



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Diseño de una lámpara de sobremesa versátil

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Martínez Llopis, Andrea

Tutor/a: Genís Domenech, María Susana

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

RESUMEN TFG CASTELLANO

El objetivo de este Trabajo Final de Grado es el diseño de una lámpara de sobremesa para oficina, lugar de trabajo o sala de estar. Algunas de las funciones principales que se requiere que cumpla esta iluminación es la adaptabilidad para hacer frente a la versatilidad de uso; foco de estudio, modo lectura, luz ambiente... Debe hacer frente a los problemas ecológicos y el cambio climático, la sofisticación para adecuarse a las imágenes corporativas más actuales y que a su vez sea un elemento decorativo. Pues se pretende que sea un objeto funcional y decorativo que aporte personalidad a la sala.

Para proceder con el Trabajo Final de Grado, se llevarán a cabo las fases de "Iniciación" y de "Diseño del producto y del proceso". En la fase de "Iniciación" se definirán los requisitos y restricciones de los diseños acordes al mercado, usos, usuarios, procesos, materiales, normativa y otros estudios específicos.

Por su parte, en la fase de "Diseño del producto y del proceso" se obtendrán soluciones viables especificando formas y dimensiones; así como la selección de materiales y consideración de los métodos de producción para cada uno de los elementos componentes de los diseños propuestos.

PALABRAS CLAVE: lámpara sobremesa, versatilidad, elemento decorativo, ecológico.

RESUMEN TFG VALENCIÀ

L'objectiu d'aquest Treball Final de Grau és el disseny d'un llum de sobretaula per a oficina, lloc de treball o sala d'estar. Algunes de les funcions principals que es requereix que complisca aquesta il·luminació és l'adaptabilitat per a fer front a la versatilitat d'ús; focus d'estudi, manera lectura, llum ambiente... Ha de fer front als problemes ecològics i el canvi climàtic, la sofisticació per a adequar-se a les imatges corporatives més actuals i que al seu torn siga un element decoratiu. Perquè es pretén que siga un objecte funcional i decoratiu que aporte personalitat a la sala.

Per a procedir amb el Treball Final de Grau, es duran a terme les fases de "Iniciació" i de "Disseny del producte i del procés". En la fase de "Iniciació" es definiran els requisits i restriccions dels dissenys concordes al mercat, usos, usuaris, processos, materials, normativa i altres estudis específics.

Per part seua, en la fase de "Disseny del producte i del procés" s'obtindran solucions viables especificant formes i dimensions; així com la selecció de materials i consideració dels mètodes de producció per a cadascun dels elements components dels dissenys proposats.

PALABRAS CLAVE: llum de sobretaula, versatilitat, element decoratiu, ecològic.

ENGLISH TFG SUMMARY

The objective of this Final Degree Project is the design of a table lamp for the office, workplace or living room. Some of the main functions that this lighting is required to fulfil is the adaptability to cope with the versatility of use; study spotlight, reading mode, ambient light... It must face ecological problems and climate change, the sophistication to adapt to the most current corporate images and that in turn is a decorative element. Well, it is intended to be a functional and decorative object that brings personality to the room.

To proceed with the Final Degree Project, the "Initiation" and "Product and process design" phases will be carried out. In the "Initiation" phase, the requirements and restrictions of the designs according to the market, uses, users, processes, materials, regulations and other specific studies will be defined.

For its part, in the "Product and process design" phase, viable solutions will be obtained by specifying shapes and dimensions; as well as the selection of materials and consideration of the production methods for each of the component elements of the proposed designs.

KEY WORDS: table lamp, versatility, decorative element, ecological.

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

D/Dña..... **Andrea Martinez Llopis**

con DNI..... **20960627Z** y estudiante del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy de la Universidad Politécnica de Valencia, en relación con el Trabajo Final de Grado que presento para su exposición y defensa titulado

Diseño de una lámpara de sobremesa versátil

Declaro que asumo la originalidad de dicho trabajo y que todas las fuentes utilizadas para su realización han sido citadas debidamente.

Alcoy a **06** de **Julio** de **2023**

Fdo.:



Documento de cesión de derechos y autorización para la difusión de trabajos académicos a favor de la Universitat Politècnica de València

Nombre y apellidos Andrea Martinez Llopis.....DNI/NIF, NIE o pasaporte .20960627Z.

Nacionalidad...Española.....Domicilio.....

Localidad...Grao de Gandía País...España.....Dirección electrónica

Como:

Autor/a o coautor/a. En el supuesto de que haya varios autores, especifícalos:

1. Cede a la Universitat Politècnica de València, en virtud de este documento, los derechos de reproducción, comunicación pública y transformación de la obra:

Diseño de una lámpara de sobremesa versátil

Esta cesión se hace con el fin de digitalizar y difundir en línea la obra a través de los sistemas de la Universitat Politècnica de València, y autoriza la Universitat a poner a disposición de uso privado o con finalidades de investigación y docencia la obra mencionada a través de Internet, o a través de cualquier otro canal o destino de la información que sea susceptible de adscribirse a Internet, como también a través de la televisión digital, por cable o cualquier otra plataforma o forma tecnológica de transmisión de datos –por ejemplo, ondas hercianas, transmisión telemática o transmisión por fibra óptica.

La Universidad no garantiza el uso posterior que hagan los usuarios del trabajo académico ni asume ninguna responsabilidad.

A efectos de esta cesión, se autoriza la Universitat Politècnica de València a adaptar la obra en la medida que sea necesario para ponerla a disposición electrónicamente a través de Internet o de cualquier otra tecnología susceptible de adscribirse a Internet, así como a incorporar marcas de agua o cualquier otro sistema de seguridad en el formato electrónico del trabajo académico.

El autor/a autoriza a difundir la obra mediante una de estas licencias (marcar la opción deseada):

Reserva de todos los derechos. Se prohíbe la reproducción, transformación, distribución y comunicación pública.

Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SenseObraDerivada. Esta licencia obliga a mencionar la autoría; permite la reproducción, distribución y comunicación pública siempre que no sea con finalidades comerciales; no permite que se elaboren obras derivadas.

En todos los casos se requiere que se mencione la autoría y se prohíbe que se use con finalidades comerciales. En ningún caso esta autorización comporta una cesión en exclusiva de los derechos de explotación del autor sobre la obra ni impide la explotación normal por medio de las formas habituales.

Si quiere asignar a su obra otro tipo de licencia Creative Commons más permisiva, solicítelo a la dirección siguiente: riunet@bib.upv.es

Cuando el trabajo académico se muestre en una base de datos se tiene que hacer figurar tanto el nombre del autor/a cómo de la Universitat, y cualquiera otra mención específica y razonable que se indique.

2. El autor/a se responsabiliza de la veracidad de los datos anteriores, de la originalidad de la obra u obras y del goce en exclusiva de los derechos cedidos en las modalidades mencionadas.

El autor o autores declaran que tienen la propiedad legítima de los derechos de autoría de la obra la autorización de la cual concede con este documento. Sin perjuicio de cualquier otro derecho que le pueda corresponder, la Universitat puede rescindir unilateralmente esta autorización si un tercero hace prevalecer cualquier derecho sobre todo el trabajo académico o sobre una parte. Si hay cualquier reclamación de un tercero relacionada con la obra, la Universitat queda exenta de toda responsabilidad.

Si el documento incluye obras de las cuales el autor/a no tiene los derechos de explotación (fotografías, dibujos, textos, etc.), tiene que declarar que se ha obtenido el permiso sin restricción del titular correspondiente para conceder esta autorización.

3. Esta cesión tiene carácter gratuito y tiene eficacia a nivel mundial. Así mismo, esta cesión tiene la duración siguiente (marcar la opción deseada):

La correspondiente al periodo legalmente establecido hasta el paso al dominio público de la obra o las obras.

CINCO años contados desde la fecha de la firma. A falta de revocación expresa, con un mes de antelación a la fecha de finalización el plazo de esta cesión se prorrogará por periodos sucesivos de la misma duración.

Este documento se rige de conformidad con la legislación española en todas aquellas situaciones y consecuencias no previstas de una manera expresa en este acuerdo y, en concreto, de acuerdo con las prescripciones de la legislación española sobre propiedad intelectual vigente (RDL 1/1996, de 12 de abril) y el resto de legislación aplicable.

En caso de surgir alguna discrepancia en el alcance, la interpretación o la ejecución de este acuerdo, las partes se someten a la competencia de los juzgados y tribunales de la ciudad de Valencia y de sus superiores jerárquicos, y renuncian expresamente a su fuero, si este es diferente.

(Firma)



Valencia, ...06... d Julio..... de 2023..

LÁMPARA DE ESTILO RETRO
INSPIRADA EN LOS AÑOS DE ORO, EVOCA
RECUERDOS DEL PASADO CON TECNOLOGÍA
DEL PRESENTE, PARA UN FUTURO LIBRE
DE CONTAMINACIÓN
CON MATERIAL REICLADO

TRABAJO FIN DE GRADO - ANDREA MARTINEZ
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

LÁMPARA EBBA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	12
1.MEMORIA.....	13
1.1 INTRODUCCIÓN	13
1.1.1 ANTECEDENTES	13
1.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	14
1.1.3 OBJETIVOS	15
1.1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO	16
1.2 MARCO TEÓRICO	17
1.2.1 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL	17
1.2.2 LÁMPARAS DE SOBREMESA	19
1.3 ESTUDIO DEL PRODUCTO	23
1.3.1 ESTUDIO DE MERCADO.....	23
1.3.2 DEFINICIÓN DEL USUARIO	36
1.3.2.1 FORMULARIO	36
1.3.2.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	38
1.4 FACTORES A CONSIDERAR	41
1.4.1 CONDICIONES DEL DISEÑO	41
1.4.2 NORMATIVA.....	42
1.4.3 ESTUDIO DE ERGONOMÍA	44
1.5 PROPUESTAS DE DISEÑO	50
1.5.1 MOOBOARD.....	51
1.5.2 DIBUJO CONCEPTUAL PROPUESTAS.....	52
1.5.3 EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA SELECCIONADA.....	60
1.5.4 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA SELECCIONADA.....	62
1.5.5 BOCETO DISEÑO ESCOGIDO	63
1.6 DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA SELECCIONADA.	64
1.6.1 DIMENSIONADO PROVISIONAL	64
1.6.2 ESTUDIO MATERIALES.....	66
1.6.3 PROCESOS DE FABRICACIÓN	69
1.6.4 DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN FINAL Y DESCRIPCIÓN DETALLADA	72
1.6.5 ESTUDIO DE UNIONES	74
1.6.6 ESQUEMA DESMONTAJE	76
1.6.7 DIAGRAMA SISTÉMICO	77
1.6.8 ESTUDIO ENSAMBLAJE	78

1.6.9 MODELADO 3D	81
1.6.10 RENDERIZADO EN BLENDER.	82
1.6.11 ESTUDIO CARGAS RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.	83
1.6.12 PROTOTIPADO	89
1.7. ANEXOS	90
1.7.1 REFERENCIAS BIOGRÁFICAS	90
1.7.4 NORMATIVA.....	92
1.7.5 CATÁLOGOS	95
2. ÍNDICE DE PLANIMETRÍA	97
0. LISTA DE ELEMENTOS LÁMPARA DE SOBREMESA.....	97
1. PLANO DE CONJUNTO	97
1.1 PLANO DE SUBCONJUNTO 1	97
1.2 PLANO DE SUBCONJUNTO 2	97
1.2.1 PLANO DE PIEZA 2.1	97
1.2.2 PLANO DE PIEZA 2.2	97
1.2.3 PLANO DE PIEZA 2.3	97
1.2.4 PLANO DE PIEZA 2.4	97
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	111
3.1 ESTUDIO DE MÁQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MANO DE OBRA.....	111
3.2 CONDICIONES TÉCNICAS	114
3.4 GRAFO PERT	122
3.5 MANUAL DE INSTRUCCIONES.....	125
3.6 INSTRUCCIONES PARA LA RETIRADA.....	129
3.7 PÓSTER.....	131
4. ÍNDICE PRESUPUESTO	132
4.1 PRESUPUESTO	132
4.2 COSTE DE FABRICACIÓN	136
4.3 VIABILIDAD ECONÓMICA.....	137

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. SELLO REFERENTE AL DESCUBRIMIENTO DE LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA.	17
ILUSTRACIÓN 2. LÁMPARA DAVY.	18
ILUSTRACIÓN 3. BOMBILLA EDISON DE FILAMENTO.	18
ILUSTRACIÓN 4. PRIMER DIODO LED.	19
ILUSTRACIÓN 5. TECNOLOGÍA LED ACTUAL.	19
ILUSTRACIÓN 6.LÁMPARA TIFFANY.	20
ILUSTRACIÓN 7. LÁMPARA ART DECÓ.	20
ILUSTRACIÓN 8. LÁMPARA ATOMIC	21
ILUSTRACIÓN 9. LÁMPARA JOLLY.	21
ILUSTRACIÓN 10.LÁMPARA MUSHROOM.	22
ILUSTRACIÓN 11.LÁMPARA TAHITE DE ETTORE SOTTASS.	22
ILUSTRACIÓN 12. TABLA ESTUDIO DE MERCADO 1.	24
ILUSTRACIÓN 13.TABLA ESTUDIO DE MERCADO 2.	25
ILUSTRACIÓN 14.ESTUDIO DE MERCADO 3	26
ILUSTRACIÓN 15.ESTUDIO DE MERCADO 4.	27
ILUSTRACIÓN 16.ESTUDIO DE MERCADO 5.	28
ILUSTRACIÓN 17.ESTUDIO DE MERCADO 6.	29
ILUSTRACIÓN 18.ESTUDIO DE MERCADO 7.	30
ILUSTRACIÓN 19.ESTUDIO DE MERCADO 8.	31
ILUSTRACIÓN 20. ESTUDIO DE MERCADO 9.	32
ILUSTRACIÓN 21.ESTUDIO DE MERCADO 10.	33
ILUSTRACIÓN 22. ESTUDIO DE MERCADO 11.	34
ILUSTRACIÓN 23. ESTUDIO DE MERCADO 12.	35
ILUSTRACIÓN 24. IMAGEN FORMULARIO DEL USUARIO.	37
ILUSTRACIÓN 25.RANGO DE EDAD	38
ILUSTRACIÓN 26. FORMAS PREFERIDAS.	38
ILUSTRACIÓN 27. TAMAÑO.	39
ILUSTRACIÓN 28. PRIORIDAD DE CARACTERÍSTICAS.	39
ILUSTRACIÓN 29. RANGO DE PRECIOS.	40
ILUSTRACIÓN 30.CUADRO-RESUMEN DE LAS ODS.	42
ILUSTRACIÓN 31. ALTURA ASIENTO	45
ILUSTRACIÓN 32. ALTURA HOMBROS	45
ILUSTRACIÓN 33. ALTURA OJOS	45
ILUSTRACIÓN 34. ALCANCE	45
ILUSTRACIÓN 35. ÁNGULO DE BRAZO.	46
ILUSTRACIÓN 36. LARGO DE LA PALMA.	46
ILUSTRACIÓN 37. ANCHO MANO.	46
ILUSTRACIÓN 38. ANCHURA DISTAL.	47
ILUSTRACIÓN 39. MOODBOARD.	51
ILUSTRACIÓN 40. PROPUESTA 1	52
ILUSTRACIÓN 41.PROPUESTA 3	53
ILUSTRACIÓN 42.PROPUESTA 2	53
ILUSTRACIÓN 43. PROPUESTA 4	54
ILUSTRACIÓN 44. PROPUESTA 5	55
ILUSTRACIÓN 45. PROPUESTA 6	55
ILUSTRACIÓN 46. PROPUESTA 7	56
ILUSTRACIÓN 47. PROPUESTA 8	57
ILUSTRACIÓN 48. PROPUESTA 9	58
ILUSTRACIÓN 49. PROPUESTA 10	59
ILUSTRACIÓN 50. PROPUESTA 10	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ILUSTRACIÓN 51. BOCETO FINAL 2	63
ILUSTRACIÓN 52. BOCETO FINAL	63

