)^j} - \text{inversión}$$

6. Presupuesto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	45.000					
Uds vendidas	0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Gastos		60.590	60.590	60.590	6.0590	60.590
Ingresos		98.970	98.970	98.970	98.970	98.970
Beneficios		38.380	38.380	38.380	38.380	38.380
Flujo de caja	-45.000	38.380	38.380	38.380	38.380	38.380
VAN		-7.737,86	28.438,97	63.562,10	97.662,24	130.769,16

TABLA 21 VIABILIDAD DEL DISPOSITIVO

6.5.2. RENTABILIDAD Y VIABILIDAD COMPLEMENTO

Coste industrial	4,6
Coste de comercialización	0,46
Inversión cizalladora	4.500
Inversión troqueladora	6.000
Precio de venta	8,27
Previsión de ventas	1.000

TABLA 22 COSTES Y PREVISIÓN DE VENTAS DEL COMPLEMENTO

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Inversión}} = \frac{3.210}{10.500} = 0,31\%$$

Beneficio Neto= Ingresos por ventas-Costes totales

$$= [1.000 \times 8,27] - [1.000 \times (4,6 + 0,46)] = 3.210$$

Si aumentáramos la previsión a 5 años y vendiéramos al mismo ritmo, el valor de la rentabilidad se vería incrementado quedando:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Inversión}} = \frac{16.050}{10.500} = 1,52\%$$

Beneficio Neto= Ingresos por ventas-Costes totales

$$= [5000 \times 8,27] - [5000 \times (4,6 + 0,46)] = 16050$$

Por otro lado, se calculan el flujo de caja y el VAN

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	10.500					
Uds vendidas	0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Gastos		5.060	5.060	5.060	5.060	5.060
Ingresos		8.270	8.270	8.270	8.270	8.270
Beneficios		3.210	3.210	3.210	3.210	3.210
Flujo de caja	-10.500	3.210	3.210	3.210	3.210	3.210
VAN		-7.383,50	-4.357,76	-1.420,15	1.431,89	4.200,86

TABLA 23 VIABILIDAD DEL COMPLEMENTO

6.6. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Como se puede comprobar en las tablas anteriores el precio del producto se ha ajustado al máximo para que no supere los 100 euros que estaban marcados en los objetivos de diseño. El dispositivo cuenta con varios elementos electrónicos, como el altavoz o el pico proyector, lo cual hace que incrementa su precio. Pero si lo comparamos con productos similares del mercado, es un precio totalmente competitivo. Por ejemplo, el producto más parecido que se ha encontrado es *Sleepion* cuyo precio son 152,5€. Por otro lado si se observan productos como *Wake up light* (110€), cuya función es despertar mediante cambios de intensidad de luz o *Sensorwake* (88,81€) que despierta al usuario con aromas, se comprueba que el precio de este dispositivo sigue siendo menor.

Al observar que los precios de mercado son más altos, se podría haber establecido un mayor beneficio industrial, pero con ello se conseguiría que el dispositivo estuviera destinado sólo a un sector de la población con un poder adquisitivo más alto, lo cual no es lo que se estaba buscando.

En cuanto a los beneficios que genera el producto se puede mencionar que con las ventas durante dos años de dispositivos se produce el tiempo de retorno o pay back, es decir, el tiempo que se tarda en recuperar lo invertido. En el caso del dispositivo la rentabilidad en cinco años es de un 9,82% lo que hace que el Valor Actualizado Neto (VAN) sea de 130.769,16 €. Sin embargo en el caso de la venta del complemento el tiempo de retorno se ve ampliado hasta el cuarto año de ventas ya que su rentabilidad es de un 1,52%. Así que, aunque el VAN en este caso no sea muy alto (4.200,86 €) los beneficios que aporta la venta de ambos elementos hacen que sea un producto rentable.



Base para la mejora
de la calidad del sueño
destinada a teléfonos móviles