



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Diseño de una luminaria infantil

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Perminaitte, Rafaele

Tutor/a: Ciscar Cuña, Javier

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

DISEÑO DE UNA LUMINARIA INFANTIL

TRABAJO FIN DE GRADO

RAFAELE PERMINAITE

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
Y DESARROLLO DE PRODUCTOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Índice

MEMORIA.....	7
1. Introducción	8
2. Búsqueda y análisis de información.....	9
3. Requerimientos de diseño	37
4. Generación y evaluación de soluciones.....	39
5. Propuesta de diseño conceptual	55
6. Descripción detallada de la solución.....	67
7. Uso	78
8. Análisis ambiental.....	84
9. ODS	86
10. Conclusión	88
11. Bibliografía	89
12. Anexo.....	94
PLIEGO DE CONDICIONES.....	102
Pliego de condiciones.....	103
PRESUPUESTO	118
Presupuesto	119
ARTE FINAL	134
PLANIMETRÍA.....	144

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Lámpara incandescente. Fuente: (Rodríguez, 2023)	10
Ilustración 2: Ciclo regenerativo del halógeno. Fuente: (Glosarios, 2023)	10
Ilustración 3: Lámpara de descarga. Fuente: (Baja Presión, 2023)	11
Ilustración 4: Esquema de una lámpara de descarga. Fuente: (Carballada, 2023)	11
Ilustración 5: Funcionamiento lámpara de inducción. Fuente: (Prieto Iluminación, 2023)	12
Ilustración 6: Funcionamiento diodo LED. Fuente: (Ramos, 2023)	13
Ilustración 7: Luminaria Giolama. Fuente: (innoGIO, 2023)	14
Ilustración 8: Luminaria Teddy Girl Lamp. Fuente: (qeeboo, 2023)	15
Ilustración 9: Luminaria Bunny. Fuente: (LumieWorld, 2023)	16
Ilustración 10: Luminaria Joy Clay Table Lamp. Fuente: (Crate&kids, 2023)	17
Ilustración 11: Luminaria Rabbit XS. Fuente: (qeeboo, 2023)	18
Ilustración 12: Luminaria PEKHULT. Fuente: (IKEA, 2023)	19
Ilustración 13: Luminaria Sunny Safari. Fuente: (houzz, 2023)	20
Ilustración 14: Luminaria biggie. Fuente: (plus, 2023)	21
Ilustración 15: Luminaria Linnut-Kirassi. Fuente: (MAGIS, 2023)	22
Ilustración 16: Luminaria PURE. Fuente: (SLIDE, 2023)	23
Ilustración 17: Gráfica de volumen de luminarias 1. Fuente: Elaboración propia	24
Ilustración 18: Gráfica de volumen de luminarias 2. Fuente: Elaboración propia	24
Ilustración 19: Gráfica suministro de Energía. Fuente: Elaboración propia	25
Ilustración 20: Patente Toy model lamp. Fuente: (Espacenet, 2023)	27
Ilustración 21: Patente Interactive story machine type silica gel lamp. Fuente: (Espacenet, 2023)	28
Ilustración 22: Patente Eye protection lamp for children. Fuente: (Espacenet, 2023)	29
Ilustración 23: Patente Detachable small night lamp for children. Fuente: (Espacenet, 2023)	29
Ilustración 24: Bocetos Pato. Fuente: Elaboración propia	40
Ilustración 25: Boceto variación pato 1. Fuente: Elaboración propia	41
Ilustración 26: Bocetos variación pato 2. Fuente: Elaboración propia	41
Ilustración 27: Boceto Jirafa. Fuente: Elaboración propia	42
Ilustración 28: Boceto Oso. Fuente: Elaboración propia	43
Ilustración 29: Boceto Gato. Fuente: Elaboración propia	44
Ilustración 30: Boceto estructura interna 1. Fuente: Elaboración propia	46
Ilustración 31: Boceto estructura interna 2. Fuente: Elaboración propia	47
Ilustración 32: Boceto estructura interna 3. Fuente: Elaboración propia	48
Ilustración 33: Nombres. Fuente: Elaboración propia	55

Ilustración 34: Variaciones Mica. Fuente: Elaboración Propia	56
Ilustración 35: Logotipo Mica. Fuente: Elaboración Propia.....	56
Ilustración 36: Modelado luminaria. Fuente: Elaboración propia	58
Ilustración 37: Explosionado luminaria. Fuente: Elaboración propia	58
Ilustración 38: Sistema electrónico luminaria. Fuente: Elaboración propia	59
Ilustración 39: Bocetos del cuento. Fuente: Elaboración propia.....	60
Ilustración 40: Ilustraciones finales del cuento. Fuente: Elaboración propia.....	61
Ilustración 41: Cubierta del cuento. Fuente: Elaboración propia.....	62
Ilustración 42: Pliego final del cuento. Fuente: Elaboración propia.....	64
Ilustración 43: Plantilla Envase. Fuente: Elaboración Propia.....	65
Ilustración 44: Arte gráfico del envase. Fuente: Elaboración propia.....	66
Ilustración 45: Marca Mica. Fuente: Elaboración propia.....	67
Ilustración 46: Versiones monocromaticas logotipo. Fuente: Elaboracion Propia.....	68
Ilustración 47: Tamaño minimo logotipo. Fuente: Elaboración Propia.....	68
Ilustración 48: Área de respeto logotipo. Fuente: Elaboración Propia.....	69
Ilustración 49.:Textura corporativa. Fuente: Elaboración propia	69
Ilustración 50: Tira LED. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	70
Ilustración 51: Batería. Fuente: (RS, 2023).....	70
Ilustración 52: MOSFET. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	71
Ilustración 53: Microcontrolador. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	71
Ilustración 54: Cargador de batería. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)I.....	71
Ilustración 55: Placa de prototipado. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	72
Ilustración 56: Tornillos. Fuente: (RS, 2023)	72
Ilustración 57: Vista frontal luminaria. Fuente: Elaboración propia.....	73
Ilustración 58: Carcasa luminaria. Fuente: Elaboración propia.....	73
Ilustración 59: Tapa luminaria. Fuente: Elaboración propia	74
Ilustración 60: Base luminaria. Fuente: Elaboración propia	75
Ilustración 61: Cuento. Fuente: Elaboración propia.....	76
Ilustración 62: Envase. Fuente: Elaboración propia.....	77
Ilustración 63: Comando de descarga. Fuente: (ESPHome, 2023)	78
Ilustración 64: Comando creación de un nuevo proyecto. Fuente: (ESPHome, 2023).....	78
Ilustración 65: Código. Fuente: Elaboración propia.....	81
Ilustración 66: Página web Mica. Fuente: Elaboración propia.....	82
Ilustración 67: Manual de uso. Fuente: Elaboración propia.....	83
Ilustración 68: Gráfica análisis ambiental de la luminaria. Fuente: (Granta Edupack, 2023).....	84

Ilustración 69: Gráfica comparativa LED vs incandescente. Fuente: (Granta Edupack, 2023)	85
Ilustración 70: ODS 12 y 3. Fuente: (Naciones Unidas, 2023)	87
Ilustración 71: Tornillos. Fuente: (RS, 2023)	104
Ilustración 72: Tira LED. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	104
Ilustración 73: Placa de prototipado. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	105
Ilustración 74: Batería. Fuente: (RS, 2023).....	105
Ilustración 75: MOSFET. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	106
Ilustración 76: Microcontrolador. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	106
Ilustración 77: Cargador de batería. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)I.....	107
Ilustración 78: Partes de una máquina de inyección. Fuente: (García, 2011)	109
Ilustración 79: Preparación previa a la inyección. Fuente: (García, 2011)	110
Ilustración 80: Inyección del material. Fuente: (García, 2011)	110
Ilustración 81: Giro del tornillo para dejar pasar gránulos de plástico. Fuente: (García, 2011)...	111
Ilustración 82: Enfriamiento. Fuente: (García, 2011).....	111
Ilustración 83: Cilindros de una impresora offset. Fuente: (PrintNinja, 2023)	114
Ilustración 84: Referencia de presupuesto. Fuente: (Poliformat, 2023)	119

Índice de tablas

Tabla 1: Características luminaria GioLama. Fuente: (innoGIO, 2023)	14
Tabla 2: Aspectos para tener en cuenta y que evitar GioLama. Fuente: Elaboración propia.....	14
Tabla 3: Características luminaria Teddy Girl Lamp. Fuente: (qeeboo, 2023)	15
Tabla 4: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Teddy Girl Lamp. Fuente: Elaboración propia	15
Tabla 5: Características luminaria Bunny. Fuente: (LumieWorld, 2023).....	16
Tabla 6: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Bunny. Fuente: Elaboración propia	16
Tabla 7: Características luminaria Joy Clay Table Lamp. Fuente: (Crate&kids, 2023)	17
Tabla 8: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Joy Clay Table Lamp. Fuente: Elaboración propia.....	17
Tabla 9: Características luminaria Rabbit XS. Fuente: (qeeboo, 2023)	18
Tabla 10: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Rabbit XS. Fuente: Elaboración propia	18
Tabla 11: Características luminaria PEKHULT. Fuente: (IKEA, 2023)	19
Tabla 12: Aspectos para tener en cuenta y que evitar PEKHULT. Fuente: Elaboración propia	19
Tabla 13: Características luminaria Sunny Safari. Fuente: (houzz, 2023)	20
Tabla 14: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Sunny Safari. Fuente: Elaboración propia ..	20
Tabla 15: Características luminaria biggie. Fuente: (plus, 2023)	21
Tabla 16: Aspectos para tener en cuenta y que evitar biggie. Fuente: Elaboración propia	21
Tabla 17: Características luminaria Linnut-Kirassi. Fuente: (MAGIS, 2023)	22
Tabla 18: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Linnut-Kirassi. Fuente: Elaboración propia.	22
Tabla 19: Características luminaria PURE. Fuente: (SLIDE, 2023)	23
Tabla 20: Aspectos para tener en cuenta y que evitar PURE. Fuente: Elaboración propia.....	23
Tabla 21: Tabla comparativa. Fuente: Elaboración propia	26
Tabla 22: Criterios. Fuente: Elaboración propia.....	49
Tabla 23: Suma de ratios. Fuente: Elaboración propia.....	49
Tabla 24: DATUM. Fuente: Elaboración propia.....	50
Tabla 25: Suma ponderada 1. Fuente: Elaboración propia	51
Tabla 26: Suma ponderada 2. Fuente: Elaboración propia	52
Tabla 27: Suma ponderada 3. Fuente: Elaboración propia	52
Tabla 28: Suma ponderada 4. Fuente: Elaboración propia	53
Tabla 29: Regla de la mayoría. Fuente: Elaboración propia.....	53
Tabla 30: Características tira LED. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	70
Tabla 31: Características Batería. Fuente: (RS, 2023)	70
Tabla 32: Características MOSFET. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	71

Tabla 33: Características microcontrolador. Fuente: (Mouser Electronics, 2023).....	71
Tabla 34: Características cargador de batería. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	71
Tabla 35: Características placa de prototipado. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	72
Tabla 36: Características tornillos. Fuente: (RS, 2023).....	72
Tabla 37: Tabla ODS. Fuente: Elaboración propia	86
Tabla 38: Resumen normativa. Fuente: Elaboración propia	103
Tabla 39: Características extendidas tornillos. Fuente: (RS, 2023)	104
Tabla 40: Características extendidas tira LED. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	104
Tabla 41: Características extendidas placa de prototipado. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	105
Tabla 42: Características extendidas batería. Fuente: (RS, 2023)	105
Tabla 43: Características extendidas MOSFET. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	106
Tabla 44: Características extendidas microcontrolador. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	106
Tabla 45: Características extendidas cargador de batería. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)	107
Tabla 46: Características polipropileno. Fuente: (Granta Edupack, 2023)	108
Tabla 47: Características Papel y Cartón. Fuente: (Granta Edupack, 2023)	113
Tabla 48: Características Papel y Cartón. Fuente: (Granta Edupack, 2023)	116
Tabla 49: Presupuesto tira LED. Fuente: Elaboración propia.....	120
Tabla 50: Presupuesto placa de prototipo. Fuente: Elaboración propia.....	121
Tabla 51: Presupuesto batería. Fuente: Elaboración propia.....	122
Tabla 52: Presupuesto MOSFET. Fuente: Elaboración propia.....	123
Tabla 53: Presupuesto microcontrolador. Fuente: Elaboración propia.....	124
Tabla 54: Presupuesto cargador de batería. Fuente: Elaboración propia.....	125
Tabla 55: Presupuesto tornillo. Fuente: Elaboración propia.....	126
Tabla 56: Presupuesto Carcasa. Fuente: Elaboración Propia.....	127
Tabla 57: Presupuesto Tapa. Fuente: Elaboración Propia.....	128
Tabla 58: Presupuesto Base. Fuente: Elaboración Propia.....	129
Tabla 59: Presupuesto Montaje final. Fuente: Elaboración Propia.....	130
Tabla 60: Presupuesto impresión cuento. Fuente: Elaboración Propia.....	131
Tabla 61: Presupuesto impresión cuento. Fuente: Elaboración Propia.....	132
Tabla 62: Resumen presupuesto. Fuente: Elaboración propia.....	133

MEMORIA



1. Introducción

El propósito de este trabajo es el de diseñar una luminaria destinada al uso infantil durante los periodos nocturnos. Con el objetivo de ayudar a los niños a descansar, pero que también sirva como juguete durante el día. De este modo se consigue crear un vínculo más estrecho que el tradicional entre una luminaria y un niño. Despertando así, el interés del infante por el mundo de la luz y lo abstracto.

De forma que, con la finalidad de que el niño se sienta mayormente atraído al producto, se confeccionará un personaje que dará forma a la luminaria propuesta y cuya historia será contada en un relato corto. Debido a que, para enriquecer la experiencia del niño y este desarrolle más afinidad con el producto, se necesita acompañar la luminaria con un complemento literario. Además, con el añadido de este cuento, se crean oportunidades para que los niños aprendan por su cuenta o creen situaciones para estar con sus seres queridos.

De esta manera, este proyecto no tiene como único requisito crear un producto funcional, sino también se quiere crear una experiencia con la que el usuario llegue a disfrutar plenamente. Por eso mismo, también se incluirá una propuesta de envase.

2. Búsqueda y análisis de información

Durante este apartado se investigará y se resumirá toda la información de importancia que pueda servir para el correcto desarrollo del proyecto.

2.1. Introducción a la luminaria

Debido a que el objeto de diseño principal es el de crear una luminaria, primeramente, se va a indagar en que consiste, cuáles son los distintos tipos de alumbramiento y cómo funcionan. Con la finalidad de conseguir un mayor entendimiento y poder realizar una mejor propuesta.

Una luminaria es un aparato que sirve para alumbrar (RAE, 2023), mientras que una lámpara es un utensilio que sirve de soporte para luces artificiales o es directamente el cuerpo que emite luz (RAE, 2023). Así pues, el concepto de luminaria se asocia con la estructura completa del objeto que ilumina, mientras que lámpara hace referencia al conjunto encargado de emitir luz, sin tener tanto en cuenta el resto de los componentes. Por eso mismo, al tratar el tema de los tipos de alumbramiento, se asocia el concepto de los diferentes tipos de lámparas, siendo los siguientes (Blasco Espinosa, 2016):

- Lámparas incandescentes
 - Lámparas incandescentes convencionales
 - Lámparas incandescentes con halógenos
- Lámparas de descarga
 - Lámparas de descarga en vapor de mercurio
 - Lámparas de descarga en vapor de sodio
- Lámparas de Inducción
- Lámparas LED

Lámparas incandescentes

Las lámparas incandescentes son capaces de emitir luz debido a un proceso de incandescencia producido por la agitación térmica de los átomos del material que constituyen el filamento, wolframio. Se considera que su rendimiento es bajo debido a que la mayor parte de la energía es transformada en calor y otras emisiones y solamente el 15% se llega a transformar en luz visible (Blasco Espinosa, 2016).

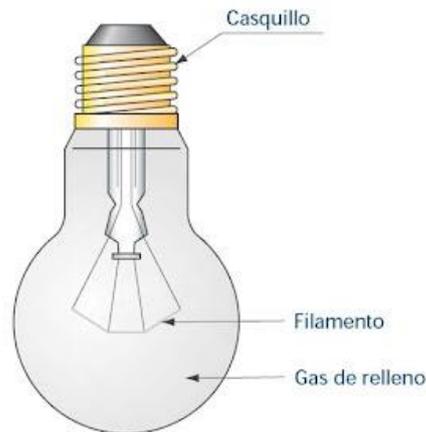


Ilustración 1: Lámpara incandescente. Fuente: (Rodríguez, 2023)

Por otro lado, la reproducción cromática que irradia es buena, ya que reproduce todas las longitudes de onda, lo que conlleva a un espectro de emisión continuo. Además, no requieren de ningún equipo auxiliar y se puede conectar directamente a la red. Aun así, están en desuso y han sido sustituidos por otro tipo de lámparas de mayor eficiencia (Blasco Espinosa, 2016).

Respecto a las lámparas incandescentes con halógenos, la mayor diferencia de las convencionales recae en que las segundas tienden a oscurecer las paredes de la ampolla debido a las partículas del wolframio evaporadas de los filamentos. Por el contrario, en las primeras, como en su gas de relleno está presente el halógeno, este genera un ciclo regenerativo. Así pues, funciona del siguiente modo, cuando la ampolla tiene una temperatura suficientemente elevada, el wolframio de los filamentos se evapora y se mezcla con el halógeno, manteniéndolo así en estado gaseoso, que, al volver a entrar en contacto con el filamento incandescente, el wolframio se vuelve a depositar en él. (Blasco Espinosa, 2016)

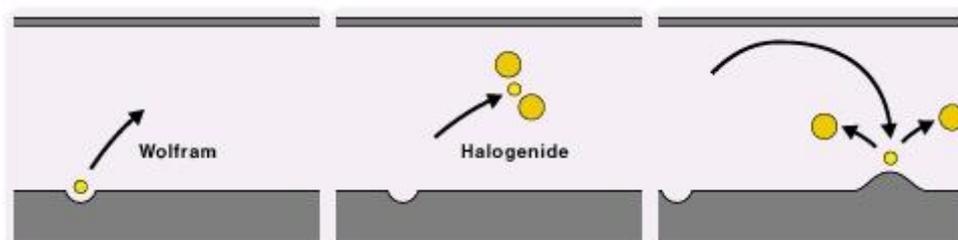


Ilustración 2: Ciclo regenerativo del halógeno. Fuente: (Glosarios, 2023)

Lámparas de descarga

El funcionamiento de las lámparas de descargas es el siguiente. Su capacidad de emitir se debe mediante la excitación de un gas que reside en el interior del tubo de descarga el cual se somete a descargas eléctricas ente dos electrodos. Simplemente, al establecer una corriente electrica a entre estos dos electrodos del gas, cada vez que el electrón llega a chocar con los electrodos de las capas externas de los átomos, se transmite energía. La clasificación se basa en función del tipo de gas que contiene la lámpara, vapor de mercurio o vapor de sodio, y a qué tipo de presión se encuentran, alta o baja (Blasco Espinosa, 2016).

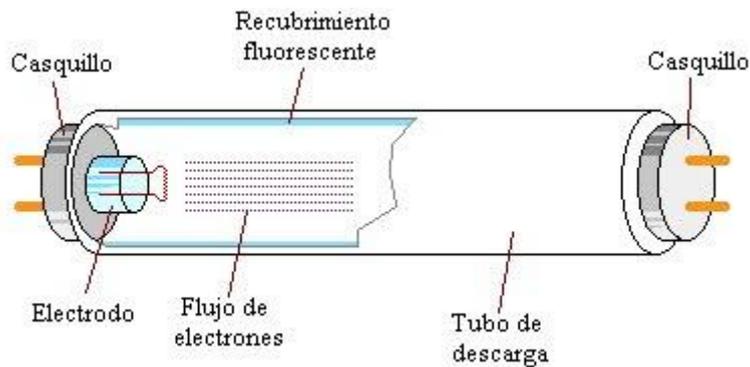


Ilustración 3: Lámpara de descarga. Fuente: (Baja Presión, 2023)

Por otro lado, su espectro de emisión no es continuo, lo que ocasiona que la luz emitida no sea blanca y su capacidad de reproducir colores no sea buena. Con el fin de mejorarlo, se recubren los tubos con sustancias fluorescentes. Además, este tipo de lámparas precisan de elementos auxiliares para que puedan funcionar, específicamente cebadores y balastos. Estos son necesarios porque los cebadores proveen de un breve pico de tensión necesario para iniciar la descarga, mientras que el balasto limita la corriente que atraviesa la lampara impidiendo que esta se destruya (Blasco Espinosa, 2016).

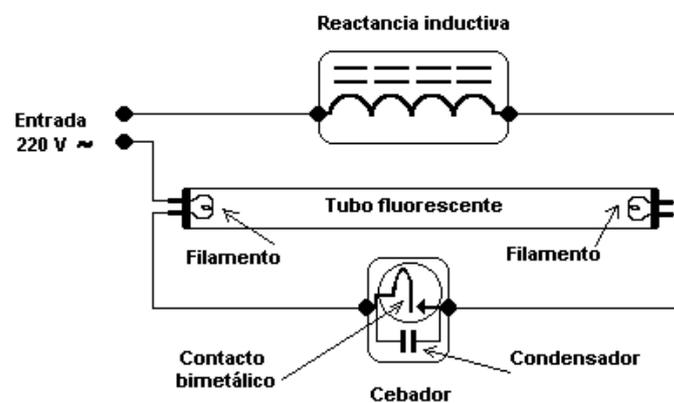


Ilustración 4: Esquema de una lámpara de descarga. Fuente: (Carballada, 2023)

Lámparas de inducción

Este tipo de lámparas suelen ser usadas en la iluminación de túneles o techos de naves industriales muy altos, debido a su alta eficiencia energética, vida útil, de unas 60000 h, y fujo luminoso. Su funcionamiento está basado en el principio de descarga a baja presión, prescindiendo así de la presencia de electrodos que ionicen el gas. El vidrio de la lámpara forma un anillo cerrado en el cual la energía es suministrada a través de un campo magnético constituido por dos solenoides de ferrita situados en el exterior. Esto genera que el gas se excite y emita radiaciones UV que se transforman en luz visible mediante el empleo de unos polvos fluorescentes que recubren la ampolla (Blasco Espinosa, 2016).

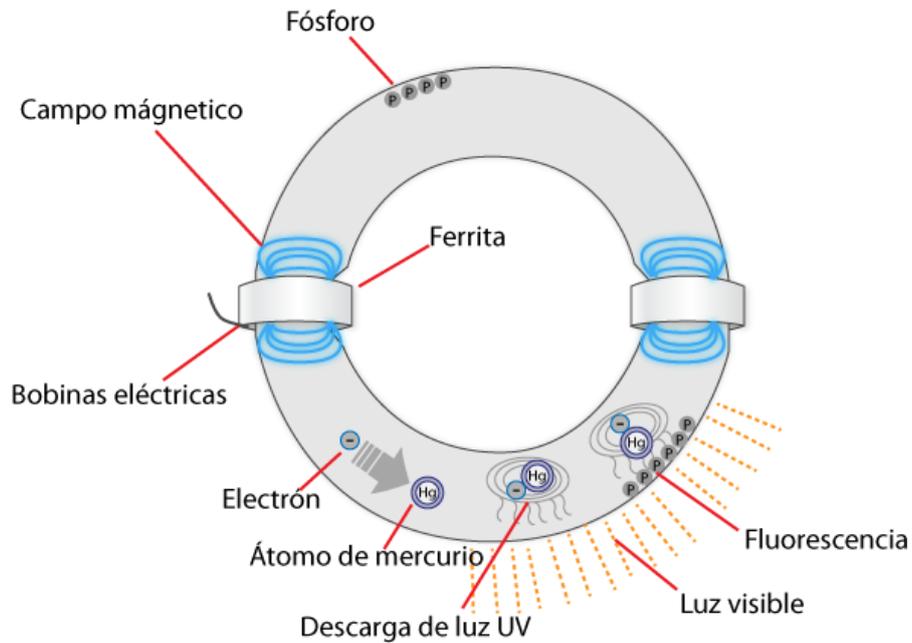


Ilustración 5: Funcionamiento lámpara de inducción. Fuente: (Prieto Iluminación, 2023)

Lámparas LED

La sigla LED significa Light Emitting Diode, lo que se traduce a diodo emisor de luz. Un diodo es un elemento electrónico semiconductor, el cual permite el paso de la corriente solamente en una dirección. Esto se debe a que el ánodo y el cátodo solo pueden ser polarizados en un sentido y cuando esto ocurre, se produce la combinación electrón-hueco, la cual libera energía en forma de fotones y emite luz monocromática. El tipo de color que puede emitir el LED depende de la energía liberada por el fotón y las características del material semiconductor empleado (Blasco Espinosa, 2016).

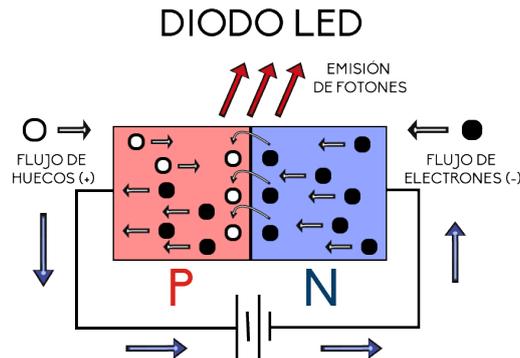


Ilustración 6: Funcionamiento diodo LED. Fuente: (Ramos, 2023)

Así pues, las lámparas LED se pueden clasificar en las siguientes tipologías (Blasco Espinosa, 2016):

- LED discreto: diodos individuales
- Módulo LED: varios LED individuales colocados en un circuito impreso
- LED retrofit: se conocen como las lámparas LED, que sustituyen a otras lámparas.
- Luminarias LED: uno o varios módulos LED utilizados como fuente luminosa en una luminaria.

Por otro lado, los parámetros proporcionados por los fabricantes no son extrapolables al funcionamiento del LED una vez instalados en una luminaria, debido a que este funciona de manera continua y no pulsada. Por lo que con el paso del tiempo el LED sus valores pueden variar significativamente dependiendo del aumento continuo de la temperatura, lo que conlleva a una depreciación del flujo luminoso y un acortamiento de su vida útil, o dependiendo del tipo de corriente de alimentación. Además en los LED de alta potencia luminosa necesitan de varios componentes auxiliares para su uso. Estos son: un disipador de calor el cual mantiene el LED dentro de un rango de funcionamiento adecuado y un controlador o driver, que maneja el funcionamiento del LED (Blasco Espinosa, 2016).

2.2. Soluciones actuales de luminarias

Como se indica, en este apartado se mostrarán y analizarán ciertas luminarias infantiles que existen actualmente en el mercado.

 <p>Ilustración 7: Luminaria Giolama. Fuente: (innoGIO, 2023)</p>	Modelo: GioLama
	Marca: innoGIO
	Dimensiones: 12,1 x 12,2 x 15,5 (cm)
	Potencia: 0,5 W
	Capacidad de batería: 1200 mAh
	Material: ABS_Silikon
	Link: https://innogio.es/innogio-silikonowa-lampka-nocna-giolama-gio-105

Tabla 1: Características luminaria GioLama. Fuente: (innoGIO, 2023)

El producto GioLama de la marca innoGIO, es una luminaria enfocada a los niños de cualquier tipo de edad. Para poder cumplir este objetivo cuenta con un diseño compacto, y con un mecanismo sin piezas sueltas. Además, está ideado de tal modo de que no se pueda desmontar sin la ayuda de un adulto. Por otro lado, también cuenta con un material, la silicona, que facilita la limpieza del producto y el acabado final es suave, haciéndolo más agradable en la interacción. Asimismo, cuenta con un tamaño reducido, que, en manos de un niño, las dimensiones resultan manejables y, por lo tanto, facilita que al usuario le resulte más atractivo. Por otra parte, posee tres configuraciones lumínicas, donde una de ellas resulta en que el objeto se ilumine en 8 colores diferentes y estos vayan variando gradualmente cada 3 segundos. Mientras que las otras dos están enfocadas para la hora de dormir, condicionando la luminaria a estar alumbrada con una luz más tenue y de temperatura más cálida. Por último, el objeto cuenta con un botón táctil, que el niño puede manipular fácilmente, que le permite cambiar el modo de luz. (innoGIO, 2023)

Así pues, a continuación, se mostrará los aspectos para tener en cuenta y los que mejor evitar.

Tener en cuenta	Evitar
Tamaño reducido	Configuración de luces que exciten demasiado al niño
Material que favorece la higiene	Botón accesible a los niños
Acabado suave	

Tabla 2: Aspectos para tener en cuenta y que evitar GioLama. Fuente: Elaboración propia

 <p>Ilustración 8: Luminaria Teddy Girl Lamp. Fuente: (qeeboo, 2023)</p>	Modelo: Teddy Girl Lamp
	Marca: qeeboo
	Dimensiones: 35 x 24 x 32 (cm)
	Autonomía de batería: 6h
	Capacidad de batería: 1200 mAh
	Material: Polyethylene
	Link: https://www.qeeboo.com/en/products/teddy-girl-lamp-with-rechargeable-led?variant=16167443922990

Tabla 3: Características luminaria Teddy Girl Lamp. Fuente: (qeeboo, 2023)

Qeeboo es una marca italiana centrada en el diseño contemporáneo la cual fusiona la creatividad con la funcionalidad, ofreciendo así productos innovadores estéticamente atractivos para el hogar y el estilo de vida de sus clientes. Por ese motivo, la luminaria "Teddy Girl Lamp" tiene un diseño estético muy cuidado y que resulta muy atractivo de observar. Su aspecto recoge inspiración en el tradicional osito de peluche, pero siendo este de un color vibrante, haciéndolo más llamativo y novedoso. Además, de que la fuente de luz no es el propio oso, sino la bola que sostiene consiguiendo así una imagen más afable, tímida y delicada. Lo cual ocasiona que el usuario se sienta atraído a acercarse más fácilmente a esta luminaria. (qeeboo, 2023)

El propio objetivo de esta luminaria reside en proporcionar un ambiente agradable en la habitación infantil pero no está pensada en que la interacción con un niño sea más profunda. Debido a que sus dimensiones son un poco grandes para que un infante las maneje, además de que pesa unos 2,4 Kg, siendo un tanto difícil de levantar para un niño. No obstante, esto no es indicador de que el producto sea peligroso para el uso infantil, ya que la luminaria cumple la normativa necesaria para que sea segura para cualquier tipo de usuario. Por otro lado, cuenta con un botón situado en la base, con el cual se puede ajustar la intensidad de la luz LED: con un toque se configura a intensidad media; con el segundo toque, se consigue la máxima intensidad; y con el tercer toque, se apaga la luminaria. Por otra parte, el material por el que se conforma el producto, polietileno (PE), es uno que facilita la limpieza, lo que ayuda a mantener la higiene. (qeeboo, 2023)

Así pues, a continuación, se mostrarán los aspectos para tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto de luminaria.

Tener en cuenta	Evitar
Diseño afable	Tamaño grande
Material que favorece la higiene	Mucho peso
Diseño con historia	

Tabla 4: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Teddy Girl Lamp. Fuente: Elaboración propia

 <p>Ilustración 9: Luminaria Bunny. Fuente: (LumieWorld, 2023)</p>	Modelo: Bunny
	Marca: LummiPets
	Dimensiones: 15,24 x 12,7 x 12,7 (cm)
	Autonomía de batería: 16h
	Capacidad de batería: 1200 mAh
	Material: Silicona lavable y ABS
	Link: https://www.lumieworld.com/collections/lumipets/products/lumipets-bunny

Tabla 5: Características luminaria Bunny. Fuente: (LumieWorld, 2023)

Lummipets es una marca que se dedica a la confección de luces nocturnas con forma de animales, diseñadas para brindar comodidad y compañía a niños. Como fruto de este propósito, se obtiene “Bunny”, una luminaria con forma de un pequeño conejo blanco. Su diseño es limpio, portable, redondeado, agradable y minimalista, ya que cuenta con el mínimo de piezas necesarias para su funcionamiento. Además, está conformado por silicona, lo cual facilita la limpieza, que asimismo el objeto está diseñado de tal modo que es completamente lavable, lo cual resulta conveniente para el uso de los niños más jóvenes. También, por cómo está usado este material, la luminaria final es un producto blando que puede ser estrujado, por lo que resulta más atractivo en ser manipulado por los infantes. En cuanto a la iluminación, este producto emite una luz suave y ajustable. Esta se puede configurar en 9 colores diferentes, así como es posible adaptar la intensidad a una deseada y como añadido, permite establecer un temporizador con el cual determinar el tiempo que se quiere que la luminaria permanezca encendida. Estos ajustes se realizan con un mando a distancia que viene como complemento de la luminaria. Aunque el cambio de color también puede ser decidido con apretar el objeto, permitiendo más interacción entre el niño y la luminaria. Esta función reside en que el objetivo de esta luminaria no es de solamente servir como una lámpara de noche, pero también funcionar como un juguete educativo e interactivo que el niño pueda usar durante el día. Por eso mismo, la luminaria es recargable, para que pueda ser transportada y usada donde se desee. (LumieWorld, 2023)

Así pues, a continuación, se mostrarán los aspectos para tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto de luminaria.

Tener en cuenta	Evitar
Diseño portable	Muchos modos de color de luz
Material que favorece la higiene	
Concepto de juguete educativo	

Tabla 6: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Bunny. Fuente: Elaboración propia

	Modelo: Joy Clay Table Lamp
	Marca: Leanne Ford
	Dimensiones: 30,48 x 30,48 x 33,02 (cm)
	Potencia: 9W LED
	Autonomía de batería: Conectado a la corriente
	Material: Hierro con un acabado mate
	Link: https://www.crateandbarrel.com/joy-clay-table-lamp-by-leanne-ford/s634226

Ilustración 10: Luminaria Joy Clay Table Lamp. Fuente: (Crate&kids, 2023)

Tabla 7: Características luminaria Joy Clay Table Lamp. Fuente: (Crate&kids, 2023)

La diseñadora Leanne Ford es conocida por su estilo minimalista y de aire bohemio. Sus creaciones suelen destacar por la combinación de colores neutros, texturas naturales y elementos rústicos, creando así espacios luminosos, acogedores y elegantes. Por consiguiente, su luminaria "Joy Clay" sigue estos mismos principios. Su diseño está conformado por formas simples, un cono truncado con los bordes redondeados como base, una semiesfera como pantalla de la luminaria y un pequeño cilindro como unión entre las dos formas anteriores. Por otro lado, el material empleado es hierro con un acabado en mate, lo que aporta una gran rigidez y resistencia. Además, no posee una batería, por lo que debe estar conectada continuamente a la corriente para poder ser usada. (Crate&kids, 2023)

Como se puede apreciar, esta luminaria está enfocada para ser usada como objeto que aporta luz en los momentos de oscuridad. El aspecto formal es lo suficientemente atractivo para que un niño le pueda gustar tenerlo en su habitación como decoración, pero no es algo con lo habría más interacción.