ILUSTRACIÓN 53. DIMENSIONES APROXIMADAS.	64
ILUSTRACIÓN 54. BOMBILLA REGULABLE CON MANDO A DISTANCIA.	72
ILUSTRACIÓN 55. FOCO DE LUZ SIN CABLE.	73
ILUSTRACIÓN 56. CARGADOR DE PILAS.	73
ILUSTRACIÓN 57. ACLARACIÓN DE UNIONES 1	74
ILUSTRACIÓN 58. ESTUDIO DE UNIONES 2.	75
ILUSTRACIÓN 59.ESQUEMA DE DESMONTAJE.	76
ILUSTRACIÓN 60. SECUENCIA GRAFO 1	77
ILUSTRACIÓN 61.SECUENCIA GRAFO 3.	77
ILUSTRACIÓN 62. SECUENCIA GRAFO 2	77
ILUSTRACIÓN 63.ESTUDIO DE UNIONES	78
ILUSTRACIÓN 64. ESTUDIO DE UNIONES 2	79
ILUSTRACIÓN 65. ESTUDIO DE UNIONES 3	80
ILUSTRACIÓN 66. ESTUDIO DE UNIONES 5	80
ILUSTRACIÓN 67. ESTUDIO DE UNIONES 4	80
ILUSTRACIÓN 68. MODELADO 3D	81
ILUSTRACIÓN 69.RENDERIZADO 1	82
ILUSTRACIÓN 70. RENDERIZADO 2	82
ILUSTRACIÓN 71. AMBIENTE CON LÁMPARA ENCENDIDA.	89
ILUSTRACIÓN 72. AMBIENTE CON LÁMPARA APAGADA.	89
ILUSTRACIÓN 73. EXTRACTO DE LA NORMATIVA UNE	92
ILUSTRACIÓN 74.EXTRACTO DE LA NORMATIVA UNE	93
ILUSTRACIÓN 75.EXTRACTO DE LA NORMATIVA UNE.	94
ILUSTRACIÓN 76. CATÁLOGO DE BARRAS	95
ILUSTRACIÓN 77. CATÁLOGO DE TUBOS	96
ILUSTRACIÓN 78.ESQUEMA DE DESMONTAJE.	122
ILUSTRACIÓN 79.INSTRUCCIONES DE RETIRADA.	130
ILUSTRACIÓN 80. PÓSTER EBBA	131

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. MEDIDAS DE ERGONOMÍA.	47
TABLA 2. RECOPIULATORIO MEDIDAS ERGONOMÍA.	49
TABLA 3. TABLA DE AISI 304.	67
TABLA 4. TABLA DEL VIDRIO.	68
TABLA 5. TABLA DEL ABS.	69
TABLA 6. TABLA ESTUDIO DE ENSAMBLAJE 1	78
TABLA 7. TABLA ESTUDIO ENSAMBLAJE 2	79
TABLA 8. ESTUDIO DE ENSAMBLAJE 3	79
TABLA 9. ESTUDIO DE ENSAMBLAJE 4	80
TABLA 10. CONDICIONES TÉCNICAS PIEZA 1.1.1	114
TABLA 11. OPERACIÓN 2 DE 1.1.1	115
TABLA 12. OPERACIÓN 3.	115
TABLA 13. OPERACIÓN 4.	116
TABLA 14. PIEZA 1.1.2	116
TABLA 15. PIEZA 1.3	117
TABLA 16. PIEZA 1.4	117
TABLA 17. PIEZA 2.4.	118
TABLA 18. PIEZA 2.2	118
TABLA 19. PIEZA 2.3	119
TABLA 20. PIEZA 2.1	121
TABLA 21. TABLA DE ACTIVIDADES.	123
TABLA 22. PERT	124
TABLA 23. TABLA GENERAL.	126
TABLA 24. TABLA PIEZAS DE RECAMBIO	128
TABLA 25. PRESUPUESTO 2.1.1	132
TABLA 26. PRESUPUESTO 2.1.2	132
TABLA 27. PRESUPUESTO 1.1	133
TABLA 28. PRESUPUESTO 1.2	133
TABLA 29. PRESUPUESTO 1.3	134
TABLA 30. PRESUPUESTO 1.4	135
TABLA 31. COSTE TOTAL.	136
TABLA 32. TABLA VIABILIDAD ECONÓMICA.	137

1.MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN

1.1.1 ANTECEDENTES

Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una lámpara de sobremesa lo más respetuosa posible con el medioambiente, y con un estilo “*retro vintage*” inspirado en los diseños de los años 70. La lámpara, está diseñada para utilizar dos modalidades de iluminación, por un lado, un LED de bajo consumo conectado a la red eléctrica que consume solo una fracción de la energía que consumen las bombillas incandescentes, lo que la hace muy eficiente por su consumo energético, ayuda a reducir las emisiones de CO2, además evita un desgaste de energía innecesario, que se puede aprovechar para otra función. Y por otro lado un foco adhesivo de luz sin cable, que se alimenta gracias a unas pilas recargables que funcionan como una batería. Esta modalidad es muy ventajosa gracias a que reduces el consumo de luz, y además no necesita tener un enchufe cerca, por lo tanto, no existe preocupación por la longitud del cable.

El diseño de la lámpara ha sido creado para reflejar la estética retro de los años 70. Se han utilizado materiales que favorecen al medio ambiente, como el vidrio reciclado, el ABS extruido con cáscaras de frutos secos, y el acero inoxidable reciclado. La combinación de estos materiales da como resultado una lámpara con un estilo retro y atemporal que se adapta perfectamente a cualquier estilo de decoración. Actualmente existe una gran demanda de productos sostenibles, y la industria del diseño se preocupa por reutilizar desperdicios en sus diseños y evitar dañar el medio ambiente, generando lo que llamamos productos verdes que son introducidos nuevamente en la rueda del diseño.

El desarrollo del producto se ha llevado a cabo valiéndose de varios estudios previos, como cálculos, ergonomía, uniones, etc. Siempre teniendo en cuenta la estética y la función del objeto. El diseño industrial y el desarrollo del producto ha seguido las necesidades y preferencias de los usuarios finales, lo que produce una alineación con la ODS nº9 de industria, innovación e infraestructura.

El resultado final es una lámpara de sobremesa con estilo retro, como elemento altamente decorativo, funcional y en armonía con el medio ambiente, siendo un producto altamente comercializable entre los consumidores que buscan reducir la huella de carbono y consumir productos ecológicos y sostenibles.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La justificación del proyecto de la lámpara de sobremesa radica en la necesidad de alumbrar una superficie o ambiente, dando personalidad a sala con su diseño, a la vez que se intenta reducir el impacto medioambiental. Las lámparas de sobremesa son dispositivos eléctricos muy comunes en las casas y, por lo tanto, su impacto en el consumo de energía es muy significativo. En el diseño y la decoración, no solo se busca una estética atractiva y potente, sino también una funcionalidad que permita al usuario utilizar cómodamente el diseño para su objetivo, y a la vez optar por materiales ecológicos y renovables como lo son el vidrio reciclado, metal reutilizado y ABS con desechos orgánicos. Además, se puede optimizar la cantidad de piezas y operaciones industriales para reducir la contaminación y el coste medioambiental.

En cuanto a la funcionalidad, se pueden incorporar características como la iluminación LED de bajo consumo o el foco de luz recargable, el uso de materiales reciclados en la producción y la posibilidad de ajustar la intensidad y la tonalidad de la luz para un uso más eficiente y personalizado sin desperdicios de energía. Ya que para todas las actividades no se necesita la misma cantidad de luz, lo que supone un desperdicio.

Todo esto hace que el diseño y la decoración de una lámpara de sobremesa no solo sea atractivo visualmente, sino también funcional y respetuoso con el medio ambiente. Además, se puede transmitir un mensaje de conciencia ambiental y fomentar el uso de productos sostenibles y eficientes en el hogar.

1.1.3 OBJETIVOS

En este punto, se expondrán los objetivos que se pretenden alcanzar con la realización de este proyecto. Se pueden dividir en objetivos generales y objetivos específicos.

1.1.3.1 OBJETIVOS GENERALES

El objetivo principal de este proyecto es crear un producto funcional y atractivo estéticamente que se adapte a las necesidades de los usuarios/consumidores, brindando una iluminación óptima para diferentes situaciones y ambientes. Se busca un diseño que destaque por su originalidad y que aporte valor a cualquier espacio en el que se utilice. Además, se prestará especial atención a la funcionalidad del producto, asegurándose de que cumpla con los requisitos técnicos necesarios para dar un buen rendimiento y así satisfacer las necesidades del usuario/consumidor para la iluminación y comodidad mientras se utiliza.

1.1.3.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar y analizar las diferentes opciones de iluminación disponibles en el mercado para lámparas de sobremesa, enfocándose en su funcionalidad y diseño.
- Seleccionar los componentes necesarios para el diseño del producto, considerando su portabilidad y eficiencia energética.
- Establecer los parámetros de diseño del producto, teniendo en cuenta su función, forma y uso, así como su adaptación al entorno decorativo.
- Crear diferentes opciones de diseño que cumplan con los requisitos previamente establecidos.
- Evaluar y comparar las diferentes opciones de diseño, tomando en cuenta aspectos cuantitativos y cualitativos, para seleccionar la mejor solución que cumpla con los objetivos del proyecto.
- Desarrollar un prototipo digital de la solución elegida.
- Generar la documentación técnica y la planimetría necesarias para la fabricación del producto final.
- Realizar un presupuesto correspondiente a todo el proceso de diseño, desarrollo y fabricación del producto.

1.1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto está delimitado a las tareas propias que engloba un proceso de diseño que parte de la idea de crear una lámpara de sobremesa ecológica y funcional, utilizando tecnología LED de bajo consumo conectada a la red eléctrica o un foco sin cable recargable. Siguiendo el proceso de diseño, en primer lugar, un estudio de mercado tanto de lámparas de sobremesa, analizando así, qué existe en este sector, pudiendo observar las tecnologías y conocimientos que emplean otras empresas. Seguidamente, con la información obtenida, se plantearán diversos requisitos de diseño como la forma, funciones y usos que son importantes para construir una propuesta final. Se diseñarán varias propuestas, con unas restricciones eléctricas generales, que se deberán tener en cuenta, únicamente, para dimensionar el volumen del producto, ya que, si se profundizara en este punto, el proyecto se orientaría a funciones alejadas del diseño industrial. También se tendrá en cuenta la iluminación que tendrá la lámpara, pero sin profundizar demasiado, ya que el objetivo del proyecto es el diseño de la lámpara, no su circuito eléctrico, ni pulsadores, etc. Una vez realizadas las propuestas de diseño se seleccionará aquella que más se ajuste siguiendo unas técnicas de evaluación adecuada, que se utilizan en el diseño general, creando una propuesta del diseño renderizada, un presupuesto, una planimetría y un pliego de condiciones.

1.2 MARCO TEÓRICO

Para poder abarcar este proyecto de una manera adecuada, es necesario realizar un análisis histórico del producto y su evolución de moda a lo largo del tiempo. Dado que el producto a diseñar tiene una estética retro y vintage, es importante comprender los elementos y características estilísticas que se han utilizado en el diseño a lo largo de la historia y cómo se pueden aplicar de manera efectiva a la lámpara de sobremesa que se pretende crear. Dado que la lámpara a diseñar tiene diferentes componentes, es necesario separar y estudiar por separado cada uno de ellos. Por un lado, se aborda el estudio de la evolución histórica de la iluminación artificial y los diferentes sistemas de iluminación que se han desarrollado durante todo este tiempo. Por otro lado, se realiza un análisis de la evolución histórica del diseño de lámparas y su estilo, centrándose en aquellos elementos y características que se ajustan a la estética retro y vintage. Esto nos permitirá establecer las características típicas de la lámpara, como la forma, el color, la textura, entre otros, que se ajusten al estilo vintage.

1.2.1 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL ¹

La invención de la luz eléctrica es un avance tecnológico muy importante en la historia. Ha revolucionado la forma en que vivimos y trabajamos dándonos una iluminación segura para nuestros hogares y lugares de trabajo. La luz eléctrica se remonta desde la antigua Grecia hasta la revolución industrial y actualmente.

El descubrimiento de la electricidad y la luz se atribuye a los antiguos griegos, quienes descubrieron que el ámbar frotado con la lana atraía objetos ligeros como las plumas, lo que hoy en día denominamos electricidad estática. El descubrimiento allanó el camino para la investigación y el desarrollo de la electricidad en los siguientes siglos.

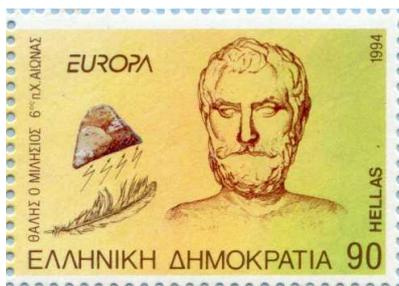


Ilustración 1. Sello referente al descubrimiento de la electricidad estática.

Pero, no fue hasta el siglo XIX que se desarrolló la tecnología necesaria para crear la luz eléctrica. En 1802, Humphry Davy, un químico británico, inventa la primera lámpara eléctrica. La lámpara utilizaba una batería eléctrica que creaba un arco voltaico entre dos electrodos de carbono, lo que generaba una intensa luz blanca. Aunque era novedosa, la lámpara eléctrica de Davy no era práctica para el uso doméstico y tampoco segura. Era costosa, peligrosa y consumía mucha energía. Durante las décadas siguientes, otros investigadores trabajaron para desarrollar la tecnología, mejorando la eficiencia y la seguridad de las lámparas.

¹ Información extraída bibliografía nº14.

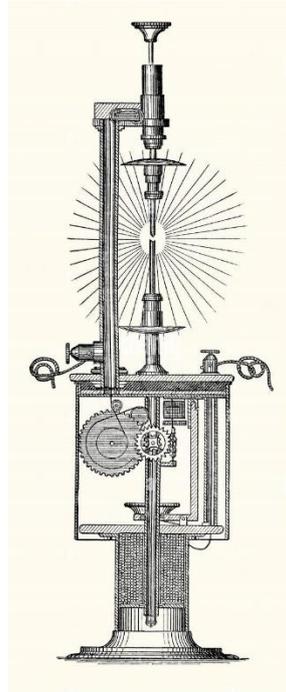


Ilustración 2. Lámpara Davy.

En este punto, de la revolución tecnológica aparece Thomas Edison, que en 1879 inventó la bombilla incandescente. La bombilla de Edison era una bombilla de filamento de carbono sellada al vacío que producía luz cuando se calentaba el filamento con corriente eléctrica. Esta bombilla era más segura y eficiente que las lámparas eléctricas anteriores, ya que no suponía tanto desgaste de energía y pronto se convirtió en la forma más habitual de iluminación en todas las casas y trabajos.



Ilustración 3. Bombilla Edison de filamento.

En el siglo XX, la tecnología de la iluminación seguía desarrollándose, buscando nuevas formas de generar luz. En la década de 1960, se crearon los primeros diodos emisores de luz (LED), que producían luz al pasar una corriente eléctrica a través de un material semiconductor. Los LED eran muy eficientes y duraderos, pero suponían un gran costo para ser utilizados en aplicaciones de iluminación en los hogares y por la gente con un nivel de vida normal.



Ilustración 4. Primer diodo LED.

Con el tiempo y gracias a los avances científicos, los LED se volvieron más accesibles y económicos, y hoy en día se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones de iluminación, desde la iluminación de hogares y edificios hasta la iluminación de pantallas y dispositivos electrónicos. Actualmente a los sistemas lumínicos se les puede incorporar gran cantidad de funciones como: controladores de luz, sensores de movimiento y carga inalámbrica.

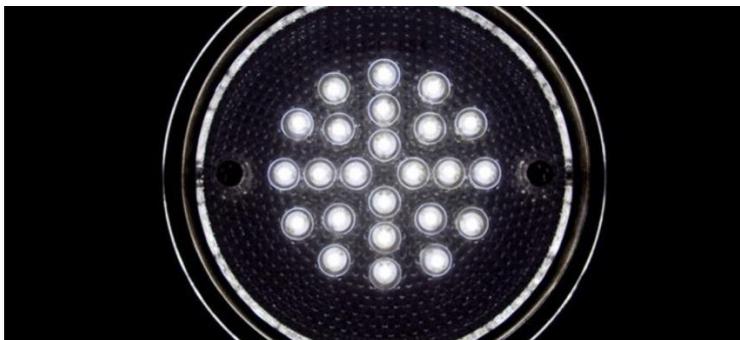


Ilustración 5. Tecnología LED actual.

1.2.2 LÁMPARAS DE SOBREMESA²

La primera lámpara de sobremesa de la historia es difícil de señalar, ya que ha habido muchos tipos de lámparas y luces a lo largo de la historia. Pero, se podría decir que la lámpara de sobremesa moderna, tal como la conocemos hoy en día, la eléctrica, se inventó a finales del siglo XIX, después de la invención de la bombilla incandescente.

Al principio de inventarse la luz eléctrica, la mayoría de las lámparas de sobremesa eran simples soportes para las bombillas, sin gracia alguna que se colocaban en una mesa o escritorio para proporcionar luz para trabajar, leer o simplemente iluminar la estancia. Estas lámparas eran muy básicas en cuanto diseño, y podían ser bastante inestables, y muchas dejaban la bombilla al descubierto, sin ningún tipo de pantalla que la cubriese.

Mientras que la tecnología de iluminación avanzaba y se desarrollaba, también lo hacían los diseños de lámparas. En 1920, la empresa de iluminación Tiffany Estudios comercializó la lámpara de sobremesa Tiffany, una lámpara de vidrio con diseños recargados y muy elaborados. Estas lámparas se convirtieron en un símbolo de estatus y de moda, y a día de hoy son muy apreciadas por los coleccionistas.

² Información extraída de bibliografía nº15 nº16



Ilustración 6. Lámpara Tiffany.

En 1930, las lámparas se empezaron a diseñar más elegantes y recargadas, con diseños curvos y barrocos que se adaptaban bien a la decoración de la casa en esa época. Las lámparas de sobremesa se volvieron accesibles para la clase media, y era mucho más común de ver en todos los hogares.

Por el 1930 salió una nueva corriente artística que se popularizó mucho, el Art Decó. El término "Art Deco" proviene de la Exposición Internacional de Artes Decorativas e Industriales Modernas que se celebró en París en 1925, esta corriente artística se exhibió de manera continuada y fue el tema principal. Se caracterizaba por utilizar formas geométricas, líneas rectas y curvas, y usando nuevos materiales, que hasta el momento no se habían utilizado para lámparas, como el vidrio, el metal y el plástico. Los diseños se inspiraban en arquitecturas de la antigua Grecia y Egipto, y también en las culturas africanas y asiáticas, haciéndolas parecer muy sofisticadas. Los colores que se utilizaban eran vibrantes y contrastantes, como el negro, el blanco, el dorado y el plateado. Se buscaba transmitir modernidad, elegancia y lujo. Las lámparas de mesa Art Deco solían tener una base rectangular o circular, con detalles geométricos o abstractos, muy recargados. Las pantallas que envolvían la bombilla eran generalmente de vidrio opalino, esmerilado o de colores vibrantes, con formas geométricas, como triángulos, cuadrados o esferas. Podían tener formas geométricas como zigzags o espirales, cuanto más elaborado mejor. Los diseños incluían elementos abstractos que inspiraban formas de animales, plantas o figuras femeninas.



Ilustración 7. Lámpara Art Decó.

En los años 50 y 60 el diseño kitsch surge como un movimiento artístico que se caracterizaba por el uso de objetos comunes, exagerados y con una estética llamativa y colorida. Esta tendencia rechazaba los valores estéticos tradicionales y buscaba un estilo más "cutre" y divertido. Se originó como una forma de rebelión contra la rigidez y la seriedad del modernismo, era una reacción al minimalismo de la época. Los diseñadores de la época querían crear objetos que fueran más económicos y asequibles para la gente común, y que tuvieran un atractivo emocional y sentimental., fue una forma de expresión para los artistas que se sentían marginados y rechazados por toda esa aura de elegancia. En cuanto a las características de este estilo, predominaba el uso de materiales llamativos y "chillones", como plásticos brillantes y metálicos, diseños extravagantes y muy coloridos. Las lámparas eran de gran tamaño, pretendían abarcar y ser el centro de atención de la sala, y presentaban formas y diseños poco comunes, como lámparas con bases en forma de animales o frutas, o pantallas con estampados y dibujos infantiles. Una de las lámparas de sobremesa más famosas es "Jolly" de la marca italiana Guzzini. Tenía una base de plástico en forma de seta y una pantalla en forma de campana con un acabado brillante y colorido. Otra estrella icónica de este estilo es "Atomic" de George Nelson, diseñada en la década de 1950 y caracterizada por su forma de esfera con varillas metálicas que sobresalen, que llamaba la atención del consumidor.



Ilustración 9. Lámpara Jolly.



Ilustración 8. Lámpara Atomic

En los años 60, el estilo Pop Art se hizo popular, utilizaba elementos de la cultura popular y de masas, como productos comerciales y los medios de comunicación, para crear obras de arte que reflejen la sociedad y la cultura de la época. Los temas comunes en el Pop Art incluyen productos de consumo masivo y celebridades, aludiendo a la televisión. Era vibrante, colorido y hacía uso de imágenes icónicas, usaba su imagen, cómo el cuadro de Andy Warhol de Marilyn Monroe. Lo que se reflejó en diseños de lámparas con uso de colores brillantes y llamativos que llaman la atención, mucho contrastante, tenían diseños abstractos y futuristas, con formas geométricas o curvas muy exageradas. Se empieza a utilizar materiales nuevos y poco usuales en el diseño, como plástico, vidrio, metal y otros materiales mezclados. La lámpara de sobremesa "Mushroom" de Verner Panton, diseñada en 1960, es un ejemplo que representa este estilo. Tenía una forma redonda, con una pantalla de plástico en forma de hongo y una base cónica de metal. Hoy en día, en pleno 2023 ha vuelto a ser tendencia, y es un diseño muy copiado y codiciado.



Ilustración 10. Lámpara Mushroom.

Entre los 60 y 70 también surgió el diseño psicodélico como reflejo del cambio cultural y social que se estaba produciendo en la época. Se inspiró en la cultura hippie que se centraba en la exploración de la mente y el uso de drogas psicodélicas, que estaban emergiendo en esa época. Los patrones y formas utilizados eran formas geométricas y curvas suaves para crear efectos visuales atractivos hacia el consumidor. Los colores eran brillantes y contrastantes, utilizando tonos como el naranja, el rosa, el verde y el azul para crear una sensación de alegría y vitalidad. Hoy en día, el diseño psicodélico sigue siendo una fuente de inspiración para muchos diseñadores y artistas, y es un elemento clave para el estilo vintage y retro. Aunque ya no es tan común y potente como en los años 60 y 70, sigue siendo una parte importante de la cultura popular y en la historia del diseño. Una lámpara de sobremesa de estilo psicodélico muy famosa es la "Astro" de la marca italiana Artemide, diseñada por el arquitecto y diseñador Ettore Sottsass en 1968. La lámpara presenta una forma esférica con una base cónica, y está fabricada en materiales plásticos en colores brillantes y llamativos, como el naranja, el verde, el amarillo y el rojo, totalmente extravagante y abstracta.



Ilustración 11. Lámpara Tahite de Ettore Sottsass.

1.3 ESTUDIO DEL PRODUCTO

En este apartado se presentará el estudio de mercado, compuesto por una serie de fichas con diversa información de algunas lámparas que se encuentran en el mercado, y el estudio del usuario, dónde se incluye un formulario para recolectar información necesaria para elaborar el perfil del consumidor.

1.3.1 ESTUDIO DE MERCADO

Dentro de las lámparas de sobremesa existen varios tipos de lámparas según su funcionalidad, y características, tanto de luz como estéticas. En este estudio se intentará recopilar aquellas lámparas que cumplan aproximadamente la función de nuestro producto o se aproxime a él.

A continuación, se adjuntan, 14 fichas de lámparas de sobremesa dónde se recoge información relevante cómo: pros, contras, gama de colores, precio, formas, características y etc.

NOMBRE	Tizio
TIPO	Lámpara de mesa
TIPO DE LUZ	LED
EMPRESA-FABRICANTE	Artemide
AÑO	1972
ASPECTOS TÉCNICOS	Brazos de metal regulables mediante un sistema de bisagras y compensación
ASPECTOS ESTÉTICOS	Diseño retro que perdura en los años.
MATERIAL	Metal, acero inoxidable, plástico
GAMA COLORES	Acero y negro
PRECIO	499 €
ASPECTOS NEGATIVOS	Luz no modulable
URL	https://www.muuto.com/product/tip-table-lamp-p-2235/p2235/



Ilustración 12. Tabla Estudio de mercado 1.

NOMBRE	Funiculí S
TIPO	Sobremesa
TIPO DE LUZ	Bombilla 1 x E14 LED 5W
EMPRESA-FABRICANTE	Lluís Porqueras
AÑO	1980
ASPECTOS TÉCNICOS	Regulable en altura
ASPECTOS ESTÉTICOS	Estilo retro y curvado
MATERIAL	Aluminio lacado
GAMA COLORES	Gama amplia de colores.
PRECIO	231 €
ASPECTOS NEGATIVOS	Botón colgando en el cable, difícil de encontrar.
URL	https://maset-store.com/products/funiculi-s-sobremesa?variant=43232220217587&currency=EUR&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&gclid=CjwKCAjwItShBhA6EiWAg3RqA_N08nouARPMK1h9rb0gtsSCq5IE6cDXX2_cF90xe-vEcA4R3D7VRoC89MQAvD_BwE



Ilustración 13. Tabla estudio de mercado 2.

NOMBRE	Dyson Solarcycle Morph
TIPO	Lámpara de mesa
TIPO DE LUZ	LED 850 lm
EMPRESA-FABRICANTE	Dyson
AÑO	2022
ASPECTOS TÉCNICOS	60 años de garantía, sensor inteligente de luz modulable de forma automática, modulable y versátil.
ASPECTOS ESTÉTICOS	Diseño innovador y moderno con un toque "retro"
MATERIAL	No especificado
GAMA COLORES	Negro y plata o negro y oro..
PRECIO	549 €
ASPECTOS NEGATIVOS	Precio muy por encima del mercado.
URL	https://www.dyson.es/iluminacion/lamparas-de-mesa/solarcycle-morph-cd06/negro?CAWELAID=12009510000000154&utm_campaign=es_es_c_c_cross-category-range_always-on_cc-range_do_shopping_brand_shopping_purchase-performance-max&utm_source=google&utm_medium=cp&utm_term=&utm_content=ds_na&gclid=CjwKCAjwIshBnA6EwAq3RgA9l7f55BqBD_ILME6KzxHAmNbvFDd7aLUBUeo5v0CZsCm3ymzpe3PhoCYdcQAvD_BwE&gclid=aw.ds#



Ilustración 14. Estudio de mercado 3

NOMBRE	Tolomeo
TIPO	Lámpara de pie
TIPO DE LUZ	LED
EMPRESA-FABRICANTE	Decosilla
AÑO	No especificado
ASPECTOS TÉCNICOS	Orientable
ASPECTOS ESTÉTICOS	Diseño vanguardista, toque retro
MATERIAL	En acero y aluminio
GAMA COLORES	Gris
PRECIO	166,98 €
ASPECTOS NEGATIVOS	
URL	https://decosillas.com/products/lampara-tolomeo-de-pie?gclid=CjwKCAjwIshBhA6EiwAq3RqA4xNRmej-N9uC9bsaHVG9_gBlz1bzZ3InYG3y-mwk2IG0og_hu0hoCasMQAvD_BwE



Ilustración 15. Estudio de mercado 4.

NOMBRE	Tip table lamp
TIPO	Lámpara sobremesa
TIPO DE LUZ	LED
EMPRESA-FABRICANTE	Muuto
AÑO	No especificado
ASPECTOS TÉCNICOS	Cabezal y el brazo ajustables, difusor opal y una función de atenuación
ASPECTOS ESTÉTICOS	Lineas rectas e "idea of stripping a design down to its essentials"
MATERIAL	Aluminio extruido y pintado.
GAMA COLORES	Negro y marrón
PRECIO	295 €
ASPECTOS NEGATIVOS	
URL	https://www.muuto.com/product/tip-table-lamp-p-2235/p2235/



Ilustración 16. Estudio de mercado 5.

NOMBRE	Clyde Led
TIPO	Lámpara de mesa
TIPO DE LUZ	LED 5,5 W Flujo luminoso : 350
EMPRESA-FABRICANTE	SCHMIDT
AÑO	No especificado
ASPECTOS TÉCNICOS	Altura regulable
ASPECTOS ESTÉTICOS	Diseño nórdico
MATERIAL	Metal
GAMA COLORES	Negro mate
PRECIO	98,40 €
ASPECTOS NEGATIVOS	Intensidad no regulable
URL	https://www.shop.schmidt/es_es/luminaria-nordlux-lampara-de-mesa-clyde-metal-negro-industrial-11050018.html?gsclid=CjwKCAwitiSh8hA6EiwAq3RqA8THXW4RO3yKSKG7WBOGazzyUuMplq3YP4yZnNakhJ_Whh8hf46xoCJ9IQAVD_BwE



Ilustración 17. Estudio de mercado 6.

NOMBRE	LEAF TABLE LAMP
TIPO	Sobremesa
TIPO DE LUZ	Led
EMPRESA-FABRICANTE	Muuto
AÑO	No hay datos
ASPECTOS TÉCNICOS	La intensidad de la luz es regulable y el foco orientable
ASPECTOS ESTÉTICOS	Inspirada en las hojas de la naturaleza simple y limpio
MATERIAL	Acero y plástico
GAMA COLORES	Gama de 4 colores
PRECIO	269,90 €
ASPECTOS NEGATIVOS	No es regulable en altura o modulable
URL	https://www.decodoos.com/es/lamparas-de-sobremesa/6126-32942-leaf-table-lamp.html?pgid=CjwKCAjwIiShBhA6EiwAq3RqA8MdFoyJHqGtmXI8ius3amrdP-xlyp2hGGuPP4N4YBbiPNqnLfwzBoCkAkQAvD_BwE#581-colores_muuto-verde_oscuro



Ilustración 18. Estudio de mercado 7.

NOMBRE	Dyberg Larsen Ocean
TIPO	Lámpara de mesa
TIPO DE LUZ	LED Lustre E14 3.4W 2700K 470Lm
EMPRESA-FABRICANTE	ANDLIGHT Dyberg Larsen
AÑO	1950
ASPECTOS TÉCNICOS	Pantalla regulable
ASPECTOS ESTÉTICOS	Diseño retro simple y limpio
MATERIAL	Latón y plástico
GAMA COLORES	Turquesa, latón y curry.
PRECIO	70 €
ASPECTOS NEGATIVOS	Altura no regulable
URL	https://www.westwing.es/lampara1.html?simple=DEQ20WE585284-157182&gclid=CjwKCAjwrtShBhA6EiwAq3RqA8xdggYhoUjntBspYQoFUWouXo1U6Lv-BxCOvp3MMHnwrizgYqLvYBoCymAQAvD_BwE-de-pie-cassandra-12479



Ilustración 19. Estudio de mercado 8.

NOMBRE	CASSANDRA
TIPO	Lámpara de lectura
TIPO DE LUZ	LED 1 x GU10, máx. 4 W
EMPRESA-FABRICANTE	Westwing
AÑO	No hay datos
ASPECTOS TÉCNICOS	Pantalla y marco regulables individualmente
ASPECTOS ESTÉTICOS	Moderna y elegante
MATERIAL	Metal con pintura en polvo
GAMA COLORES	Negro mate
PRECIO	139 €
ASPECTOS NEGATIVOS	Intensidad no regulable
URL	https://www.westwing.es/lampara1.html?simple=DEQ20WE585284-157182&gclid=CjwKCAjwrtShBhA6EiwAq3RqA8xdggYhoUJnTBspYQoFUWuJXo1U6Lv-BxCOvp3M4HnNwizgYqLvYBoCymAQAvD_BwE -de-pie-cassandra-12479



Ilustración 20. Estudio de mercado 9.

NOMBRE	SPIELBERG
TIPO	Lámpara de escritorio
TIPO DE LUZ	No específica, se adquiere de forma adicional.
EMPRESA-FABRICANTE	Gurilubis
AÑO	No hay datos
ASPECTOS TÉCNICOS	Es regulable y orientable.
ASPECTOS ESTÉTICOS	Buena armonía de materiales, poco elegante se identifica cómo estilo industrial rústico.
MATERIAL	Madera, cemento, cuero, acero y plástico.
GAMA COLORES	Gama de 21 colores.
PRECIO	130 €
ASPECTOS NEGATIVOS	Demasiados materiales que chocan entre sí produciendo "ruido estético"
URL	https://www.gurilubis.com/producto/lampara-de-escritorio-de-madera-y-cemento-spielberg/?gclid=CjwKCAjwIshBhA6EiwAq3RqA1flaJBIt1Dkhcs4WYCFKXxnSJ-ZzXkEiwGJuYIR3McN7SdDH_BgBoCDH4QAvD_BwE



Ilustración 21. Estudio de mercado 10.

NOMBRE	LÁMPARA JHON
TIPO	Sobremesa
TIPO DE LUZ	E-14 220V
EMPRESA-FABRICANTE	Mueble Design
AÑO	2021
ASPECTOS TÉCNICOS	Es atenuable y regulable en altura, para ajustar la posición.
ASPECTOS ESTÉTICOS	Estilo moderno industrial. Inspirada en el diseño de Arne Jacobsen.
MATERIAL	Acero
GAMA COLORES	Blanco o Negro.
PRECIO	149,99 €
ASPECTOS NEGATIVOS	No es regulable ni en luz ni en altura.
URL	https://www.muebledesign.es/Lamparas-de-dise-no/lamparas-de-sobremesa/lampara-aj-sobremsa?gclid=CjwKCAjwIshBhA6EiwAq3RqA3J4ZjuML2M6kXAfprREzrpnbVx5jHmIJUNU7X8PsaatS ekVYJ0cVhoCXPcQAvD_BwE



Ilustración 22. Estudio de mercado 11.

NOMBRE	Inma
TIPO	Lámpara de mesa
TIPO DE LUZ	LED
EMPRESA-FABRICANTE	The Masie
AÑO	2019
ASPECTOS TÉCNICOS	Cabezal orientable en el eje Y
ASPECTOS ESTÉTICOS	Presencia elegante y simple. Apoyo ligero y minimalista.
MATERIAL	Metal
GAMA COLORES	Rojo vino y negro
PRECIO	29,95 €
ASPECTOS NEGATIVOS	No regulable en altura y no modulable.
URL	https://www.themasie.com/es/comprar-lamparas-de-mesa/113783-lampara-de-mesa-de-metal-inma.html?id_c=229990



Ilustración 23. Estudio de mercado 12.

1.3.2 DEFINICIÓN DEL USUARIO

Se define al usuario como cualquier persona que desee incorporar un elemento de iluminación funcional y estético en su hogar o trabajo. Además, valora la sostenibilidad y el uso de materiales reciclados, así como la eficiencia energética de la lámpara para reducir el impacto ambiental y el consumo eléctrico. La estética retro es apreciada por un amplio rango de edades, pero especialmente se centra en personas que tienen afinidad por el pasado, la nostalgia y la cultura vintage. Este rango de edad puede variar, pero en general, abarca desde jóvenes adultos hasta adultos mayores, si se asignase una edad estaría comprendida entre los 25 y 55 años.