Así pues, a continuación, se mostrará los aspectos de la esta luminaria a tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto.

Tener en cuenta	Evitar
Aspecto simple	Que no tenga batería
	Que no se personifique el aspecto

Tabla 8: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Joy Clay Table Lamp. Fuente: Elaboración propia

 <p>Ilustración 11: Luminaria Rabbit XS. Fuente: (qeeboo, 2023)</p>	Modelo: Rabbit XS
	Marca: qeeboo
	Dimensiones: 20 x 11 x 22,5 (cm)
	Potencia: 2W LED
	Autonomía de batería: 6h
	Material: Polyethylene
	Link: https://www.qeeboo.com/en/products/rabbit-xs-lamp-with-rechargeable-led?variant=13777688854574

Tabla 9: Características luminaria Rabbit XS. Fuente: (qeeboo, 2023)

Como se mencionó anteriormente, qeeboo es una marca centrada en fusionar la creatividad y la funcionalidad en sus diseños. En consecuencia, con la idea de transmitir la ternura y alegría que generan los conejos, se obtuvo "Rabbit XS". Esta es una luminaria fabricada con polietileno (PE), un material que aporta resistencia y a la vez es translucido. Así se consigue una luminaria que emite una luz ambiental suave, transformando la atmosfera de su alrededor en un lugar acogedor y agradable. Asimismo, este material facilita la limpieza y el mantenimiento de la higiene del producto, así como también tiene un acabado liso y agradable al tacto. Además, incluye una batería, que, en conjunto con su reducido tamaño, la convierte en una luminaria con la versatilidad ideal para ser transportada por todo el hogar. Por lo tanto, facilita que el niño pueda interactuar con ella. También cuenta con un mando a distancia, con el cual se puede configurar los LED con 16 colores diferentes, así como determinar distintos tipos de intensidad lumínica. (qeeboo, 2023)

Su propósito principal es de servir como una pieza versátil de decoración en el hogar, así lo transmite la marca, pero también se resalta el atractivo que puede resultar para los más pequeños y, por lo tanto, también se muestra como un buen acompañamiento infantil. (qeeboo, 2023)

Así pues, a continuación, se mostrarán los aspectos que tiene la luminaria mostrada, para tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto de luminaria.

Tener en cuenta	Evitar
Diseño atractivo	
Tamaño portátil	

Tabla 10: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Rabbit XS. Fuente: Elaboración propia

	Modelo: PEKHULT
	Marca: IKEA
	Dimensiones: 18 x 18 x 19 (cm)
	Autonomía de batería: Dos pilas AA
	Material: Plástico ABS y poliéster
	Link: https://www.ikea.com/es/es/p/pekhult-pelucho-con-luz-noche-led-gris-conejo-a-pilas-50470003/

Ilustración 12: Luminaria PEKHULT. Fuente: (IKEA, 2023)

Tabla 11: Características luminaria PEKHULT. Fuente: (IKEA, 2023)

Ikea es una marca conocida por sus diseños funcionales, de calidad asequible y que el usuario debe ensamblar. Así pues, presentaron a "Pekhult" una luminaria nocturna infantil que nace de la idea de combinar los beneficios de los peluches junto con el de las luminarias, consiguiendo así un peluche blando y suave, cuyo estomago se ilumina. De esta manera, este producto se conforma por dos piezas principales: la carcasa exterior que es el propio peluche, la parte que está en contacto con el niño; y el módulo de luz, que reside en el interior y funciona con dos pilas AA. Por esta razón, en caso de necesitarlo, se puede separar las dos piezas y lavar el textil para mantener la higiene del producto. Además el tamaño no es muy grande, por lo que un niño pequeño puede cargarlo sin problemas. (IKEA, 2023)

Por consiguiente, partiendo de que el aspecto formal es prácticamente un peluche, lo cual ya resulta atractivo a los niños, y, además, con el añadido de que se puede iluminar, esto aumenta el interés generado hacia este producto, lo cual concluye en que los niños les gusta este tipo de luminaria. Asimismo, cumple con el marcado CE para ser apto para niños de cualquier tipo de edad. (IKEA, 2023)

Así pues, a continuación, se mostrarán los aspectos que tiene la luminaria mostrada, para tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto de luminaria.

Tener en cuenta	Evitar
Similar a un peluche	Exterior Textil
Tamaño portátil	Módulos que puedan ser fácilmente separados

Tabla 12: Aspectos para tener en cuenta y que evitar PEKHULT. Fuente: Elaboración propia

	Modelo: Sunny Safari
	Marca: Fantasy Fields
	Dimensiones: 22,86 x 22,86 x 39,37 (cm)
	Autonomía de batería: Conectado a la corriente
	Material: Hierro, poliresina y poliéster
	Link: https://www.houzz.com/products/sunny-safari-kids-table-lamp-toy-furniture-prw-vr~40140804

Ilustración 13: Luminaria Sunny Safari. Fuente: (houzz, 2023)

Tabla 13: Características luminaria Sunny Safari. Fuente: (houzz, 2023)

Fantasy Fields es una marca que se centra en la confección de mobiliario infantil. Se caracteriza principalmente por tener unos diseños de colores vibrantes, con detalles divertidos y personajes fantásticos que estimulan la creatividad y la imaginación de los niños. De este modo crearon "Sunny Safari", una luminaria que recuerda a un escenario que podría ser propio del safari. Así pues, este objeto toma como base una luminaria de mesa convencional, pero añadiendo un motivo animal, específicamente una ilustración de una cebra trotando en el safari a la pantalla de la luminaria y colocando diversas figuras de animales y plantas en la base, consiguiendo así, la dicha escena. (houzz, 2023)

Como se puede observar, el objetivo a crear esta luminaria fue de conseguir una lámpara atractiva para los niños y que recuerde a un safari de cuento. Desde la selección de colores, hasta el modelado de los animales, están pensados para que resulten atractivos y amigables, para que así deseen estar cerca suya. Debido que, al final, como se trata de una luminaria de noche y sobremesa, esta se colocará bastante cerca del niño, por lo que no puede asustarlo. Por otro lado, la interacción puede estar bastante limitada debido de que se trata de una luminaria estática, pero como está compuesto de figuras, sí que puede estimular la imaginación del infante en buscar maneras de jugar con la luminaria. Aun así, el objeto no parece tener la suficiente resistencia para aguantar los esfuerzos producidos por un niño en caso de que este decida jugar con ella. (houzz, 2023)

Así pues, a continuación, se mostrarán los aspectos que tiene la luminaria mostrada, para tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto de luminaria.

Tener en cuenta	Evitar
Aspecto amigable	Estructura frágil

Tabla 14: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Sunny Safari. Fuente: Elaboración propia

	Modelo: biggie
	Marca: plus
	Dimensiones: 20 x 33 x 19 (cm)
	Potencia: 6 LED
	Material: Polyethylene
	Link: https://www.plust.it/en/products/biggie/

Ilustración 14: Luminaria biggie. Fuente: (plus, 2023)

Tabla 15: Características luminaria biggie. Fuente: (plus, 2023)

Plus es una marca italiana especializada en el diseño de muebles y accesorios con un enfoque contemporáneo. Su objetivo se centra en la creación de productos funcionales, innovadores y con gran peso estético, ofreciendo así resultados de alta calidad. De este modo, se creó "biggie" una luminaria minimalista, de formas suaves que recuerda a un pájaro que está a punto de echar el vuelo. Al estar conformada por polietileno, aporta resistencia y durabilidad ante los esfuerzos que pueda generar un niño, además de que favorece la higiene debido a que facilita su limpieza en caso de que se ensucie. Asimismo, su tamaño no es muy grande y como, a su vez, posee una batería y su peso no es mayor a 1Kg, el objeto puede ser transportado fácilmente por un niño sin muchas complicaciones. Por otro lado, su iluminación está conformada por varios LED blancos, con los que se consigue un alumbrado tenue y suave que genera un efecto agradable de luz ambiente. No obstante, la luminaria solo cuenta con este tipo de configuración lumínica y no se puede variar ningún parámetro de la iluminación. (plus, 2023)

Por lo tanto, el objetivo de esta luminaria es el de obtener un producto versátil que pueda ser colocado en cualquier lado de la casa y, además, resulte atractivo a cualquier persona. Por eso mismo, su diseño es de carácter abstracto y minimalista, lo cual promueve la imaginación de la persona que lo observa.

Así pues, a continuación, se mostrará los aspectos que tiene la luminaria mostrada, para tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto de luminaria.

Tener en cuenta	Evitar
Aspecto simple	Diseño formal muy abstracto

Tabla 16: Aspectos para tener en cuenta y que evitar biggie. Fuente: Elaboración propia

 <p>Ilustración 15: Luminaria Linnut-Kirassi. Fuente: (MAGIS, 2023)</p>	Modelo: Linnut - Kirassi
	Marca: MAGIS
	Dimensiones: 23 x 46 x 27 (cm)
	Potencia: 5W
	Autonomía de batería: 6h
	Material: ABS, Polycarbonate
	Link: https://www.magisdesign.com/product/linnut-kirassi/

Tabla 17: Características luminaria Linnut-Kirassi. Fuente: (MAGIS, 2023)

Magis es una marca italiana reconocida por su enfoque innovador y vanguardista en la creación de mobiliario del hogar, mientras que Iittala es una marca finlandesa famosa por su diseño escandinavo y la producción de vidrio de alta calidad. Ambas se unieron para lanzar una colección conjunta llamada "Magis Me Too x Iittala". En esta colaboración, se crearon una gama de muebles y accesorios infantiles diseñados para ser atractivos, duraderos y funcionales. Debido a lo cual se creó "Linnut – Kirassi", donde la primera palabra significa pájaro y la segunda hace referencias a un collar de cuentas tradicional, todo en finlandés. Por lo cual, esta luminaria tiene forma de pájaro y su cabeza está conformada por vidrio de este collar. Por otro lado, su cuerpo está formado por ABS y coloreado con policarbonato. Referente a la iluminación, la zona que se ilumina es el cuerpo del pájaro, y esto se consigue por una serie de LED blancos colocados en su interior. Además, cuenta con una batería interna, de una autonomía de 6h, lo que facilita el transporte y la colocación del producto. Asimismo, tiene incorporado un botón táctil con el cual se puede encender o apagar los LED y ajustar la intensidad del alumbrado. Respecto al tamaño, no es demasiado grande por lo que un infante puede cargarlo en brazos sin dificultades. (MAGIS, 2023)

Debido a que es un objeto pensado para el uso infantil, este está configurado de tal modo de que pueda resistir los esfuerzos generados por un niño, a pesar de contar con una parte de vidrio. Además, su forma de pájaro recuerda a uno dibujado por un niño, lo cual esto genera más interés y curiosidad por el infante. (MAGIS, 2023)

Así pues, a continuación, se mostrarán los aspectos que tiene la luminaria mostrada, para tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto de luminaria.

Tener en cuenta	Evitar
Aspecto que evoque la imaginación	Materiales frágiles

Tabla 18: Aspectos para tener en cuenta y que evitar Linnut-Kirassi. Fuente: Elaboración propia

 <p>Ilustración 16: Luminaria PURE. Fuente: (SLIDE, 2023)</p>	Modelo: PURE
	Marca: SLIDE
	Dimensiones: 44 x 25 x 45 (cm)
	Potencia: 15W
	Autonomía de batería: Conectado a la corriente
	Material: Polyethylene
	Link: https://slidedesign.it/product/pure

Tabla 19: Características luminaria PURE. Fuente: c

Slide es una marca italiana conocida por sus piezas de mobiliario de formas orgánicas, colores vibrantes y materiales resistentes. De este modo se creó "PURE" una luminaria de diseño minimalista, con líneas suaves y limpias. Su estructura está compuesta por formas geométricas simples que en conjunto recuerdan a un oso. Además, todo el objeto es un difusor traslucido que proporciona una luz suave generada por una bombilla que aguarda en su interior. No obstante, al no poseer una batería, la luminaria debe permanecer conectada a la red para su correcto funcionamiento. Asimismo, el material que la compone es un polietileno que deja pasar la luz y se puede elegir entre 7 colores distintos. Por otro lado, su tamaño la hace bastante prominente, ya que está pensada para ser colocada sobre el suelo. Esto puede dificultar la interacción entre el niño y la luminaria, debido a que el infante no puede moverla con facilidad. Aun así, por su forma y por la sensación afable que transmite, puede conseguir que un niño desee estar a sus alrededores. (plus, 2023)

Así pues, a continuación, se mostrarán los aspectos que tiene la luminaria mostrada, para tener en cuenta y los que mejor evitar, para el diseño propuesto de luminaria.

Tener en cuenta	Evitar
Aspecto que evoque la imaginación	Gran tamaño
Formas simples	

Tabla 20: Aspectos para tener en cuenta y que evitar PURE. Fuente: Elaboración propia

2.3. Análisis de las soluciones existentes

En el siguiente apartado se procederá a analizar los aspectos de interés que resultaran importantes para el diseño, partiendo de los datos recogidos de las luminarias anteriormente mostradas.

Así pues, primeramente, se va a determinar en qué rango de medidas deberá estar comprendida la luminaria para que un niño la pueda considerar cómoda para jugar. Por eso mismo, a continuación, se muestra una gráfica que recoge el volumen aproximado en centímetros cúbicos de cada luminaria, obtenido de las medidas facilitadas por los proveedores.

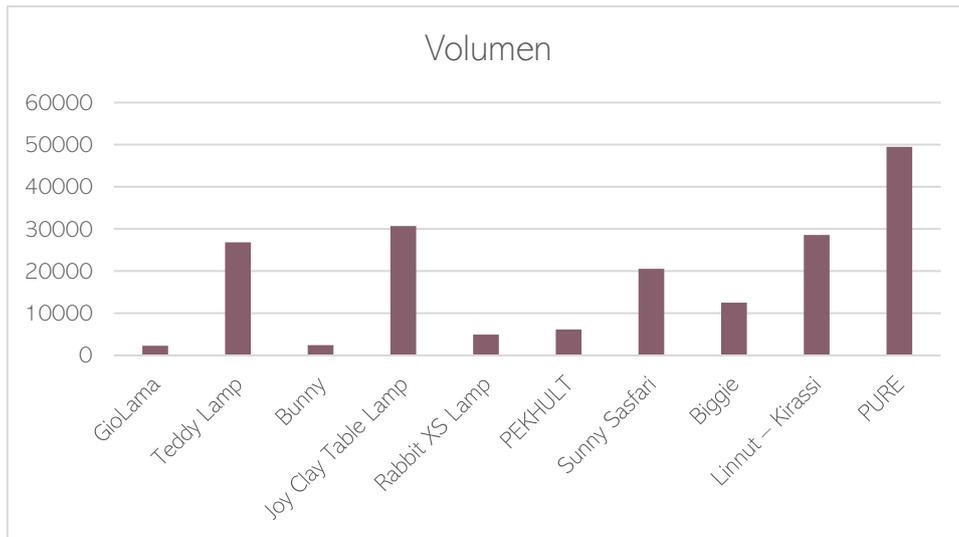


Ilustración 17: Gráfica de volumen de luminarias 1. Fuente: Elaboración propia

De este modo, en función de que el objeto resulte atractivo para que el niño lo manipule, se ha considerado que el volumen no puede ser mayor al de una sandía, el cual es de unos 10000 cm³ aproximadamente. Por lo tanto, solo se puede tener en consideración 4 productos de los 10.

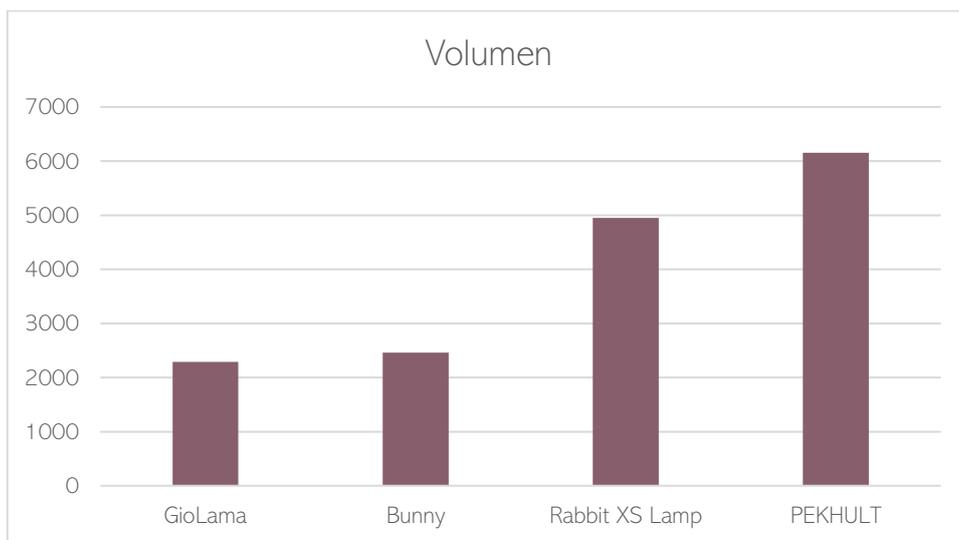


Ilustración 18: Gráfica de volumen de luminarias 2. Fuente: Elaboración propia

Así pues, se considerará que el producto a diseñar tendrá un volumen comprendido entre 2000 y 8000 cm³.

Por otro lado, se puede observar que la cantidad de luminarias que se suministran directamente de la corriente del hogar es la misma que la que funciona con baterías. Por lo tanto, a simple vista no parece haber una predilección por alguno de los dos tipos de suministros de energía.

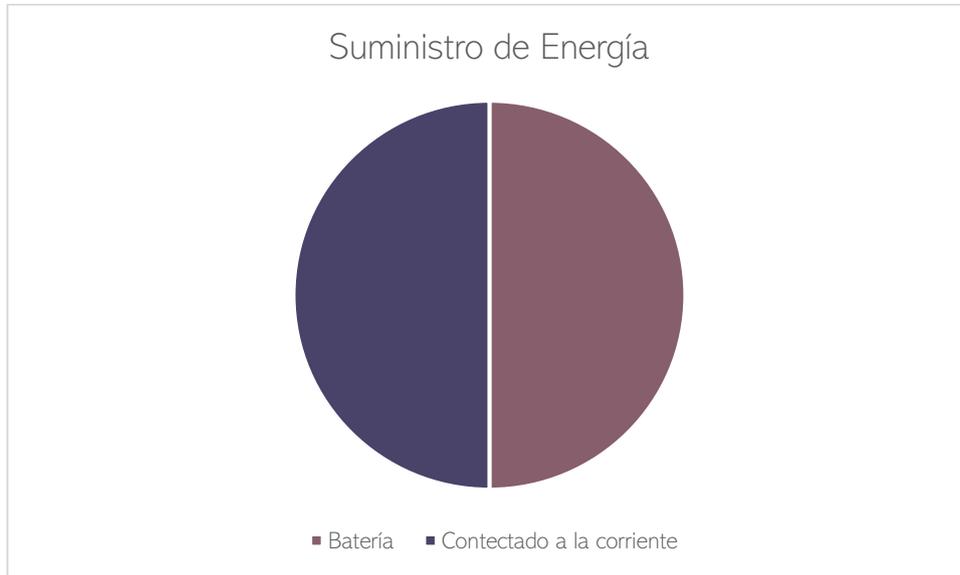


Ilustración 19: Gráfica suministro de Energía. Fuente: Elaboración propia

Por último, se realizará una tabla de pertinencias, la cual consiste en calificar en una escala del 1 al 5 cuán satisfactoriamente cumplen las características que poseen en una comparación global. El objetivo es el de encontrar cual producto resulta generalmente más satisfactorio y por lo cual, tomar ejemplo de él.

Tabla comparativa (5 alto, 4 alto-medio, 3 medio, 2 medio-bajo y 1 bajo)

Modelo	Diseño atractivo	Autonomía	Robustez	Bajo consumo eléctrico	Tamaño reducido	TOTAL
GioLama	3	3	4	4	5	19
Teddy Lamp	5	3	4	3	3	18
Bunny	4	4	3	3	5	19
Joy Clay Table Lamp	4	1	5	4	2	16
Rabbit XS Lamp	4	3	4	4	3	18

PEKHULT	3	4	2	3	3	15
Sunny Safari	1	1	3	2	1	8
Biggie	4	3	4	2	2	15
Linnut – Kirassi	4	3	3	2	3	15
PURE	5	1	4	2	1	13

Tabla 21: Tabla comparativa. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, los productos con mayores puntuaciones son “GioLama” y “Bunny”, por lo cual, estos serán tomados como referencias para el diseño conceptual de la luminaria.

2.4. Patentes

En este apartado, se recoge la información de las patentes sobre luminarias publicadas en Espacenet, que se consideran de interés. Además, se adjunta una breve explicación del por qué resultan de utilidad. Aun así, estas patentes servirán únicamente como inspiración para crear un diseño más completo de luminaria a partir de la información publicada de libre acceso.

Patente 1

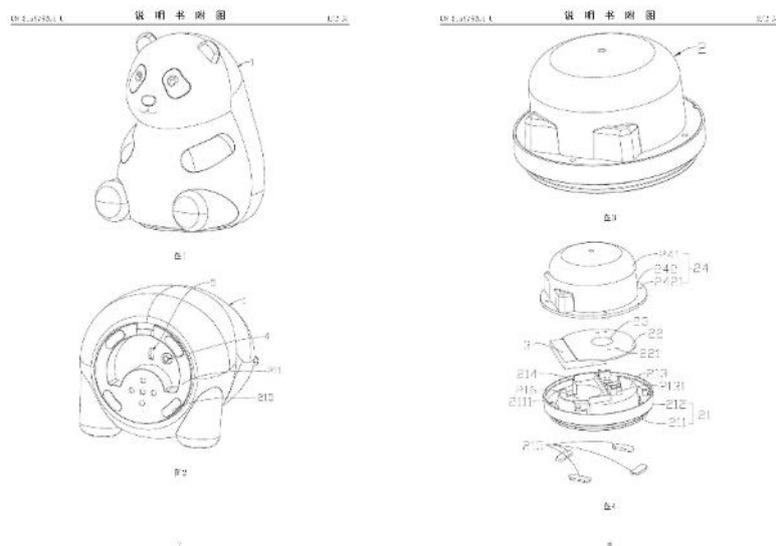
Título: Toy model lamp

Fecha: 22-02-2022

N.º de publicación: CN215876251U

Creadores: YU DAOBIN 于道彬; YU DAOBIN

Importancia: Se trata de un diseño muy similar al que se quiere conseguir: una luminaria destinada a los niños, con la finalidad de ayudarlos en su tarea de dormir. Resulta interesante por cómo tiene colocada la electrónica y como está resuelta.



Patente 2

Título: Interactive story machine type silica gel lamp

Fecha: 08-06-2021

N.º de publicación: CN213394727U

Creadores: 李举明; 陈振彬; 罗建其; LI JUMING; CHEN ZHENBIN; LUO JIANQI

Importancia: La patente recoge el diseño de una luminaria LED interactiva destinada para niños. Su función recae en la mejora de la enseñanza prematura a los niños mediante el empleo de una carcasa más atractiva y un mayor repertorio de audio enseñanzas para que el niño no se aburra con facilidad.

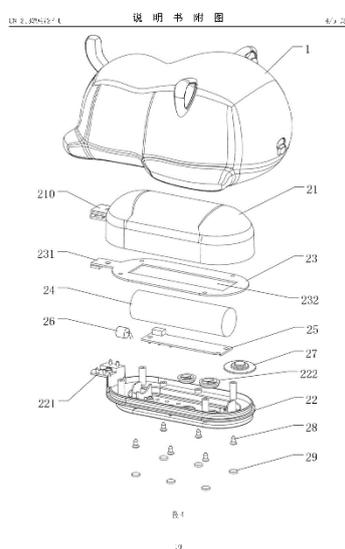


Ilustración 21: Patente Interactive story machine type silica gel lamp. Fuente: (Espacenet, 2023)

Patente 3

Título: Eye protection lamp for children

Fecha: 08-02-2022

N.º de publicación: CN215764705U

Creadores: CHEN CHUN 陈春; CHEN CHUN

Importancia: La finalidad de este diseño recae en necesidad de cuidar la vista de los niños que desde pequeños están expuestos a luces artificiales, dañándola. Por ende, este dispositivo está configurado con una serie de paneles y difusores que desvían la luz para hacerla más afable al ojo del infante.

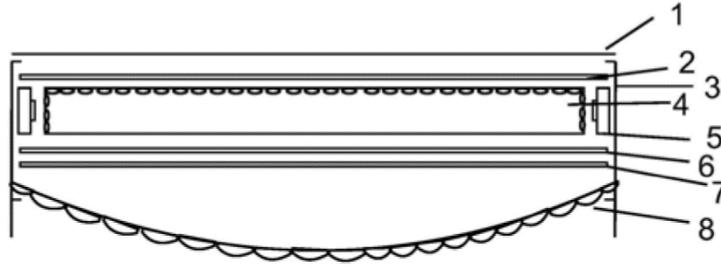


Ilustración 22: Patente Eye protection lamp for children. Fuente: (Espacenet, 2023)

Patente 4

Título: Detachable small night lamp for children

Fecha: 06-04-2021

N.º de publicación: CN212901257U

Creadores: 许芳婷; 杨汝全; 曹小琴; 叶滋霖; 陈睿雅; XU FANGTING; YANG RUQUAN; CAO XIAOQIN; YE ZILIN; CHEN RUIYA

Importancia: Este diseño de luminaria resulta atractivo debido a que ha sido confeccionado con el concepto de que el objeto va a ser sometido a esfuerzos y por ende puede necesitar arreglos. Por lo tanto, se plantea una luminaria desmontable, donde, por un lado, un adulto responsable es capaz de poder acceder a la electrónica y repararla y por otro lado, tiene unos refuerzos externos para caídas que pueden ser desmontados e intercambiados cuando se considere necesario.

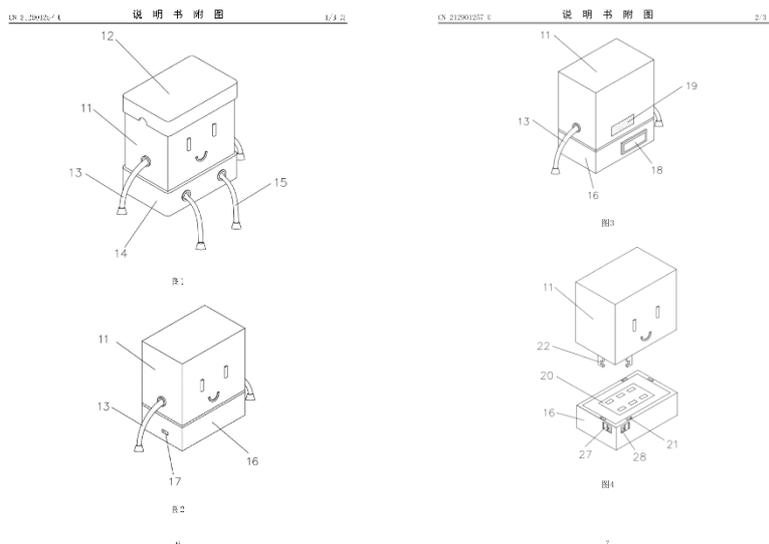


Ilustración 23: Patente Detachable small night lamp for children. Fuente: (Espacenet, 2023)

2.5. Normativa vigente

A lo largo de esta sección, se mostrarán las normas vigentes que son importantes para el desarrollo de la luminaria y se explicará por qué lo son.

UNE-EN 60598-1:2015 Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos

Esta norma recoge los requisitos generales para luminarias que operan con hasta 1000 V de tensión. Así pues, se hace hincapié en cuáles son las condiciones y los ensayos correspondientes en la clasificación, el marcado, la construcción mecánica, la construcción eléctrica y la seguridad fotobiológica de la propia luminaria.

Por consiguiente, estos son los puntos destacados de la norma que resultan de interés para el tipo de luminaria que se desea diseñar:

- *“Los componentes que cumplan con los requisitos de sus normas IEC correspondientes y que estén marcados con sus características individuales se comprobará que son adecuados a las condiciones que se puedan presentar en uso normal.”*
- La clasificación de la luminaria a desarrollar es la siguiente:
 - Luminaria portátil: *“Luminaria que, en uso normal, puede desplazarse fácilmente de un lugar a otro, permaneciendo conectada a la red de alimentación.”*
 - Luminaria de Clase III: *“Luminaria en la que la protección contra los choques eléctricos recae en la alimentación con muy baja tensión de seguridad (MBTS) y en la que no se generan tensiones superiores a la muy baja tensión de seguridad.”*
- Marcado:
 - Indicar la potencia asignada en una zona visible desde el exterior de la luminaria.
 - Los medios de ajuste deben ser visibles con la luminaria montada y durante su uso normal.
 - En caso de que la fuente de luz no sea reemplazable debe especificarse con un texto informativo que informe al usuario.
- Construcción:
 - Elementos reemplazables: *“Las luminarias que lleven componentes o partes destinadas a reemplazarse, deben diseñarse de manera que se deje espacio suficiente para permitir la sustitución de estos componentes o partes sin dificultad y sin comprometer la seguridad.”*
 - Pasos de cables: *“Los pasos de cables deben ser lisos y exentos de aristas vivas, asperezas, rebabas y análogos, que pudieran provocar la abrasión de la envolvente aislante del cableado.”*
 - Interruptores: *“Los interruptores deben tener un dimensionamiento eléctrico adecuado y fijarse de manera que no puedan girar ni retirarse manualmente.”*
 - Cable de alimentación: En luminarias de Clase III o con circuitos MTBS (hasta 25V c.a.) su conductor no tiene aislamiento.
 - Cableado interno: *“El cableado interno debe realizarse con conductores de tamaño y tipo apropiados de forma que puedan soportar la potencia de entrada en utilización normal. El aislamiento debe ser de un material capaz de soportar la tensión y la temperatura máxima a la que pueda estar sometido, sin que afecte a*

la seguridad y mientras que esté correctamente instalado y conectado a la red de alimentación.”

- La conexión será de tipo X, siendo esto un método de conexión de cable flexible que pueda ser fácilmente sustituible. Esto es debido a que se pretende que el un usuario adulto pueda realizar reparaciones en caso de que el producto falle. Por eso, debe ser concebido y localizado de la siguiente manera:
 - Alguna parte debe estar fija a la luminaria.
 - La conexión no puede deteriorar el cable de conexión y no se dañen cuando es sometido a tensión en un uso normal.
 - Los tornillos de fijación del dispositivo, en caso de ser metálicos y accesibles, se debe tener cuidado en que no entren en contacto con el cable de alimentación.
 - En caso de sustitución del cable de alimentación, no se puede necesitar una herramienta diseñada exclusivamente para dicha función.

UNE-EN 60598-2-10:2004 Luminarias. Parte 2-10: Requisitos particulares. Luminarias portátiles para niños.

En esta norma es la complementación de la norma UNE-EN 60598-1:2015, donde se recoge los requisitos específicos para luminarias portátiles destinadas a los niños. Así pues, se indicará a continuación los puntos de interés para el diseño de la luminaria:

- En las luminarias de Clase III, la tensión asignada no puede ser mayor de 24V.
- Cuando no esté previsto que una luminaria esté destinada a niños menores de 36 meses, debido a que contiene componentes pequeños, debe ser indicado claramente en el embalaje y cualquier tipo de instrucciones.
- Se establece que la longitud total del cable no puede ser mayor a 2m.
- En el caso de que la luminaria incluya un interruptor, este debe ser fácilmente accesible y manipulable por un niño.
- Las luminarias no deben poseer una conexión a tierra de seguridad ni funcional.
- Los accesorios incorporados que sean considerados juguetes deben cumplir los requisitos de la norma ISO 8124.

Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, sobre la seguridad de los juguetes.

Esta directiva habla sobre la seguridad de los juguetes. Debido a que la luminaria en cuestión va a ser manipulada principalmente por un niño, por lo tanto, se necesita conocer los parámetros que hacen seguros los juguetes.

- El juguete no puede comprometer la seguridad ni salud de los usuarios cuando sea utilizado para su destino normal o de manera previsible, teniendo en cuenta el comportamiento de los niños.
- Las advertencias e instrucciones deben ser fácilmente visibles, legibles y comprensibles, ya sea que se sitúen en el propio juguete, en una etiqueta pegada o en el embalaje.
- Propiedades físicas y mecánicas:

- Los juguetes deberán de tener la resistencia mecánica y la estabilidad necesaria para poder soportar las tensiones causadas por su uso sin que se produzcan roturas o deformaciones que puedan atentar a la seguridad del usuario.
- Todo borde, saliente y cable, ha de ser diseñado de tal modo que reduzca al máximo la posibilidad de sufrir de una lesión por entrar en contacto con dichos elementos.
- Ningún elemento del juguete puede presentar un riesgo de estrangulamiento.
- Los embalajes deberán tener unas dimensiones que impidan que se produzca una obstrucción de las vías respiratorias por quedar encajados en la boca o faringe.
- Inflamabilidad, como el juguete no puede suponer un peligro inflamable, debe de cumplir una o varias de las siguientes condiciones:
 - *“No arden si se exponen directamente a una llama, una chispa u otra posible fuente de fuego.”*
 - *“No se inflaman con facilidad, la llama se apaga tan pronto como cesa la causa del fuego.”*
 - *“Si arden, lo hacen lentamente y la velocidad de propagación de la llama es reducida.”*
 - *“Cualquiera que sea la composición química del juguete, ha sido diseñado para que retrase mecánicamente el proceso de combustión.”*
- Propiedades eléctricas:
 - Un juguete no puede funcionar con una corriente superior a 24V.
 - Los elementos del juguete que estén o puedan entrar en contacto con una fuente de electricidad, deberán de estar lo suficientemente aisladas y protegidas.
 - El juguete y sus partes deben estar diseñados de tal modo que no puedan alcanzar temperaturas que puedan provocar quemaduras.
 - Se debe proveer protección ante los fallos eléctricos o electrónicos previsibles.
 - En caso de incendio, el juguete eléctrico ha de estar debidamente protegido.
 - El juguete no puede producir ningún tipo de riesgo para la salud, así como producir daño ocular o cutánea por el efecto de diodos luminiscentes.
- Higiene:
 - El diseño del producto debe satisfacer las condiciones de higiene y limpieza para evitar todo riesgo de enfermedad, infección o contaminación.
- Toxicidad:
 - Ningun juguete podrá contener altos niveles de metales pesados así como presencia de químicos tóxicos que hagan peligrar la salud de los niños.