1.3.2.1 FORMULARIO

Para terminar de definir los gustos del usuario y conocer mejor el nicho de mercado y delimitar el grupo de usuarios se ha hecho un muestreo de 150 personas de edades comprendidas entre los 20 y 60 años. El cuestionario es el siguiente:



LÁMPARAS RETRO

Descripción del formulario

¿Te gusta el estilo retro en general? *

- Sí
- No
- Tal vez

¿En cuanto al diseño, prefieres formas redondeadas o rectas? *

- Redondeadas
- Rectas
- Combinando las dos

¿Prefieres lámparas de sobremesa con pantalla/foco grande o pequeño? *

- Grande
- Pequeño

Puntúa del 1 al 5, en función de la prioridad que le darías a las características de una lámpara de sobremesa, siendo el 1 poco, y 5 mucho. *

	1	2	3	4	5
PRECIO	<input type="checkbox"/>				
INTENSIDAD R...	<input type="checkbox"/>				
ALTURA REGU...	<input type="checkbox"/>				
ESTÉTICA	<input type="checkbox"/>				
TAMAÑO	<input type="checkbox"/>				

¿Qué presupuesto destinarías a la compra de una lámpara de sobremesa? *

- 30-50
- 60-100
- + de 150

¿Escogerías un diseño con pantalla estampada retro, o de un sólo color? *

- Estampada
- Un sólo color

En este apartado, indica características extra que te gustaría que tuviese tu lámpara. *

Texto de respuesta corta

.....

Ilustración 24. Imagen formulario del usuario.

1.3.2.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este apartado se analizarán los resultados obtenidos y se llegará a una conclusión.

Primero observamos que, en el informe de respuestas, el rango de edad entre 26-55 años lidera el grupo con diferencia, forman el 80% de consumidores.

¿En qué rango de edad te situas?

238 respuestas

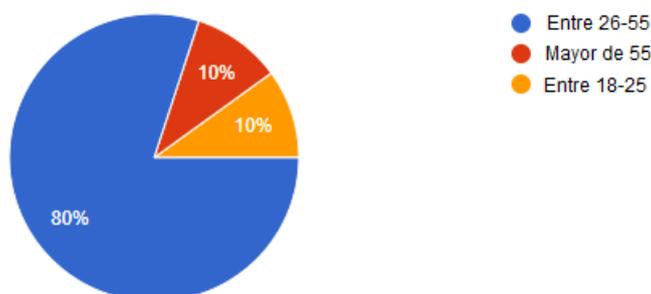


Ilustración 25. Rango de edad

También es notable la cantidad de usuarios que prefieren las formas redondeadas (atribuidas al estilo retro) frente a las rectas (atribuidas al minimalismo).

¿En cuanto al diseño, prefieres formas redondeadas o rectas?

226 respuestas

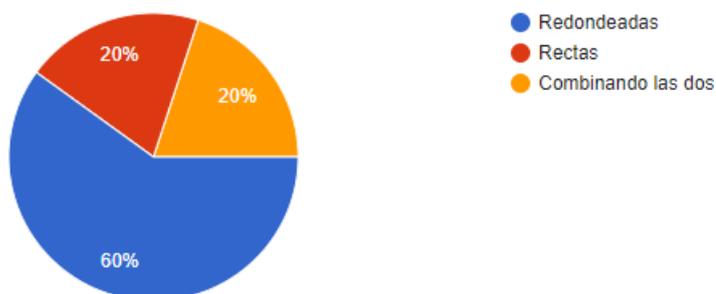


Ilustración 26. Formas preferidas.

En cuanto al tamaño, es más bien indiferente, algunos buscan lámparas pequeñas, otros grandes.

¿Prefieres lámparas de sobremesa con pantalla/foco grande o pequeño?

230 respuestas

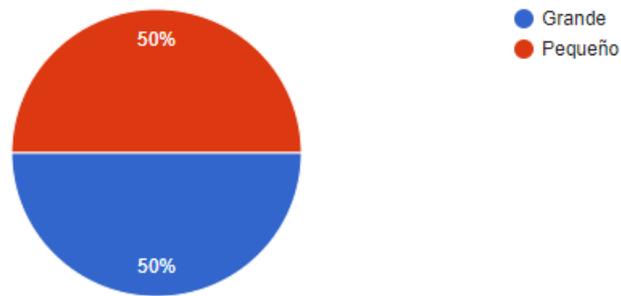


Ilustración 27. Tamaño.

Cómo se puede ver en el gráfico se le ha dado más importancia a la estética, junto a la intensidad regulable. El precio también es un factor importante para considerar, pero los resultados no esclarecen del todo, ya que no se observa una gran disparidad en los resultados.

Puntúa del 1 al 5, en función de la prioridad que le darías a las características de una lámpara de sobremesa, siendo el 1 poco, y 5 mucho.

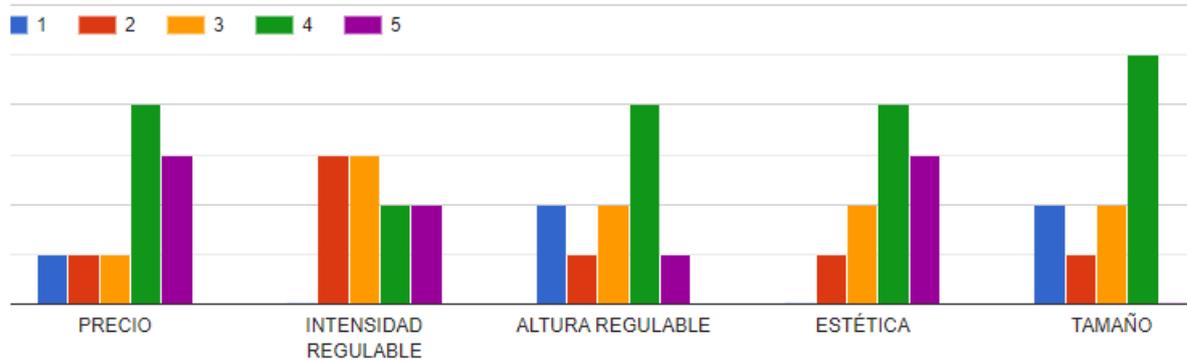
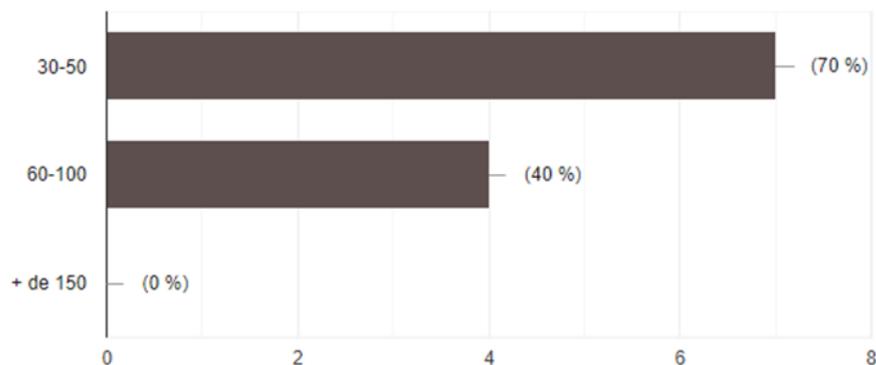


Ilustración 28. Prioridad de características.

Y los resultados de rango de precio, esclarecen que la mayoría de los consumidores destinaría entre 30-50€, a la compra de una lámpara, mientras que el 40% de consumidores destinaría entre 60 y 100€.

¿Qué presupuesto destinarías a la compra de una lámpara de sobremesa?

233 respuestas

*Ilustración 29. Rango de precios.*

En el apartado de comentarios, se ha encontrado objeciones de todo tipo, pero las más notables y repetitivas, han sido: “interruptor junto a la base” “altura regulable” “LED sustituible”. En conclusión, toda esta información recogida será un extra que se tendrá en cuenta para especificar las condiciones de diseño y armar el VTP con el que se escogerá el modelo final del proyecto.

1.4 FACTORES A CONSIDERAR

1.4.1 CONDICIONES DEL DISEÑO

En este punto, se han estudiado los factores más importantes que debemos tener en cuenta en el diseño del producto. A grandes rasgos, se estudian tres ámbitos:

- Funcional: Estudio de la función del producto.
- Uso del producto: Análisis a través del estudio del consumidor.
- Sostenibilidad del producto: Alineación con las ODS.

1.4.1.1 FUNCIONES DEL PRODUCTO

Los aspectos para tener en cuenta en la función del producto, dar comodidad y ayudar al usuario que utilice el producto, son las siguientes:

- Escala humana.
- Regulación de la intensidad de luz.
- Altura regulable.
- Elemento estético.
- Sus elementos deben poder ser sustituibles (BOMBILLA).

1.4.1.2 USO DEL PRODUCTO

La lámpara de sobremesa será utilizada dentro de una estancia para dar ambiente y alumbrar de forma menos directa que una lámpara de techo, a su vez también podrá ser utilizada para dirigir la luz de forma intensa sobre una superficie ya sea para trabajar, leer o realizar otro tipo de actividades. El usuario regulará la estructura de la lámpara para acercarse más o menos y recibir claridad en el punto que desea alumbrar. Además, ajustará la intensidad lumínica dependiendo sus necesidades y la claridad de la estancia en ese momento.

1.4.1.3 SOSTENIBILIDAD ODS³

Con el objetivo de minimizar el impacto ambiental del producto, se han empleado diversas estrategias para lograr que genere el menor impacto posible durante todas las etapas de su ciclo de vida del producto. Estas estrategias se han enfocado en reducir la contaminación del producto durante su vida útil, en el final de su vida y en el proceso de producción. Las diferentes estrategias que seguir son:

- La optimización del ciclo de vida del producto.
- La reducción de impacto ambiental durante su uso.
La selección de materiales ecológicos, respetuosos con el medioambiente.
- La reducción de materiales y la optimización.

En este proyecto se ha decidido focalizar en dos estrategias diferentes:

Estrategia 0 - Desarrollo de nuevos productos

Estrategia 2 - Reducción del impacto Ambiental durante el uso

Por un lado, la estrategia de creación de nuevos productos se cumple a la hora de crear un producto novedoso, versátil y atractivo que sirva para alumbrar de manera directa encima de una mesa, mesita, etc. Todo ello de forma sostenible.

³ Información extraída de Bibliografía nº24

Por otro lado, la reducción del impacto ambiental durante el uso del producto se cumple con el uso de la tecnología LED de bajo consumo, ya que es mucho más eficiente. Se utiliza una cantidad muy pequeña de energía para producir luz, por otro lado, tienen una vida útil más larga que otros tipos de iluminación, lo que significa que duran más tiempo y ahorran dinero y materia a largo plazo. Además, no emiten calor ni radiación UV, lo que los hace más seguros y menos dañinos para el medio ambiente. También se aborda utilizando materiales reciclados, respetuosos con el medio ambiente y que de una forma cíclica vuelven a formar parte de un nuevo producto. También existe la posibilidad de eliminar el circuito eléctrico de la lámpara y utilizar un foco de luz sin cable que funciona con pilas recargables, opción también muy sostenible y ecológica.

Este proyecto se encuentra en alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que tienen un enfoque más amplio, buscando el compromiso de cada individuo, sociedad, para la creación de una sociedad justa y sostenible, donde los derechos humanos sean respetados en todo el mundo. Dichos objetivos logran la igualdad entre las personas, protegen el planeta, como parte de la agenda global de desarrollo sostenible. Hay 17 objetivos, y el producto desarrollado en este trabajo está comprometido con todos ellos, enfocándose en varios de ellos directamente.

En primer lugar, el diseño y producción de un producto de iluminación LED de bajo consumo cumple con el ODS 7: *“Energía asequible y no contaminante, ya que promueve la utilización de tecnologías más eficientes y menos contaminantes”*.

Además, el uso de materiales reciclables y la reducción de residuos en la fabricación del producto cumple con el ODS 12: *“Producción y consumo responsables, que busca reducir el impacto ambiental de los procesos de producción y consumo”*.

Asimismo, el producto se implica con el ODS 13: *“Acción por el clima, al promover la utilización de tecnologías más eficientes y menos contaminantes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero”*. Finalmente, el uso del producto de iluminación LED de bajo consumo cumple con el ODS 3: *“Salud y bienestar, al promover la creación de ambientes saludables y confortables para las personas”*.



Ilustración 30. Cuadro-resumen de las ODS.

1.4.2 NORMATIVA⁴

Para garantizar el correcto desarrollo del diseño del conjunto de lámparas, se han considerado diversos factores entre ellos, la normativa. En este sentido, se ha tomado en cuenta una serie de regulaciones aplicables al diseño de lámparas con el objetivo de cumplir con los estándares de calidad y seguridad requeridos.

- NORMA UNE-EN 60598-1:2015 “Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos” “Esta Norma enfoca los principales elementos de los objetivos de seguridad para equipos eléctricos para un uso dentro de los límites de tensión que indica en la directiva LVD”.
- Norma EN 60598-1, también detalla y establece los requisitos generales de seguridad, entre ellos la elección de materiales no inflamables y que no desprendan toxicidad en las partes accesibles de las luminarias.
- NORMA UNE-EN 13032-4:2015 “Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias” “Esta norma europea especifica los requisitos para la medición de las características eléctricas, fotométricas, y colorimétricas de las lámparas LED, módulos LED y luminarias LED.”
- NORMA UNE-HD 60364-5-559:2012 “Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-559: Selección e instalación de equipos eléctricos. Luminarias e instalaciones de alumbrado” “En esta norma se nombran los requisitos particulares para la selección e instalación de luminarias e instalaciones de alumbrado de instalación fija.”

⁴ Información extraída de bibliografía nº23

1.4.3 ESTUDIO DE ERGONOMÍA

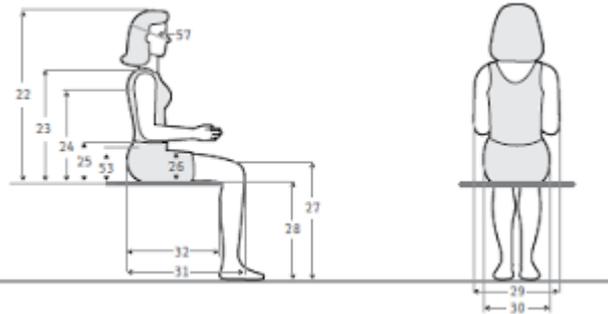
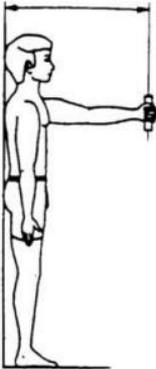
La ergonomía es uno de los aspectos más importantes a considerar en el diseño de un producto, ya que garantiza su uso óptimo, previniendo posibles lesiones y favoreciendo una experiencia cómoda y guiada para el usuario. Al tener en cuenta los principios ergonómicos, se facilita su utilización de manera sencilla y sin generar fatiga y dolencias durante un uso prolongado.

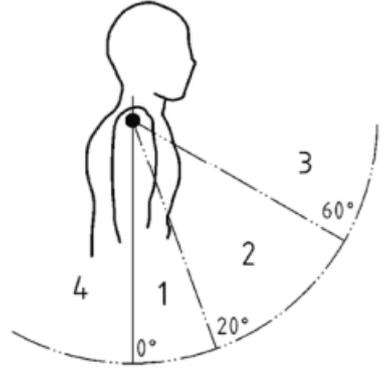
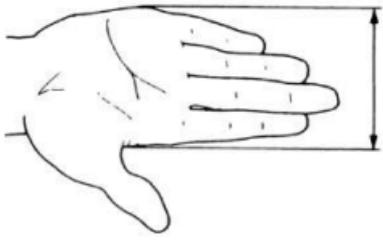
Para estudiar el uso de la ergonomía en la lámpara de sobremesa, se debe tener en cuenta qué partes del producto interactuarán directamente con el consumidor, así como identificar a qué tipo de usuarios va dirigido y en qué contexto se prevé su uso. Esta información permitirá aplicar los requerimientos ergonómicos correctos. Así se podrá diseñar un producto que se adapte a las necesidades y características de los usuarios, garantizando una buena experiencia.

La lámpara de sobremesa es un producto que nace de la necesidad de alumbrar de forma directa o indirecta un ambiente, pero de forma más focalizada, no general como lo haría una lámpara de techo. Puede tener dos posibles finalidades, alumbrar de forma directa y con gran intensidad una pequeña zona, para leer, estudiar, trabajar, realizar actividades, o alumbrar de forma indirecta de forma tenue para dar ambiente al lugar. Como este producto se encuentra en el interior de una estancia no requiere estar protegido contra lluvia, viento, etc.

Independientemente de dónde se haga uso, si la lámpara utiliza un dispositivo de iluminación LED debe estar conectada a la red eléctrica, si utiliza un foco recargable no es necesario. Independientemente de la fuente de luz, siempre debe estar protegida de la humedad y agua, debe poder adaptarse al entorno mediante la manipulación de la altura, dirección e intensidad de la luz para adaptarse a la necesidad del usuario. Durante su uso el usuario puede encontrarse sentado o de pie.

A continuación, se presentan las medidas antropométricas clave que se utilizaron en el diseño adecuado del producto mencionado en este trabajo. Estas medidas se basan en la norma UNE-EN ISO 7250, la cual proporciona una descripción de las medidas antropométricas que se pueden utilizar como referencia para comparar diferentes grupos de población (norma UNE-EN ISO 7250, 1996). Se tendrán en cuenta medidas de las manos como algunas medidas del cuerpo en posición sentada.

DIMENSIONES DE UNA LÁMPARA	DIMENSIONES ANTROPOMORFICAS	DIMENSIONES UNE EN ISO 7250.
<p>Altura de la base</p>	<p>Hs Altura de asiento</p>	 <p><i>Ilustración 31. Altura asiento</i></p>
<p>Altura lámpara</p>	<p>Altura hombros</p>	 <p><i>Ilustración 32. Altura hombros</i></p>
<p>Altura pantalla</p>	<p>He Altura de los ojos</p>	 <p><i>Ilustración 33. Altura ojos</i></p>
<p>Brazo ajustable</p>	<p>ARH Alcance horizontal</p>	 <p><i>Ilustración 34. Alcance</i></p>

<p>Altura base</p>	<p>Ángulo brazo 60</p>	 <p><i>Ilustración 35. Ángulo de brazo.</i></p>
<p>Ancho base</p>	<p>Largo palma de la mano</p>	 <p><i>Ilustración 36. Largo de la palma.</i></p>
<p>Interruptor General</p>	<p>Ancho de la mano excluyendo pulgar</p>	 <p><i>Ilustración 37. Ancho mano.</i></p>

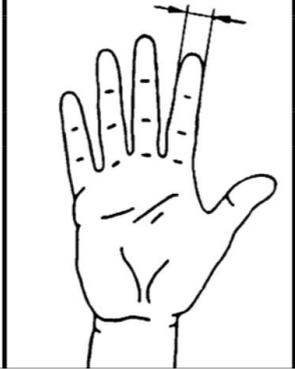
Interruptor botón	Ancho del dedo índice	<p>Figura 40.- Anchura distal del dedo índice</p>  <p><i>Ilustración 38. Anchura distal.</i></p>
-------------------	-----------------------	---

Tabla 1. Medidas de ergonomía.

Con tal de justificar la elección de estas medidas extraídas de la norma UNE, se procede a explicar y relacionar las medidas del cuerpo con las medidas de la lámpara.

- **Altura de asiento (Hs):** Esta medida se calcula desde la altura desde el suelo hasta el nivel del asiento. La altura de la base de la lámpara en relación con la superficie de la mesa y la medida del asiento debe ser adecuada para facilitar un buen ángulo de iluminación.
- **Altura de los ojos (He):** Se relaciona la altura desde el suelo hasta el nivel de los ojos del usuario con la altura de la pantalla de la lámpara para asegurar que la luz esté en una posición adecuada para iluminar el área de trabajo sin que justo la luz alumbré los ojos del usuario.
- **Alcance horizontal (ARH):** Esta medida se extrae de la distancia horizontal desde el punto de referencia, el centro de la cabeza, hasta el alcance máximo del brazo. Si el diseño cuenta con brazo ajustable, es necesario considerar el alcance horizontal del brazo para asegurar que pueda adaptarse a diferentes posiciones y ángulos de iluminación.
- **Largo palma de la mano:** Se mide desde la base de la muñeca y se relaciona con el ancho de la base, la medida de la base puede ser más grande que la palma, pero lo ideal es que este alrededor de dicha, ya que así permitirá apoyarse completamente al sostenerla.
- **Ancho de la mano excluyendo pulgar:** Esta medida se toma desde el dedo exterior, meñique, al dedo anterior al pulgar, y la medida de ancho de los dedos y hace referencia al tamaño del interruptor, que resulte cómodo accionar el botón. También se tendrá en cuenta para transportar la lámpara de un lugar a otro y que resulte cómodo al agarre. Esta medida también será un referente aproximado para cuando se pretenda coger la lámpara en caso de querer moverla a otro sitio.

Una vez se ha localizado las medidas para tener en cuenta para un correcto y cómodo uso del producto, se necesita escoger la medida correcta entre los percentiles adecuados, de forma que englobe lo mejor posible a todos los usuarios.

“El percentil es una medida estadística utilizada para analizar datos que han sido ordenados de menor a mayor. Representa el valor por debajo del cual se encuentra un porcentaje determinado de mediciones en un grupo. Por ejemplo, el percentil 5º corresponde al valor en el cual se encuentran el 5% de las observaciones, mientras que el 95% restante son valores más altos”. (madrid, 2020)

En resumen, los percentiles nos proporcionan información sobre la posición relativa de una medición dentro de un conjunto de datos ordenados, lo que nos permite entender la distribución y variabilidad de los valores.

Mediante la siguiente tabla, se va a justificar la elección del p5 o p95 en cada dimensión de la lámpara:

DIMENSIONES DE UNA LÁMPARA	DIMENSIONES ANTROPOMORFICAS	PERCENTIL ESCOGIDO	MEDIDA (mm)	JUSTIFICACIÓN
Altura de la base	Altura asiento+ altura brazo extendido 60 grados posición sentada – altura mesa.	Esta medida no se encuentra regulada por la norma así que se escogerá de forma aproximada.	La altura del asiento se estipula en 400-520, la altura de mesa entre 720 a 760, y la medida cadera a mano 80 grados en unos 280.	No se escoge percentil, simplemente el rango más bajo de medidas ya que si el menor llega el mayor también, nos da 30-35 mm de altura base.
Altura lámpara	Altura hombros- hueco de la mesa	P5	525	Se escoge p5 ya que así no supera la altura de los hombros en ningún caso
Altura pantalla	He Altura de los ojos	P5	690	Se escoge p5 ya que así en ningún caso deslumbra los ojos de cualquier usuario.
Brazo ajustable	ARH Alcance horizontal	P95	785	Se escoge el mayor para que no suponga un ángulo forzoso al de mayor medida
Ancho base	Largo palma de la mano	P5	163	Se escoge p5 para que la base pueda ser sujeta por el mayor rango posible de usuarios
Interruptor	Ancho de la mano excluyendo pulgar	P95	97	Se escoge p95 para que se pueda accionar el botón de forma cómoda, sin que el dedo tape todo el botón.
Interruptor	Ancho distal dedo índice	P95	20	Se escoge p95 para que se pueda accionar el botón de forma cómoda, sin que el dedo tape todo el botón.
Diámetro cuerpo	Diámetro agarre de la mano	P5	50	Se escoge p5 para que la ESTRUCTURA pueda ser sujeta por el mayor rango posible de usuarios

Tabla 2. Recopilatorio medidas Ergonomía.

1.5 PROPUESTAS DE DISEÑO

En este apartado se presentará el muro de inspiración y las propuestas a las que se ha llegado inspirándose en las tendencias y siguiendo todos los requisitos antes mencionados.

1.5.1 MOOABOARD

A continuación, se adjunta el muro de inspiración:



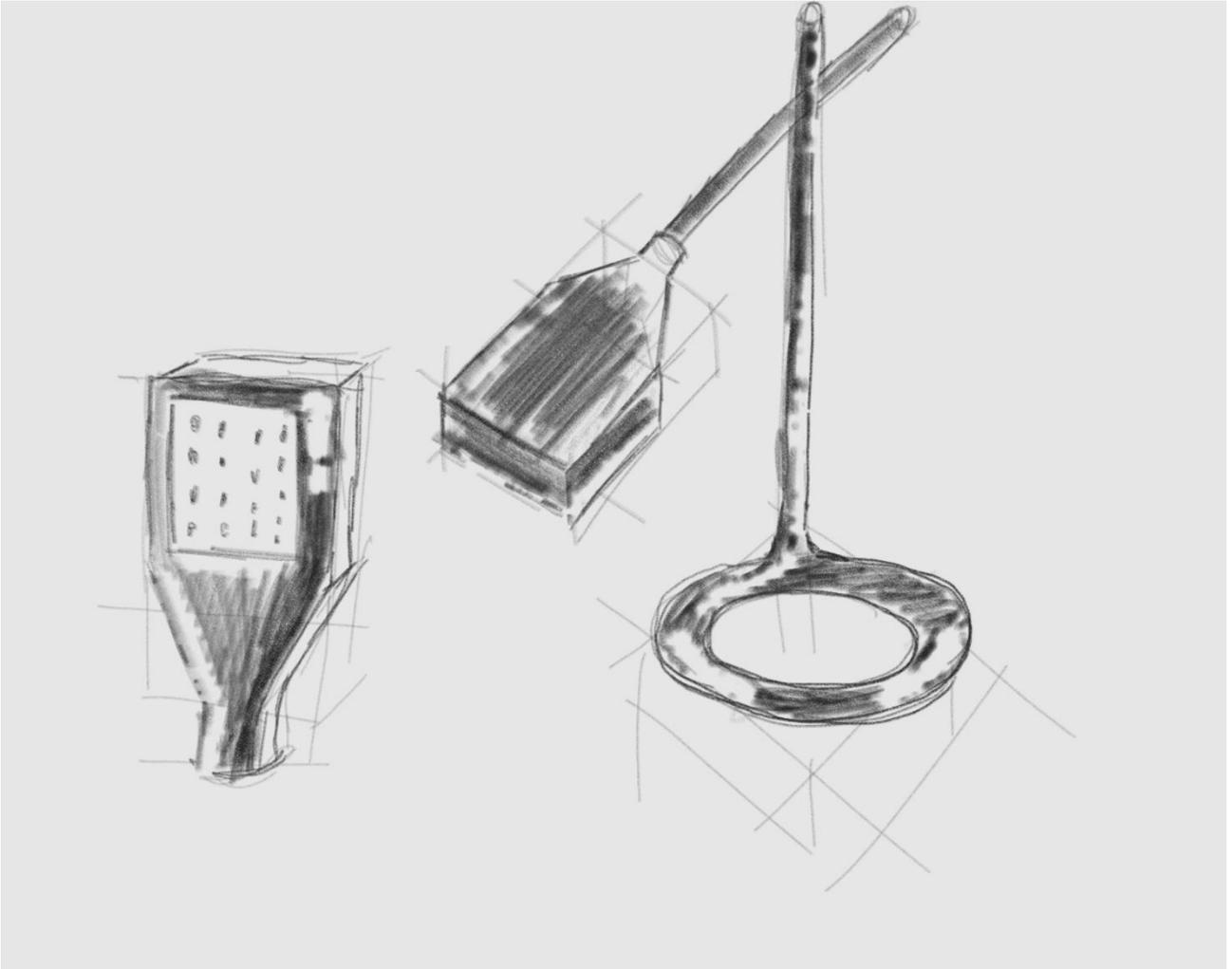
Ilustración 39. Moodboard.

1.5.2 DIBUJO CONCEPTUAL PROPUESTAS

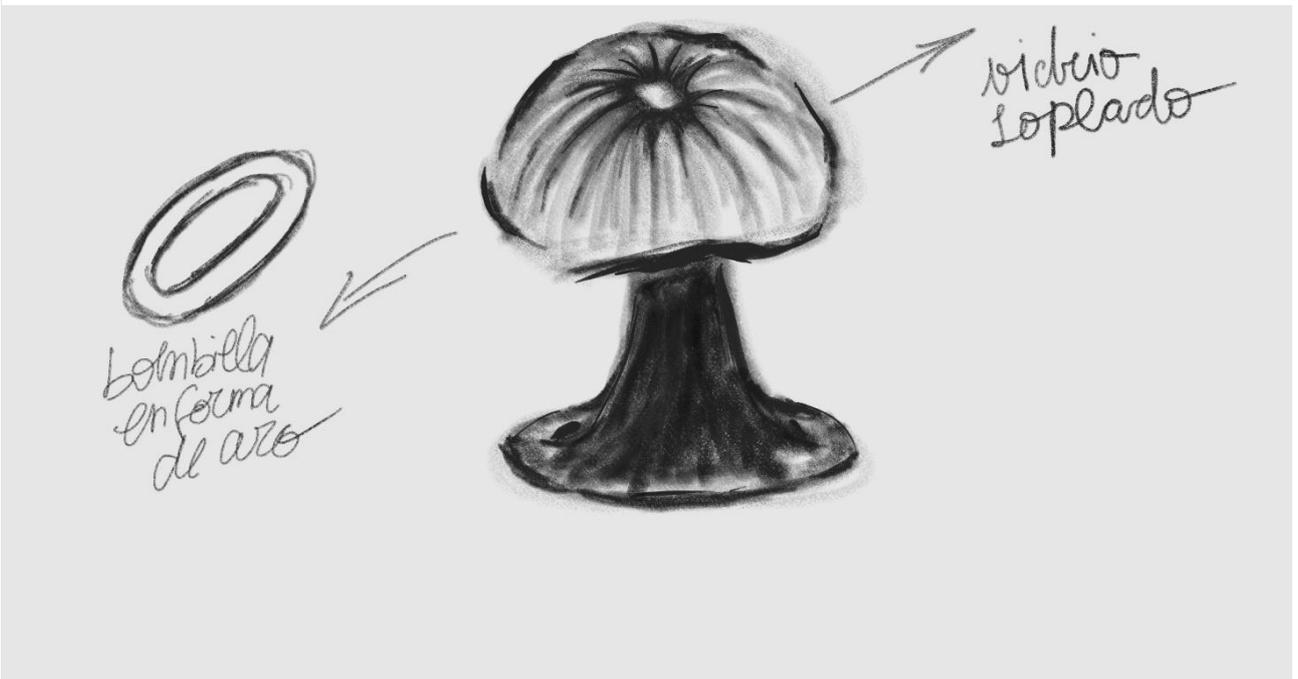
A continuación, se presentan una variedad de bocetos generados durante el proceso de ideación, que ofrecen diferentes propuestas de soluciones. Estos bocetos servirán como base para seleccionar los diseños que se desarrollarán en el proyecto. A través de una evaluación cuidadosa y siguiendo la metodología del diseño, se elegirán aquellos que mejor se ajusten a los objetivos y las necesidades del proyecto.