2.6. Necesidades

Se ha considerado de interés realizar una investigación de cómo puede afectar las luminarias infantiles a los niños pequeños.

Así pues, actualmente la luz artificial ha impactado notoriamente en la vida y salud de las personas debido a su extendido uso. Por ende, para conocer sobre las consecuencias que pueden acarrear en los infantes se han realizado diversas investigaciones. Según el estudio de Higuchi, Nagafuchi, Lee y Harada, se concluyó que la luz artificial en la noche reduce en gran medida la producción de melatonina, y que esta supresión es el doble en niños que, en adultos, debido a que son más sensibles a la luz (Higuchi, Nagafuchi, Lee, & Harada, 2014). La producción de melatonina está relacionada directamente con la conciliación del sueño de un individuo y por eso resulta preocupante que pueda ser suprimida. Aun así, se ha investigado que la exposición de los niños a luces de baja temperatura no disturba en gran medida el sueño, pero estas deben tener una baja intensidad (Lee, y otros, 2018).

Por otro lado, relacionado con el tema del insomnio infantil, otra de las causas por la que ocurre es debido a una rutina irregular e ineficiente a la hora de irse a dormir. Debido a que los niños, sobre todo los más pequeños, necesitan de un lugar cómodo, oscuro y tranquilo donde puedan descansar adecuadamente además de unos horarios constantes de acostarse y levantarse (Galland & Mitchell, 2019). Pero, asimismo, se ha indagado en que estas rutinas guardan más importancia de la que aparentan y es que las cuales están basadas en la lengua, aquellas que se componen de actividades de canto, juegos y contar cuentos, tienen un impacto positivo en el desarrollo cognitivo de los niños de edad temprana (Hale, Berger, LeBourgeois, & Brooks-Gunn, 2011). Especialmente los cuentos, que tienen una implicación directa en la mejora de la comprensión lectora y narrativa, expandiendo su léxico y ayudando a entender el contexto con los refuerzos de las ilustraciones (Blake & Maiese, 2008). Adicionalmente, el contar cuentos ayuda a los niños a desarrollar inteligencia emocional, de igual manera que el contexto de la historia impacta en la moral del niño, dándole una idea de lo que está bien y lo que está mal (Writer, 2018)

Por lo tanto, así como la intensidad y temperatura de la luminaria debe tratarse con cuidado, tampoco se puede dejar de lado el desarrollo del cuento que acompaña al objeto de diseño.

2.7. Investigación sobre cuentos

En este apartado se ha realizado una investigación sobre como suelen ser los cuentos infantiles destinados a niños pequeños, para ello se ha hecho uso de la información dada por la página web "Casa del Libro".

Por consiguiente, se ha elegido esta librería como fuente de información debido a que se trata de una de las cadenas de librerías más grandes y con mayor difusión de España. Además de que su influencia es basta a causa de su apoyo a autores, la organización de eventos para promocionar la lectura y su presencia en la mayoría de las ciudades grandes del territorio nacional (Casa del Libro, 2023). Así pues, esta marca categoriza como libro infantil aquel que está destinado a cualquier niño entre 0 y 12 años, pues bien, como es relativamente complicado crear un libro que satisfaga todos los gustos, se va a cercar la búsqueda de referencias a los cuentos desinados a los niños de entre 3 a 6 años. Esto se debe porque es la franja de edad que más frecuentemente padece de

parasomnias, como los terrores nocturnos o las pesadillas (Martinez Sabater, y otros, 2012). Además de que un 40% de esos niños tiene en sí problemas de sueños, siendo la mitad con rechazo a acostarse (de la Calle Cabrera, Ferrández Gomáriz, Hernández Guillén, & Pin Arboledas, 2013). Por lo tanto, es conveniente de que se les establezca de una rutina para acostumbrarse a irse a dormir, acompañado de una luminaria para que no teman de la oscuridad.

Así pues, investigando los tipos de libros que hay en la página web de la casa del libro para los niños de entre 3 a 6 años, encontramos las siguientes características:

- El tamaño de los libros suele estar comprendido entre 20 a 30 cm de lado, sin seguir un estándar aparente.
- La forma de los cuentos es tanto cuadrada como rectangular, no parece haber una preferencia.
- Suelen haber entre 30 a 60 páginas de contenido.
- La mayoría de los libros son de tapa dura
- El tipo de ilustración es muy variado y no se sigue una tendencia, cada autor elige un estilo que vaya en acuerdo con su contenido.
- Los cuentos suelen estar protagonizados por personajes no humanos, mientras que los libros que reflejan la realidad lo protagonizan niños.
- Los temas son muy variados, no obstante, se puede estar de acuerdo de que todos tienen el objetivo de enseñar algo, ya sea directamente un libro que trate sobre la moral y ética como el de "Nos tratamos bien" de Lucía Serrano, o sobre las situaciones familiares como "A veces mamá tiene truenos en la cabeza" de Beatriz Taboada, o puede directamente enseñar lecciones a través de historias como "Diferente: Todos encontramos nuestro lugar" de Chris Riddell.

2.8. Envase

Según la RAE un envase hace referencia a "*aquello que envuelve o contiene artículos de comercio u otros efectos para conservarlos o transportarlos*" (RAE, 2023). Siendo de este modo su funcional principal la de proteger y contener el producto para distribuirlo de manera segura. Además, sirve como medio de distinción de otros productos.

De esta manera, existen diferentes tipos de envases dependiendo del tipo de función que cumplan, siendo estos los siguientes (JCPMIRPACK, 2022):

- Envases Primarios: estos hacen referencia al tipo de envase que está en contacto directo con el producto o su contenido. Un ejemplo sería un perfume.
- Envases Secundarios: son los encargados de contener o reforzar el envase primario para facilitar su transporte y manipulación. Un ejemplo sería la caja de un perfume.
- Envases Terciarios: este tipo de envase es el que tiene más resistencia ya que en su interior contiene los otros dos tipos de envases, con la finalidad de protegerlos y transportarlos. Un ejemplo son las cajas que a su vez contienen otras cajas.

Por lo tanto, se considera importante que en este proyecto se desarrolle un envase secundario que no solamente recoja y proteja a la luminaria y el cuento, sino también otorgue un distintivo y brinde al usuario de una mejor experiencia.

Envase de cartón

El cartón es uno de los materiales que más se están usando actualmente para crear envases. Esto se debe a su gran versatilidad, lo ligero que es, lo económico que resulta y la sostenibilidad que aporta. Ya que el cartón es considerado un recurso renovable por lo fácilmente reciclable que es. Las fibras que componen el cartón se pueden reciclar hasta 25 veces, para luego, en su final de ciclo de vida, se composte (PROCARTON, 2023). Por estas razones, se usará este tipo de material para confeccionar en envase de este proyecto.

Así pues, existen diferentes tipos envases de cartón dependiendo del tipo de cartón que vaya a usarse (Smurfit Kappa, 2023):

- **Cartón ondulado:** destinado a envases de gran resistencia, generalmente los usados en transporte. Debido a que su composición de varias hojas de papel le otorga al cartón la propiedad de ser indeformable.
- **Cartón compacto o cartoncillo:** utilizado en embalajes que requieren de unas buenas propiedades de impresión. Ya que a pesar no ser lo suficientemente resistente para ser usada en el transporte de productos, es ideal para su presentación. Se compone de un cartón fino parecido a la cartulina, siendo delgado y compacto.
- **Papel Kraft:** es un material fino y endeble, pero de resistencia extrema, que se usa generalmente en bolsas de la compra.

Por otro lado, también existen diferencias en los envases de cartón según el envase que lo compongan (Smurfit Kappa, 2023):

- **Cajas rígidas:** como su nombre indica se trata de un envase rígido que ocupa mucho espacio aun estando vacío ya que no se puede desmontar o plegar. Se suele usar en artículos que quieren transmitir exclusividad y lujo.
- **Cajas plegables:** son del tipo de caja más utilizada, debido a que ocupa poco espacio cuando está plegada y se puede montar con gran facilidad si está configurada con un fondo automático o semiautomático. Además de que están confeccionadas de tal modo que usa el menor material posible. No obstante, no tiene una gran resistencia como el tipo anterior.

De este modo, teniendo en cuenta que se quiere crear un envase para que proteja a los productos y a su vez sirva como medio para que la experiencia del usuario mejore. En este proyecto se confeccionará un envase secundario de cartoncillo como una caja plegable.

2.9. Conclusiones

Finalmente, las principales conclusiones que se extraen de este proceso de investigación son, principalmente, que es muy importante cuidar el diseño de la luminaria debido al estrecho contacto que tendrá con el usuario. Por ello el material, el tamaño y la alimentación deben de ser las adecuadas para garantizar una experiencia grata. Por otro lado, no se tendrá que hacer mucho hincapié en el desarrollo de la electrónica, debido a que esta se tomará ya fabricada y no se le realizarán modificaciones.

En cuanto al conformado físico, la luminaria será portátil, que pueda ser fácilmente trasladada por el usuario. Contará con un tamaño relativamente pequeño, un volumen comprendido entre 2000 y

8000 cm³. Su iluminación se basará en LED de intensidad baja y temperatura cálida. Además de contar con un sistema electrónico alimentado por batería. Por otro lado, desde un punto de vista más estético, la luminaria tendrá forma de un animal simplificado, con los bordes redondeados y de textura lisa.

En cambio, referente a las impresiones, el cuento será corto, reflejando una historia simple, pero con abundantes imágenes. Asimismo, su formato será estándar para facilitar la impresión, como un A5. Por otro lado, el envase estará conformado por una caja plegable de cartoncillo, la cual reflejará la identidad visual del proyecto.

3. Requerimientos de diseño

3.1. Enunciado acotado

El proyecto se centrará en una luminaria dirigida a un público infantil, por lo que su aspecto formal debe de ser agradable y atrayente. Asimismo, deberá de afianzar la seguridad del niño, así como no influir negativamente en su desarrollo como individuo. Además, como complemento se planterá un acompañamiento literario y un envase.

3.2. Lista de requerimientos de diseño

A continuación, se definirán los requerimientos que se creen que son necesarios para el diseño de la luminaria:

- Tamaño pequeño, con un volumen comprendido entre 2000 y 8000 cm³
- Motivo animal
- Diseño atractivo
- Diseño portátil
- Luces LED
- Alimentación a batería
- Tensión no mayor a 24V
- Temperatura baja en cuento a la iluminación
- Acabado suave y liso
- Estructura simple
- Unión discreta de piezas
- Accesibilidad para reparaciones por un adulto
- Estructura estable

Después, se va a clasificar estos requerimientos, complementando con algunos que no se hayan tenido en cuenta, pero son necesarios.

1. Requerimiento de uso
 - 1.1. Sistema de uso sencillo
 - 1.2. Fácil transporte
2. Requerimientos de función
 - 2.1. Sistema electrónico
 - 2.2. Alimentación a batería
3. Requerimientos estructurales
 - 3.1. Volumen comprendido entre 2000 y 8000 cm³

- 3.2. Tamaño pequeño
- 3.3. Estructura compacta
- 3.4. Estructura robusta
- 3.5. Fácil montaje
- 3.6. Estructura estable
- 3.7. Unión discreta de piezas
4. Requerimientos técnico-productivo
 - 4.1. Diseño ecológicamente consciente
5. Requerimientos formales
 - 5.1. Motivo animal
 - 5.2. Diseño atractivo
 - 5.3. Acabado suave y liso
 - 5.4. Bordes redondeados
6. Requerimientos de identificación
 - 6.1. Instrucciones de uso
 - 6.2. Marcado de voltaje y potencia
 - 6.3. Indicaciones de ajuste

En cambio, seguidamente se expondrán los puntos fundamentales para el desarrollo del cuento que acompañará al producto:

- Diseño atractivo
- Mucha presencia de ilustraciones
- Historia simple
- El protagonista es el animal que conforma la luminaria
- No más de una decena de páginas
- Formato A5

Por otro lado, estos son los requerimientos del envase de los productos:

- Cartoncillo como material
- Capaz de contener la luminaria y el cuento
- Caja plegable
- Identidad visual de la luminaria y el cuento reflejados en la caja

Así pues, estos son los requerimientos que se seguirán y se tomarán como referencia para desarrollar el proyecto propuesto.

4. Generación y evaluación de soluciones

En este apartado se pretende generar diversas soluciones de diseño condicionadas por los requisitos anteriormente mencionados. El objetivo es de diseñar una luminaria desarrollando separadamente el aspecto formal del producto y la estructura interna. Así pues, primeramente, se planteará el concepto por el cual se regirá la estética de la luminaria, el cuento complementario y cualquier otro recurso gráfico que se crea conveniente añadir a la propuesta. Luego, se desarrollarán estos conceptos y se evaluarán si cumplen con los requerimientos establecidos. Por otro lado, para idear la estructura interna se realizarán varias propuestas, de las cuales se someterán a una inspección para analizar sus puntos fuertes y las mejoras y por último se seleccionará la alternativa más conveniente mediante una evaluación de criterios.

Así pues, las alternativas propuestas a continuación están estrechamente relacionadas con el método del "Brainstorming". Esta técnica fue creada por Alex Osborn en los años 30 y actualmente es uno de los métodos más usados para generar ideas. Para usarla se tienen que seguir cuatro etapas. Primeramente, se realiza un ejercicio de calentamiento donde, por ejemplo, se mencionen objetos que puedan ser obtenidos por menos de 5€. En el segundo paso, se establece el enunciado del problema, cuantas ideas se quieren generar y cuánto tiempo va a ser empleado. En la tercera etapa, se realiza una ronda de mejora donde se desarrollan las ideas anteriormente generadas. Por último, se establecen unos criterios los cuales servirán para evaluar las ideas (Neuronilla, 2023).

4.1. Generación de alternativas

Concepto de la propuesta

La importancia de generar un concepto para el proyecto de diseño recae en que este se convertirá en el nexo que conectarán todas las diferentes partes que compongan la propuesta final y les dará un sentido. Así pues, el objetivo de este apartado es de dar forma al que sería el protagonista del cuento, así como se vería la luminaria. A continuación, se muestran las siguientes propuestas:

Idea 1: Pato

El propósito de escoger un pato como pieza principal es el de conseguir dar una imagen afable y divertida. Además de cómo se trata de un animal conocido, se puede simplificar la forma y aun así ser reconocible. De este modo, nuestro pato tiene formas redondeadas y es pequeño. Por otro lado, su personalidad es relajada, simpática y amable.

Obteniendo así los siguientes bocetos, donde en primer lugar se muestran el pato en diferentes expresiones para el cuento y en la segunda imagen se ven las vistas de alzado y perfil con las que se puede crear una idea de cómo sería el modelado en 3D:



Ilustración 24: Bocetos Pato. Fuente: Elaboración propia

Con el fin de desarrollar más la idea, seguidamente se presentan variaciones de la forma, ya que se considera que el boceto anterior carece de carisma y que la forma es un tanto compleja para ser desarrollado en un modelado 3D. Simplificando la forma se obtiene lo siguiente:

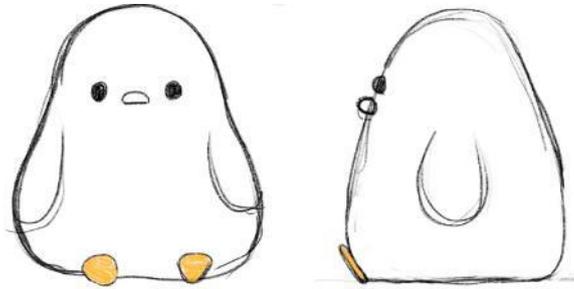


Ilustración 25: Boceto variación pato 1. Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, siguiendo la línea de la simplificación de la forma, pero añadiendo accesorios para conseguir más carácter y personalidad, se presenta lo siguiente.

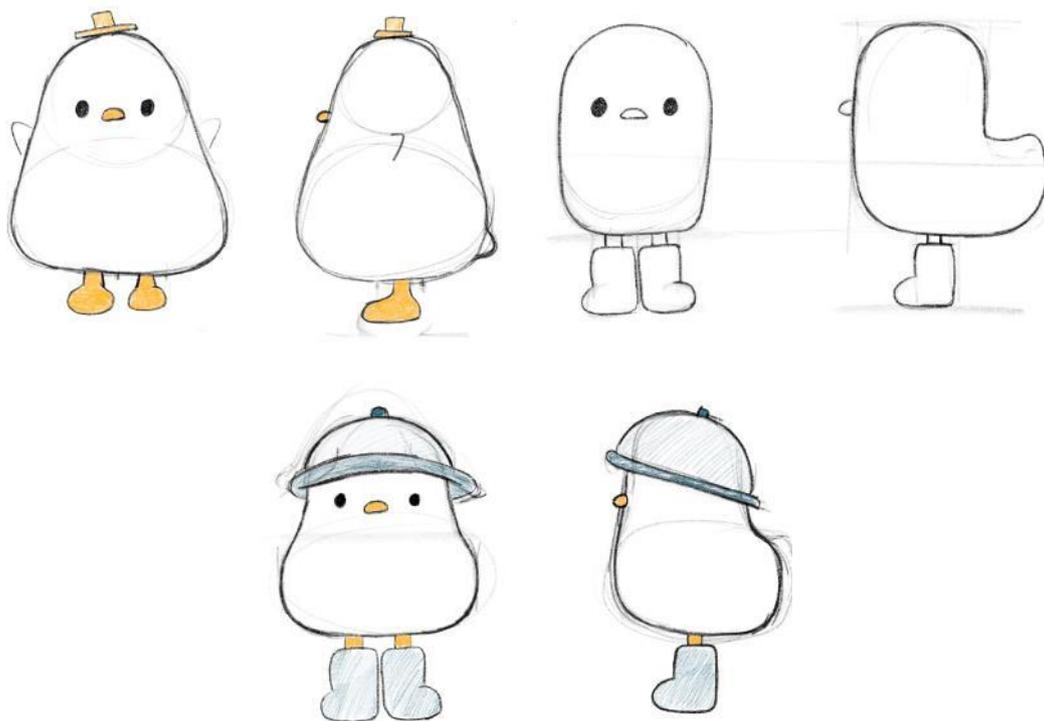


Ilustración 26: Bocetos variación pato 2. Fuente: Elaboración propia

Idea 2: Jirafa

Tomando como base una jirafa, se pretende personificar un animal más exótico, el cual un niño comúnmente no ha llegado ver en persona, y así crearle la curiosidad de que investigue y se interese por el resto de los animales que no haya conocido todavía. De esta manera, esta jirafa es pequeña y simplificada. Mientras que su personalidad es tímida, pero inquieta.

A continuación, se presenta los bocetos, donde al principio se observa la jirafa que se representaría en el cuento y al final la forma que tomaría la luminaria.

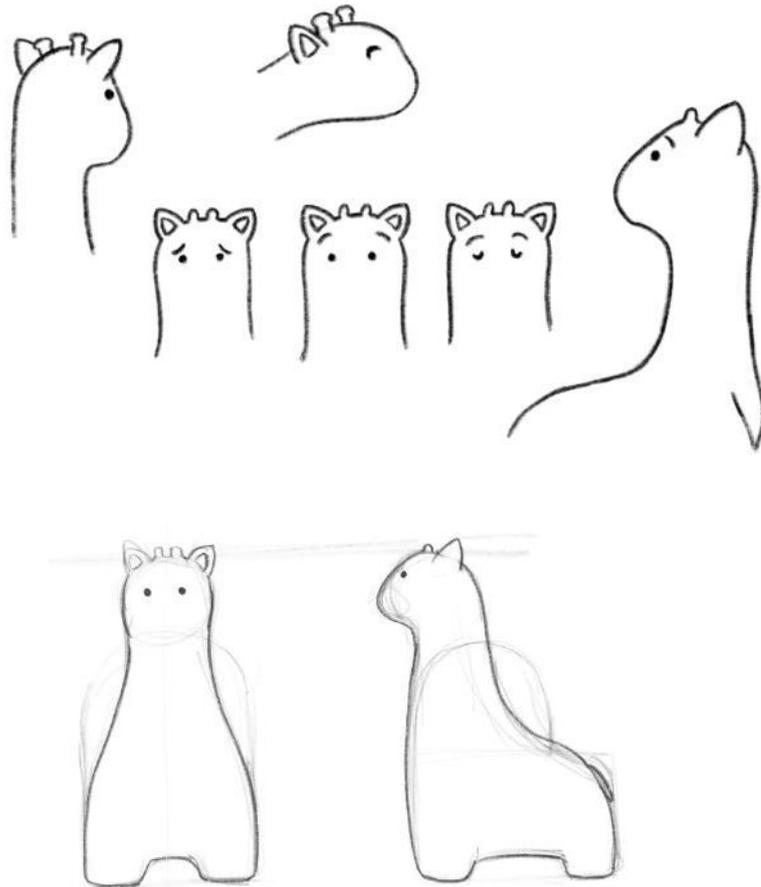


Ilustración 27: Boceto Jirafa. Fuente: Elaboración propia

Idea 3: Oso

En esta idea se ha escogido un oso por la estrecha relación que tienen con los niños, debido a los famosos ositos de peluche. Con esta premisa se quiere plantear un animal amigable y gracioso, pero también que transmita confianza y por lo tanto el niño se sienta seguro a su alrededor. De esta manera se presentan los siguientes bocetos, donde al principio se observa la personificación y expresiones del oso correspondientes al cuento y luego como se vería reflejado en modo de luminaria.



Ilustración 28: Boceto Oso. Fuente: Elaboración propia

Idea 4: Gato

La razón de centrarse en un gato se debe a que generalmente estos animales son asociados con la curiosidad, la travesura, el encanto y el carisma, representando así las características de un niño. Por lo tanto, se puede crear así una relación de empatía y similitud. De este modo, el gato se ha diseñado con gran carisma, mucha expresión, pero también como un animal pequeño y adorable. Por consiguiente, se muestran los bocetos de sus expresiones que podrían plasmarse en el cuento, como sus vistas de alzado y perfil para dar forma a la luminaria.

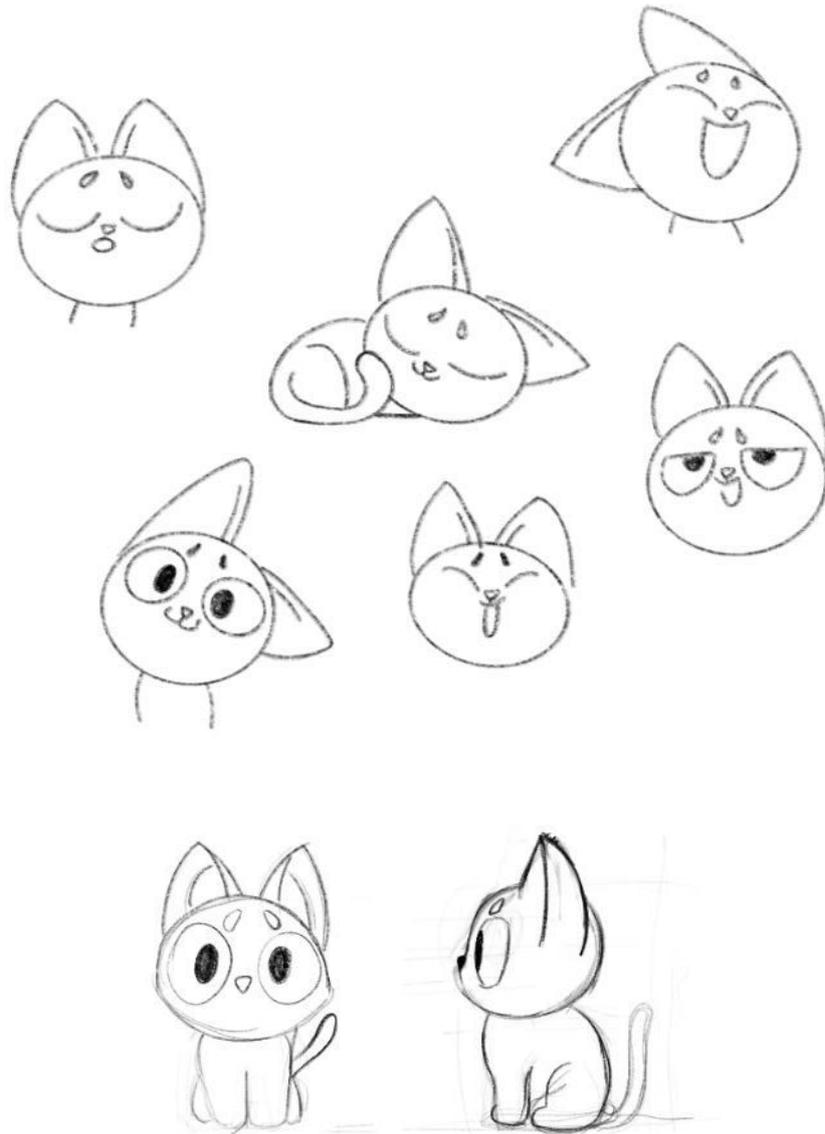


Ilustración 29: Boceto Gato. Fuente: Elaboración propia

Con las ideas presentadas, a continuación, se van a refinar bajo la premisa de darles un sentido en los siguientes ámbitos: ¿Por qué se ilumina? ya que se trata de una luminaria; y ¿Qué tipo de relación guarda con ayudar a los niños a dormir? ya que la luminaria tiene como misión facilitar el proceso de los niños de irse a la cama. Así pues, se desarrolla lo siguiente:

- **Pato:** la razón por la que el pato consigue iluminarse recae en que él tiene unos accesorios mágicos que le dan la capacidad especial de dormir a los niños y cada vez que usa sus poderes el pato se ilumina. Esto tiene como trasfondo, de que el pato vivía en la casa de una familia cuyos niños padecían de insomnio debido a una maldición, así que el pato, para revertir la situación se embarcó en la búsqueda de un hada que pudiera revertir la situación. El pato acaba encontrando a dicha hada, la cual le da los accesorios que lleva encima (las botas o/y el sombrero) y con estos consigue que los niños puedan volver a dormir por las noches.
- **Jirafa:** la historia de la jirafa es la siguiente. Durante toda su vida, la jirafa nunca dejó de crecer, es más, llegó a ser tan alta que pudo llegar a alcanzar las estrellas. Lo cual, llena de curiosidad, llegó a comerse una de ellas, concediéndole así unos poderes misteriosos. Estos trataban de obtener la capacidad de emitir una luz apacible por todo su cuerpo todas las noches, con la que conseguía calmar y adormecer a cualquiera que la viera. Gracias a esto, la jirafa se convirtió en un icono que señalaba al resto cuando tenían que irse a dormir.
- **Oso:** este oso es capaz de ayudar a dormir al resto por lo siguiente. Este oso viene de una aldea escondida en un bosque remoto donde reside un poderoso chaman, el cual prepara todo tipo de maravillosas pócimas. Una de ellas se trataba de un tónico que ayudaba a conciliar el sueño a cualquiera con necesidad. Pero como este oso nunca tuvo problemas para dormir, jamás pudo llegar a probarla. Aun así esta pócima era bien conocida por su buen sabor. Por lo que una vez el oso, sin poder ganar a su curiosidad, entró a escondidas en la casa del chaman, pero como había tantas cosas por el medio, resbaló y se cayó dentro del caldero que tenía la pócima del sueño. Debido a la gran cantidad que el oso había ingerido, en vez de caer dormido, ganó el poder de hacer dormir a los demás. Por lo tanto, para que el resto pudieran saber cuándo el oso usaba sus poderes, el chamán le entregó una pócima que hacía que el oso brillara cada vez que conseguía hacer dormir a alguien.
- **Gato:** la razón por la que este gato tiene la capacidad de iluminarse y de hacer dormir a los niños es la siguiente. Este gato pertenece a una bruja muy especial, la cual tiene como misión sobrevolar los pueblos con su escoba voladora durante el anochecer para esparcir unos polvos mágicos que ayudan a los niños a dormir. Debido a que el gato era de naturaleza curiosa y siempre husmeaba en las pertenencias de la bruja, los polvos no fueron excepción. Pero no tuvo cuidado y el gato se cayó dentro de la bolsa de los polvos, dándole así los poderes de dormir a los niños. Como la bruja ya no poseía más polvos, el gato fue el nuevo encargado de patrullar las calles para dormir a los niños que lo necesitaran.

De este modo, estas son las propuestas de concepto de la propuesta, desde el bocetado del personaje hasta su historia personal. Así pues, en el siguiente apartado de evaluación de alternativas se realizará una meticulosa selección con el fin de escoger el mejor concepto para el proyecto de diseño.

Estructura interna

Por otro lado, seguidamente se van a presentar las diferentes soluciones que se albergan para la colocación de la electrónica y que así funcione la luminaria correctamente. Recapitulando una luminaria a baterías que emplea luces LED, necesita los siguientes componentes base: unos LED, un microcontrolador y una fuente de alimentación (Arduino, 2023). Por lo cual se presenta lo siguiente:

Idea 1

La primera solución consiste en introducir toda la electrónica en el interior, como en la luminaria de GeoLama. Con esto se consigue un diseño compacto, recogido y limpio, con el cual el niño tiene más facilidad de interactuar. Pero, por otro lado, limita el tamaño de la carcasa, ya que si es demasiado pequeña no puede albergar todos los componentes necesarios. Además de que deben integrarse bien debido a que cuando se ilumina la luminaria, estos componentes no lleguen a verse ni tapen los LED. Por lo que también limita el uso del material, ya que este tiene que ser opaco, pero lo suficientemente translucido para que se ilumine. Asimismo, se necesita una superficie plana para colocar el puerto de carga de la batería, que no puede ser la base, limitando así el diseño formal. Por otro lado, se tiene que crear un módulo que sujete firmemente los componentes y facilite la instalación y su accesibilidad en caso de reparación o mantenimiento.

Así pues, a continuación, se presentan bocetos que tienen en cuenta las condiciones anteriores. En el primero se trata de un sistema de bloque que se extrae desde la base y donde residen todos los componentes. Estos se colocan verticalmente para compactar el espacio y así esté más organizado. Además, el sistema sujeta los componentes mediante unas tolerancias bajas. Como ventaja de este diseño es que la introducción del bloque es sencilla, pero como desventaja la base tiene que ser lo suficientemente ancha.

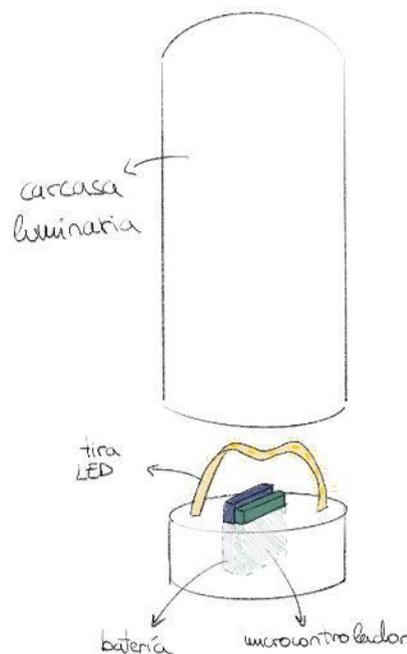


Ilustración 30: Boceto estructura interna 1. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, este boceto plantea una idea de usar una caja cilíndrica donde colocar todos los componentes en su interior y emplear de una tira LED que recubre dicho cilindro. Así se consigue que todos los componentes estén bien sujetos, ordenados y no lleguen a verse. Pero genera el problema de la colocación del puerto de carga. Por lo que, como alternativa, se podría modificar la caja y en vez de ser un cilindro recto, tiene forma de L.

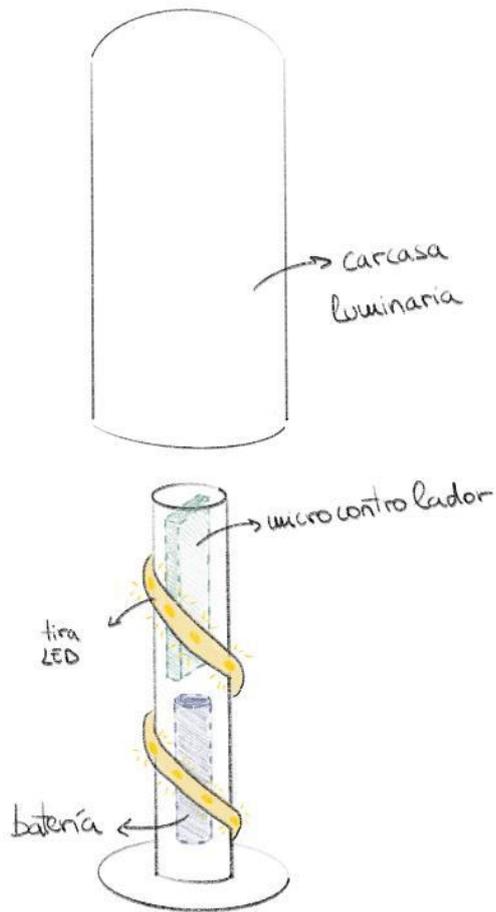


Ilustración 31: Boceto estructura interna 2. Fuente: Elaboración propia

Idea 2

En esta segunda idea la electrónica se coloca en el exterior de la carcasa de la luminaria, creando así una base externa. En dicha base se puede colocar fácilmente todos los componentes tumbados y con el espacio que sea necesario sin restringir la imagen de la carcasa. Además de que crea una oportunidad de colocar el puerto de carga de la batería en una zona más accesible pero que no moleste. Asimismo, como la base sería una pieza aparte, esta puede ser conformada por otro tipo de material más económico, ya que no se necesita que sea traslucido. Por otro lado, en la fijación de todas las partes, la base se anclaría a la carcasa de la luminaria mediante unos tornillos y la propia base se dividiría en una tapa y una caja unidas por un labio-ranura y cerradas por unos tornillos, comprimiendo y fijando así todos los componentes.