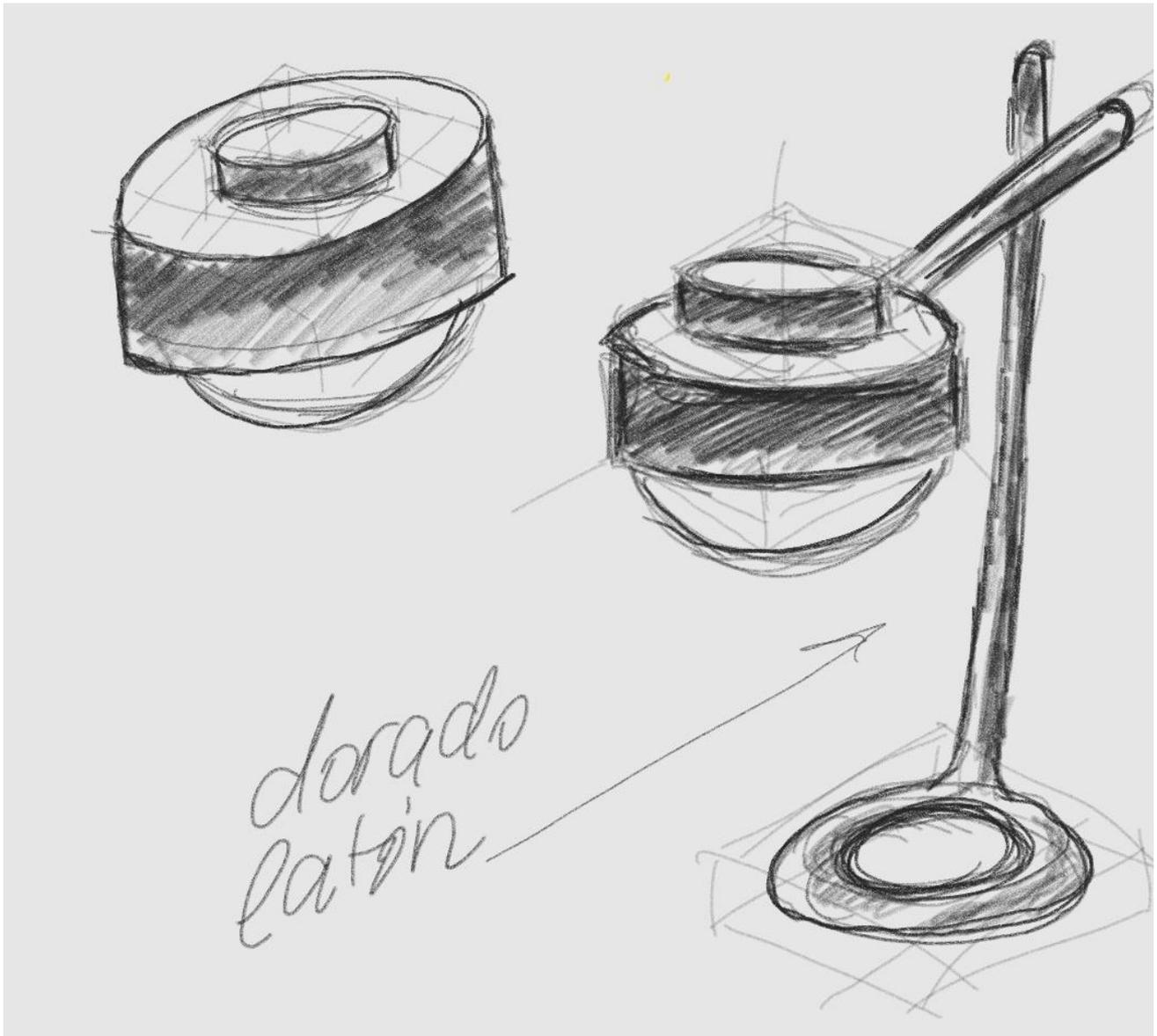
Ilustración 40. Propuesta 1



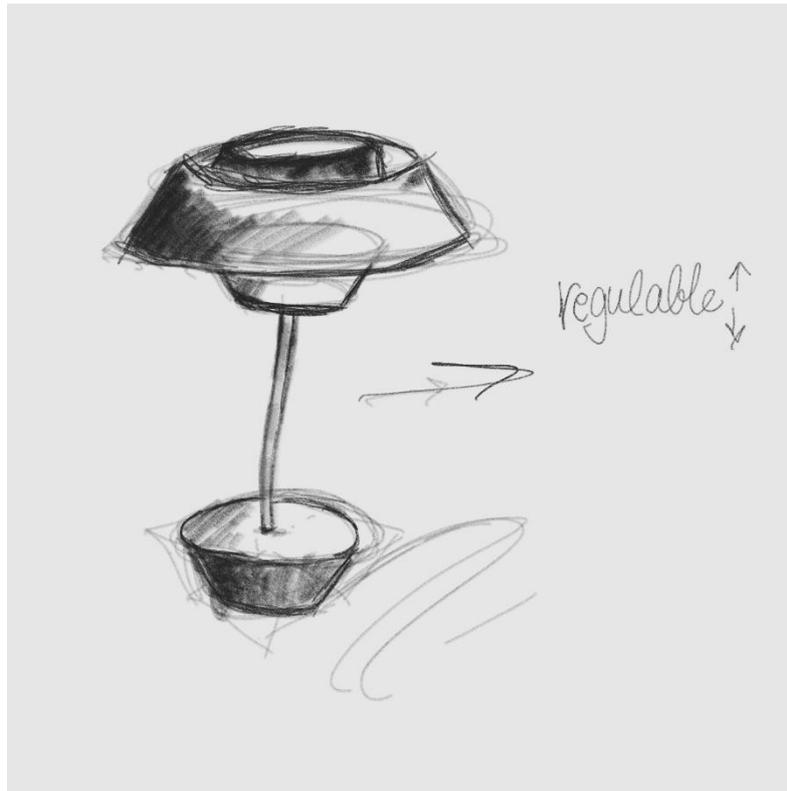
Il·lustració 42. Propuesta 2



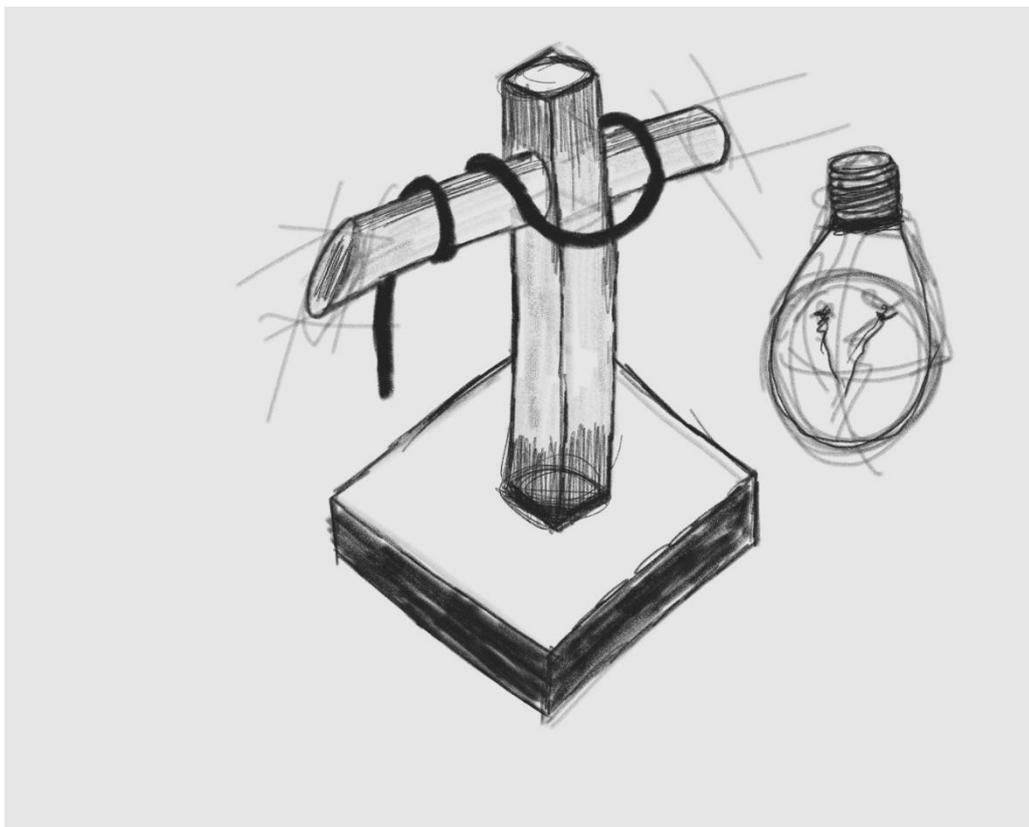
Il·lustració 41. Propuesta 3



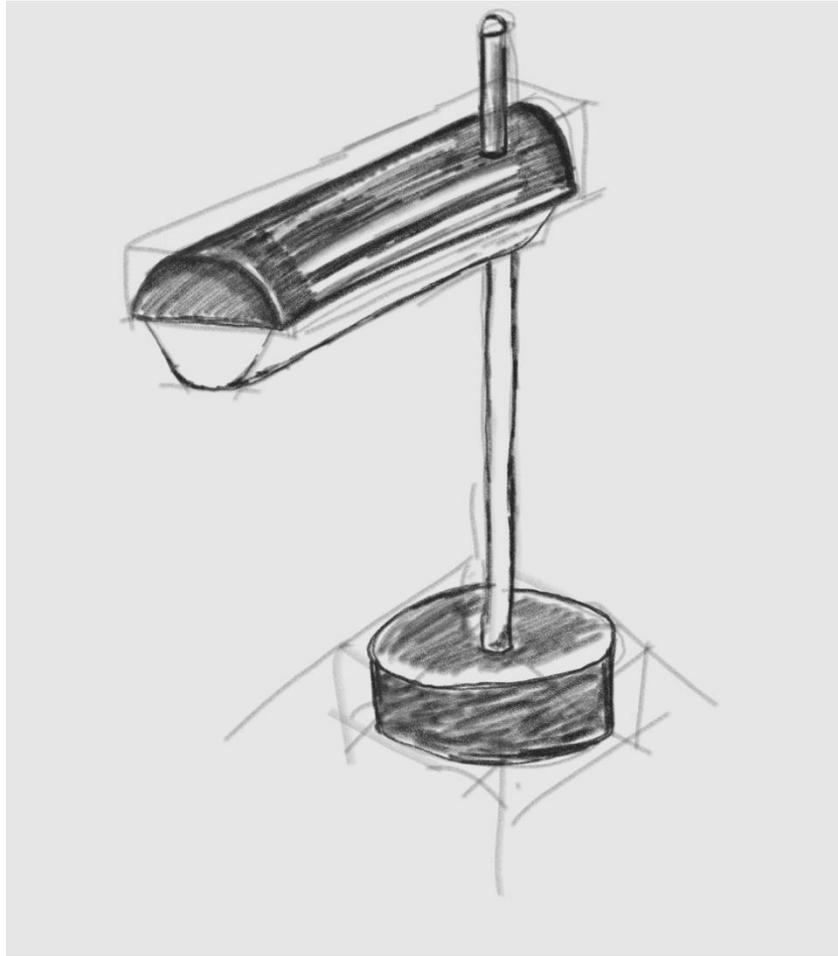
Il·lustració 43. Proposta 4



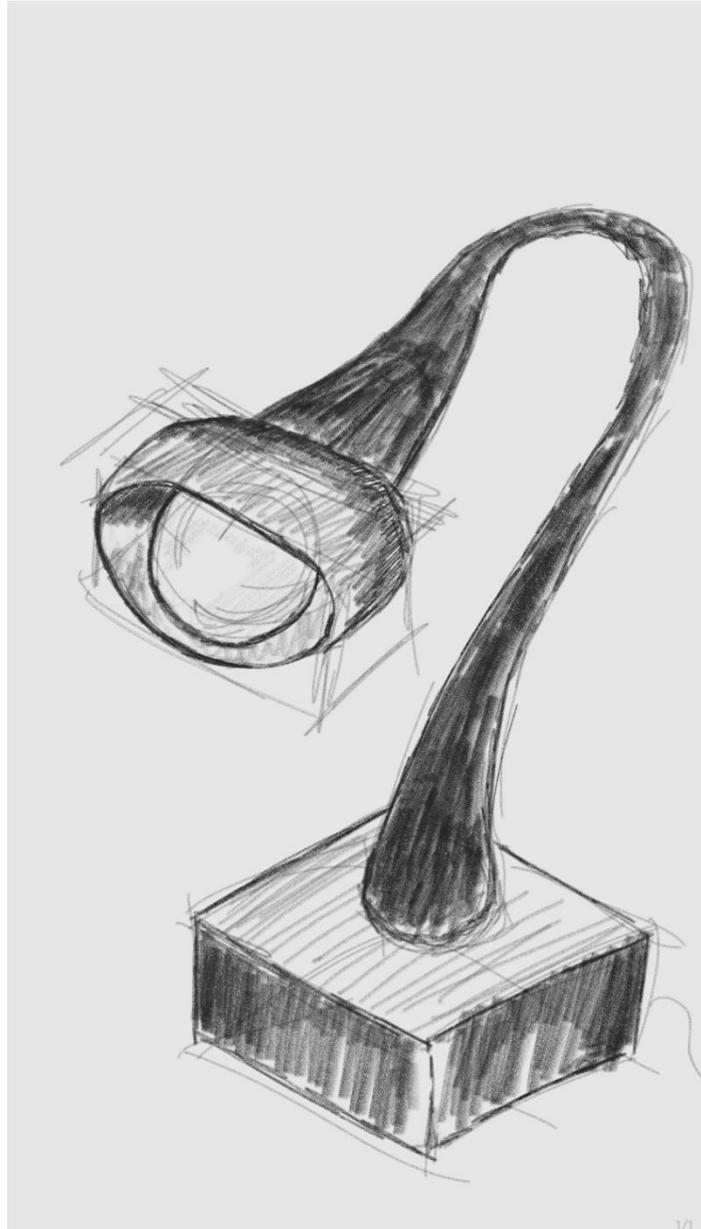
Il·lustració 44. Proposta 5



Il·lustració 45. Proposta 6



Il·lustració 46. Proposta 7



Il·lustració 47. Proposta 8

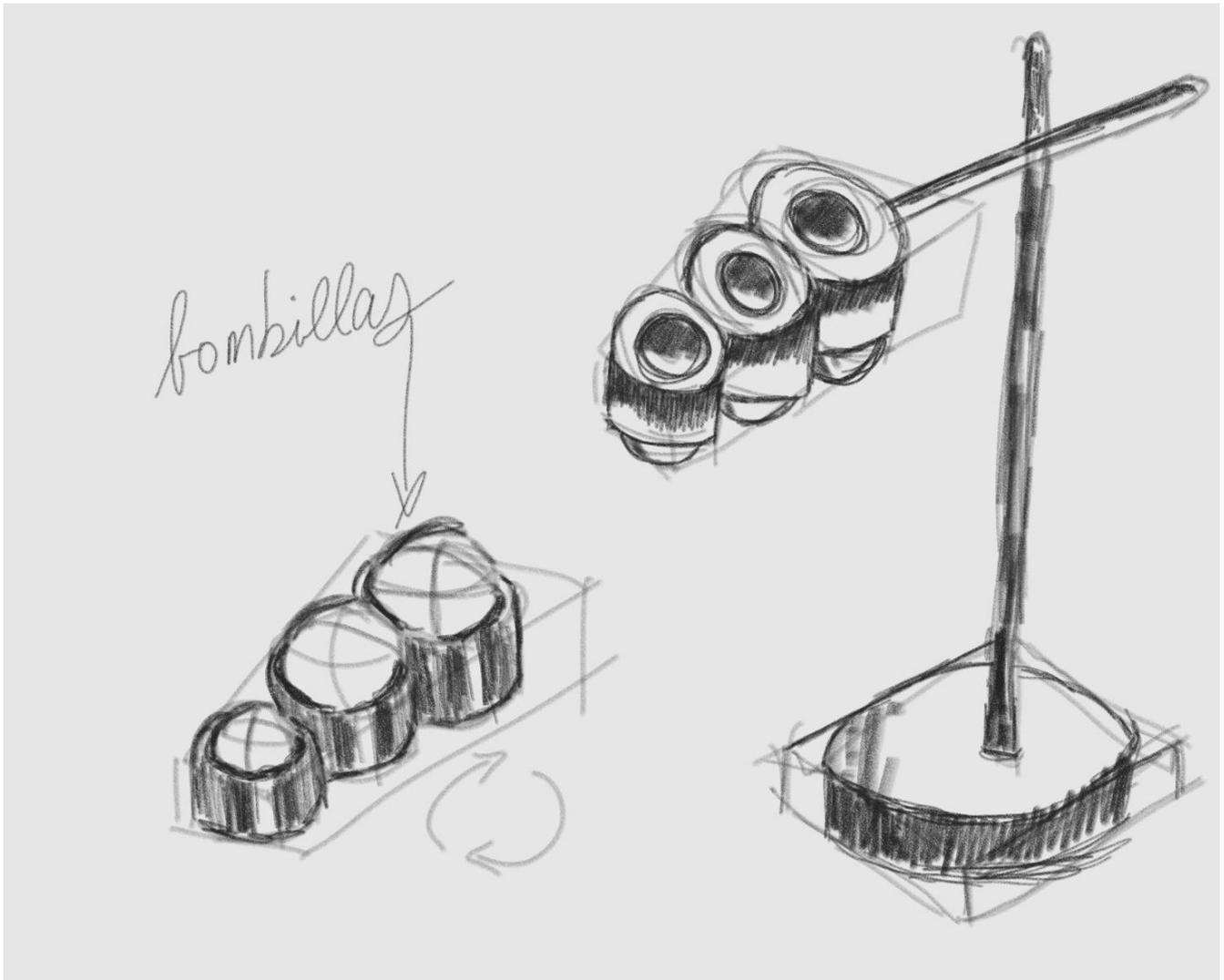
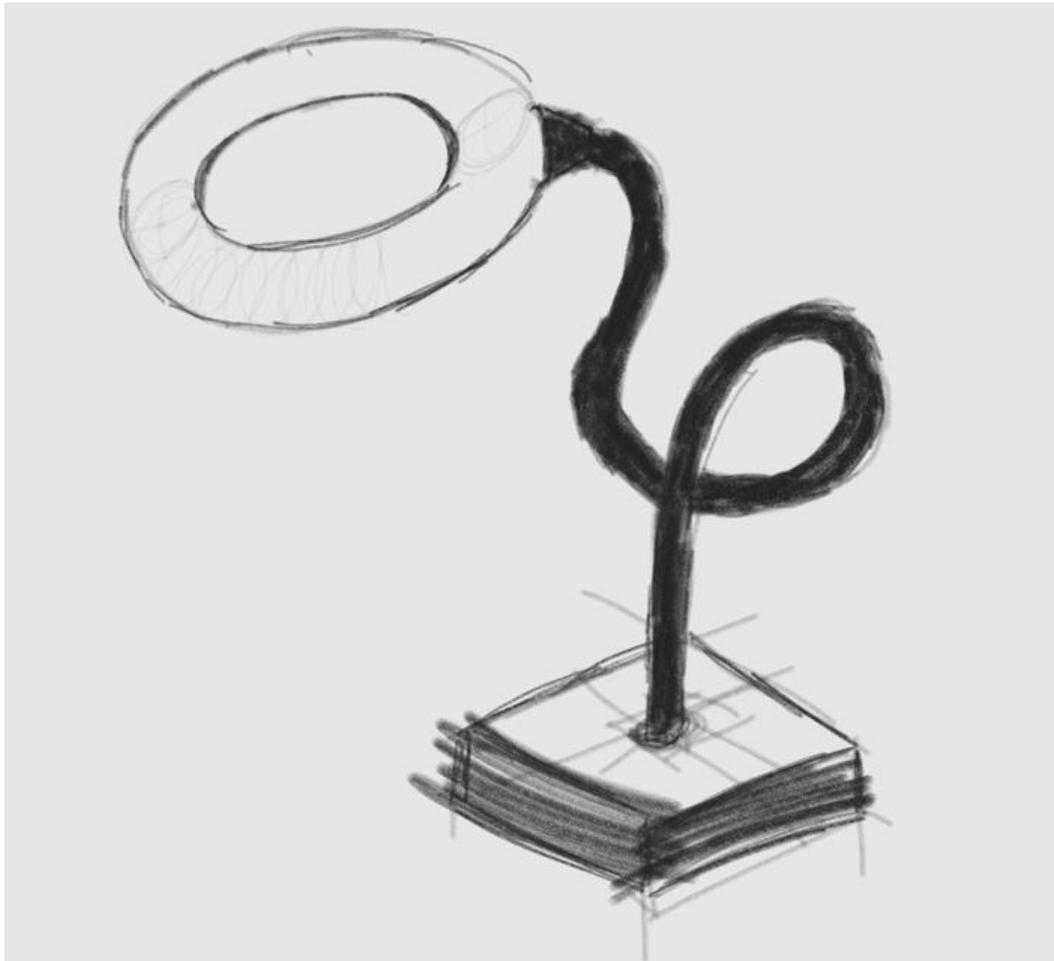


Ilustración 48. Propuesta 9



Il·lustración 49. Propuesta 10

1.5.3 EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA SELECCIONADA

1.5.3.1 MATRIZ DE DOMINACIÓN

MATRIZ DE DOMINACIÓN													VALOR	IMPORTANCIA
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	PESOS G	RANGO		
F1	1	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,5	0,25	0,25	0,25	5,75	0-10	1	Muy Importante
F2	0,5	1	0,75	0,25	0,50	0,75	0,25	0,25	0,25	0,75	5,25	0-10	0,75	Bastante Importante
F3	0,25	0,25	1	0,25	0,25	1	0,75	0,25	0,25	0,25	4,5	0-10	0,5	Igual de importante
F4	0,5	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,25	0,25	0,25	0,25	5,25	0-10	0,25	Poco importante
F5	0,25	0,50	0,75	0,25	1	1	0,5	0,25	0,75	0,25	5,5	0-10	0	No importa
F6	0	0,25	0	0,25	0	1	0,75	0,25	0	0	2,5	0-10		
F7	0,5	0,75	0,25	0,75	0,5	0,25	1	0,25	0,25	0,25	4,75	0-10		
F8	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,5	0,5	7,25	0-10		
F9	0,75	0,75	0,75	0,75	0,25	1	0,75	0,5	1	0,5	7,25	0-10		
F10	0,75	0,25	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,5	0,5	1	7	0-10		

EQUIVALENCIAS	
F1	Estética
F2	Formas curvadas
F3	Pocas piezas
F4	Dimensión acorde
F5	Regulable
F6	Fácil limpieza
F7	Interruptor fácil acceso
F8	Bombilla sustituible
F9	Material eco
F10	Aire retro

1.5.3.2 VTP

VTP																					
NECESIDADES	PESO	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
ESTÉTICA	5,75	10	57,5	8	46	10	57,5	10	57,5	8	46	9	51,75	8	46	10	57,5	9	51,75	10	57,5
FORMAS CURVEADAS	5,25	10	52,5	7	36,75	10	52,5	9	47,25	8	42	9	47,25	6	31,5	9	47,25	9	47,25	9	47,25
POCAS PIEZAS	4,5	7	31,5	9	40,5	9	40,5	7	31,5	7	31,5	7	31,5	6	27	6	27	9	40,5	8	36
DIMENSION ACORDE	5,25	9	47,25	8	42	8	42	8	42	8	42	8	42	7	36,75	8	42	8	42	8	42
REGULABLE	5,5	8	44	9	49,5	5	27,5	8	44	6	33	6	33	9	49,5	7	27,5	8	44	8	44
FÁCIL LIMPIEZA	2,5	8	20	8	20	6	15	9	22,5	6	15	6	15	7	17,5	7	17,5	9	22,5	7	17,5
INTERRUPTOR FÁCIL ACCESO	4,75	9	42,75	6	28,5	9	42,75	8	38	8	38	9	42,75	9	42,75	9	42,75	9	42,75	8	38
BOMBILLA SUSTITUIBLE	7,25	10	72,5	5	36,25	9	65,25	10	72,5	10	72,5	10	72,5	6	43,5	10	72,5	6	43,5	10	72,5
MATERIAL ECO	7,25	9	65,25	8	58	8	58	8	58	8	58	7	50,75	8	58	8	58	8	58	8	58
AIRE RETRO	7	10	70	7	49	10	70	9	63	8	56	9	63	5	35	8	56	7	49	9	63
TOTAL	55		503,2		406,5		471		476,25		434		449,5		387,5		447,7		441,25		475,75
VTP			0,92		0,73		0,85		0,86		0,78		0,81		0,70		0,81		0,80		0,86

1.5.4 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA SELECCIONADA

Tras el uso del VTP, una herramienta de selección según metodología del diseño, para seleccionar una de las varias propuestas presentadas en base a unos criterios de diseño previamente especificados, se determina que, el diseño que más se adaptada a los criterios establecidos y las necesidades del consumidor es la primera propuesta. Esto se debe a la primera posición que ha alcanzado en el VTP, con un valor de 0,92.

Posteriormente, al boceto inicial, se realiza otro boceto más detallado del modelo a desarrollar para tener en cuenta algunos detalles que quedaban pendientes en la primera idea. Como se puede percibir en la siguiente página, la lámpara constará de un embellecedor de cristal que adorna la lámpara y a la vez protege la bombilla del exterior. Tendrá una especie de semicírculo metálico que envolverá parcialmente la semiesfera de vidrio y a su vez conectará con la estructura tubular curvada también metálica. Toda esta estructura reposará encima de una base de vidrio.

Contará con una regulación de altura en el cuerpo de la estructura tubular, un tubo se introducirá dentro de otro ligeramente mayor, con una serie de agujeros, por dónde pasará una especie de tornillo roscado para regular la altura. La estructura irá fijada a la base cómo indica el dibujo y se reforzará con masilla especial ignífuga.

1.5.5 BOCETO DISEÑO ESCOGIDO



Ilustración 51. Boceto final

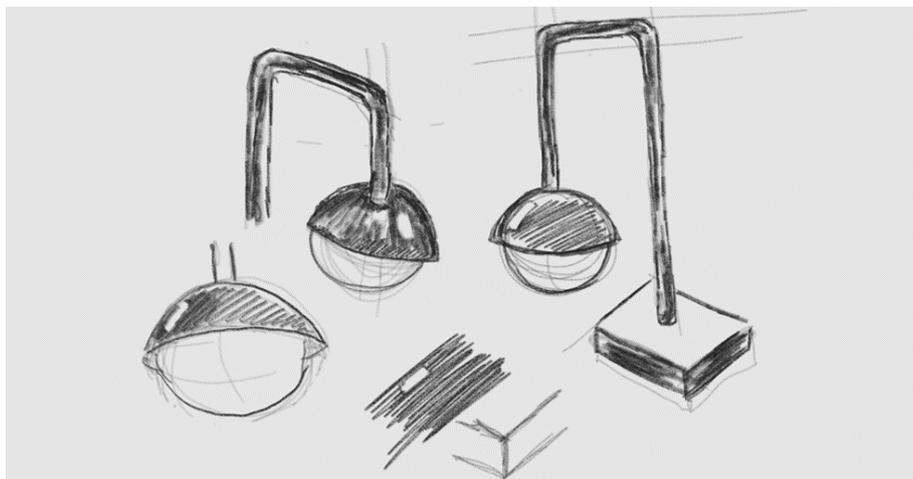


Ilustración 50. Boceto final 2

1.6 DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA SELECCIONADA.

1.6.1 DIMENSIONADO PROVISIONAL

En este apartado se especificarán unas medidas generales aproximadas basadas en el estudio de ergonomía para determinar aproximadamente cuanto ocupará en el espacio dicha lámpara.

Primero con un dibujo general, y luego con un dibujo más normativo siguiendo las normas de acotación y planos.

Para posteriormente, dar un dimensionado más específico con su correspondiente planimetría.

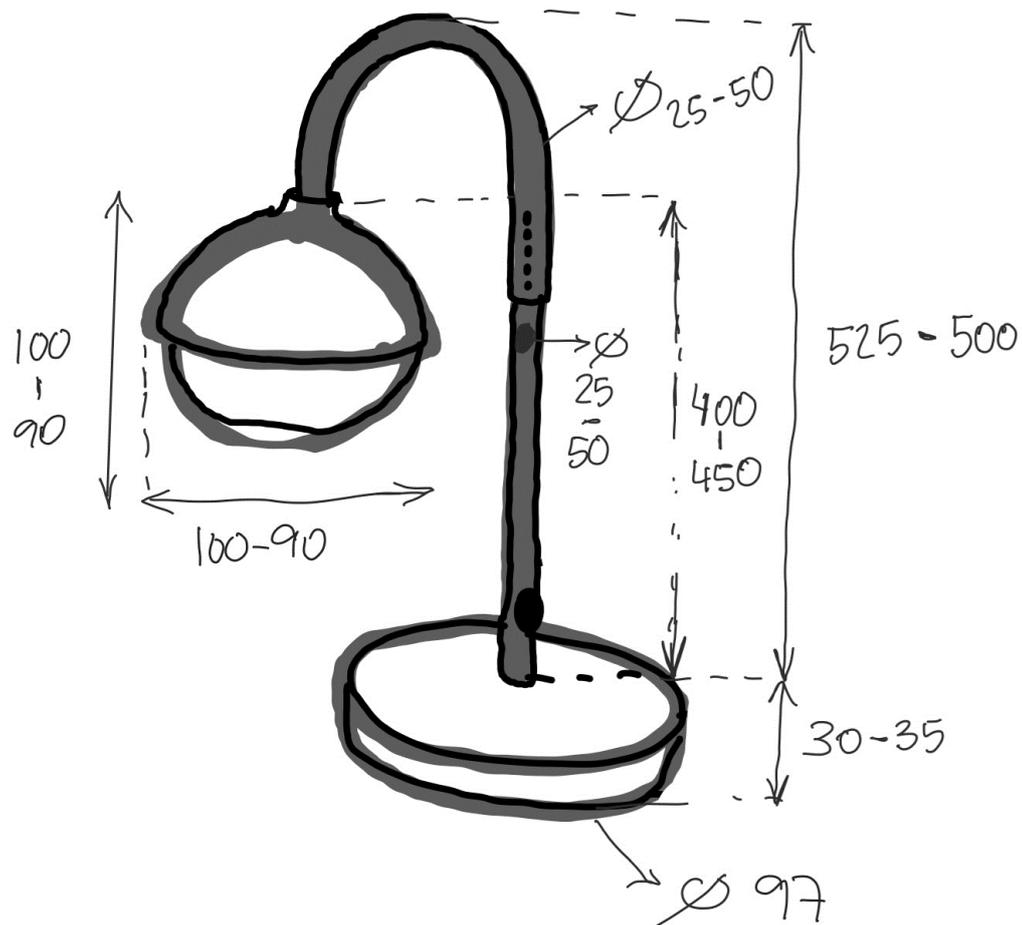
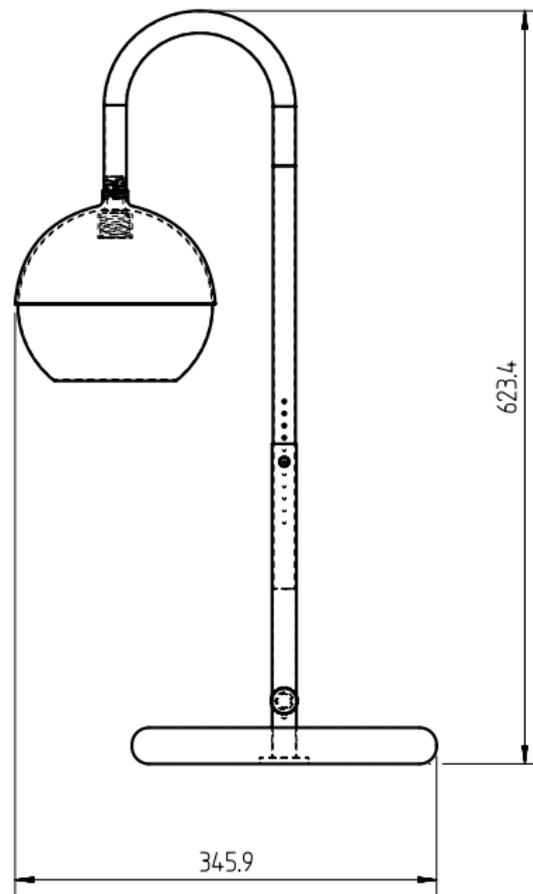
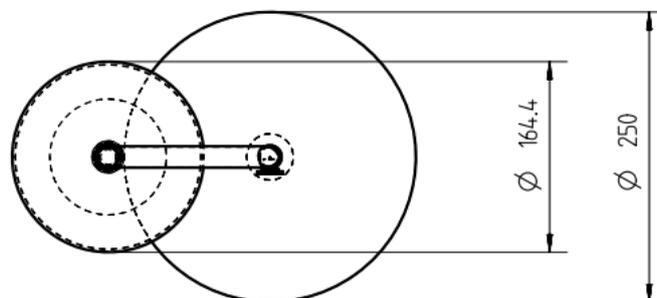


Ilustración 52. Dibujo de dimensiones aproximadas.



Il·lustració 53. Dimensionado provisional en alzado.



Il·lustració 54. Dimensionado provisional en planta.

1.6.2 ESTUDIO MATERIALES

Para fabricar esta lámpara de sobremesa, y que resulte respetuosa con el medioambiente, se hará uso de materiales lo más ecológicos posibles y se intentará reducir los procesos de fabricación de forma óptima, eliminando pinturas tóxicas innecesarias y procesos extra.

MATERIALES⁵

Por un lado, se utilizará ACERO INOXIDABLE RECICLADO, que se podrá hacer en gamas de colores, plateado como viene de fábrica, o con un acabado dorado, ennegrecido, rosado... Más adelante en el apartado de acabados se explicará con que proceso se puede alterar el color de este metal.

Se ha escogido este material ya que de la amplia gama de metales que existe en el mercado, es una opción bastante económica y accesible. Además, da la posibilidad de alterar su color con buenos resultados. Y es un metal que resiste muy bien la corrosión y evita el óxido, por lo tanto, será duradero.

El acero inoxidable forma parte de la familia de los metales ferrosos, son los metales que contienen hierro como su componente principal. Dentro de los metales ferrosos, el acero inoxidable se clasifica como una aleación de acero, que significa que contiene hierro como base y otros elementos más de aleación, el cromo, para mejorar sus propiedades. Su contenido mínimo es de un 10.5% de cromo en peso, para ser considerado un acero inoxidable. Además del cromo, puede contener otros elementos como níquel, molibdeno, manganeso y otros, dependiendo del tipo específico de acero inoxidable, de ahí surgen los subtipos. El cromo es el elemento clave en el acero inoxidable, ya que forma una capa de óxido “pasivante” en la superficie del material que lo protege de la corrosión. Esta capa “pasivante” es delgada e invisible, lo que hace que el acero inoxidable sea altamente resistente a la corrosión y a la oxidación en contacto con la atmósfera.

Como se quiere conseguir una alta duración con esta lámpara, escoger un material altamente resistente a la corrosión es una muy buena opción, como se había comentado antes.

Además, este material es 100% reciclable en su totalidad y apenas se alteran sus propiedades mecánicas en comparación con el acero virgen, ya que existe un proceso de selección de chatarra de calidad con tal de conseguir un acero inoxidable reciclado de buenas cualidades, separándolo del que no sirve por su mala calidad. El proceso de reciclaje de este material es extremadamente bajo en comparación con otros materiales, ya que el carbono emitido por la fabricación y el procesamiento de este es muy inferior a otros procesos.

Se utilizará en concreto un acero inoxidable austenítico, AISI 304, que es mucho más receptivo en los cambios de color a la hora de aplicar un tratamiento de acabado por electroquímica, al ser austenítico, por eso se ha escogido. Además, este en concreto tiene buena formalidad, gran disponibilidad y costo relativamente más bajo en comparación con otros en el mercado.

Propiedad	Valor
Resistencia a la tracción	515 MPa (74,800 psi)
Resistencia a la fluencia	205 MPa (29,700 psi)

⁵ Información extraída de bibliografía nº20

Propiedad	Valor
Dureza Brinell	123 HB
Módulo de elasticidad	193 GPA (28,000)
Alargamiento en fractura	40%
Reducción de área	60%
Densidad	8 g/cm ³
Conductividad térmica	16.2 W/(m·K)
Coefficiente de expansión térmica lineal	17.3 μm/m·°C (20-100 °C)
Temperatura de fusión	1400-1450 °C (2552-2642 °F)
Composición química	18% de cromo, 8% de níquel, <0.08% de carbono, <2% de manganeso, <0.045% de fósforo, <0.03% de azufre, <1% de silicio

Tabla 3. Tabla de AISI 304.