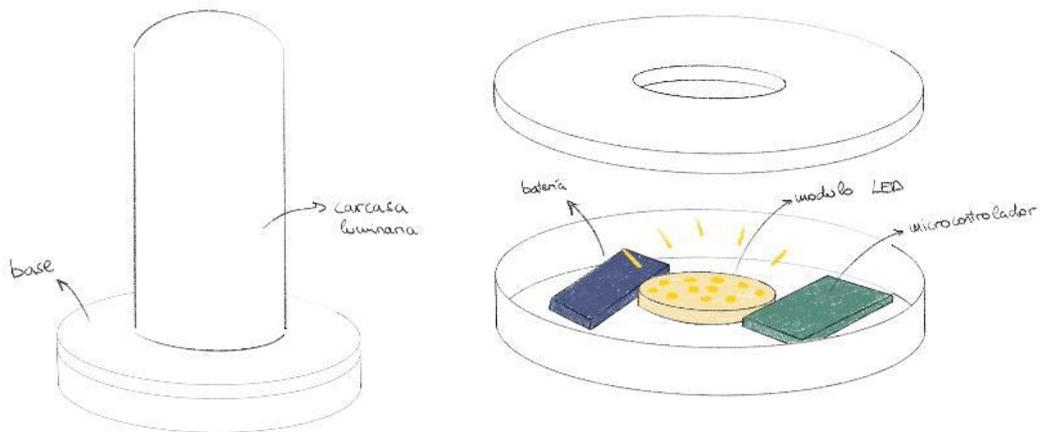


Ilustración 32: Boceto estructura interna 3. Fuente: Elaboración propia

4.2. Evaluación de alternativas

A continuación, se va a llevar a cabo diferentes tipos de selección con los cuales se determinarán el tipo de alternativa que se desarrollará. Así pues primero se escogerá el tipo de concepto y luego que tipo de estructura interna podrá albergar.

Los criterios que se van a tener en cuenta son los siguientes: atractivo (C1), versatilidad (C2), simpleza (C3), redondeado (C4), coherencia (C5) y funcionalidad (C6). Se disponen en una tabla para mayor claridad.

Denominación	Criterio
C1	Atractivo
C2	Versatilidad
C3	Simpleza
C4	Redondeado
C5	Coherencia
C6	Funcionalidad

Tabla 22: Criterios. Fuente: Elaboración propia

Suma de Ratios

Para llevar a cabo la Suma de Ratios, se crea una tabla con las alternativas y los criterios. A continuación, se asigna un número (siendo el número 1 el de mayor valor y el 8 el de menor) a cada criterio. Por último, se suman los números asignados de cada alternativa y se escoge el que tenga el número menor.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	TOTAL
Idea 1: Pato	3	2	3	1	4	6	19
Idea 2: Jirafa	4	5	3	2	5	4	23
Idea 3: Oso	3	5	2	2	3	3	18
Idea 4: Gato	1	3	4	4	2	3	17

Tabla 23: Suma de ratios. Fuente: Elaboración propia

Así pues, según los resultados la idea seleccionada es la cuarta.

DATUM

Tras una valoración del análisis previo de las soluciones existentes en el mercado, se ha escogido la luminaria Bunny de la marca LummiPets como antecedente para hacer una comparación con las soluciones aportadas. Se realizará una valoración según si son mejores (+), peores (-) o iguales (/) sobre los criterios acordados. Una vez hecha la comparación, se sumarán cada valor obtenido consiguiendo así saber cuál solución es la mejor en comparación con la luminaria Bunny. De este modo, se puede escoger el concepto que llegue a ser más competente en el mercado actual.

En tabla diseñada de doble entrada, se ha colocado en la primera entrada (vertical), los criterios de valoración y, en la segunda entrada (horizontal), se encuentran las soluciones de diseño, designadas como S y número de posición dentro del apartado tratado.

	Bunny	Pato	Jirafa	Oso	Gato
C1	D A T U M	+	+	+	+
C2		/	-	+	+
C3		-	/	/	-
C4		/	/	/	-
C5		/	/	-	+
C6		-	/	/	+
$\Sigma+$		1	1	2	4
$\Sigma-$		2	1	1	2
Σ TOTAL		-1	0	1	2

Tabla 24: DATUM. Fuente: Elaboración propia

Bajo los criterios establecidos y el antecedente con el cual se ha comparado los conceptos propuestos, se aventaja la idea del Gato sobre el resto.

Suma Ponderada

Para realizar el método de la suma ponderada se debe comenzar por dos pasos cruciales. Primero se les da un valor a los criterios entre el 1 y el 6, siendo así que el criterio que reciba el valor 6 será 6 veces más importante que el que reciba el valor 1. Por consiguiente, el siguiente paso es el de calificar las soluciones propuestas según como de bien resuelven el criterio estudiado. Se puntuarán entre 1 a 4, ya que existen 4 propuestas, siendo la que obtenga el 4 la que mejor se adapta a ese criterio.

También se observa en la tabla una fila dedicada a la suma maximizada. Una vez se han puntuado todas las propuestas en cada criterio, se realiza una suma de columnas. Esta se hace con recíprocos ($1/\text{ puntuación del criterio}$) si se quiere minimizar su resultado. En este caso de estudio no es necesario, ya que se maximizan todos los criterios, por ello se realiza la suma maximizada. Esta consiste en sumar toda la columna de un criterio para poder establecer después, con ese valor, el peso definitivo que tendrá en el resultado final. Como todos los criterios van a presentar una escala de 1 al 4, todas sumarán 10 (seleccionado un ejemplo en la tabla, por medio del color burdeos, para entenderlo mejor).

Por último, se realiza la suma de los valores asignados al orden de los criterios, esto servirá también para establecer el peso real de cada uno en la decisión final. Como se trata de una escala del 1 al 6, la suma final da 21.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Idea 1: Pato	3	2	3	2	3	4	
Idea 2: Jirafa	1	1	2	3	1	1	
Idea 3: Oso	2	4	4	4	2	2	
Idea 4: Gato	4	3	1	1	4	3	
Suma maximizada	10	10	10	10	10	10	
Orden de criterios	1	3	4	6	5	2	Total= 21

Tabla 25: Suma ponderada 1. Fuente: Elaboración propia

A continuación, conociendo los valores de suma maximizada y el total del orden de los criterios, se realizan las siguientes operaciones:

Cada valor de la columna de un criterio se divide por el valor de la suma maximizada de ese mismo criterio. Como todos dan 10, todas las puntuaciones asignadas se dividen por este número. Además, se divide cada valor del orden de criterios por el valor total, resultado de la suma de estos. Es decir, todos los valores de la fila de orden de criterios se dividen por 21.

Para no dejar lugar a dudas se ilustran las operaciones mencionadas en la siguiente tabla

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Idea 1: Pato	3/10	2/10	3/10	2/10	3/10	3/10
Idea 2: Jirafa	1/10	1/10	2/10	3/10	1/10	1/10
Idea 3: Oso	2/10	4/10	4/10	4/10	2/10	2/10
Idea 4: Gato	4/10	3/10	1/10	1/10	4/10	4/10
Orden de criterios	6/21	4/21	3/21	1/21	2/21	5/21

Tabla 26: Suma ponderada 2. Fuente: Elaboración propia

Una vez realizados los cálculos, se obtienen los resultados mostrados en la siguiente tabla.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Idea 1: Pato	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
Idea 2: Jirafa	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1
Idea 3: Oso	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2
Idea 4: Gato	0,4	0,3	0,1	0,1	0,4	0,4
Orden de criterios	0,28572	0,19046	0,14286	0,04762	0,09524	0,2381

Tabla 27: Suma ponderada 3. Fuente: Elaboración propia

Por último, se debe realizar la siguiente operación con cada alternativa:

$$C1*OC1 + C2*OC2 + C3*OC3 + C4*OC4 + C5*OC5 + C6*OC6 = \text{Total de la solución.}$$

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	TOTAL
Idea 1: Pato	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,276192

Idea 2: Jirafa	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,12381
Idea 3: Oso	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,276188
Idea 4: Gato	0,4	0,3	0,1	0,1	0,4	0,4	0,32381
Orden de criterios	0,28572	0,19046	0,14286	0,04762	0,09524	0,2381	

Tabla 28: Suma ponderada 4. Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el valor real de cada solución, al haber realizado un proceso de optimización maximizada, se escoge la idea con mayor valor. En este caso, se trata de la 4ª solución.

Regla de la Mayoría

Para proceder con este método primero se establece una tabla comparativa en la cual se enfrentan las alternativas dos a dos en unos criterios anteriormente especificados. Al final, se escoge la alternativa más favorable.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	TOTAL
Pato Vs Jirafa	Pato	Pato	Jirafa	Pato	Pato	Jirafa	Pato
Pato Vs Oso	Pato	Pato	Oso	Oso	Oso	Oso	Oso
Pato Vs Gato	Gato	Gato	Pato	Pato	Gato	Gato	Gato
Jirafa Vs Oso	Oso	Oso	Oso	Oso	Oso	Oso	Oso
Jirafa Vs Gato	Gato	Gato	Jirafa	Gato	Gato	Gato	Gato
Oso Vs Gato	Gato	Gato	Oso	Oso	Gato	Gato	Gato
							Gato

Tabla 29: Regla de la mayoría. Fuente: Elaboración propia

Después de haber enfrentado las alternativas, la solución más favorable ha sido la del Gato.

4.3. Conclusión

Tras establecer unos criterios de selección, donde se ha realizado una valoración de las distintas soluciones, se ha concretado que la solución del gato es la idónea para desarrollar, ya que, en su propuesta conceptual, resalta por su versatilidad y aspecto formal frente al resto de soluciones aportadas. Por mayoría absoluta, se ha posicionado mejor en la suma de ratios, el sistema de selección DATUM, la suma ponderada y regla de la mayoría.

Así pues, como su diseño no alberga mucho espacio en la base del cuerpo y no se desea colocar la electrónica en su cabeza, ya que descompensaría la estabilidad, se ha decidido proceder con el método de colocar los componentes electrónicos en el exterior, correspondiente a la segunda idea.

5. Propuesta de diseño conceptual

5.1. Desarrollo de identidad visual

A partir de la selección anterior, el primer paso que se debe realizar es el de establecer los conceptos básicos de la identidad visual del proyecto, para que estos sirvan como guía principalmente para el cuento y el envase que se desarrollará a continuación. De este modo, se comenzará con el desarrollo del nombre del producto, para luego desarrollar el logotipo y por último establecer la paleta de colores que se seguirá.

Nombre

Teniendo en cuenta de que el concepto escogido es el de un gato de una bruja, el nombre que se creó también será el de este animal. Por lo tanto, se presentan las siguientes denominaciones considerando que la personalidad de este gato es traviesa y curiosa:



The image shows six handwritten names in black ink on a white background. The names are: 'salem' in a cursive script, 'MICA' in a simple sans-serif font, 'BROX' in a bold, blocky sans-serif font, 'Chimpa' in a cursive script, 'GRIGANA' in a bold, blocky sans-serif font, and 'LUNA' in a bold, blocky sans-serif font.

Ilustración 33: Nombres. Fuente: Elaboración propia.

De los cuales se ha escogido el de Mica por su sencillez, fácil pronunciación y porque resulta familiar. Debido a que con nombres simples como este se suelen asociar a las mascotas.

Logotipo

El logotipo se conoce comúnmente como a representación gráfica de una marca, pero la realidad es que es solamente un tipo. Cuando se quiere representar una marca, se puede hacer mediante un logotipo, un isotipo, un imagotipo o un isologo. De este modo, un logotipo solo alude a aquellas representaciones que únicamente se componen por el nombre, como sucede en el caso de *coca cola*. Así pues, se construye una imagen que aporta mucha información, definida por una tipografía que refuerza el concepto de la marca. (Alcaraz, 2017)

Por lo tanto, se han desarrollado estas propuestas de logotipo, siguiendo los requerimientos que se quieren transmitir, obteniendo así las siguientes variaciones:



Ilustración 34: Variaciones Mica. Fuente: Elaboración Propia

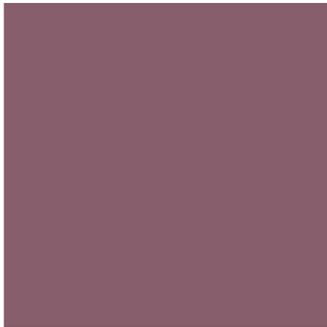
De las cuales se ha escogido el primer logotipo de la izquierda debido a que es el que tiene un estilo más cercano a la magia. Perfilando los bordes y vectorizando la imagen, quedaría como se muestra a continuación:



Ilustración 35: Logotipo Mica. Fuente: Elaboración Propia

Paleta de colores

Los colores propuestos serian: el morado, que se asocia con la magia y lo místico; el azul oscuro que representa la noche; y el naranja como símil de la luz, lo brillante y la calidez.



PANTONE 7639 C
RGB 148 106 120
CMYK 39 58 34 19
HTML #946A78



PANTONE 7653 C
RGB 160 135 143
CMYK 37 44 31 13
HTML #A0878F



PANTONE 5255 C
RGB 24 27 48
CMYK 97 87 47 64
HTML #181B30



PANTONE 474 C
RGB 233 191 164
CMYK 9 29 36 1
HTML #E9BFA4

5.2. Desarrollo de la luminaria

Tras elegir la propuesta y analizar su composición, se genera la siguiente representación de la luminaria. En este caso, se ha optado por realizarla mediante el programa Autodesk Fusion 360 y el cual también se ha usado para generar el renderizado del producto, permitiendo una mejor comprensión de este.



Ilustración 36: Modelado luminaria. Fuente: Elaboración propia

Así pues, la luminaria que se propone está compuesta por 3 piezas. En primer lugar, toda la carcasa que forma la apariencia del gato y parte que va a ser iluminada. Luego, se tiene la tapa de la base, elemento de unión entre la carcasa anterior y el resto de la base. Por último, el resto de la base la cual alberga toda la electrónica necesaria para hacer funcionar la luminaria.



Ilustración 37: Explosionado luminaria. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el sistema electrónico de la luminaria es el siguiente. Primeramente, el conjunto consta de: una batería que provee de energía a la luminaria; un microcontrolador que regula el mecanismo; un cargador de la batería; un MOSFET que actúa como interruptor; y una tira LED encargada de emitir luz. Así pues, sus conexiones son como las que se muestran a continuación.

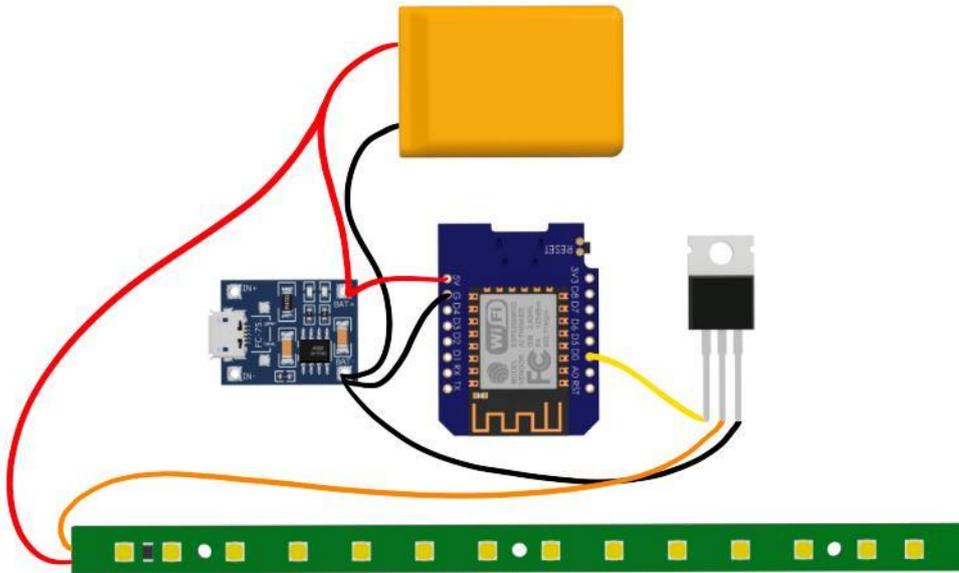


Ilustración 38: Sistema electrónico luminaria. Fuente: Elaboración propia

Además, se hará uso de una placa de prototipado a la cual se soldarán los componentes del microcontrolador, el MOSFET y el cargador de batería, con la finalidad de tener un bloque más compacto y por lo tanto que sea más sencillo de instalar en la luminaria.

5.3. Desarrollo del cuento

Para la concepción del cuento se ha partido de la base que se generó en el apartado anterior de generación de alternativas. Además, también se ha tenido en cuenta los requisitos establecidos y el análisis de información que se realizó previamente. Por ese motivo, el cuento no tiene muchas páginas, es de fácil entendimiento y tiene muchas ilustraciones. De este modo, se presenta a continuación lo que es la historia del cuento.

“Había una vez una bruja con un trabajo muy importante. Todas las noches volaba por encima de las casas para esparcir unos polvos mágicos que hacían que los niños se durmieran.

Esta bruja tenía una pequeña gatita llamada Mica. Este felino era muy travieso y desde hacía mucho tiempo tenía una los polvos mágicos en la mira. Hasta que un día no pudo resistir más y se abalanzó sobre ellos.

Mica cayó junto con los polvos mágicos, y estos se esparcieron por todo su cuerpo. Así pues, Mica era ahora la única con la capacidad de ayudar a dormir a los niños por las noches.

Con la nueva situación, la bruja no tuvo más remedio que darle a Mica su misión. De este modo, cada vez que su pelaje empezaba a brillar, Mica salía a las calles a ayudar a los niños a dormir.

Por eso mismo, cada vez que veas a Mica brillar que no te sea de extrañar que el sueño empiece a apoderarse de ti."

De esta manera, tomando como base la historia creada, se plantea los bocetos que comprenderán cada página del cuento. Cada boceto corresponde a uno de los párrafos de la historia y todos constituyen dobles paginas salvo el primer y último párrafo.

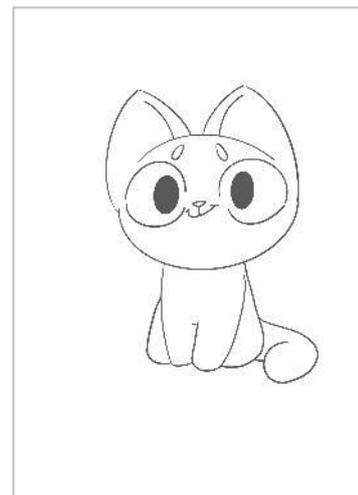
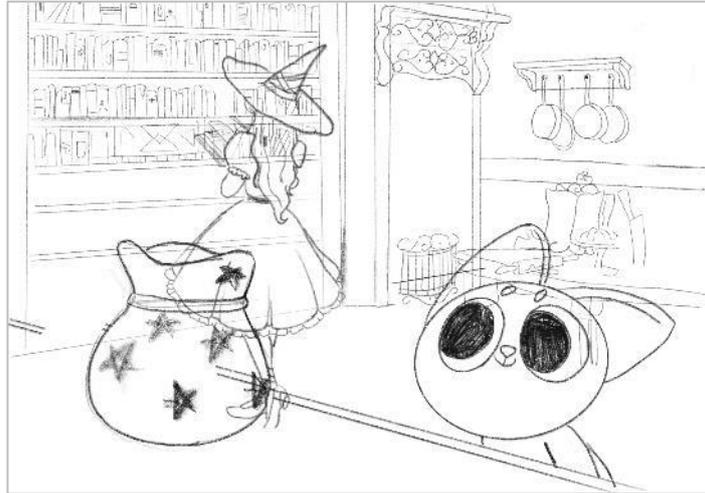
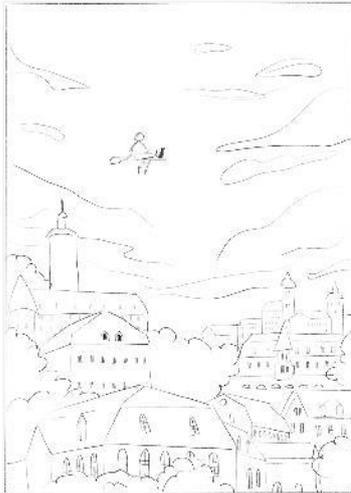


Ilustración 39: Bocetos del cuento. Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se presentan a continuación las páginas coloreadas bien definidas del cuento. Como se puede apreciar, se ha seguido un mismo estilo de dibujo de línea para mantener la continuidad de la historia y la tonalidad y colorimetría es similar a lo largo del cuento.

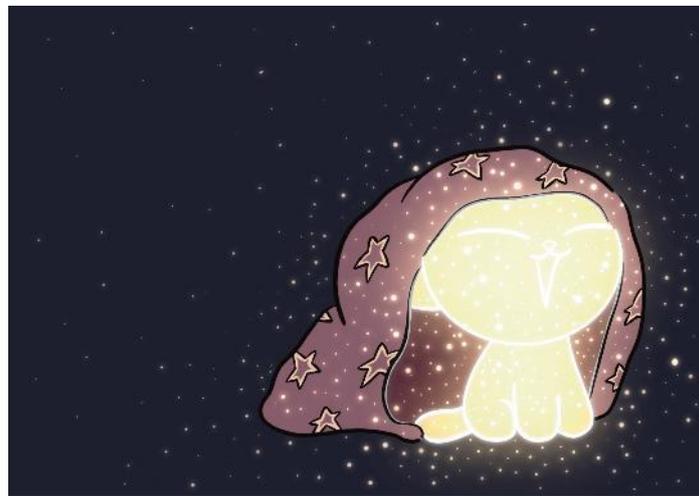


Ilustración 40: Ilustraciones finales del cuento. Fuente: Elaboración propia

Así pues, continuando con la estética de la magia y las brujas, se ha escogido representar el cuento de tal modo recuerde a un grimorio, libro de hechizos o algo que se pueda asociar a la magia y hechicería. Además, para conseguir una mayor relación con la historia, se ha hecho uso del patrón y las tonalidades presentes en la bolsa de los polvos mágicos, que a su vez son los mismos que se escogieron en el apartado de desarrollo visual. Por consiguiente, se muestran el diseño de la portada y contra portada.

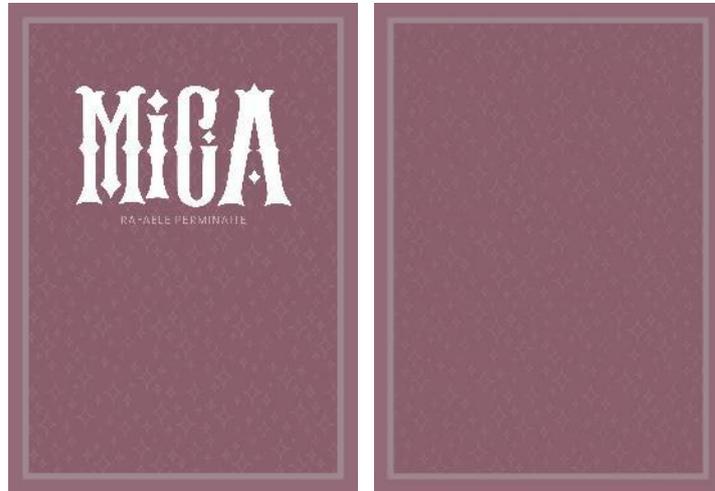
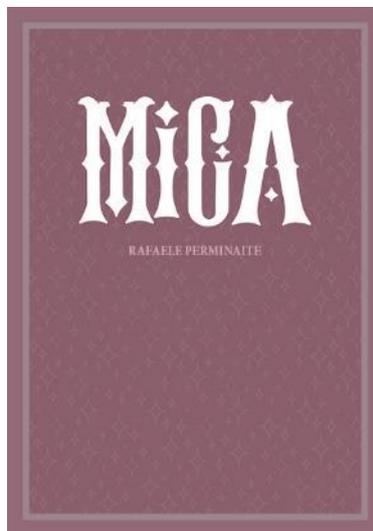


Ilustración 41: Cubierta del cuento. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el diseño final, el cual se podría mandar a imprimir. En este se ha colocado el texto en las páginas correspondientes y además se ha añadido la portada y contraportada. También, se ha diseñado unas páginas interiores para rellenar los huecos faltantes.



Había una vez una bruja con un trabajo muy importante. Todas las noches volaba por encima de las casas para esparcir unos polvos mágicos que dormían a los niños.



Esta bruja tenía una pequeña gatita llamada Mica. Este felino era muy travieso y desde hacía mucho tiempo tenía los polvos mágicos en la mira. Hasta que un día no pudo resistir más y se abalanzó sobre ellos.



Mica cayó junto con los polvos mágicos, y estos se esparcieron por todo su cuerpo. Así pues, Mica era ahora la única con la capacidad de ayudar a dormir a los niños por las noches.





Con la nueva situación, la bruja no tuvo más remedio que darle a Mica su misión. De este modo, cada vez que su pelaje empezaba a brillar, Mica salía a las calles a ayudar a los niños a dormir.



Por eso mismo, cada vez que veas a Mica brillar que no te sea de extrañar que el sueño empiece a apoderarse de ti.



Ilustración 42: Pliego final del cuento. Fuente: Elaboración propia

5.4. Desarrollo del envase

Teniendo en cuenta todos los requisitos establecidos anteriormente se presenta el siguiente envase. Se ha escogido un formato de caja por su sencillez y sus medidas se han adaptado para que pueda albergar la luminaria y el cuento. Si estuviera montado, sus dimensiones generales serían de 150 mm de largo, 110 mm de ancho y 215 mm de alto.

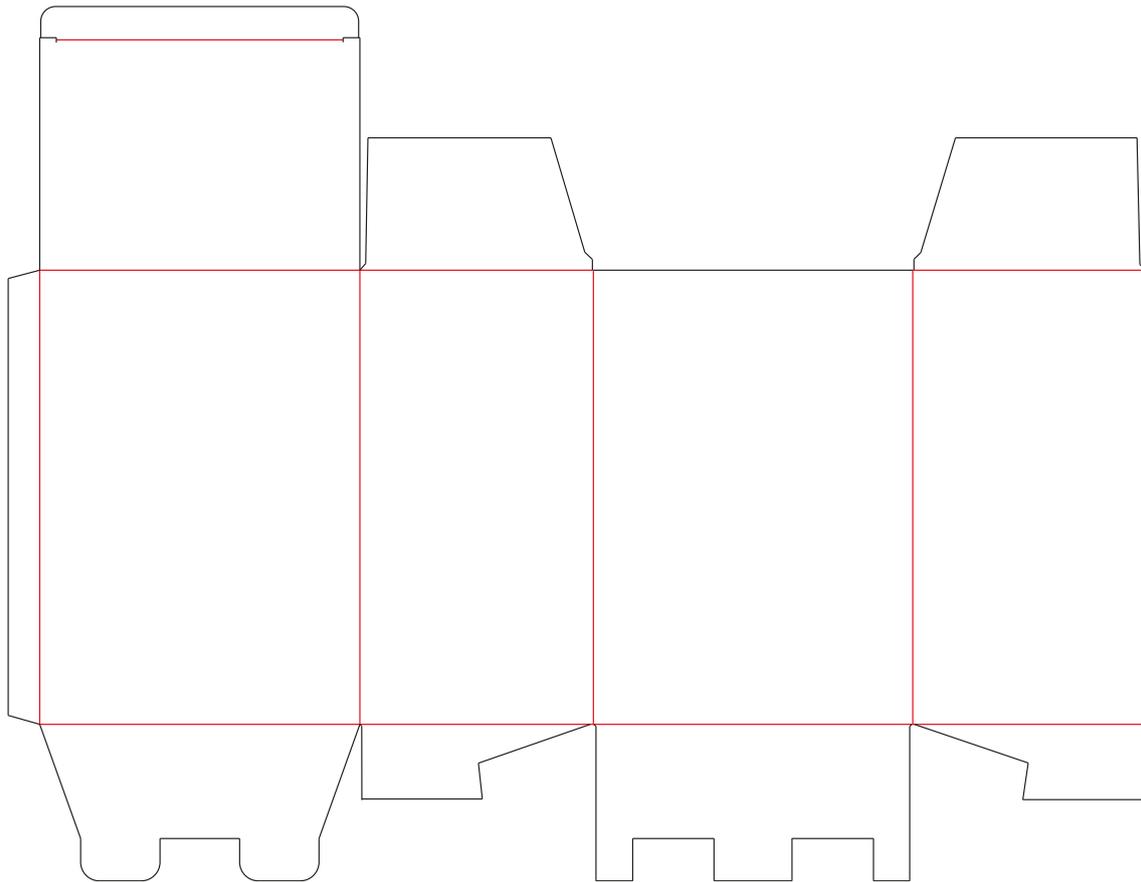


Ilustración 43: Plantilla Envase. Fuente: Elaboración Propia

Respecto a el diseño gráfico que presentaría el envase, se ha optado por usar el mismo patrón que se presentó anteriormente en la portada del cuento, pero añadiendo una variación en los colores, consiguiendo así el efecto de una noche estrellada. De esta manera, se presentan los gráficos interiores y exteriores que tendría el envase.

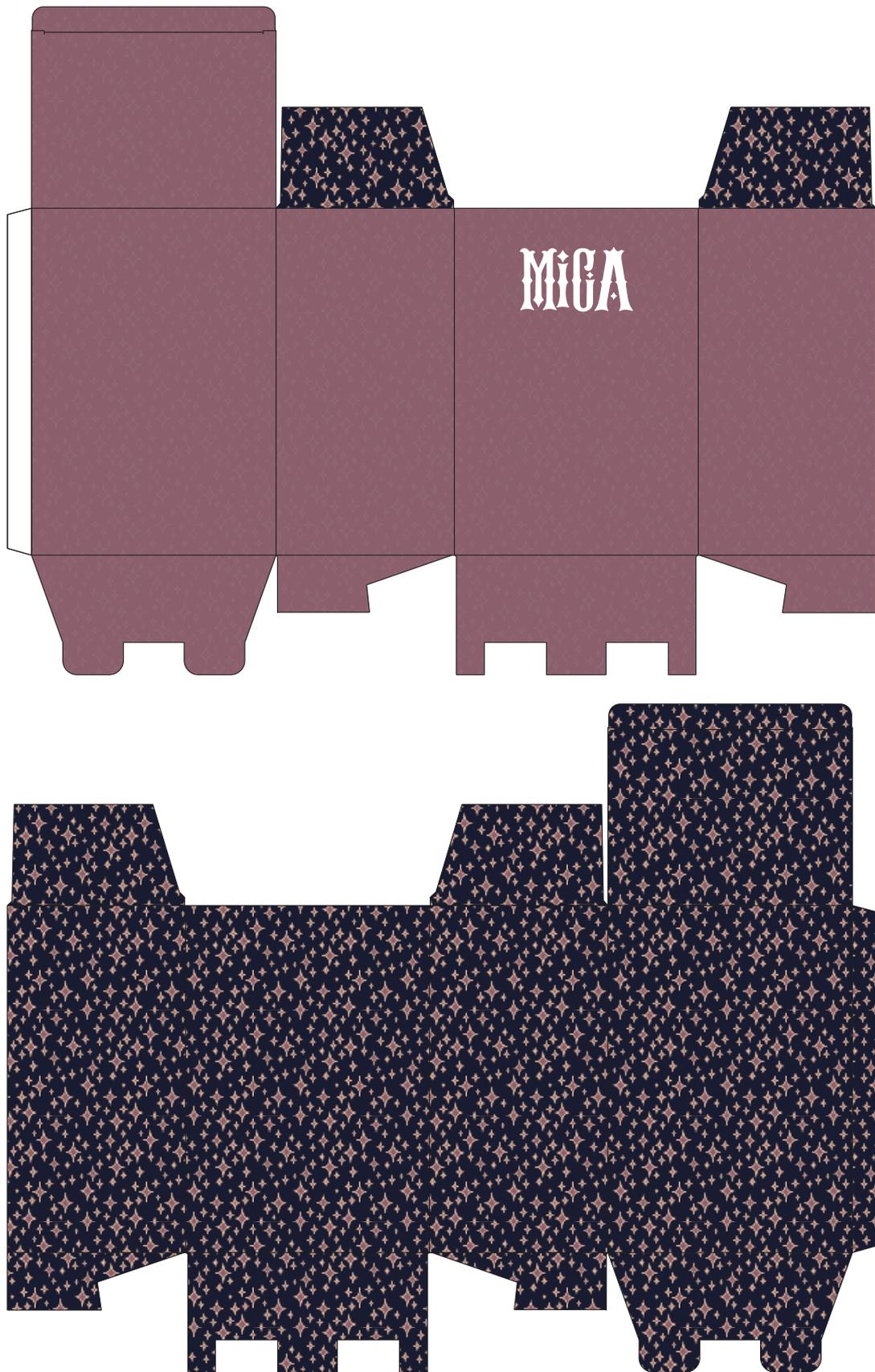


Ilustración 44: Arte gráfico del envase. Fuente: Elaboración propia

6. Descripción detallada de la solución

6.1. Manual de identidad visual

Con el propósito de tener una guía para todo recurso gráfico del proyecto, se ha creado el siguiente manual de identidad visual. Mediante el uso del cual, se consigue que todos los elementos gráficos actuales sigan un mismo estilo y también facilite la creación de nuevos.

Marca principal

Tomando como base lo presentado en los apartados anteriores, lo mostrado a continuación es lo que constituye la marca del proyecto.

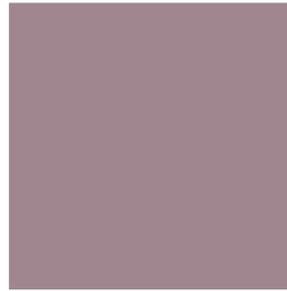


Ilustración 45: Marca Mica. Fuente: Elaboración propia

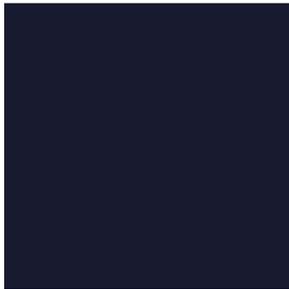
Colores corporativos



PANTONE 7639 C
RGB 148 106 120
CMYK 39 58 34 19
HTML #946A78



PANTONE 7653 C
RGB 160 135 143
CMYK 37 44 31 13
HTML #A0878F



PANTONE 5255 C
RGB 24 27 48
CMYK 97 87 47 64
HTML #181B30



PANTONE 474 C
RGB 233 191 164
CMYK 9 29 36 1
HTML #E9BFA4

Versión monocromática



Ilustración 46: Versiones monocromaticas logotipo. Fuente: Elaboracion Propia

Tamaño mínimo

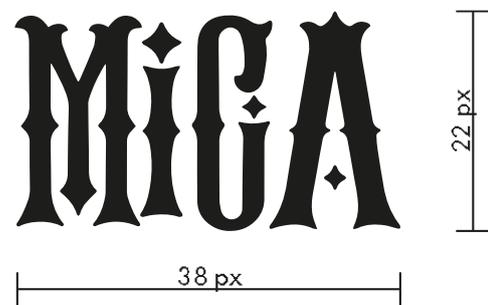
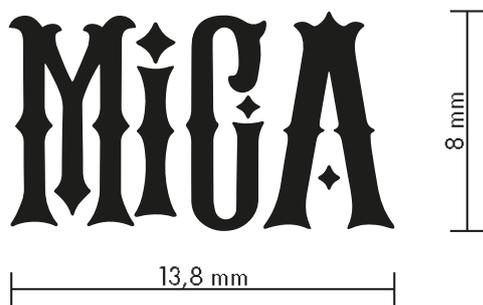


Ilustración 47: Tamaño minimo logotipo. Fuente: Elaboración Propia

Área de respeto

Este apartado corresponde al espacio mínimo que se debe dejar alrededor del logotipo. Como se puede observar, la x corresponde al ancho de la estrella de la letra i.

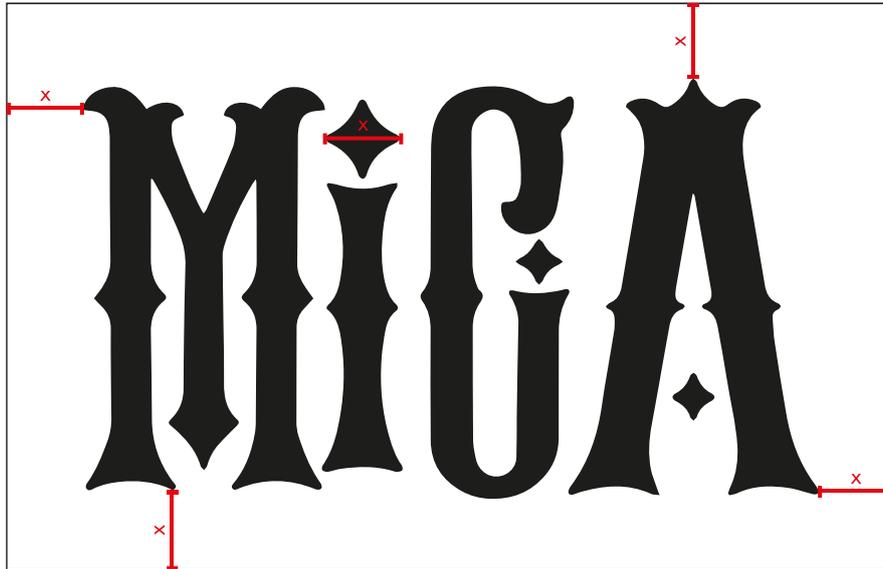


Ilustración 48: Área de respeto logotipo. Fuente: Elaboración Propia

Tipografía auxiliar

Minton Pro Bold

ABCDEFGHIJKLMN O PQRSTU VWXYZ
abcdefghijklmnopqrstu vwxyz
1234567890

Minion Pro Regular

ABCDEFGHIJKLMN O PQRSTU VWXYZ
abcdefghijklmnopqrstu vwxyz
1234567890

Textura corporativa

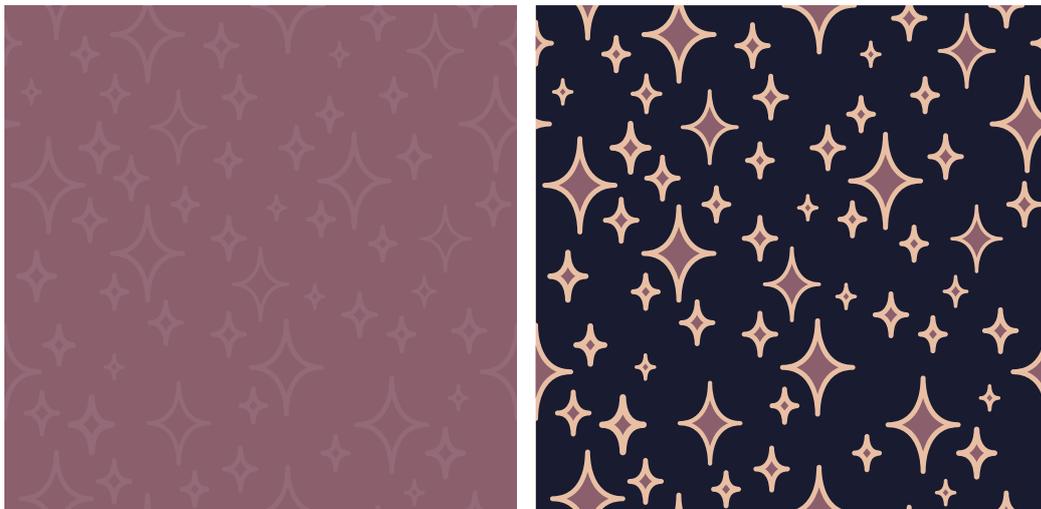


Ilustración 49.: Textura corporativa. Fuente: Elaboración propia

6.2. Piezas comerciales

A continuación, se detalla brevemente la información básica acerca de las piezas suministradas por proveedores, y sin las cuales la luminaria no sería funcional.

Tira LED



Ilustración 50: Tira LED. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Número de Fabricante: FIT0835

Fabricante: DFRobot

Dimensiones: 1 m de longitud y 2,5 mm de anchura

Descripción: Barras y tiras de iluminación LED 3V Flexible LED Strip (138 LEDs) - White

Proveedor: Mouser Electronics

Tabla 30: Características tira LED. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Batería Recargable



Ilustración 51: Batería. Fuente: (RS, 2023)

Número de Fabricante: 144-9405

Fabricante: RS PRO

Dimensiones: 53.5 x 35 x 10.4 mm

Descripción: Pila recargable de Polímero de Litio, 3.7V, 1.8Ah, terminación en cable

Proveedor: RS

Tabla 31: Características Batería. Fuente: (RS, 2023)

MOSFET

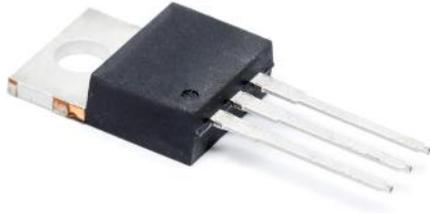
 <p>Ilustración 52: MOSFET. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)</p>	Número de Fabricante: IRLZ44NPBF
	Fabricante: Infineon Technologies
	Dimensiones: 15,65 x 10 x 4,4 mm
	Descripción: MOSFET MOSFT 55V 47A 22mOhm 32nC LogLvlAB
	Proveedor: Mouser Electronics

Tabla 32: Características MOSFET. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Microcontrolador

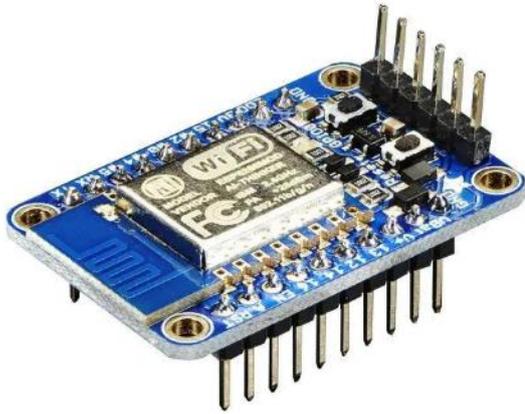
 <p>Ilustración 53: Microcontrolador. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)</p>	Número de Fabricante: 2471
	Fabricante: Adafruit
	Dimensiones: 38 mm x 25 mm x 5 mm
	Descripción: Herramientas de desarrollo Wi-Fi - 802.11 HUZZAH ESP8266 Breakout
	Proveedor: Mouser Electronics

Tabla 33: Características microcontrolador. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Cargador de batería

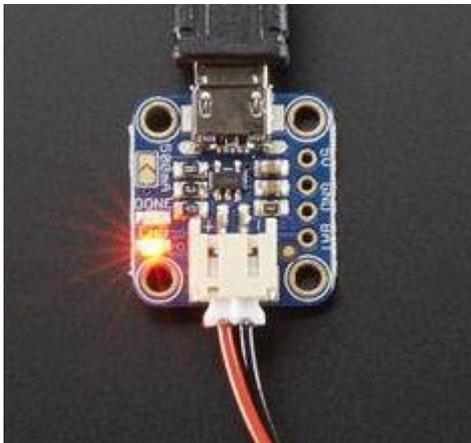
 <p>Ilustración 54: Cargador de batería. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)</p>	Número de Fabricante: 1904
	Fabricante: Adafruit
	Dimensiones: 21 mm x 19 mm x 2 mm
	Descripción: Herramientas de desarrollo IC de gestión de energía Micro Lipo Charger w/MicroUSB Jack
	Proveedor: Mouser Electronics

Tabla 34: Características cargador de batería. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Placa de prototipado

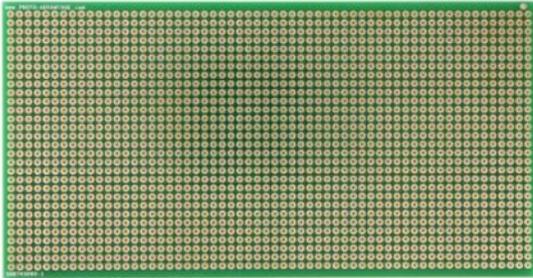
	Número de Fabricante: SBBTH1510-1
	Fabricante: Chip Quick
	Dimensiones: 50 mm x 70 mm x 5 mm
	Descripción: Placas de circuito impreso y maquetas Solder-in breadboard 150 plated holes
	Proveedor: Mouser Electronics

Ilustración 55: Placa de prototipado. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Tabla 35: Características placa de prototipado. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Tornillos

	Número de Fabricante: 908-7481
	Fabricante: RS PRO
	Dimensiones: M3 x 8mm
	Descripción: Tornillo de cabeza avellanada con huella Pozidriv
	Proveedor: RS

Ilustración 56: Tornillos. Fuente: (RS, 2023)

Tabla 36: Características tornillos. Fuente: (RS, 2023)

6.3. Piezas diseñadas

En este apartado se describen detalladamente utilidad, material utilizado, el proceso de fabricación y medidas de cada una de las piezas diseñadas exclusivamente para la luminaria.



Ilustración 57: Vista frontal luminaria. Fuente: Elaboración propia

Así pues, como se ha visto anteriormente, esta luminaria cuenta con tres piezas: la carcasa, la tapa y la base. Siendo estas las piezas que se describirán a continuación.

Carcasa



Ilustración 58: Carcasa luminaria. Fuente: Elaboración propia

- **Utilidad:** Esta pieza es la parte más atractiva de la luminaria, además es la encargada de dejar pasar la luz de su interior.
- **Materiales:** el material seleccionado es el polipropileno (PP). Esto se debe a que este material presenta gran resistencia mecánica, lo cual es favorable para los esfuerzos generados por el niño y además su densidad es relativamente baja, influye en que la luminaria sea más ligera y, por lo tanto, sea más sencilla de transportarla. Por otro lado,

este material es resistente al agua, de manera que así se protege mejor los componentes electrónicos de su interior. Asimismo, también es un buen aislante eléctrico. Por último, este polipropileno permite una pigmentación en masa así como, dar un acabado traslucido a la pieza.

- **Método de fabricación:** el material seleccionado permite la fabricación de la pieza mediante moldeo por inyección. Se ha elegido este método debido a que así se puede conseguir una pieza de alta fidelidad al modelado, manteniendo todos los detalles. Además de que su única operación de acabado es la eliminación del bebedero. Por otra parte, con este método se consigue una pieza uniforme sin huecos, lo cual ayuda a que la pieza permanezca sellada.
- **Tamaño:** con el fin de tener una idea de sus dimensiones, sus medidas generales son las siguientes: 147mm de alto, 80mm de ancho y 90mm de largo.

| Tapa

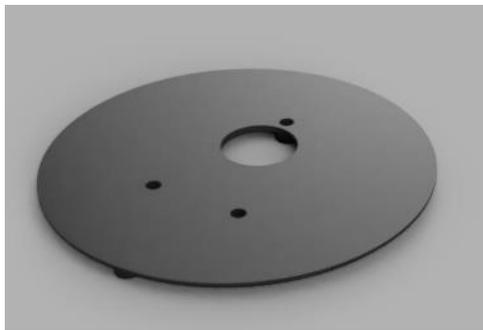


Ilustración 59: Tapa luminaria. Fuente: Elaboración propia

- **Utilidad:** Esta pieza es la encargada de unir la carcasa con la base. Además, cierra completamente la base y a su vez, gracias a esta tapa el acceso a la base es más fácil. Asimismo, a través de esta pieza pasa la tira led encargada de iluminar la carcasa.
- **Materiales:** el material seleccionado es el polipropileno (PP). Esto se debe a que este material presenta gran resistencia mecánica, lo cual es favorable para los esfuerzos generados por el niño y además su densidad es relativamente baja, influye en que la luminaria sea más ligera y, por lo tanto, sea más sencilla de transportarla. Por otro lado, este material es resistente al agua, de manera que así se protege mejor los componentes electrónicos de su interior. Asimismo, también es un buen aislante eléctrico.
- **Método de fabricación:** el material seleccionado permite la fabricación de la pieza mediante moldeo por inyección. Se ha elegido este método debido a que así se puede conseguir una pieza de alta fidelidad al modelado, manteniendo todos los detalles. Además de que su única operación de acabado es la eliminación del bebedero. Por otra parte, con este método se consigue una pieza uniforme sin huecos, lo cual ayuda a que la pieza permanezca sellada.
- **Tamaño:** con el fin de tener una idea de sus dimensiones, sus medidas generales son las siguientes: el diámetro es de 100mm y el grosor de 1mm.

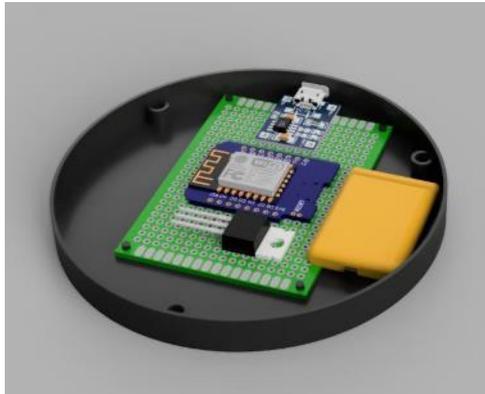


Ilustración 60: Base luminaria. Fuente: Elaboración propia

- **Utilidad:** Esta pieza que contiene y protege toda la electrónica necesaria que hace funcionar la luminaria.
- **Materiales:** el material seleccionado es el polipropileno (PP). Esto se debe a que este material presenta gran resistencia mecánica, lo cual es favorable para los esfuerzos generados por el niño y además su densidad es relativamente baja, influyendo en que la luminaria sea más ligera y, por lo tanto, sea más sencilla de transportarla. Por otro lado, este material es resistente al agua, de manera que así se protege mejor los componentes electrónicos de su interior. Asimismo, también es un buen aislante eléctrico.
- **Método de fabricación:** el material seleccionado permite la fabricación de la pieza mediante moldeo por inyección. Se ha elegido este método debido a que así se puede conseguir una pieza de alta fidelidad al modelado, manteniendo todos los detalles. Además de que su única operación de acabado es la eliminación del bebedero. Por otra parte, con este método se consigue una pieza uniforme sin huecos, lo cual ayuda a que la pieza permanezca sellada.
- **Tamaño:** con el fin de tener una idea de sus dimensiones, sus medidas generales son las siguientes: un diámetro de 100mm, con una altura de 10mm y un grosor de 1mm.

6.4. Cuento

Debido a que se quiere desarrollar e imprimir un cuento, se ha decidido conveniente hacer uso de una imprenta especializada para que se encargue de producirlo. De esta manera el proceso de impresión será el de "impresión offset", ya que se puede imprimir muchas copias a gran calidad y cuantas más se realicen más económico resulta. Por otro lado, sus especificaciones son las siguientes:

- **Encuadernación:** se va a realizar en un formato de tipo libro de cartón, debido a que de este modo el libro llega a tener más resistencia.
- **Tamaño:** como se mencionó anteriormente, el tamaño será un A5 estándar, lo que corresponde a 148 mm de ancho y 210mm de alto.
- **Acabado:** con el fin de que el cuento luzca más atractivo y a su vez se proteja mejor, se usará un acabado brillante en la cubierta.
- **Páginas interiores:** en relación con los bocetos mostrados en el apartado anterior, la historia cuenta con 10 páginas interiores.
- **Tinta:** todo el cuento se imprimirá a color, siguiendo el código CMYK.
- **Impresión especial:** con la idea de que el libro sea más seguro, se le realizará una prueba de toxicidad para asegurarse que el cuento no contenga ningún material tóxico ni metales pesados.

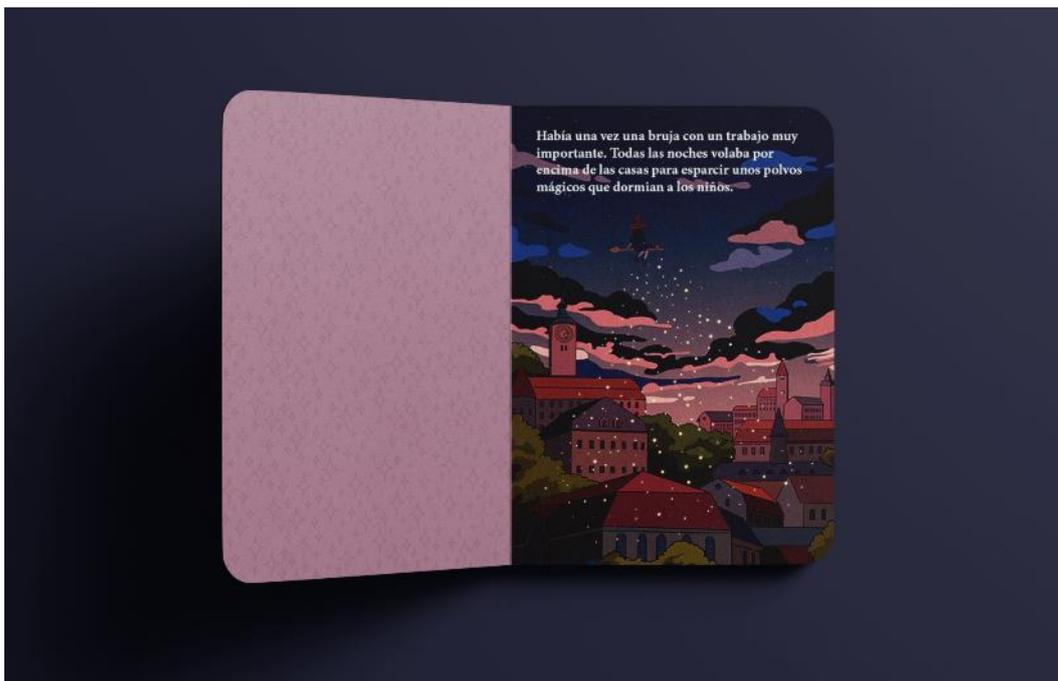


Ilustración 61: Cuento. Fuente: Elaboración propia.

6.5. Envase

Referente al envase, este se obtendrá haciendo uso de una empresa especializada la cual se encargará de presetar el envase final, listo para ser usado. Las especificaciones serán las siguientes:

- **Dimensiones:** la caja montada medirá 150 mm de largo, 110 mm de ancho y 125 mm de alto.
- **Material:** Cartoncillo SBS300
- **Gráfico:** Incluirá un gráfico en ambas caras de la plantilla.
- **Acabado:** No presentará ningun acabado especial



Ilustración 62: Envase. Fuente: Elaboración propia

7. Uso

En este apartado se explicará los pasos a seguir para que la luminaria funcione, así como se expondrá una propuesta de manual de uso.

7.1. Configuración de la luminaria

Como se ha podido observar, la luminaria no cuenta con un switch que permita encenderla. Esto se debe a que el propósito de este objeto es de que sirva como aviso al niño de cuando debe empezar a irse a dormir, por lo tanto, él no puede tener acceso a su manipulación. De este modo, se ha hecho uso de ESPHome, un sistema de control gratuito con el cual se puede configurar el microcontrolador que tiene la luminaria. Así pues, mediante este sistema se ha creado una página web a la que los padres pueden acceder fácilmente para programar a que horas quieren que la luminaria esté encendida. (ESPHome, 2023)

Para ello, el primer paso es el de descargar el ESPHome. Esto se realiza mediante el uso del programa Python, en el cual se introduce los siguientes comandos para iniciar la descarga. . (ESPHome, 2023)

```
> pip3 install wheel
> pip3 install esphome
```

Ilustración 63: Comando de descarga. Fuente: (ESPHome, 2023)

Así pues, una vez instalado se procede a crear un nuevo proyecto. Esto se hace introduciendo el comando "esphome wizard nombreproyecto.yaml", que en este caso se llama mica, tal y como se muestra en la siguiente imagen. . (ESPHome, 2023)

```
C:\Users\rafae>esphome wizard mica.yaml
Hi there!
I'm the wizard of ESPHome :)
And I'm here to help you get started with ESPHome.
In 4 steps I'm going to guide you through creating a basic configuration file for your custom
ESP8266/ESP32 firmware. Yay!
```

Ilustración 64: Comando creación de un nuevo proyecto. Fuente: (ESPHome, 2023)

A continuación, se deben seguir las instrucciones que dicta el programa para determinar correctamente el nuevo proyecto. Con esto listo, se creará un nuevo fichero en el ordenador denominado "mica.ya"l", en el cual se deberá añadir el siguiente código y guardarlo. De esta manera, al ejecutar el proyecto en Python, se creará automáticamente la página web. . (ESPHome, 2023)

```
esphome:
  name: mica

esp8266:
  board: nodemcu2

# Enable logging
logger:

# Enable Home Assistant API
api:
  password: ""

ota:
  password: ""

wifi:
  ssid: "SuperWifi"
  password: "ContraseñaSecreta"

manual_ip:
  static_ip: 192.168.1.117
  gateway: 192.168.0.1
  subnet: 255.255.255.0

# Enable fallback hotspot (captive portal) in case wifi connection fails
ap:
  ssid: "Mica Fallback Hotspot"
  password: "scMoQvPp1pAc"

captive_portal:

switch:
  - platform: gpio
```

```
name: "Living Room Dehumidifier"
```

```
pin: 5
```

```
web_server:
```

```
port: 80
```

```
version: 1
```

```
globals:
```

```
# you will need globals for any other alarm times
```

```
- id: daytime_hr
```

```
type: int
```

```
restore_value: true
```

```
- id: daytime_min
```

```
type: int
```

```
restore_value: true
```

```
- id: tz_hr
```

```
type: int
```

```
restore_value: true
```

```
- id: tz_min
```

```
type: int
```

```
restore_value: true
```

```
select:
```

```
- platform: template
```

```
name: "Daytime select"
```

```
restore_value: true
```

```
optimistic: true
```

```
options:
```

```
- '18:15'
```

```
- '18:30'
```

```
- '18:45'
```

```
- '19:00'
```

```
- '19:15'
```

```
- '19:30'
```

```
- '19:45'
```

```
- '20:00'
```

```
- '20:15'
```

```
- '20:30'
```

```
- '20:45'
```

```

- '21:00'
- '21:15'
- '21:30'
- '21:45'
- '22:00'
- '22:15'
- '22:30'
- '22:45'
- '23:00'
initial_option: '20:30'
on_value:
  then:
    lambda: |-
      id(daytime_hr) = atoi(x.substr(0,2).c_str());
      id(daytime_min) = atoi(x.substr(3,2).c_str());
      ESP_LOGD("main", "Daytime Hr global value is: %d", id(daytime_hr));
      ESP_LOGD("main", "Daytime Min global value is: %d", id(daytime_min));

time:
- platform: sntp
  id: sntptime
  timezone: GMT
  # note specifically set GMT as timezone as we will calculate local time using offset
  on_time:
    - seconds: 0
      minutes: /1

      # note minutes: /1, not minutes: 1, the latter only does the first minute of each hour rather than
      every minute
    then:
      - lambda: |-
          char displaytz1[6];
          std::time_t tz1 time = id(sntptime).now().timestamp+(60*60*id(tz_hr)+60*id(tz_min));
          std::tm *tz1 time_astm = localtime(&tz1 time);
          int tzhr = 2;
          int tzmin = 0;
          ESP_LOGD("main", "Hour: %d", tzhr);
          ESP_LOGD("main", "Minute: %d", tzmin);
          if (id(daytime_hr) == tzhr && id(daytime_min) == tzmin) {
              ESP_LOGD("main", "Here I would have turned on output pin");

```

Ilustración 65: Código. Fuente: Elaboración propia.

De este modo, siguiendo el siguiente link <http://192.168.1.117/>, se puede llegar a la pantalla de la página web que verá el usuario y con la cual podría configurar la luminaria.

mica

States

Name	State	Actions
Living Room Dehumidifier	OFF	<input type="button" value="Toggle"/>
Daytime select	20:30	<input type="text" value=""/>

See [ESPHome Web API](#) for REST API documentation.

Ilustración 66: Página web Mica. Fuente: Elaboración propia

7.2. Manual de uso

Por lo tanto, teniendo en cuenta los pasos anteriores, se ha generado la siguiente imagen a modo de manual.



Ilustración 67: Manual de uso. Fuente: Elaboración propia

Así pues, el estilo seguido es similar al de IKEA, donde todos los pasos son representados únicamente mediante imágenes. Para un mayor entendimiento, se explica a continuación que significa cada paso:

- **Primer paso:** Cargar la luminaria.
- **Segundo paso:** Introducir el enlace en el buscador del ordenador.
- **Tercer paso:** Seleccionar la hora a la que se encendería la luminaria.
- **Cuarto paso:** Esperar a la hora establecida para que se encienda la luminaria.

8. Análisis ambiental

Así pues, en este apartado se realizará un análisis breve sobre el impacto ambiental que tiene la luminaria. Para ello se ha hecho uso de la aplicación Granta EduPack con la extensión del Ecoaudit. De esta manera, se introdujeron los componentes que forman el objeto, así como de que materiales están hechos, que tipo de fabricación han seguido y finalmente cual es el final de vida de cada pieza. Por consiguiente, estimando que la vida útil de la luminaria son 5 años, obtenemos el siguiente gráfico.

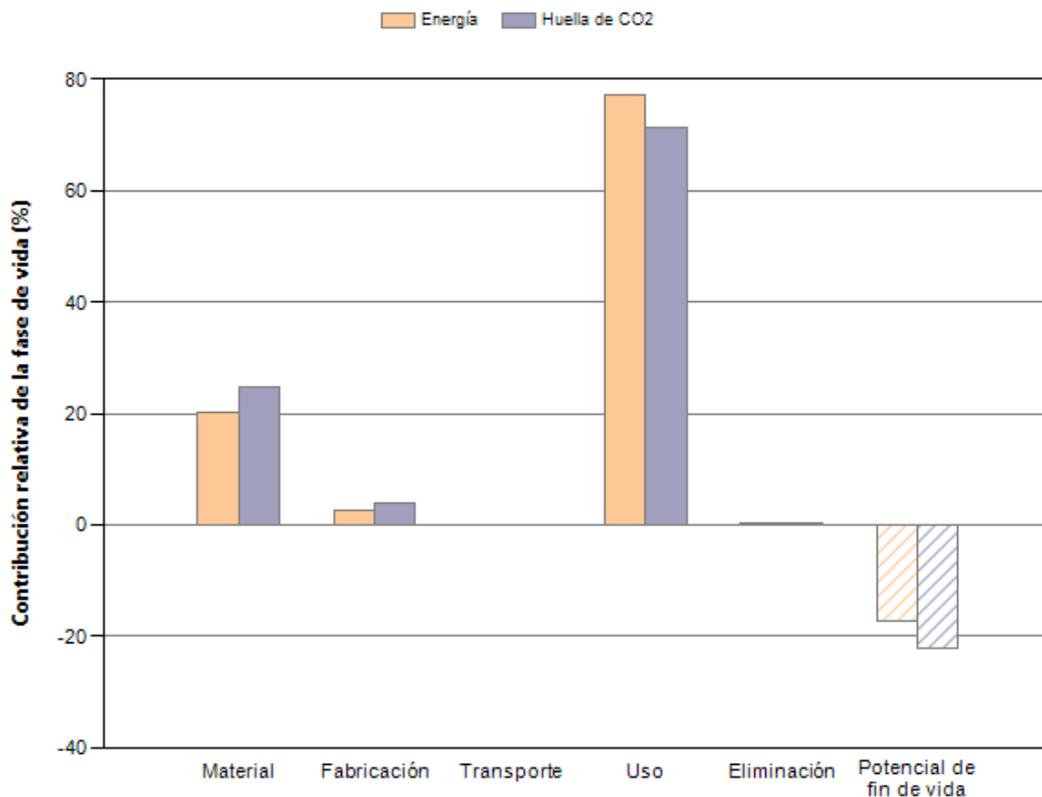


Ilustración 68: Gráfica análisis ambiental de la luminaria. Fuente: (Granta EduPack, 2023)

Según los datos obtenidos, la energía consumida anualmente es de 20,1 MJ al año y la emisión es de 1 kg de CO₂ al año. Como se puede observar, los mayores datos de la luminaria residen en su uso, tanto en el consumo de energía como en la huella de carbono producida. Por lo cual, se ha realizado una comparación con un modelo de luminaria exactamente igual pero que usa una lámpara incandescente como fuente de luz, para así analizar mejor las diferencias. Obteniendo los siguientes gráficos.

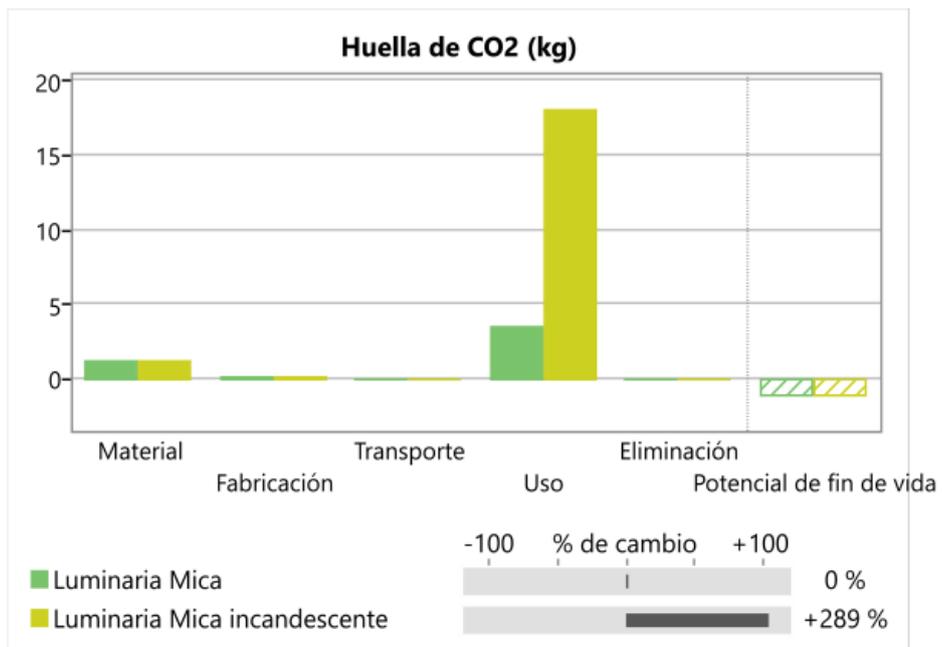
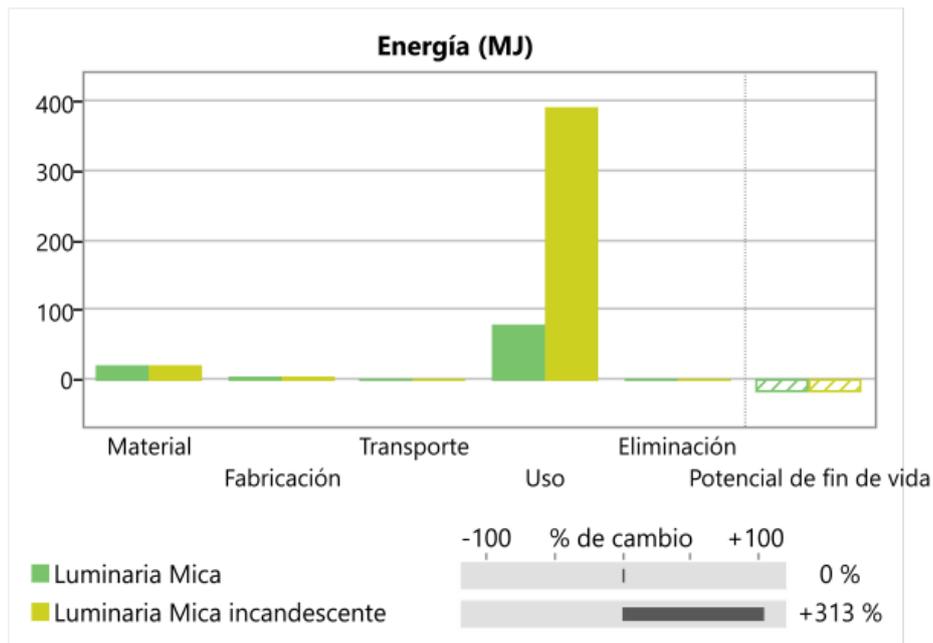


Ilustración 69: Gráfica comparativa LED vs incandescente. Fuente: (Granta Edupack, 2023)

De este modo, con la nueva información queda reflejado que el uso de una fuente de iluminación LED tiene un impacto mucho menor que el de una lámpara incandescente. Por otro lado, la extensión total de este análisis se mostrará en el anexo del documento.

9. ODS

En el 2015, líderes mundiales se adoptaron 17 objetivos con la misión de crear y generar un futuro sostenible (Naciones Unidas, 2023). De esta manera, este proyecto cumple con algunos de estos objetivos, como se muestra a continuación.

Objetivos de Desarrollo Sostenible	Alto	Medio	Bajo	No Procede
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.		X		
ODS 4. Educación de calidad.				X
ODS 5. Igualdad de género.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.				X
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.				X
ODS 10. Reducción de las desigualdades.				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.				X
ODS 12. Producción y consumo responsables.	X			
ODS 13. Acción por el clima.				X
ODS 14. Vida submarina.				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

Tabla 37: Tabla ODS. Fuente: Elaboración propia

Así pues, el objetivo número 12 “producción y consumo responsable” se cumple en un grado alto por diversas razones. Por un lado, todas las piezas producidas están conformadas por polipropileno, cuyo reciclaje es relativamente sencillo, además de que no se emplea mucha energía su producción, la cual puede ser recuperada totalmente en su desecho. Además, todos los componentes electrónicos utilizados en la luminaria son estándar, facilitando así tanto su reemplazo como reutilización. Por último, se usa una lámpara LED como fuente de iluminación, siendo así que mejora su eficiencia energética, como se muestra en el apartado anterior.

Por otro lado, también se cumple el tercer objetivo “salud y bienestar” en un grado medio. Debido a que a pesar de que la luminaria no impactaría directamente en la salud de los niños, sí que tiene como objetivo mejorar su proceso de irse a dormir y por lo tanto influir positivamente en su bienestar.



Ilustración 70: ODS 12 y 3. Fuente: (Naciones Unidas, 2023)

10. Conclusión

Durante el transcurso de este informe se ha mostrado el desarrollo de una luminaria así como el su cuento complementario. De esta manera, no se han conseguido seguir únicamente los requisitos propuestos, sino que además se le ha otorgado un sentido y una misión al propio producto. Debido a que, no solo es funcional, sino que también posee el objetivo de ayudar y mejorar el bienestar de sus usuarios, en este caso los niños.

Así pues, el diseño final es afable, simpático y genera ternura, lo cual lo hace idóneo para un infante. Asimismo, el cuento sigue esta misma idea y evoca los mismos sentimientos. Consiguiendo de este modo una unidad en la línea de diseño. Además, como también se ha propuesto un envase, la experiencia que se ofrece es más completa.

No obstante, este proyecto tiene aspectos en los que se podría mejorar y así conseguir un producto de mayor calidad. Algunas de estas mejoras sería lo siguiente:

- Desarrollar una placa especializada con la ayuda de un ingeniero electrónico. De este modo se podría reducir el coste de producción, ya que el elevado importe viene determinado en gran medida por los componentes electrónicos. Además de que así también se podría reducir la cantidad de elementos introducidos en la luminaria.
- Desarrollar una aplicación o página web para usar la luminaria. Aunque el método propuesto es válido, sería recomendable que un desarrollador especializado generara una plataforma de uso más intuitivo y que siguiera la estética establecida por el producto.
- Generar variantes de carcasa con el gato en diferentes posiciones para que así este tenga más carácter.

Finalmente, a pesar de poder mejorar el proyecto, se considera que en sí el resultado final del producto es satisfactorio y completo.

11. Bibliografía

AKOPET MACHINES INC. (30 de Junio de 2021). *Husillos especiales para inyección*. Obtenido de <https://www.akopet.com/post/husillos-especiales>

Akopet Machines INC. (30 de Junio de 2021). *Husillos especiales para inyección*. Obtenido de <https://www.akopet.com/post/husillos-especiales>

Alcaraz, M. (2017). *Baética*. Obtenido de Logotipo, Isotipo, Imagotipo e Isologo... ¿Qué son y cómo se diferencian?: <https://baetica.com/logotipo-isotipo-imagotipo-e-isologo-se-diferencian/>

Arduino. (2023). *Arduino*. Obtenido de <https://projecthub.arduino.cc/mdraber/how-to-create-arduino-led-3d-printed-christmas-tree-lamp-dfd75b>

Baja Presión. (2023). *Blogspot*. Obtenido de Baja Presión: <https://bajapresion.blogspot.com/>

Blake, J., & Maiese, N. (2008). No fairytale ... The benefits of the bedtime story. *The Psychologist*, 386-388.

Blasco Espinosa, P. (2016). *Apuntes de ILUMINACIÓN*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/75442>

Carballada, J. (2023). *Carballada*. Obtenido de Balastro económico: <https://www.carballada.com/wordpress/2008/10/balastro-economico>

Casa del Libro. (2023). *Casa del Libro*. Obtenido de <https://www.casadellibro.com/>

Codelen. (2023). *¿Cómo se producen nuestros envases?* Obtenido de <https://www.codelen.es/como-se-producen-nuestros-envases-2/>

Crate&kids. (2023). *Crate&kids*. Obtenido de <https://www.crateandbarrel.com/joy-clay-kids-table-lamp-by-leanne-ford/s634226>

de la Calle Cabrera, T., Ferrández Gomáriz, C., Hernández Guillén, R., & Pin Arboledas, G. (2013). Insomnio infantil. ¿Podemos hacer algo? *XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria*, (págs. 41-43). Las Palmas de Gran Canaria.

Espacenet. (2023). *Espacenet*. Obtenido de CN215876251U Toy model lamp: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/080561994/publication/CN215876251U?q=pn%3DCN215876251U>

Espacenet. (2023). *Espacenet*. Obtenido de CN213394727U Interactive story machine type silica gel lamp:

- <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/076195144/publication/CN213394727U?q=CN213394727U>
- Espacenet. (2023). *Espacenet*. Obtenido de CN215764705U Eye protection lamp for children: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/080096399/publication/CN215764705U?q=CN215764705U>
- Espacenet. (2023). *Espacenet*. Obtenido de CN212901257U Detachable small night lamp for children: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/075260869/publication/CN212901257U?q=CN212901257U>
- ESPHome. (2023). *ESPHome*. Obtenido de <https://esphome.io/index.html>
- Galland, B., & Mitchell, E. (2019). *BMJ*. Obtenido de <https://adc.bmj.com/content/95/10/850.short>
- García Ortiz, M. (2015). *Riunet UPV*. Obtenido de DISEÑO EXTERIOR PARA UNA IMPRESORA DE SOBRE MESA: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/56065/TFG%20-%20Garc%c3%ada%20Ortiz%2c%20M..pdf?sequence=1&isAllowed=y%C3%A7>
- García, M. (13 de Junio de 2011). Obtenido de <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-i.html>
- Glosarios. (2023). *Glosarios Alicante*. Obtenido de <https://glosarios.servidor-alicante.com/electricidad/ciclo-halogeno>
- Granta Edupack. (2023). *Ansys Education Resources*.
- Hale, L., Berger, L. M., LeBourgeois, M. K., & Brooks-Gunn, J. (2011). A longitudinal study of preschoolers' language-based bedtime routines, sleep duration, and well-being. *Journal of Family Psychology*, 423-433.
- Higuchi, S., Nagafuchi, Y., Lee, S.-i., & Harada, T. (01 de September de 2014). *JCEM*. Obtenido de The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism: <https://academic.oup.com/jcem/article/99/9/3298/2538381>
- houzz. (2023). *houzz*. Obtenido de Sunny Safari Kids Table Lamp: <https://www.houzz.com/products/sunny-safari-kids-table-lamp-toy-furniture-prwv~40140804>
- IKEA. (2023). *IKEA*. Obtenido de PEKHULT: <https://www.ikea.com/es/es/p/pekhult-peluche-con-luz-noche-led-gris-conejo-a-pilas-50470003/>
- Ilumineet. (2014). *Los servicios de un laboratorio de pruebas de iluminación*. Obtenido de <https://ilumineet.com/servicios-laboratorios-iluminacion/#:~:text=Los%20luminarios%20deben%20someterse%20a%20una%20evaluaci%C3%B3n%20t%C3%A9cnica,y%20eficacia%20de%20la%20l%C3%A1mpara%20del%20conjunto%20%C3%B3ptico.>

- innoGIO. (2023). *innoGIO*. Obtenido de <https://innogio.es/innogio-silikonowa-lampka-nocna-giolama-gio-105>
- JCPMIRPACK. (2022). *Qué tipos de envases existen*. Obtenido de <https://mirpack.es/tipos-envases/>
- Lee, S.-i., Matsumori, K., Nishimura, K., Nishimura, Y., Ikeda, Y., Eto, T., & Higuchi, S. (16 de December de 2018). *The Physiological Society*. Obtenido de <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.14814/phy2.13942>
- LumieWorld. (2023). *LumiPets Bunny*. Obtenido de <https://www.lumieworld.com/collections/lumipets/products/lumipets-bunny>
- MAGIS. (2023). *MAGIS*. Obtenido de Linnut – Kirassi: <https://www.magisdesign.com/product/linnut-kirassi/>
- Martinez Sabater, A., Martínez Puig, C., Marzá Gascó, A., Blasco Roque, M., Llorca, J., & Escrivá Aznar, G. (2012). Hábitos de sueño de la población infantil del Grau de Gandía. Un estudio descriptivo. *Enfermería Global*.
- Mouser Electronics. (2023). *Mouser Electronics*. Obtenido de 1904: <https://www.mouser.es/ProductDetail/Adafruit/1904?qs=GURawfaeGuDCpzjITVKKKg%3D%3D>
- Mouser Electronics. (2023). *Mouser Electronics*. Obtenido de 2471: <https://www.mouser.es/ProductDetail/Adafruit/2471?qs=GURawfaeGuAoxPWz4nSJYg%3D%3D>
- Mouser Electronics. (2023). *Mouser Electronics*. Obtenido de IRLZ44NPBF: <https://www.mouser.es/ProductDetail/Infineon-Technologies/IRLZ44NPBF?qs=9%252BKlkBgLFf15OZZk%252BD0ibg%3D%3D>
- Mouser Electronics. (2023). *Mouser Electronics*. Obtenido de FIT0835: <https://www.mouser.es/ProductDetail/DFRobot/FIT0835?qs=sGAEPiMZZMt82OzCyDsLFH3LxW84%252BE5YDg%2FDMSOF%252Bj8%3D>
- Mouser Electronics. (2023). *Mouser Electronics*. Obtenido de Placas de circuito impreso y maquetas. SBBTH1510-1: <https://www.mouser.es/ProductDetail/Chip-Quik/SBBTH1510-1?qs=gjT6naH6P5JnZIABoldZVQ%3D%3D&mgh=1&vip=1>
- Naciones Unidas. (2023). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Neuronilla. (2023). *Neuronilla*. Obtenido de <https://neuronilla.com/brainstorming/>
- Onlyplast. (2023). *Onlyplast*. Obtenido de <https://plasticos-recicladados.es/>
- plus. (2023). *plus outdoor attitude*. Obtenido de biggie: <https://www.plust.it/en/products/biggie/>
- Poliformat. (2023). *Oficina Técnica*. Obtenido de https://poliformat.upv.es/access/content/group/GRA_10278_2022/ficha%20presupuesto%20ot%20001-1.jpg

- Prieto Iluminación. (2023). *Prieto Iluminación*. Obtenido de <http://www.iluminacionayprieto.cl/que-es-induccion/>
- PrintNinja. (2023). *Cylinders*. Obtenido de <https://printninja.com/printing-resource-center/printing-academy/press-run/printing-cylinders/>
- PrintNinja. (2023). *Introduction to Printing*. Obtenido de <https://printninja.com/printing-resource-center/printing-academy/offset-printing/>
- PrintNinja. (2023). *Post-Press*. Obtenido de <https://printninja.com/printing-resource-center/printing-academy/post-press/>
- PrintNinja. (2023). *Pre-Press*. Obtenido de <https://printninja.com/printing-resource-center/printing-academy/pre-press-production/>
- PrintNinja. (2023). *Press*. Obtenido de <https://printninja.com/printing-resource-center/printing-academy/press-run/>
- PROCARTON. (2023). *¿Por qué los envases de cartón?* Obtenido de <https://www.procarton.com/es/why-cartons/>
- qeeboo. (2023). *qeeboo*. Obtenido de <https://www.qeeboo.com/en/products/teddy-girl-lamp-with-rechargeable-led?variant=16167444217902>
- qeeboo. (2023). *qeeboo*. Obtenido de Rabbit XS Lamp with Rechargeable Led: <https://www.qeeboo.com/en/products/rabbit-xs-lamp-with-rechargeable-led?variant=13777688854574>
- RAE. (2023). *Envase*. Obtenido de <https://dle.rae.es/envase>
- RAE. (2023). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/luminaria?m=form>
- RAE. (2023). *Real Academia Española*. Obtenido de Lámpara: <https://dle.rae.es/l%C3%A1mpara?m=form>
- Ramos, M. (2023). *smartlighting*. Obtenido de Tecnología LED en luminarias de alumbrado exterior: <https://smart-lighting.es/tecnologia-led-luminarias-alumbrado-exterior/>
- Rodríguez, L. (2023). *Iluminación de interiores*. Obtenido de Blogspot: <https://iluminaciondeinteriores.blogspot.com/2009/03/lampara-incandescente.html>
- RS. (2023). *RS*. Obtenido de Pila recargable de Polímero de Litio, 3.7V, 1.8Ah, terminación en cable: <https://es.rs-online.com/web/p/baterias-recargables-de-tamanos-especiales/1449405?gb=s>
- RS. (2023). *Tornillo de cabeza avellanada*. Obtenido de <https://es.rs-online.com/web/p/tornillos-para-metal/9087481?gb=b>
- SLIDE. (2023). *SLIDE*. Obtenido de PURE: <https://slidedesign.it/product/pure>
- Smurfit Kappa. (2023). *Papel y cartón*. Obtenido de <https://www.smurfitkappa.com/es/products-and-services/paper-and-board>

talent. (2023). *Salario medio para Electronico en España, 2023*. Obtenido de <https://es.talent.com/salary?job=electronico>

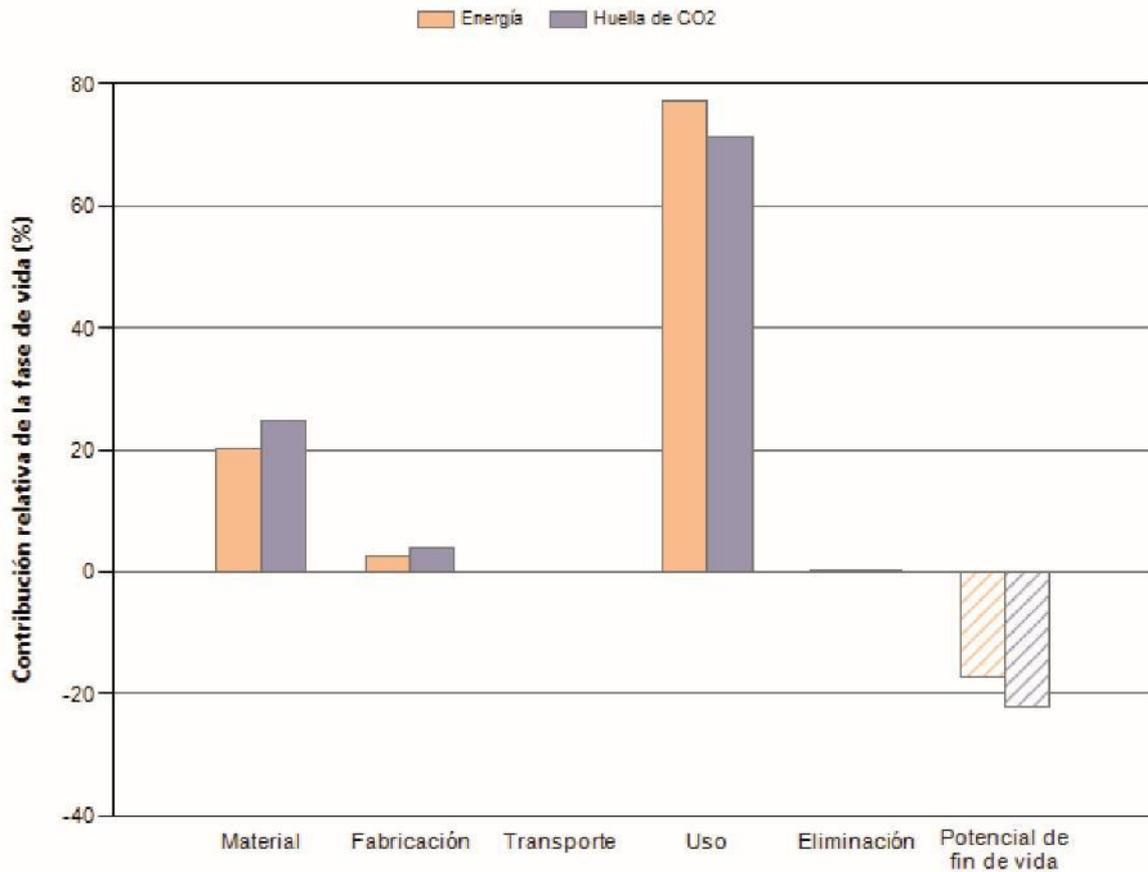
Writer, S. (2018). *The Bedtime Story: A New Chapter*. Obtenido de Indian Journal of Health and Wellbeing: https://www.researchgate.net/profile/Sharon-Writer/publication/324506782_The_Bedtime_Story_A_New_Chapter/links/5b0093d44585154aeb0529d9/The-Bedtime-Story-A-New-Chapter.pdf

Anexo

Informe de Eco Audit

Nombre del producto: Luminaria Mica
País de uso: España
Vida del producto (años): 5

Resumen:



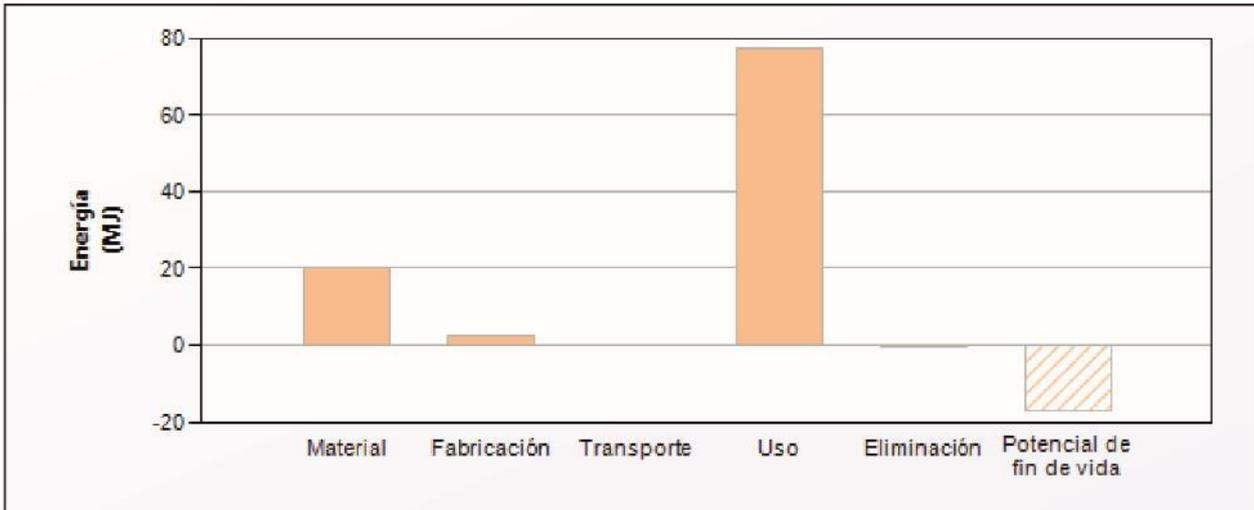
[Detalles energéticos](#)

[Detalles de la huella de carbono](#)

Fase	Energía (MJ)	Energía (%)	Huella de CO2(kg)	Huella de CO2 (%)
Material	20,3	20,2	1,24	24,7
Fabricación	2,64	2,6	0,198	3,9
Transporte	0	0,0	0	0,0
Uso	77,5	77,0	3,58	71,2
Eliminación	0,104	0,1	0,0073	0,1
Total (para primera vida)	101	100	5,02	100
Potencial de fin de vida	-17,4		-1,12	

Análisis de energía

[Resumen](#)



	Energía (MJ / año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 5 año/s de vida útil del producto):	20,1

Desglose detallado de las fases de vida individual

Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m total (kg)	Energía (MJ)	%
Carcasa	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,1	1	0,1	6,8	33,4
Tapa	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,015	1	0,015	1	5,0
Base	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,01	1	0,01	0,68	3,3
Tira LED	Silicio	Virgen (0%)	0,03	1	0,03	3,9	19,1
Batería	Litio	Virgen (0%)	0,036	1	0,036	6	29,5
MOSFET	Silicio	Virgen (0%)	0,003	1	0,003	0,39	1,9
Microcontrolador	Silicio	Virgen (0%)	0,005	1	0,005	0,65	3,2
Cargador de batería	Silicio	Virgen (0%)	0,003	1	0,003	0,39	1,9
Placa de prototipado	Fenolicos	Virgen (0%)	0,007	1	0,007	0,54	2,6
Total				9	0,21	20	100

*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

***Material definido por el usuario

Fabricación:

[Resumen](#)

Componente	Proceso	Uds.	Energía (MJ)	%
Carcasa	Moldeo de polímeros	0,1 kg	2,1	80,0
Tapa	Moldeo de polímeros	0,015 kg	0,32	12,0
Base	Moldeo de polímeros	0,01 kg	0,21	8,0
Total			2,6	100

Transporte:

[Resumen](#)

Desglose por etapa de transporte

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Energía (MJ)	%
Total				100

Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Energía (MJ)	%
Carcasa	0,1	0	
Tapa	0,015	0	
Base	0,01	0	
Tira LED	0,03	0	
Batería	0,036	0	
MOSFET	0,003	0	
Microcontrolador	0,005	0	
Cargador de batería	0,003	0	
Placa de prototipado	0,007	0	
Total	0,21	0	100

Uso:

[Resumen](#)

Modo estático

Tipo de entrada y salida de energía	Eléctrica a radiación EM (LED)
País de uso	España
Potencia nominal (W)	3
Uso (horas al día)	2
Uso (días al año)	3,7e+02
Vida del producto (años)	5

Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Energía (MJ)	%
Estático	77	100,0

Móvil	0	
Total	77	100

Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	Energía (MJ)	%
Carcasa	Reciclar	0,07	67,1
Tapa	Reciclar	0,011	10,1
Base	Reciclar	0,007	6,7
Tira LED	Reutilizar	0,006	5,8
Batería	Reutilizar	0,0072	6,9
MOSFET	Reutilizar	0,0006	0,6
Microcontrolador	Reutilizar	0,001	1,0
Cargador de batería	Reutilizar	0,0006	0,6
Placa de prototipado	Reutilizar	0,0014	1,3
Total		0,1	100

Potencial de fin de vida:

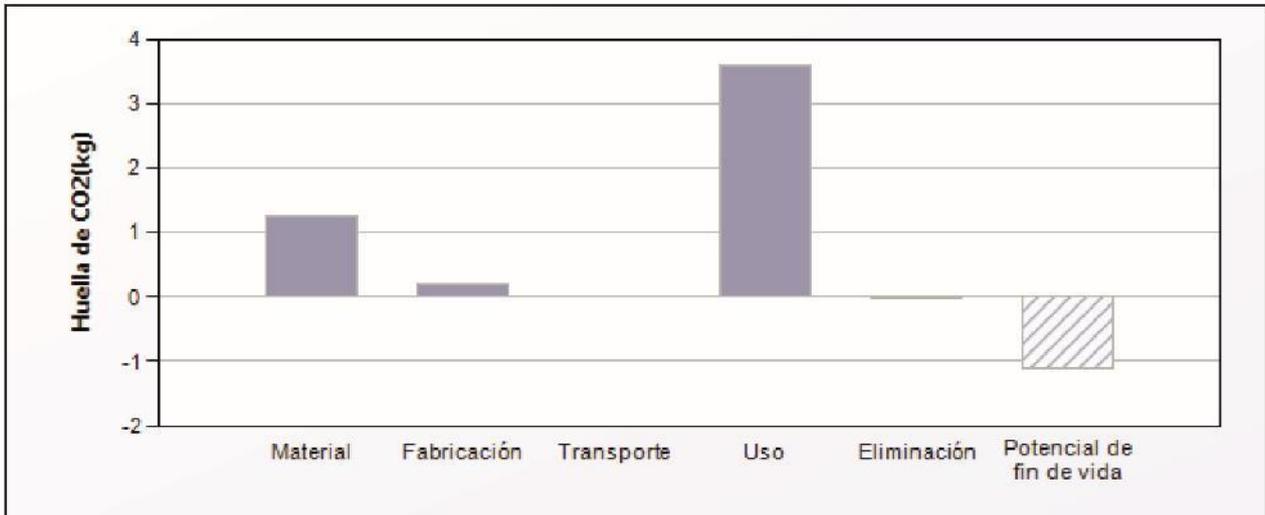
Componente	Opción de fin de vida	Energía (MJ)	%
Carcasa	Reciclar	-4,4	25,5
Tapa	Reciclar	-0,67	3,8
Base	Reciclar	-0,44	2,6
Tira LED	Reutilizar	-3,9	22,3
Batería	Reutilizar	-6	34,5
MOSFET	Reutilizar	-0,39	2,2
Microcontrolador	Reutilizar	-0,65	3,7
Cargador de batería	Reutilizar	-0,39	2,2
Placa de prototipado	Reutilizar	-0,54	3,1
Total		-17	100

Notas:

[Resumen](#)

Análisis de la huella de carbono

[Resumen](#)



	CO2 (kg/año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 5 año/s de vida útil del producto):	1

Desglose detallado de las fases de vida individual

Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m total (kg)	Huella de CO2(kg)	%
Carcasa	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,1	1	0,1	0,29	23,1
Tapa	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,015	1	0,015	0,043	3,5
Base	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,01	1	0,01	0,029	2,3
Tira LED	Silicio	Virgen (0%)	0,03	1	0,03	0,33	26,4
Batería	Litio	Virgen (0%)	0,036	1	0,036	0,42	34,1
MOSFET	Silicio	Virgen (0%)	0,003	1	0,003	0,033	2,6
Microcontrolador	Silicio	Virgen (0%)	0,005	1	0,005	0,054	4,4
Cargador de batería	Silicio	Virgen (0%)	0,003	1	0,003	0,033	2,6
Placa de prototipado	Fenolicos	Virgen (0%)	0,007	1	0,007	0,013	1,0
Total				9	0,21	1,2	100

*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

***Material definido por el usuario

Fabricación:

[Resumen](#)

Componente	Proceso	Uds.	Huella de CO2(kg)	%
Carcasa	Moldeo de polímeros	0,1 kg	0,16	80,0
Tapa	Moldeo de polímeros	0,015 kg	0,024	12,0
Base	Moldeo de polímeros	0,01 kg	0,016	8,0
Total			0,2	100

Transporte:

[Resumen](#)

Desglose por etapa de transporte

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Huella de CO2(kg)	%
Total				100

Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Huella de CO2(kg)	%
Carcasa	0,1	0	
Tapa	0,015	0	
Base	0,01	0	
Tira LED	0,03	0	
Batería	0,036	0	
MOSFET	0,003	0	
Microcontrolador	0,005	0	
Cargador de batería	0,003	0	
Placa de prototipado	0,007	0	
Total	0,21	0	100

Uso:

[Resumen](#)

Modo estático

Tipo de entrada y salida de energía	Eléctrica a radiación EM (LED)
País de uso	España
Potencia nominal (W)	3
Uso (horas al día)	2
Uso (días al año)	3,7e+02
Vida del producto (años)	5

Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Huella de CO2(kg)	%
Estático	3,6	100,0

Móvil	0	
Total	3,6	100

Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	Huella de CO2(kg)	%
Carcasa	Reciclar	0,0049	67,1
Tapa	Reciclar	0,00074	10,1
Base	Reciclar	0,00049	6,7
Tira LED	Reutilizar	0,00042	5,8
Batería	Reutilizar	0,0005	6,9
MOSFET	Reutilizar	4,2e-05	0,6
Microcontrolador	Reutilizar	7e-05	1,0
Cargador de batería	Reutilizar	4,2e-05	0,6
Placa de prototipado	Reutilizar	9,8e-05	1,3
Total		0,0073	100

Potencial de fin de vida:

Componente	Opción de fin de vida	Huella de CO2(kg)	%
Carcasa	Reciclar	-0,19	16,9
Tapa	Reciclar	-0,028	2,5
Base	Reciclar	-0,019	1,7
Tira LED	Reutilizar	-0,33	29,2
Batería	Reutilizar	-0,42	37,8
MOSFET	Reutilizar	-0,033	2,9
Microcontrolador	Reutilizar	-0,054	4,9
Cargador de batería	Reutilizar	-0,033	2,9
Placa de prototipado	Reutilizar	-0,013	1,2
Total		-1,1	100

Notas:

[Resumen](#)

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones

En el siguiente apartado se recogen las exigencias de índole técnica y legal que rigen la ejecución del proyecto. De este modo, se justificarán las condiciones de las piezas que componen la luminaria, el cuento y el envase. Así como qué tipo de materiales y fabricación se emplearán para llevar a cabo el proyecto propuesto.

1. Normas de carácter general

En este apartado se vuelven a mencionar las normas que afectan al desarrollo de la producción de este proyecto. Referente a la luminaria se analizó las normas mostradas a continuación. Por otro lado, no se encontró normativa relevante respecto a la fabricación de cuentos.

Código	Nombre
UNE-EN 60598-1:2015	Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos
UNE-EN 60598-2-10:2004	Luminarias. Parte 2-10: Requisitos particulares. Luminarias portátiles para niños.
Directiva 2009/48/CE.	Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, sobre la seguridad de los juguetes

Tabla 38: Resumen normativa. Fuente: Elaboración propia

2. Condiciones técnicas

LUMINARIA

Piezas comerciales

TORNILLO	
 <p>Ilustración 71: Tornillos. Fuente: (RS, 2023)</p>	Número de Fabricante: 908-7481
	Fabricante: RS PRO
	Proveedor: RS
	Tipo de producto: Tornillo de cabeza avellanada
	Material: Acero Galvanizado brillante
	Dimensiones: M3 x 8mm
	Precio: 0,036€/ unidad

Tabla 39: Características extendidas tornillos. Fuente: (RS, 2023)

TIRA LED	
 <p>Ilustración 72: Tira LED. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)</p>	Número de Fabricante: FIT0835
	Fabricante: DFRobot
	Proveedor: Mouser Electronics
	Tipo de producto: Tira LED flexible
	Número de LEDs: 138
	Color de iluminación: Blanco
	Longitud: 1m
	Anchura: 2,5mm
	Frecuencia de energía: 8W
	Tensión: 3V
Estilo de montaje: SMD/SMT	
Precio: 6,49€	

Tabla 40: Características extendidas tira LED. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

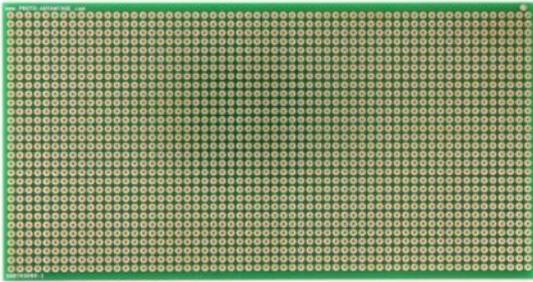
PLACA DE PROTOTIPADO	
 <p>Ilustración 73: Placa de prototipado. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)</p>	Número de Fabricante: SBBTH1510-1
	Fabricante: Chip Quick
	Proveedor: Mouser Electronics
	Tipo de producto: Placa de circuito impreso
	Longitud: 70 mm
	Anchura: 50 mm
	Peso: 7,2 g
	Precio: 1,96€

Tabla 41: Características extendidas placa de prototipado. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

BATERÍA RECARGABLE	
 <p>Ilustración 74: Batería. Fuente: (RS, 2023)</p>	Número de Fabricante: 144-9405
	Fabricante: RS PRO
	Proveedor: RS
	Tipo de producto: Batería recargable
	Material: Polímero de Litio
	Dimensiones: 53,5 x 35 x 10,4 mm
	Capacidad: 1,8Ah
	Tensión nominal: 3,7V
	Tensión de carga: 4,20 +0.03 -0.02 V
	Tipo terminal: Conexión de cable
Peso: 36g	
Precio: 13,64€	

Tabla 42: Características extendidas batería. Fuente: (RS, 2023)

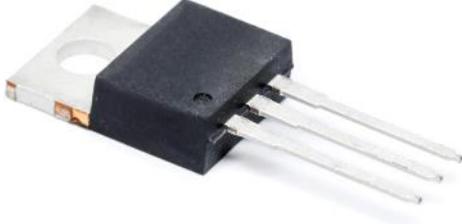
MOSFET	
 <p>Ilustración 75: MOSFET. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)</p>	Número de Fabricante: IRLZ44NPBF
	Fabricante: Infineon Technologies
	Proveedor: Mouser Electronics
	Tipo de producto: MOSFET
	Polaridad del transistor: N-Channel
	Número de canales: 1
	Vds: 55V
	Id: 47A
	Rds encendido: 35mOhms
	Dimensiones: 15,65 x 10 x 4,4 mm
	Estilo de montaje: A través del agujero
	Precio: 1,49€

Tabla 43: Características extendidas MOSFET. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

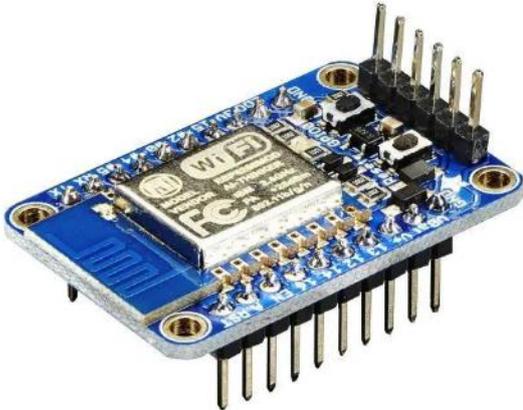
MICROCONTROLADOR	
 <p>Ilustración 76: Microcontrolador. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)</p>	Número de Fabricante: 2471
	Fabricante: Adafruit
	Proveedor: Mouser Electronics
	Tipo de producto: Microcontrolador
	Frecuencia: 2,4GHz
	Voltaje operativo de suministro: 3,3V
	Protocolo aceptado: 802.11 b/g/n
	Tipo de interfaz: I2C/SPI, UART
	Tipo de conector de antena: Interno
	Dimensiones: 38 mm x 25 mm x 5 mm
	Peso: 5g
	Precio: 9,35€

Tabla 44: Características extendidas microcontrolador. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

CARGADOR DE BATERÍA



Ilustración 77: Cargador de batería. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Número de Fabricante: 1904

Fabricante: Adafruit

Proveedor: Mouser Electronics

Tipo de producto: Cargador de batería

Voltaje de entrada: 5V

Voltaje de salida: 3.7 V/4.2 V

Corriente de salida: 100mA

Para uso con: MCP73831

Dimensiones: 21 mm x 19 mm x 2 mm

Precio: 6,53€

Tabla 45: Características extendidas cargador de batería. Fuente: (Mouser Electronics, 2023)

Piezas diseñadas

Las piezas corresponden a la carcasa, a la tapa y la base de la luminaria.

Material: Polipropileno

Este material estará suministrado en forma de granza para su posterior inyección. El proveedor es Onlypast, una empresa situada en Murcia, dedicada a la gestión y tratamiento de materiales plásticos reciclados y a su suministro y distribución en los mercados tanto nacionales como internacionales (Onlyplast, 2023).

Polipropileno (PP)	
Piezas en las que se utiliza	Carcasa, Tapa y Base
Composición Química	$(CH_2-CH(CH_3))_n$
Propiedades mecánicas	
Módulo de Young	0,824 – 1,02 GPa
Módulo de cortante	0,327 – 0,36 GPa
Módulo en volumen	0,872 – 0,961 GPa
Coefficiente de Poisson	0,422 – 0,465
Límite elástico	24,1 – 28,4 MPa
Resistencia a compresión	23,8 – 25 MPa
Propiedades térmicas	
Máxima temperatura en servicio	66,9 – 83,9 °C
Mínima temperatura de servicio	-25,2 - -10,2 °C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante
Propiedades eléctricas	
¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante
Propiedades ópticas	
Transparencia	Traslucido
Índice de refracción	1,48 – 1,5
Durabilidad	
Agua y disoluciones acuosas	Excelente
Ácidos	Excelente
Bases	Excelente

Tabla 46: Características polipropileno. Fuente: (Granta Edupack, 2023)

Fabricación: Moldeo por inyección

La inyección de termoplásticos es un proceso físico y reversible, en el que se funde la materia prima por el efecto del calor, en una máquina llamada inyectora. Aplicado a el diseño acotado, la materia prima de este proceso de fabricación sería el polímero termoplástico indicado, el PP (polipropileno). Primero, se procede a una inyección dentro de las cavidades huecas de un molde con el termoplástico escogido, determinando con anterioridad una presión, velocidad y temperatura adecuadas. Transcurrido un cierto tiempo, el polímero ha relleno todas las cavidades y mientras se asienta va perdiendo calor y, por lo tanto, se va solidificando. El resultado es una pieza sólida, pero con las formas y dimensiones similares a las partes huecas del molde. Al termoplástico solidificado se le denomina inyectada (García, 2011).

Así pues, el diseño del molde de inyección, desde donde se obtendrá la pieza final, resulta variable y puede acoger soluciones complejas y particularidades de diseño de la pieza. Se pueden realizar moldes con cavidades múltiples, ángulos reducidos y de alta inclinación y perfiles intrincados. Este proceso está diseñado para una producción de gran volumen, eficiencia, y rapidez, aunque esto último depende de las dimensiones del molde y características de la máquina inyectora (Granta Edupack, 2023).

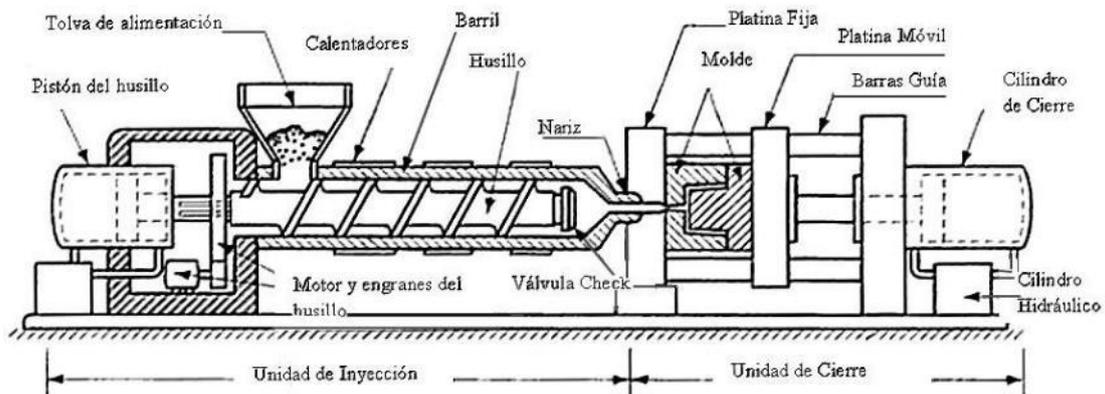


Ilustración 78: Partes de una máquina de inyección. Fuente: (García, 2011)

Concretando el tema del moldeo por inyección, primeramente, existen diferentes tipos de máquinas, cuyas variaciones residen en los factores de su diseño y del modelo de los componentes utilizados. De igual manera, estas máquinas comparten una serie de generalidades referidas a las funciones y unidades esenciales con las que se lleva a cabo el proceso (García, 2011).

1. Unidad de inyección o plastificación: elementos encargados de la inyección en molde del polímero fundido.
2. Unidad de cierre: partes referidas al soporte, apertura y cierre del molde, junto con la contención del sistema de expulsión de la pieza.
3. Unidad de control: establecimiento, monitorización y control de todos los parámetros pertinentes del proceso: tiempo, temperatura, nivel de presión y velocidad. En las máquinas más avanzadas, se pueden obtener estadísticas de los parámetros de moldeo.

Otras diferencias entre máquinas de moldeo por inyección residen en su tamaño, características y particularidades de la unidad de cierre y la unidad de plastificación o inyección. Otro elemento común entre estas máquinas es el ciclo de inyección, referido al orden de operaciones periódico

para la construcción de cada una de las piezas. Este se puede dividir en las siguientes etapas (García, 2011).

- 1°. Cierre del molde vacío con preparación previa de la cantidad de material fundido. Se cierra en tres pasos:
 - a. Cierre a alta velocidad y baja presión
 - b. Disminución de la velocidad y baja presión hasta que las partes hacen contacto.
 - c. Alta presión para alcanzar fuerza de cierre requerida.

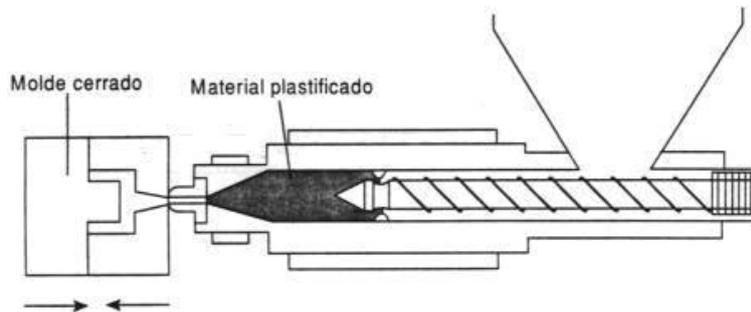


Ilustración 79: Preparación previa a la inyección. Fuente: (García, 2011)

- 2°. Tornillo aplicado (selección para diseño de tornillo alternativo) inyecta el material: se fuerza al material a pasar a través de una boquilla dirigida a la cavidad del molde a una determinada presión de inyección.

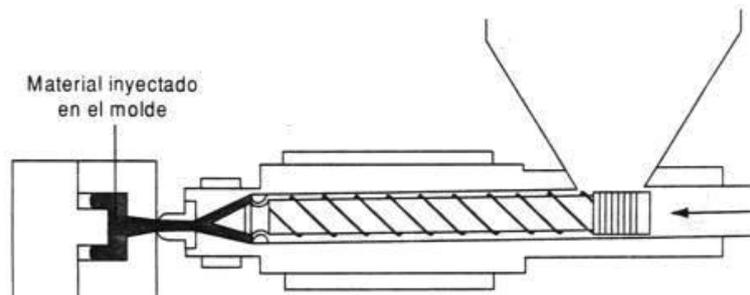


Ilustración 80: Inyección del material. Fuente: (García, 2011)

- 3°. Presión del tornillo tras la inyección: para reducir una contracción de la pieza durante el enfriamiento. La presión del sostenimiento es menor que el de inyección.
- 4°. Giro del tornillo para hacer circular gránulos de plástico desde tolva: el material fundido se suministra hacia parte delantera del tornillo, donde se desarrolla una presión contra la boquilla cerrada, que fuerza un retroceso hasta la acumulación de material necesaria para inyección.

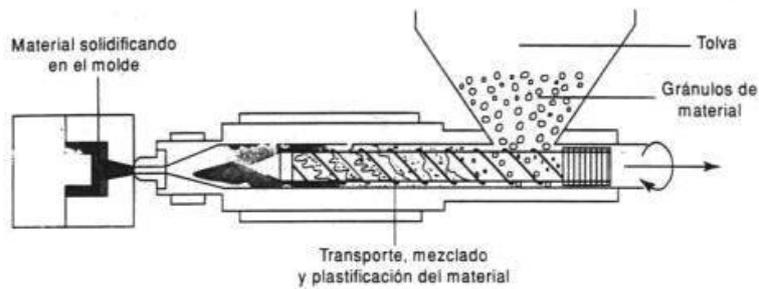


Ilustración 81: Giro del tornillo para dejar pasar gránulos de plástico. Fuente: (García, 2011)

- 5°. Enfriamiento potenciado por fluido refrigerante: una vez terminado el tiempo de enfriamiento, la parte móvil del molde se abre y se procede a la extracción de la pieza final.

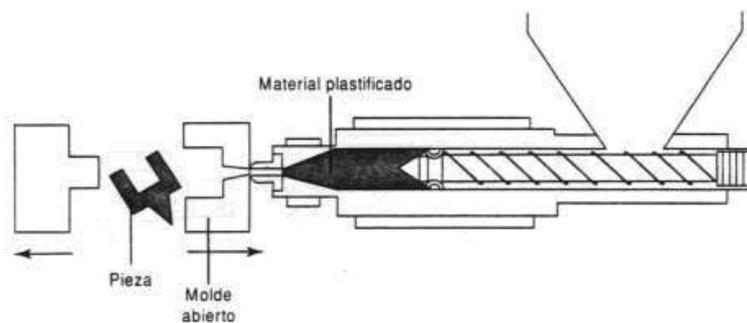


Ilustración 82: Enfriamiento. Fuente: (García, 2011)

- 6°. El molde se cierra y se reinicia el ciclo.

El tiempo del ciclo de inyección varía por los parámetros establecidos en la unidad de control y las características del molde, cuyo diseño influye en el tiempo de llenado (García, 2011).

Por otro lado, otro factor variable entre las máquinas de proceso de inyección de plásticos es el tipo de acero utilizado en los husillos, que influye en la durabilidad y eficiencia del proceso realizado por la máquina. En nuestro caso, con el presente diseño, se ha optado por un AISI D2, que, debido a su alto contenido en carbono y cromo, resiste muy bien al desgaste. También se ha optado por uno de doble filete, ya que resulta indicado para el material de polipropileno (PP), además de proveer una mayor productividad en el proceso (AKOPET MACHINES INC, 2021).

Unión entre piezas

- **Unión entre los componentes electrónicos:** estos quedan unidos mediante el método de soldadura blanda, el cual permitirá a su vez que el sistema funcione.
- **Unión entre las piezas de diseño:** estas se unen mediante el empleo de unos tornillos ISO 7046, los cuales fijan y aseguran completamente las piezas.
- **Unión entre los componentes electrónicos y la base:** los componentes quedan fijados debido a los soportes que tiene la base.

Pruebas y ensayos

Con la finalidad de determinar la calidad y el cumplimiento de normativa de esta luminaria, esta se someterá a unas evaluaciones técnicas. Generalmente las luminarias tienen las siguientes pruebas: (Illumineet, 2014)

- **Pruebas de fotometría:** en este tipo de pruebas se someten las luminarias a diversas situaciones en las que se observa la distribución de la intensidad luminosa, la eficiencia que posee y el flujo luminoso total así como la eficacia del conjunto.
- **Pruebas mecánicas:** consisten principalmente en observar cómo se comporta la luminaria ante diversos esfuerzos. Estos pueden ser de torsión y carga contra la tornillería, de resistencia a la vibración del conjunto o incluso la resistencia mecánica de la carcasa.
- **Pruebas ambientales:** durante estas evaluaciones la luminaria es puesta a prueba para conocer su resistencia al agua, al polvo y como maneja la corrosión la tornillería del conjunto.

Pero en este caso, se realizarán únicamente pruebas mecánicas para conocer la resistencia de la carcasa y saber si soporta el uso de un niño, y pruebas ambientales enfocadas en la resistencia al agua, debido a la electrónica que reside en el interior de la luminaria. De esta manera, se determinará la calidad del producto.

CUENTO

Material: Cartón y tinta

Este cuento será impreso en un formato de libro de cartón por la empresa NinjaPrint LLC. Se usa este tipo de base debido a que de este modo se consigue un producto más robusto para que soporte el uso, generalmente brusco, de un infante. A continuación, se describen las características generales del cartón, que son las mismas que le papel.

Papel y Cartón	
Piezas en las que se utiliza	Cuento y Envase
Composición	Fibras de celulosa
Densidad	700 – 1,15e3 kg/m ³
Propiedades mecánicas	
Módulo de Young	2 – 4 GPa
Módulo de cortante	1 – 2 GPa
Módulo en volumen	2 – 4 GPa
Coefficiente de Poisson	0,3 – 0,45
Límite elástico	15 – 34 MPa
Resistencia a compresión	41 – 55 MPa
Propiedades térmicas	
Máxima temperatura en servicio	76,9 – 130 °C
Mínima temperatura de servicio	-273 °C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante
Propiedades eléctricas	
¿Conductor eléctrico o aislante?	Mal aislante
Propiedades ópticas	
Transparencia	Opaco
Durabilidad	
Agua y disoluciones acuosas	Inaceptable
Ácidos	Inaceptable
Bases	Inaceptable

Tabla 47: Características Papel y Cartón. Fuente: (Granta Edupack, 2023)

Por otro lado, la tinta usada para la impresión estará condicionada por el código CMYK de impresión, teniendo únicamente presentes los colores cian, magenta, amarillo y negro. Además todas las páginas serán impresas a color.

Fabricación: Impresión Offset

Este tipo de impresión consiste en un proceso indirecto, en el cual mediante el uso de una placa que transfiere la tinta al papel, se consigue la imagen deseada para luego ser cortada, doblada y encuadrada, obteniendo un producto final. Este proceso es ampliamente utilizado porque se puede imprimir en muchos tipos de formatos y tamaños, además de que se consigue una gran calidad de imagen, así como resulta económico cuantas más copias se realicen. (PrintNinja, 2023)

Por consiguiente, el proceso consta de tres pasos principales: el proceso previo a la impresión, la propia impresión y el proceso de después de la impresión.

- 1°. **El proceso previo a la impresión:** Durante este paso, unos técnicos especializados revisan los documentos que se quieren imprimir, asegurándose así que estén libres de errores. Una vez dado el visto bueno, se comienza con el proceso de rasterizar las imágenes, en el cual estas se separan en cuatro colores y se colocan los resultados en unas planchas metálicas de impresión. Estos colores son el cian, el magenta, el amarillo y el negro, correspondiendo al código CMYK. Cabe decir, que estas placas son lo suficientemente firmes para soportar el proceso de impresión miles de veces, pero teniendo a su vez la flexibilidad necesaria para introducirse en los cilindros rotatorios que se encuentran en el proceso de impresión. Por otro lado, con las planchas preparadas, se procede a ajustar y calibrar toda la maquinaria necesaria para poder dar cabida a los siguientes pasos. (PrintNinja, 2023)
- 2°. **La impresión:** Una vez realizada todas las preparaciones, el siguiente paso es el de imprimir. Para ello, las planchas que se fabricaron previamente transfieren su tinta a unos cilindros de goma que después se coloca sobre el papel. El proceso de estos cilindros es como el que se muestra en la imagen a continuación. (PrintNinja, 2023)

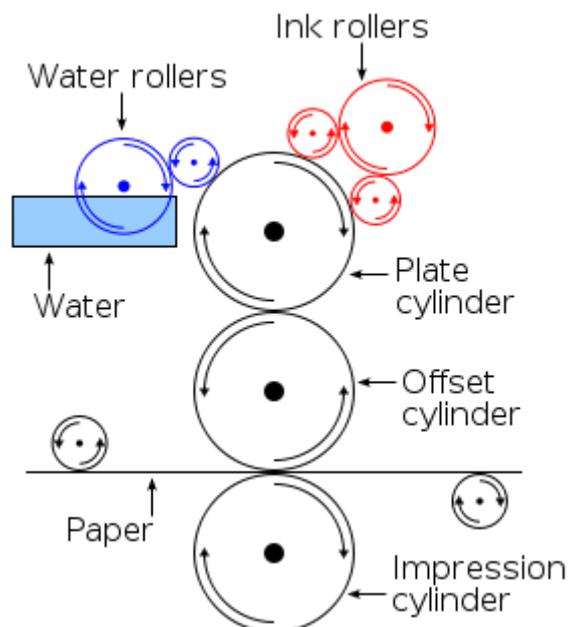


Ilustración 83: Cilindros de una impresora offset. Fuente: (PrintNinja, 2023)

Primeramente, con la ayuda de dos cilindros que contienen agua y tinta respectivamente, se tinta el rodillo de la placa metálica en los lugares necesarios para formar la imagen

deseada. Después, este rodillo trasfiere su tinta a otro rodillo de goma que a su vez es trasladada al papel. Para una mayor impresión, se tiene otro cilindro que ejerce presión con el rodillo de goma sobre el papel para obtener una imagen más nítida. Repitiendo este proceso con las cuatro planchas de sus respectivas tintas, se obtiene una imagen de gran calidad. (PrintNinja, 2023)

- 3°. **Después de la impresión:** Cuando la impresión ya que ha realizado, el papel obtenido no puede considerarse un producto final. Por eso mismo, en el momento que ya se tiene el papel impreso este se somete a un proceso de secado, para luego ser doblado y juntado en grupos de unas 16 páginas, con el formato que se desea. A continuación, se colocan todos los conjuntos, en el orden correcto, para comenzar la fase de encolado. De este modo se obtiene un bloque de páginas interiores, al cual el siguiente paso es el de fabricar la portada y contraportada para proteger el futuro libro con unos acabados específicos. Cuando se obtiene la cubierta, se procede con el paso final que es la encuadernación, con el cual el producto se convierte finalmente en un libro. Existen tres principales tipos de encuadernación: grapado, de tapa blanda y de tapa dura. La elección reside en la preferencia del cliente, la extensión del libro y el formato en el que se quiere imprimir (PrintNinja, 2023). En el caso de la impresión de este cuento el acabado de la cubierta será brillante con la finalidad de que luzca más atractivo y aporte más protección. Además, se realizará una prueba de toxicidad para asegurar que el cuento no contenga ningún material tóxico ni materiales pesados. Esto se realiza para cumplir con la directiva 2009/48/CE, que estipula que ningún juguete contendrá una alta concentración de metales pesados ni de químicos tóxicos que puedan afectar negativamente a la salud del niño.

Envase

Material: Cartoncillo y tinta

El material empleado es el de un cartoncillo de gramaje de 300g/m³ provisto por la compañía que se encargará de producir el envase, la empresa Packly Pringraf s.r.l. Seguidamente se presentan las propiedades del cartoncillo, que son las mismas que las del cartón y por lo tanto como las del papel.

Papel y Cartón	
Piezas en las que se utiliza	Cuento y Envase
Composición	Fibras de celulosa
Densidad	700 – 1,15e3 kg/m ³
Propiedades mecánicas	
Módulo de Young	2 – 4 GPa
Módulo de cortante	1 – 2 GPa
Módulo en volumen	2 – 4 GPa
Coefficiente de Poisson	0,3 – 0,45
Límite elástico	15 – 34 MPa
Resistencia a compresión	41 – 55 MPa
Propiedades térmicas	
Máxima temperatura en servicio	76,9 – 130 °C
Mínima temperatura de servicio	-273 °C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante
Propiedades eléctricas	
¿Conductor eléctrico o aislante?	Mal aislante
Propiedades ópticas	
Transparencia	Opaco
Durabilidad	
Agua y disoluciones acuosas	Inaceptable
Ácidos	Inaceptable
Bases	Inaceptable

Tabla 48: Características Papel y Cartón. Fuente: (Granta Edupack, 2023)

Por otro lado, la tinta usada estará condicionada por el código CMYK de impresión, teniendo únicamente presentes los colores cian, magenta, amarillo y negro. Asimismo, el cartón tendrá una impresión a color tanto en su cara superior como el reverso.

Fabricación

El proceso de fabricación del envase comienza una vez se tiene el diseño final de la plantilla, donde se refleja no solamente la forma del producto sino también el grafismo que tiene. De este modo el archivo es enviado a la productora, en este caso la empresa Packly Pringraf s.r.l, donde seguirán el siguiente proceso:

1. **Abastecimiento del cartón:** en base del del archivo y las especificaciones previstas, se elegirá el tipo de cartón a utilizar, en este caso el cartoncillo.
2. **Preimpresión:** así pues, el siguiente paso será el de analizar el grafismo y plantilla del envase. De este modo se puede saber de qué manera se tiene que calibrar la maquinaria para una correcta impresión.
3. **Impresión:** en este paso no solamente se imprime las ilustraciones aportadas por el cliente, sino también es una fase en la cual se aplican acabados especiales que pueda haber pedido el cliente, como barnices o tintas UVI.
4. **Troquelado:** durante esta fase, la plancha de cartón impresa se troquela. Esto consiste en someter la plancha por una serie de cortes y hendiduras específicos para que pueda ser transformado en un envase tridimensional.
5. **Pegado:** teniendo el troquelado listo se pasa el envase por un proceso de conformado y pegado que finalmente producirá un envase final.

De esta manera se obtiene un envase funcional. (Codelen, 2023)

PRESUPUESTO



Presupuesto

Seguidamente, en este apartado se establecerá el presupuesto estimado por unidad del proyecto anteriormente presentado. Así pues, se tendrá en cuenta tanto el coste de los componentes electrónicos, como el de las piezas fabricadas, el montaje de la luminaria y la impresión del cuento. Para ello se seguirá el modelo que se muestra a continuación.

CUADROS POR SUBSISTEMAS (general)

DENOMINACIÓN DE LA PIEZA	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Se indicará el tipo de material empleado en la fabricación del producto, el precio del material, cómo es suministrado, etc.	
	Subtotal 1
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Se especificará los elementos de subcontrata, como por ejemplo tipos de sujeción, métrica, número de piezas empleadas en la fabricación del producto, tipo de material, etc.	
	Subtotal 2
	TOTAL PARCIAL 1
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
En esta apartado se indicará el coste del trabajo personal, los sistemas de salarios, el cálculo de la tasa horaria por trabajo personal, etc.	
	Subtotal 1
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Se apuntará el tipo de operaciones subcontratadas, su origen, costes, etc.	
	Subtotal 2
	TOTAL PARCIAL 2

COSTE FABRICACIÓN = TP1+TP2

Ilustración 84: Referencia de presupuesto. Fuente: (Poliformat, 2023)

1. Piezas comerciales

TIRA LED	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	Subtotal 1 0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
PRODUCTO: Tira LED Ref.: FIT0835	
PRECIO: 6,49€	
UNIDADES NECESARIAS: 1	
	Subtotal 2 6,49€
	<u>TOTAL PARCIAL 1 6,49€</u>
COSTE DE MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
	Subtotal 1 0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	Subtotal 2 0€
	<u>TOTAL PARCIAL 2 0€</u>
COSTE FABRICACIÓN = 6,49€	

Tabla 49: Presupuesto tira LED. Fuente: Elaboración propia.

PLACA DE PROTOTIPO		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
PRODUCTO: Placa de circuito impreso Ref.: SBBTH1510-1		
PRECIO: 1,96€		
UNIDADES NECESARIAS: 1		
	Subtotal 2	1,96€
	TOTAL PARCIAL 1	1,96€
COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
	Subtotal 1	0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
	Subtotal 2	0€
	TOTAL PARCIAL 2	0€
COSTE FABRICACIÓN = 1,96€		

Tabla 50: Presupuesto placa de prototipo. Fuente: Elaboración propia.

BATERÍA RECARGABLE		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
PRODUCTO: Batería recargable Ref.: 144-9405		
PRECIO: 13,64€		
UNIDADES NECESARIAS: 1		
	Subtotal 2	13,64€
	<u>TOTAL PARCIAL 1</u>	<u>13,64€</u>
COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
	Subtotal 1	0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
	Subtotal 2	0€
	<u>TOTAL PARCIAL 2</u>	<u>0€</u>
COSTE FABRICACIÓN = 13,64€		

Tabla 51: Presupuesto batería. Fuente: Elaboración propia.

MOSFET		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
PRODUCTO: MOSFET Ref.: IRLZ44NPBF		
PRECIO: 1,49€		
UNIDADES NECESARIAS: 1		
	Subtotal 2	1,49€
	TOTAL PARCIAL 1	1,49€
COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
	Subtotal 1	0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
	Subtotal 2	0€
	TOTAL PARCIAL 2	0€
COSTE FABRICACIÓN = 1,49€		

Tabla 52: Presupuesto MOSFET. Fuente: Elaboración propia.

MICROCONTROLADOR		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
PRODUCTO: Microcontrolador Ref.: 2471		
PRECIO: 9,35€		
UNIDADES NECESARIAS: 1		
	Subtotal 2	9,35€
	TOTAL PARCIAL 1	9,35€
COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
	Subtotal 1	0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
	Subtotal 2	0€
	TOTAL PARCIAL 2	0€
COSTE FABRICACIÓN = 9,35€		

Tabla 53: Presupuesto microcontrolador. Fuente: Elaboración propia.

CARGADOR DE BATERÍA		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
PRODUCTO: Cargador de batería Ref.: 1904		
PRECIO: 6,53€		
UNIDADES NECESARIAS: 1		
	Subtotal 2	6,53€
	TOTAL PARCIAL 1	6,53€
COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
	Subtotal 1	0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
	Subtotal 2	0€
	TOTAL PARCIAL 2	0€
COSTE FABRICACIÓN = 6,53€		

Tabla 54: Presupuesto cargador de batería. Fuente: Elaboración propia.

TORNILLO		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
PRODUCTO: Tornillo Ref.: 908-7481		
PRECIO: 0,036€		
UNIDADES NECESARIAS: 6		
	Subtotal 2	0,22€
	TOTAL PARCIAL 1	0,22€
COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
	Subtotal 1	0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
	Subtotal 2	0€
	TOTAL PARCIAL 2	0€
COSTE FABRICACIÓN = 0,22€		

Tabla 55: Presupuesto tornillo. Fuente: Elaboración propia.

2. Piezas diseñadas

CARCASA	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
TIPO: Granulado de polipropileno (PP)	
SUMINISTRO: Hellenic Petroleum	
PRECIO: 0,63€/Kg	
VOLUMEN: 115,5 cm ³	
MASA: 0,1 kg	
UNIDADES: 1 Ud.	
Subtotal 1	0,06€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
TIPO: Molde de inyección	
CANTIDAD: 1	
COSTE: 7000€	
CICLO DE VIDA: 100000 Ud.	
PRECIO POR UNIDAD: 0,70€	
Subtotal 2	0,70€
TOTAL PARCIAL 1	0,76€
COSTE DE MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
OPERACIÓN: Inyección de molde	
TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda	
TIEMPO DE OPERACIÓN: 0,0194 h	
TASA HORARIA: 15€/h	
Subtotal 1	0,29€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2	0,00€
TOTAL PARCIAL 2	0,29€
COSTE FABRICACIÓN = 0,76 + 0,29 = 1,05€	

Tabla 56: Presupuesto Carcasa. Fuente: Elaboración Propia.

TAPA	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
TIPO: Granulado de polipropileno homopolímero (PP)	
SUMINISTRO: Hellenic Petroleum	
PRECIO: 0,63€/Kg	
VOLUMEN: 15,2 cm ³	
MASA: 0,013 Kg	
UNIDADES: 1 Ud.	
Subtotal 1	0,01€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
TIPO: Molde de inyección	
CANTIDAD: 1	
COSTE: 7000€	
CICLO DE VIDA: 100000 Ud.	
PRECIO POR UNIDAD: 0,70€	
Subtotal 2	0,70€
TOTAL PARCIAL 1	0,71€
COSTE DE MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
OPERACIÓN: Inyección de molde	
TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda	
TIEMPO DE OPERACIÓN: 0,0194 h	
TASA HORARIA: 15€/h	
Subtotal 1	0,29€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2	0,00€
TOTAL PARCIAL 2	0,29€
COSTE FABRICACIÓN = 0,71 + 0,29 = 1,00€	

Tabla 57: Presupuesto Tapa. Fuente: Elaboración Propia.

BASE	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
TIPO: Granulado de polipropileno homopolímero (PP)	
SUMINISTRO: Hellenic Petroleum	
PRECIO: 0,63€/Kg	
VOLUMEN: 11,80 cm ³	
MASA: 0,01 Kg	
UNIDADES: 1 Ud.	
Subtotal 1	0,01€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
TIPO: Molde de inyección	
CANTIDAD: 1	
COSTE: 7000€	
CICLO DE VIDA: 100000 Ud.	
PRECIO POR UNIDAD: 0,70€	
Subtotal 2	0,70€
TOTAL PARCIAL 1	0,71€
COSTE DE MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
OPERACIÓN: Inyección de molde	
TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda	
TIEMPO DE OPERACIÓN: 0,0194 h	
TASA HORARIA: 15€/h	
Subtotal 1	0,29€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2	0,00€
TOTAL PARCIAL 2	0,29€
COSTE FABRICACIÓN = 0,71 + 0,29 = 1,00€	

Tabla 58: Presupuesto Base. Fuente: Elaboración Propia.

3. Procesos

MONTAJE FINAL		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
	Subtotal 2	0€
	TOTAL PARCIAL 1	0€
 COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
OPERACIÓN: Montaje de los componentes electrónicos		
TIPO DE OPERARIO: Operario de primera (electrónico)		
TIEMPO DE OPERACIÓN: 0,25 h		
TASA HORARIA: 12,82€/h		
 OPERACIÓN: Montaje del producto		
TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda		
TIEMPO DE OPERACIÓN: 0,20 h		
TASA HORARIA: 10,00€/h		
	Subtotal 1	5,21€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
	Subtotal 2	0€
	TOTAL PARCIAL 2	5,21€
COSTE FABRICACIÓN = 5,21€		

Tabla 59: Presupuesto Montaje final. Fuente: Elaboración Propia.

IMPRESIÓN CUENTO		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
	Subtotal 2	0€
	<u>TOTAL PARCIAL 1</u>	<u>0€</u>
 COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
	Subtotal 1	0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
EMPRESA: PrintNinja LLC.		
ENCUARDERNADO: Libro de cartón		
CANTIDAD: 500 copias		
ACABADO DE CUBIERTA: Brillante		
N.º DE PÁGINAS INTERIORES: 10		
COLOR: Si		
MPRESIONES ESPECIALES: Test de toxicidad		
PRECIO UNITARIO: 3,72€		
	Subtotal 1	3,72 €
	<u>TOTAL PARCIAL 2</u>	<u>3,72€</u>
 COSTE FABRICACIÓN = 3,72€		

Tabla 60: Presupuesto impresión cuento. Fuente: Elaboración Propia.

IMPRESIÓN ENVASE		
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
	Subtotal 1	0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
	Subtotal 2	0€
	<u>TOTAL PARCIAL 1</u>	<u>0€</u>
 COSTE DE MANO DE OBRA		
MANO DE OBRA DIRECTA		
	Subtotal 1	0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
EMPRESA: Packly Pringraf srl.		
MATERIAL: Cartoncillo 300g/m ³ de gramaje		
CANTIDAD: 500 copias		
ACABADO: Ninguno		
COLOR: Si		
PRECIO UNITARIO: 1,12€		
	Subtotal 1	1,12 €
	<u>TOTAL PARCIAL 2</u>	<u>1,12€</u>
 COSTE FABRICACIÓN = 1,12€		

Tabla 61: Presupuesto impresión cuento. Fuente: Elaboración Propia.

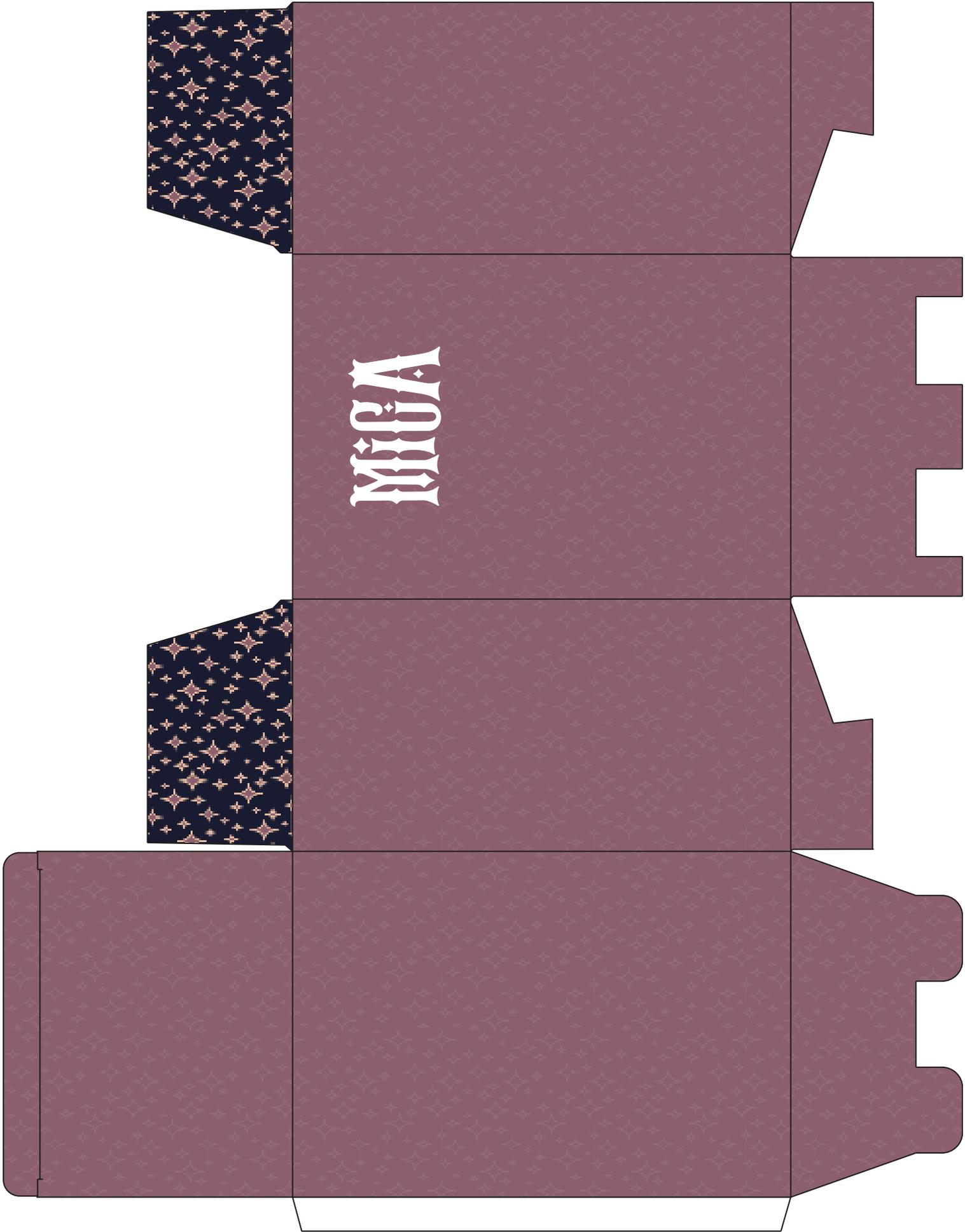
4. Coste directo de fabricación

	Coste de materiales	Coste de mano de obra	Total
Tira LED	6,49€	0,00€	6,49€
Placa de prototipo	1,96€	0,00€	1,96€
Batería recargable	13,64€	0,00€	13,64€
MOSFET	1,49€	0,00€	1,49€
Microcontrolador	9,35€	0,00€	9,35€
Cargador de batería	6,53€	0,00€	6,53€
Tornillo	0,22€	0,00€	0,22€
Carcasa	0,76€	0,29€	1,05€
Tapa	0,71€	0,29€	1,00€
Base	0,71€	0,29€	1,00€
Montaje final	0,00€	5,21€	5,21€
Impresión cuento	0,00€	3,72€	3,72€
Impresión envase	0,00€	1,12€	1,12€
Precio final			52,78€

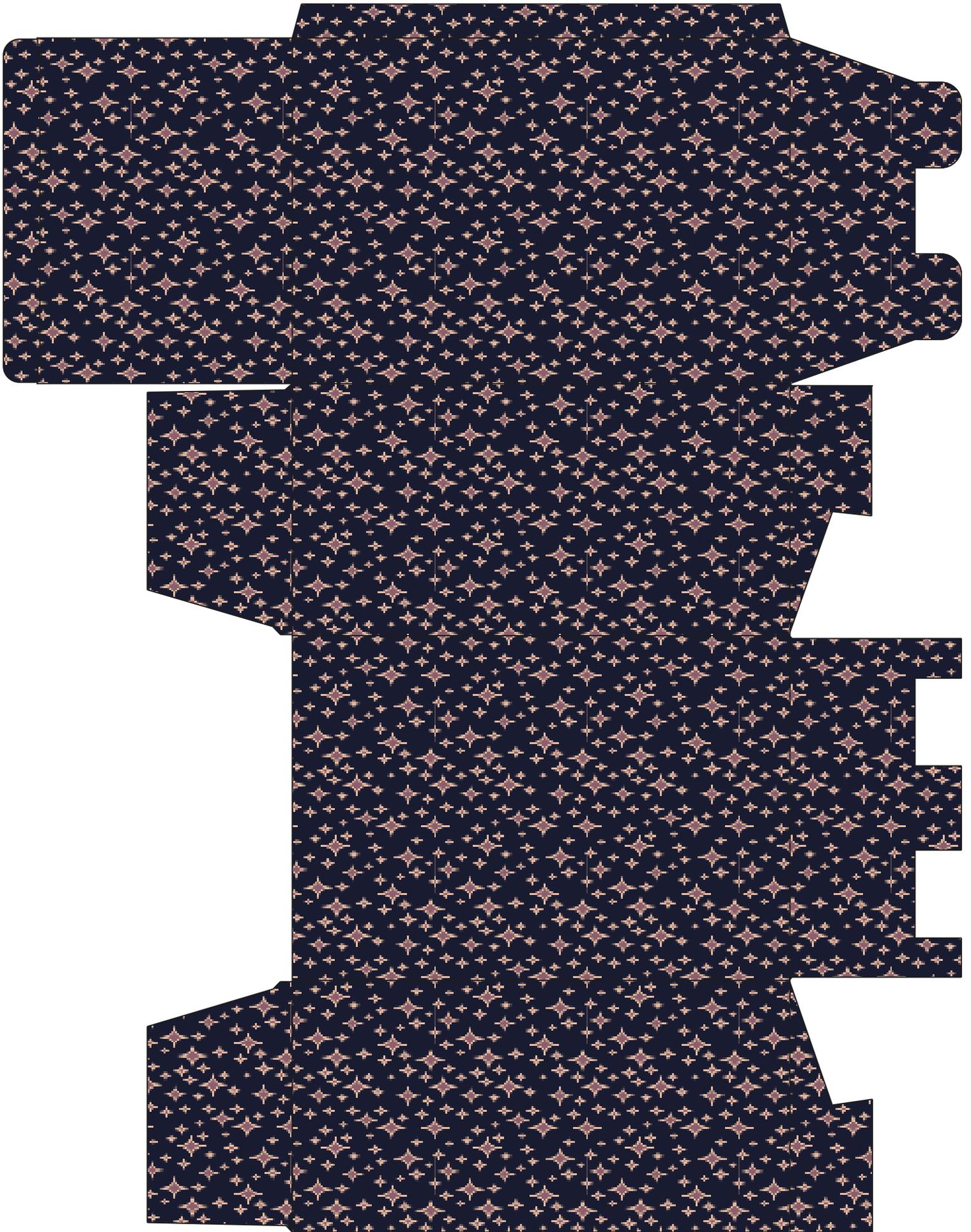
Tabla 62: Resumen presupuesto. Fuente: Elaboración propia.

ARTE FINAL





MICA



MILVA

RAFAELE PERMINATE

Había una vez una bruja con un trabajo muy importante. Todas las noches volaba por encima de las casas para esparcir unos polvos mágicos que dormían a los niños.



Esta bruja tenía una pequeña gatita llamada Mica. Este felino era muy travieso y desde hacía mucho tiempo tenía los polvos mágicos en la mira. Hasta que un día no pudo resistir más y se abalanzó sobre ellos.



Mica cayó junto con los polvos mágicos, y estos se esparcieron por todo su cuerpo. Así pues, Mica era ahora la única con la capacidad de ayudar a dormir a los niños por las noches.





Con la nueva situación, la bruja no tuvo más remedio que darle a Mica su misión. De este modo, cada vez que su pelaje empezaba a brillar, Mica salía a las calles a ayudar a los niños a dormir.

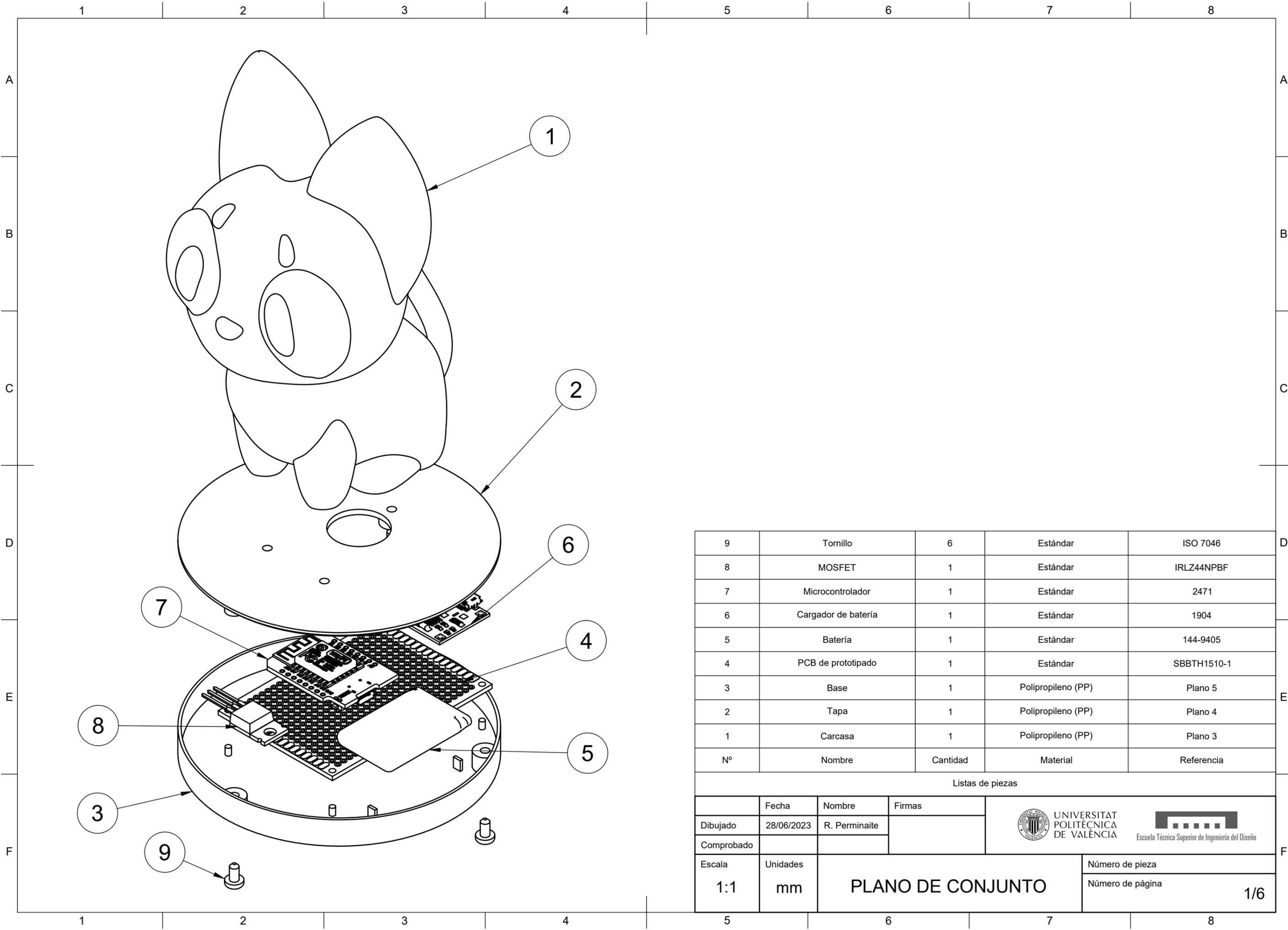
**Por eso mismo, cada vez que veas a Mica
brillar que no te sea de extrañar que el sueño
empiece a apoderarse de ti.**





PLANIMETRÍA

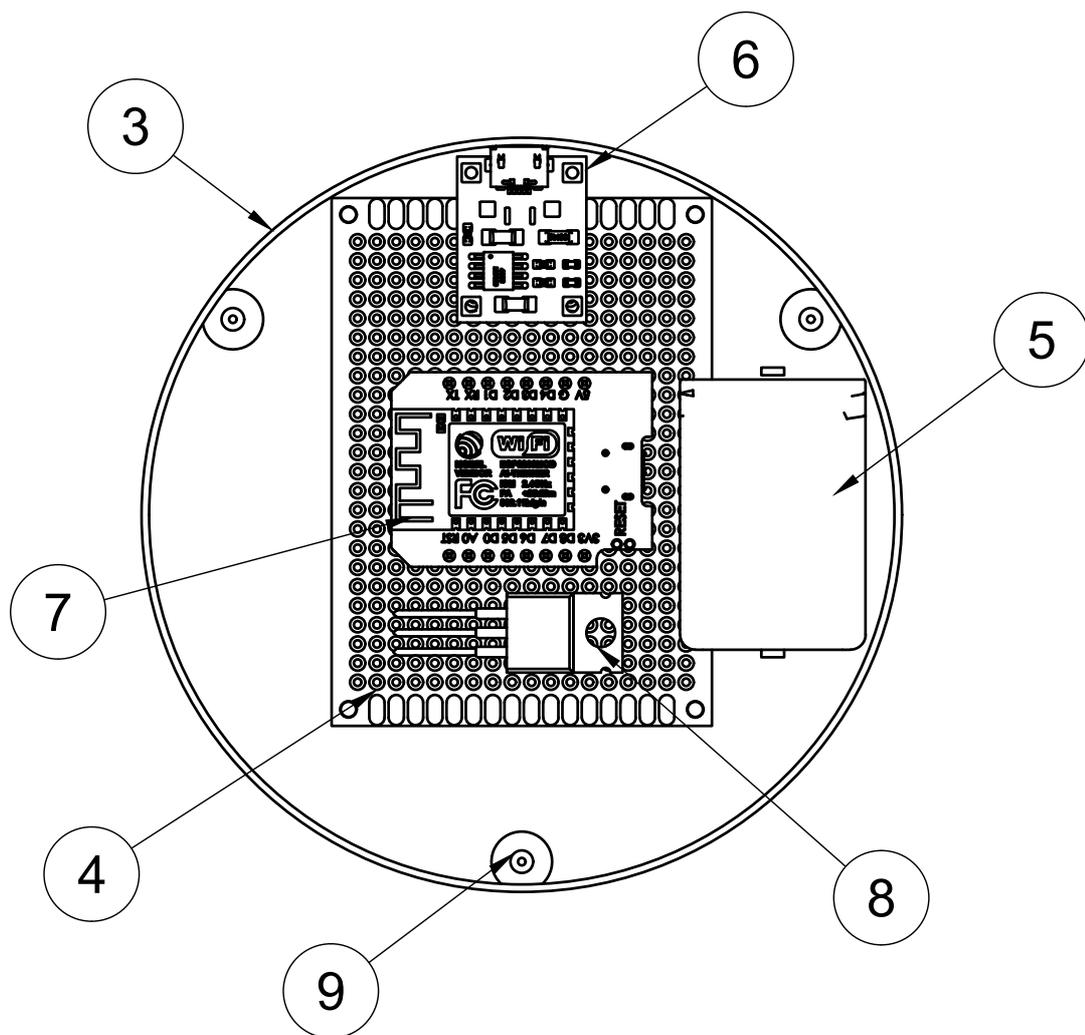




9	Tornillo	6	Estándar	ISO 7046
8	MOSFET	1	Estándar	IRLZ44NPBF
7	Microcontrolador	1	Estándar	2471
6	Cargador de batería	1	Estándar	1904
5	Batería	1	Estándar	144-9405
4	PCB de prototipado	1	Estándar	SBPTH1510-1
3	Base	1	Polipropileno (PP)	Plano 5
2	Tapa	1	Polipropileno (PP)	Plano 4
1	Carcasa	1	Polipropileno (PP)	Plano 3
Nº	Nombre	Cantidad	Material	Referencia

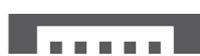
Listas de piezas

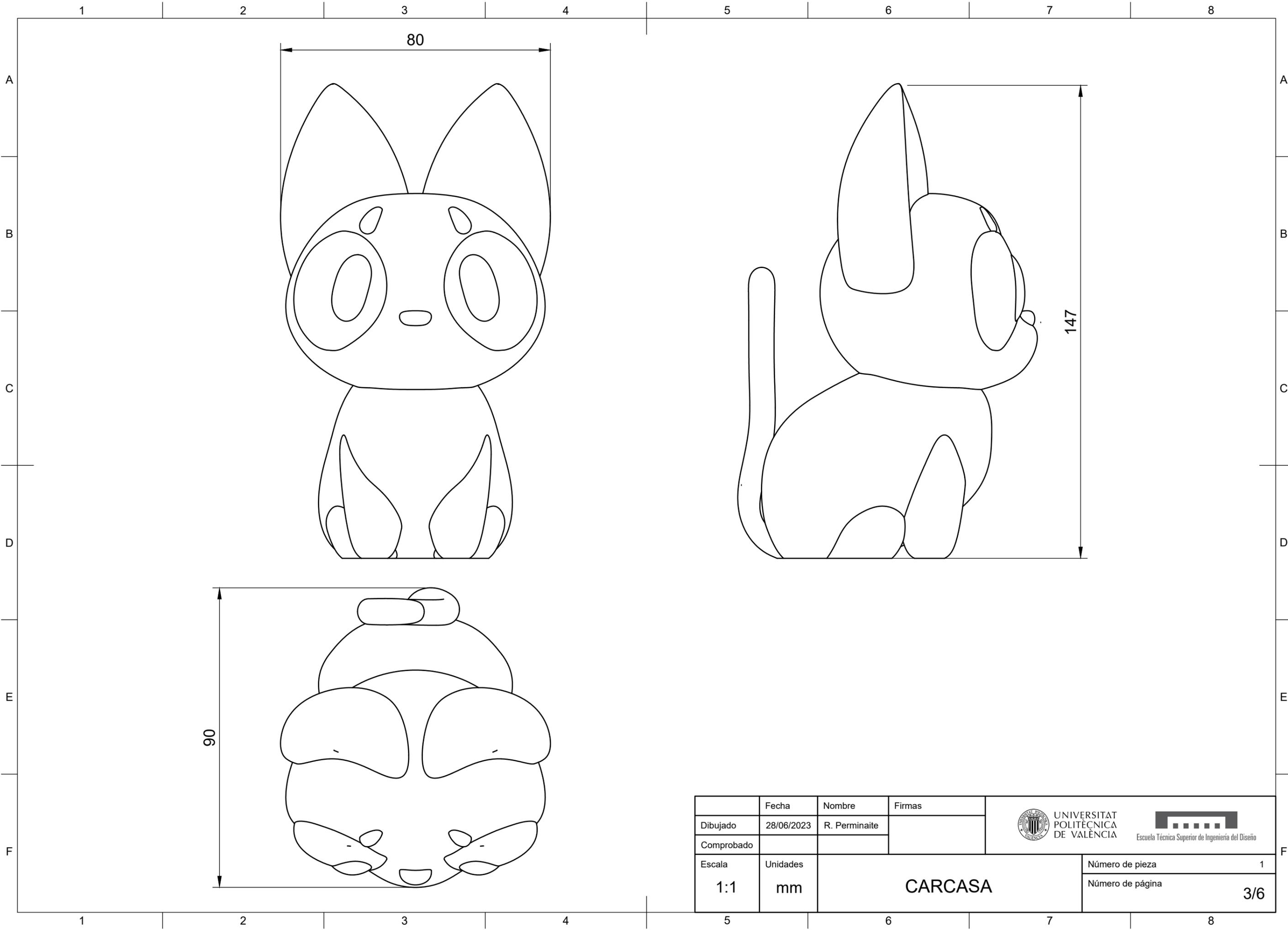
	Fecha	Nombre	Firmas	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	28/06/2023	R. Perminaitė		
Comprobado				
Escala	Unidades	PLANO DE CONJUNTO		Número de pieza
1:1	mm			Número de página



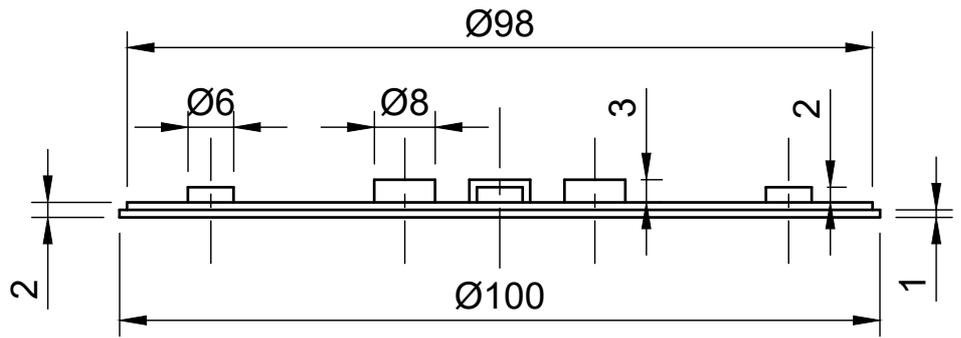
9	Tornillo	6	Estándar	ISO 7046
8	MOSFET	1	Estándar	IRLZ44NPBF
7	Microcontrolador	1	Estándar	2471
6	Cargador de batería	1	Estándar	1904
5	Batería	1	Estándar	144-9405
4	PCB de prototipado	1	Estándar	SBPTH1510-1
3	Base	1	Polipropileno (PP)	Plano 5
2	Tapa	1	Polipropileno (PP)	Plano 4
1	Carcasa	1	Polipropileno (PP)	Plano 3
Nº	Nombre	Cantidad	Material	Referencia

Listas de piezas

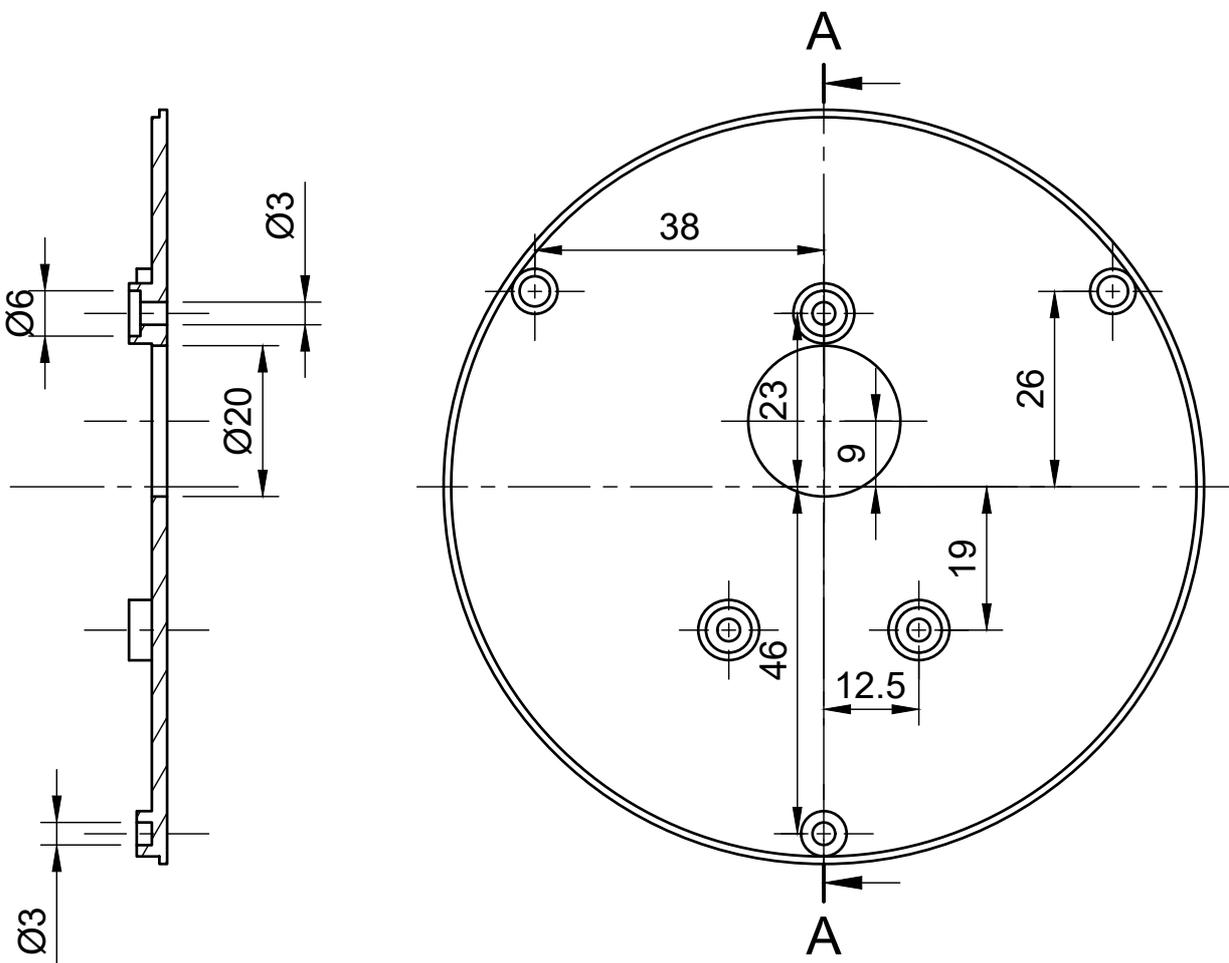
	Fecha	Nombre	Firmas	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	28/06/2023	R. Perminaitė			
Comprobado					
Escala	Unidades	SUBCONJUNTO		Número de pieza	
1:1	mm			Número de página	2/6



	Fecha	Nombre	Firmas	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	28/06/2023	R. Perminaitė		
Comprobado				
Escala	Unidades	CARCASA		Número de pieza
1:1	mm			Número de página
				1
				3/6

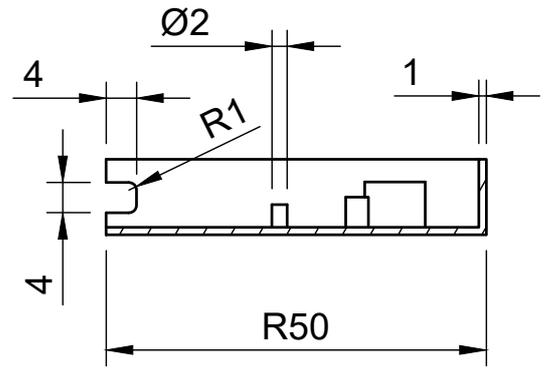


A-A (1:1)

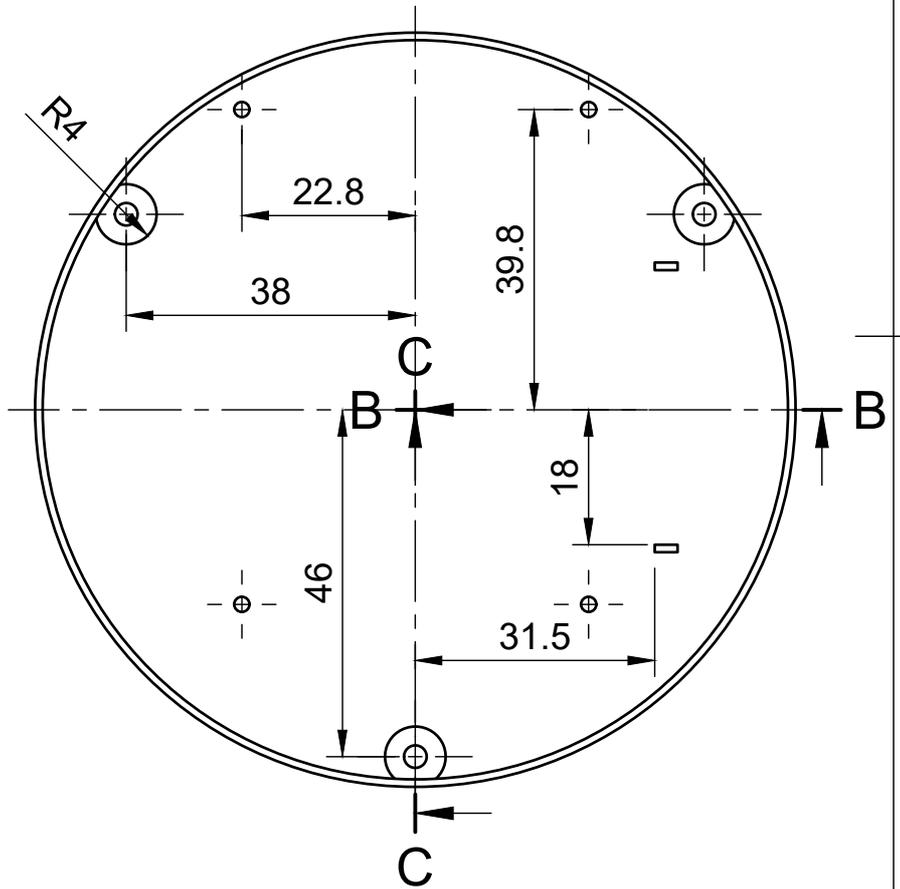
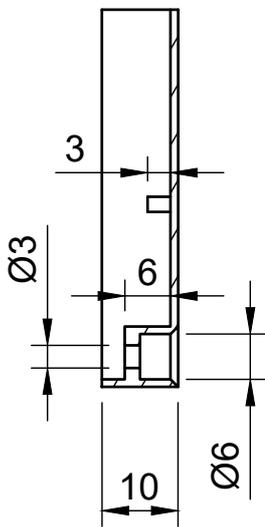


	Fecha	Nombre	Firmas		
Dibujado	28/06/2023	R. Permaite		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Comprobado					
Escala	Unidades	TAPA		Número de pieza	2
1:1	mm			Número de página	4/6

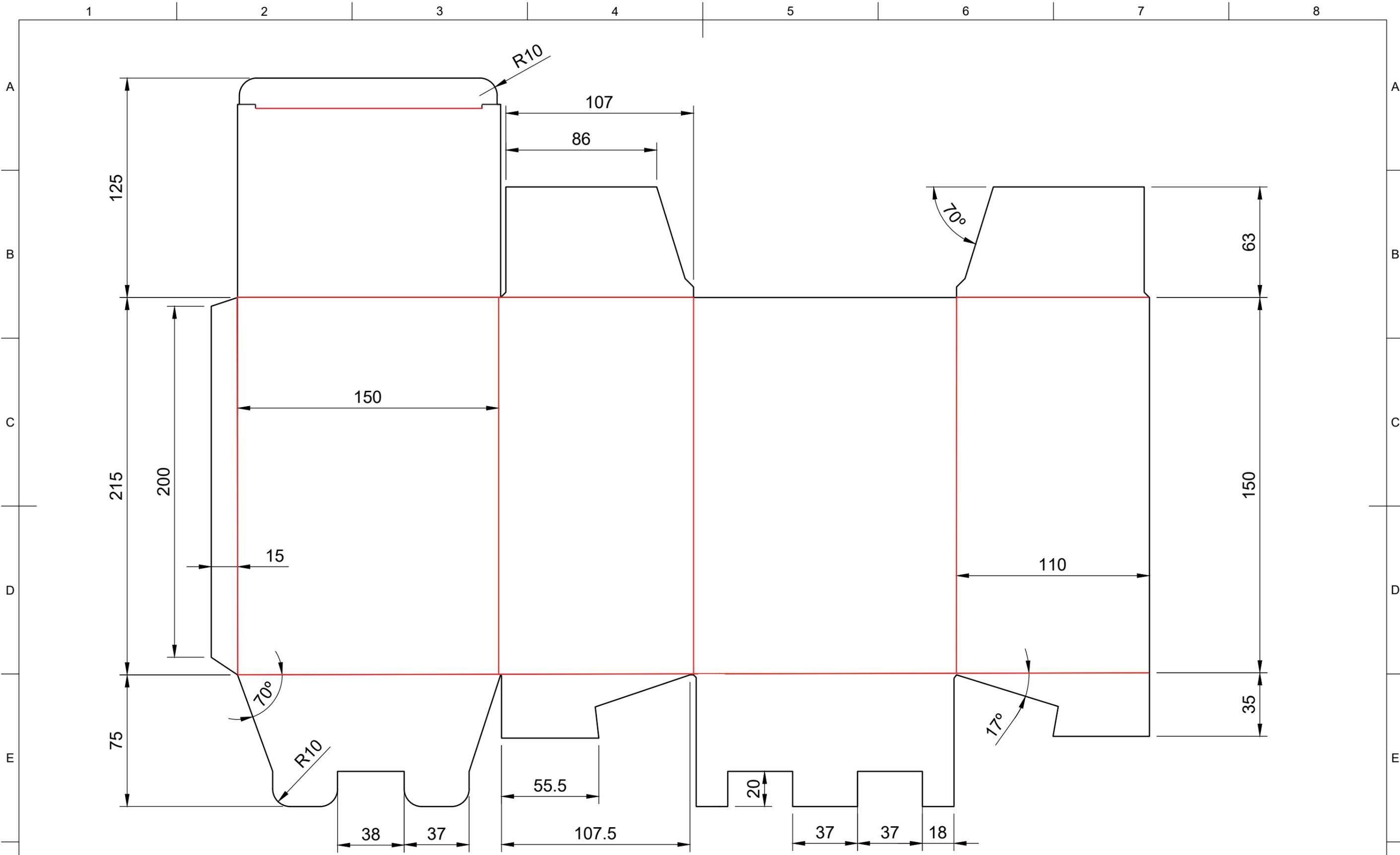
B-B (1:1)



C-C (1:1)



	Fecha	Nombre	Firmas	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
Dibujado	28/06/2023	R. Perminaitte			
Comprobado					
Escala	Unidades	BASE		Número de pieza	3
1:1	mm			Número de página	5/6



	Fecha	Nombre	Firmas	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	14/07/2023	R. Perminaitė		
Comprobado				
Escala	Unidades	ENVASE		Número de pieza
1:2	mm			Número de página