Por otro lado, se utilizará VIDRIO RECICLADO, para la tulipa y la base de la lámpara. Se ofrecerá en varias tonalidades. Mientras que la tulipa será transparente.

Se ha escogido este material ya que es altamente reciclable, y tiene una amplia gama de posibilidades de color, además es translúcido y deja pasar bastante luz a través de él. En cuanto a precio es bastante barato y siempre se puede reciclar. Su proceso de obtención es menos contaminante que otros derivados plásticos que imitan el vidrio.

Puesto que el vidrio tarda años en descomponerse, una buena forma de evitar el desperdicio es utilizar vidrios de botellas, envases y etc. Se separan los vidrios con tonalidades verdes de los azules, puesto que el color verde se da por presencia de óxidos de hierro y otros elementos traza en la composición, y el color azul por presencia de óxido de cobalto. Posteriormente se trocearía para fundir y darle una nueva forma.

Propiedad	Valor
Composición química	Principalmente dióxido de silicio (SiO ₂) con aditivos y contaminantes traza dependiendo del vidrio original
Densidad	Variable, generalmente alrededor de 2.5 - 2.6 g/cm ³
Resistencia a la compresión	Variable, típicamente entre 50-100 MPa
Resistencia a la tracción	Variable, típicamente entre 30-60 MPa
Módulo de elasticidad	Variable, típicamente entre 60-80 GPA

Propiedad	Valor
Dureza	Variable, típicamente entre 5-7 en la escala de Mohs
Temperatura de transición vítrea	Variable, generalmente alrededor de 550-600 °C
Coefficiente de expansión térmica lineal	Variable, generalmente entre $8-10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Tabla 4. Tabla del vidrio.

Finalmente, para el casquillo extruido se utilizará un ABS mezclado con desechos de cáscaras de frutos secos. Es un material innovador compuesto que combina el plástico ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) con partículas o fibras de cáscaras de frutos secos, como nueces, almendras o avellanas, que se consideran un desecho. Este material se utiliza como alternativa sostenible y ecológica a los plásticos convencionales, ya que aprovecha los residuos, reduciendo así un poco materias primas no renovables.

Se ha escogido este material innovador porque es capaz de aprovechar residuos que iban a ser desechados e incorporarlo de nuevo, dando una nueva utilidad y sin apenas modificar las propiedades del ABS. Además, resulta bastante económico, y es muy fácil modificar su color con colorantes.

Añadir este desecho a la mezcla puede mejorar algunas propiedades mecánicas del ABS, como la resistencia al impacto, la rigidez y la resistencia a la tracción. Las cáscaras de frutos secos actúan como refuerzos naturales en el material. Se puede procesar utilizando técnicas comunes de moldeo por inyección o extrusión.

Propiedad	Valor
Composición química	Mezcla de plástico ABS y cáscaras de frutos secos
Densidad	Variable, típicamente entre 1.0 - 1.2 g/cm ³
Resistencia a la tracción	Variable, típicamente entre 20-40 MPa
Módulo de elasticidad	Variable, típicamente entre 1-2 GPA
Resistencia al impacto	Variable, típicamente entre 5-15 kJ/m ²
Temperatura de deflexión térmica	Variable, típicamente entre 70-90 °C
Resistencia química	Resistente a la mayoría de los productos químicos comunes
Estabilidad dimensional	Buena estabilidad dimensional
Color y apariencia	Varía según la composición y cantidad de cáscaras de frutos secos

Tabla 5. Tabla del ABS.

ACABADOS⁶

El único acabado que se aplicará en la lámpara recae sobre la estructura de AISI 304. Se requerirá cambiar el color típico del acero inoxidable por un dorado oro mediante un proceso electroquímico, u otros colores.

Consiste en la inmersión del material en una solución de ácido crómico-sulfúrico a alta temperatura y a continuación un tratamiento de endurecimiento catódico en otra solución ácida. *“No se aplica ninguna otra capa adicional que contenga pigmentos u otros agentes colorantes, que pudieran afectar a las propiedades del acero inoxidable. (“eco-Inox.org / Acero Inoxidable”) El proceso químico de coloreado aumenta el espesor de la capa pasiva de óxido de cromo que confiere al acero inoxidable su resistencia a la corrosión”. (“Coloreado del acero inoxidable”)* Los colores son producidos por la interferencia que surge cuando las ondas luminosas pasan a través de la capa pasiva transparente. La gama de efectos cromáticos por los que la capa pasa se corresponde con un incremento en el espesor de 0,02 μm a 0,36 μm . Es decir, variando el tiempo que queda sumergido en la solución y la temperatura a la que esta se encuentra.

1.6.3 PROCESOS DE FABRICACIÓN⁷

En este apartado se explican todos los procesos de fabricación por los que ha de pasar el material para formar nuestro diseño de lámpara. Se debería dividir en dos partes; por un lado, los procesos de fabricación a los que son sometidos nuestros materiales y piezas base, y por otro lado los procesos a los que someteremos los materiales comprados para terminar formando la lámpara.

La base y la tulipa están fabricadas en vidrio reciclado, pero de diferente color. El proceso de fabricación incluye la recogida de vidrios usados tales como botellas, envases sin la tapa, frascos etc. Una vez se ha recolectado la materia a reciclar se separa el vidrio según su pigmento, puesto a que cómo ya se había comentado antes, cada color tiene una composición química diferente. Posteriormente todo este cristal se limpiaría y se eliminarían las impurezas, seguidamente se llevaría a cabo un proceso de trituración donde no se utilizaría agua. Mediante unas máquinas con lectores ópticos se elimina cualquier rastro opaco de otro material, obteniendo lo que llamaríamos *“calcín”*. Una vez se tiene esto se funde al horno en temperaturas próximas a 1.600 grados y se obtiene lo que llamaríamos pasta vítrea. Una vez se llega a este punto diferenciamos entre la base y la tulipa ya que siguen diferentes procesos.

Por un lado, la tulipa se formaría mediante la técnica soplado de vidrio, se obtendrá una preforma que posteriormente se metería en un molde con alta temperatura conectado con la sopladora de aire, se inyecta el aire en su interior para que se adapte a las paredes del molde y a si mismo se enfría bajo presión. Posteriormente se abre el molde y se extrae la pieza cuando ya ha alcanzado suficiente consistencia.

⁶ Información extraída de Bibliografía nº 29

⁷ Información extraída de Bibliografía nº22

Y la base, partiendo de la pasta vítrea se cortaría en gotas, y la gota se introduciría en el molde para darle la forma deseada. Una vez obtenida, se introduce en un arca de recocido donde se enfriará de manera lenta y controlada otorgándole solidez y rigidez a la pieza.

En cuanto al casquillo fabricado en ABS de cáscara frutos secos, se utiliza una máquina extrusora, que calienta el material hasta fundirlo, lo mezcla y lo extruye empujando el material a través de una boquilla con forma. Se utilizan perlas de ABS que es el propio material cortado en forma de gotas o bolitas (generalmente 20% de acrilonitrilo, 25% de butadieno y 55% de estireno) y la cáscara de frutos secos (como pistachos, nueces, almendras) molida en forma de polvo, todo se introduce en la tolva, y aparece por el otro lado de la máquina de forma extruida. El material se recoge y se vuelve a reprocesar para posteriormente ser enrollado en una bobina formando el filamento de los dos materiales fusionados. Esta bobina se cura en un horno a baja temperatura para terminar de extraer la humedad y darle más resistencia. Posteriormente este filamento se utilizará para imprimir el casquillo de la lámpara mediante una impresora 3D.

En cuanto a la estructura de acero inoxidable del resto de la lámpara, el proceso se puede dividir en fases:

- Recolección de chatarra: En este primer paso se procede a recopilar chatarra férrica que puede provenir de diferentes fuentes como; automóviles desechados, electrodomésticos viejos, estructuras metálicas demolidas o incluso productos desechados y recortes de acero inoxidable.
- Separación de materiales: Una vez recopilada, se hace una separación de materiales, clasificándolos en diferentes tipos de metales, separando el acero inoxidable.
- Trituración y fragmentación; Después de separar, se somete a un proceso de trituración y fragmentación. Se descompone en pedazos más pequeños para facilitar su posterior manipulación y procesamiento.
- Clasificación por grado: Basándose en la calidad y composición del acero inoxidable se clasifica ya que los diferentes grados de acero tienen propiedades y aplicaciones específicas.
- Fusión: En este punto una vez clasificados los fragmentos se llevan a un horno de fusión, donde se calientan a temperaturas extremadamente altas que consiguen fundir el metal (por encima de 1510 grados). Durante este proceso térmico cualquier impureza o contaminante es eliminado por reacciones químicas.
- Ajuste de la composición química: Ya que se ha utilizado metal reciclado es posible que se necesite añadir algún elemento o aleación para alcanzar las propiedades mecánicas idóneas del acero inoxidable.

A partir de aquí el procedimiento de la semiesfera que protege la tulipa y tubo que forma la estructura del diseño es diferente.

Para el tubo, se procede a realizar una laminación en caliente, y se pasa a través de rodillos reduciendo su espesor y moldeándolo en forma de tira alargada y delgada. Se aplica una soldadura longitudinal, enrollando la tira en forma de tubo y soldándola ya sea por soldadura de arco eléctrico o soldadura por resistencia, creando una costura a lo largo del tubo. El resultado es un espesor mayor al buscado por lo tanto se somete a un proceso de recalibración pasando a través de rodillos o mandriles de precisión. Después se somete a un proceso de

recocido y temple indicado para reducir la dureza y eliminar las tensiones internas del acero después de haberse sometido a la soldadura. Finalmente cepilla, pule, esmerila e incluso se le añade el acabado mencionado anteriormente.

Para la semiesfera, Una vez se ha obtenido el metal en líquido se vierte en el molde con la forma previamente diseñada. Se llena cuidadosamente y de forma continua para que llegue a toda el área del molde evitando las burbujas de aire. Una vez sea dejado enfriar y solidificar, está totalmente duro y se procede a desmoldar mediante aplicación de presión controlada. Finalmente, al igual que el tubo, se le aplica el acabado antes mencionado.

1.6.4 DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN FINAL Y DESCRIPCIÓN DETALLADA

La lámpara finalmente constará de las siguientes partes:

- Estructura esférica de la lámpara (AISI 304)
- Estructura tubular de la lámpara (AISI 304)
- Tulipa (vidrio reciclado)
- Casquillo (ABS + cáscara de frutos secos)
- Base lámpara (vidrio reciclado)
- Fuente de luz (NO INCLUIDA EN EL DISEÑO)
- Circuito eléctrico (BAJO DEMANDA)
- Tornillo embellecedor (AISI 304)
- Botón (AISI 304)

En el caso de optar por la opción de LED bajo consumo, el interruptor se encontrará adherido con silicona ignífuga al tubo y al interruptor del circuito eléctrico para una fácil localización para el usuario. Y todas las medidas guardarán relación con las medidas antropométricas escogidas en el apartado de ERGONOMIA. Si se escoge la opción libre de cable, simplemente el botón irá pegado a modo de decoración.

En cuanto a la estética la lámpara se oferta en varios colores, primero se podrá escoger la tonalidad de la estructura de AISI 304, con el color característico del acero inoxidable pulido, con el tono dorado oro, o con un tono ennegrecido producido por tratamiento químico. Y luego se elegirá entre una tonalidad verde, azul, marrón o rosada para el vidrio de la base.

En cuanto a la bombilla, al ser fácilmente repuesta, se comprará a una empresa externa, a la cual tenga fácil acceso el consumidor para reponerla una vez está ya no sea de utilidad. El circuito eléctrico se podrá montar en la lámpara gracias a que se puede desmontar totalmente y el tubo dispone de un agujero por dónde saldrá el cable. En este caso se aconseja el uso de la bombilla TRÅDFRI de la empresa IKEA, que consta de un mando a distancia donde se puede escoger intensidad y color deseada. El precio es de 11,99€.



Ilustración 55. Bombilla regulable con mando a distancia.

Por el contrario, si se escoge la opción del foco recargable, se prescindirá del circuito eléctrico. Y el foco irá directamente pegado al casquillo de ABS, ya que tiene forma y apariencia de bombilla. Este producto es relativamente nuevo en el mercado, se trata de un foco que funciona a pilas, pero estas pilas son recargables. Funcionan como una batería y tienen la opción de un cargador por luz solar, que no consume electricidad. Esta en formato foco de luz con regulación de intensidad, viene con un mando incluido. Tiene un coste de 4€.

Product Size



Ilustración 56. Foco de luz sin cable.

El cargador de pilas se puede obtener en casi cualquier parte, consta de una placa solar pequeña y es capaz de cargar 4 pilas AA+ a la vez. Cuesta alrededor de 15€.

Por el contrario, si se prefiere, se puede utilizar un cargador normal que se conecta a la red eléctrica, la empresa Ikea comercia uno por 5€. Y las pilas están indicadas para ser utilizadas en dispositivos de gran consumo lumínico.



Ilustración 57. Cargador de pilas.

El sistema de iluminación cómo se ha mencionado anteriormente se comprará por separado de la lámpara. El consumidor acarreará con los costes.

Posteriormente dicho tubo, se roscará al siguiente tubo acodado que servirá de puente entre el tubo superior horizontal y el tubo en vertical. El tubo mayor tendrá una tolerancia que le permitirá al tubo menor desplazarse con facilidad para ajustar la altura deseada y se sujetará mediante un perno roscado y palometa. Anteriormente la base se habrá pasado por el palo para que quede ensartada.

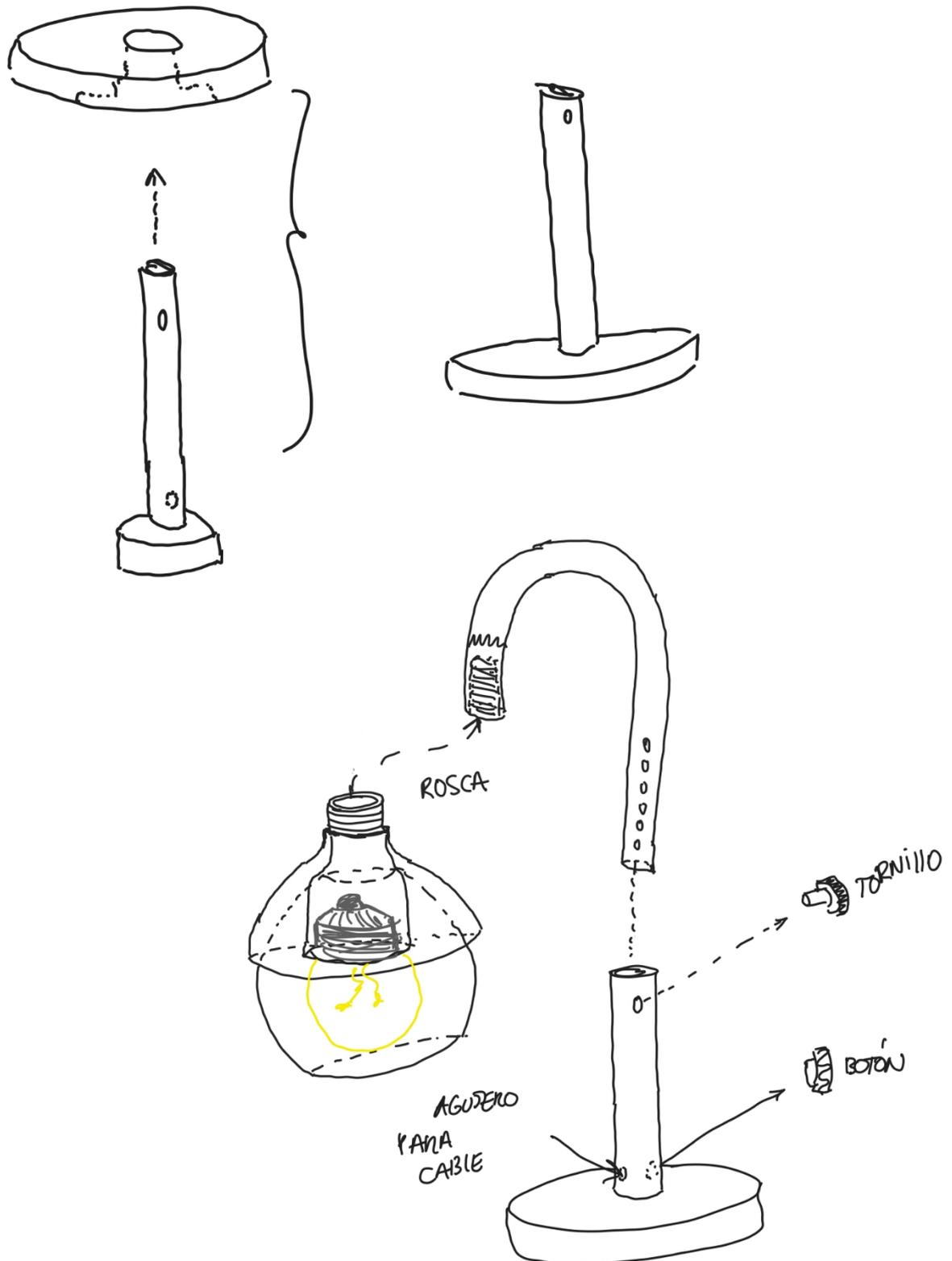
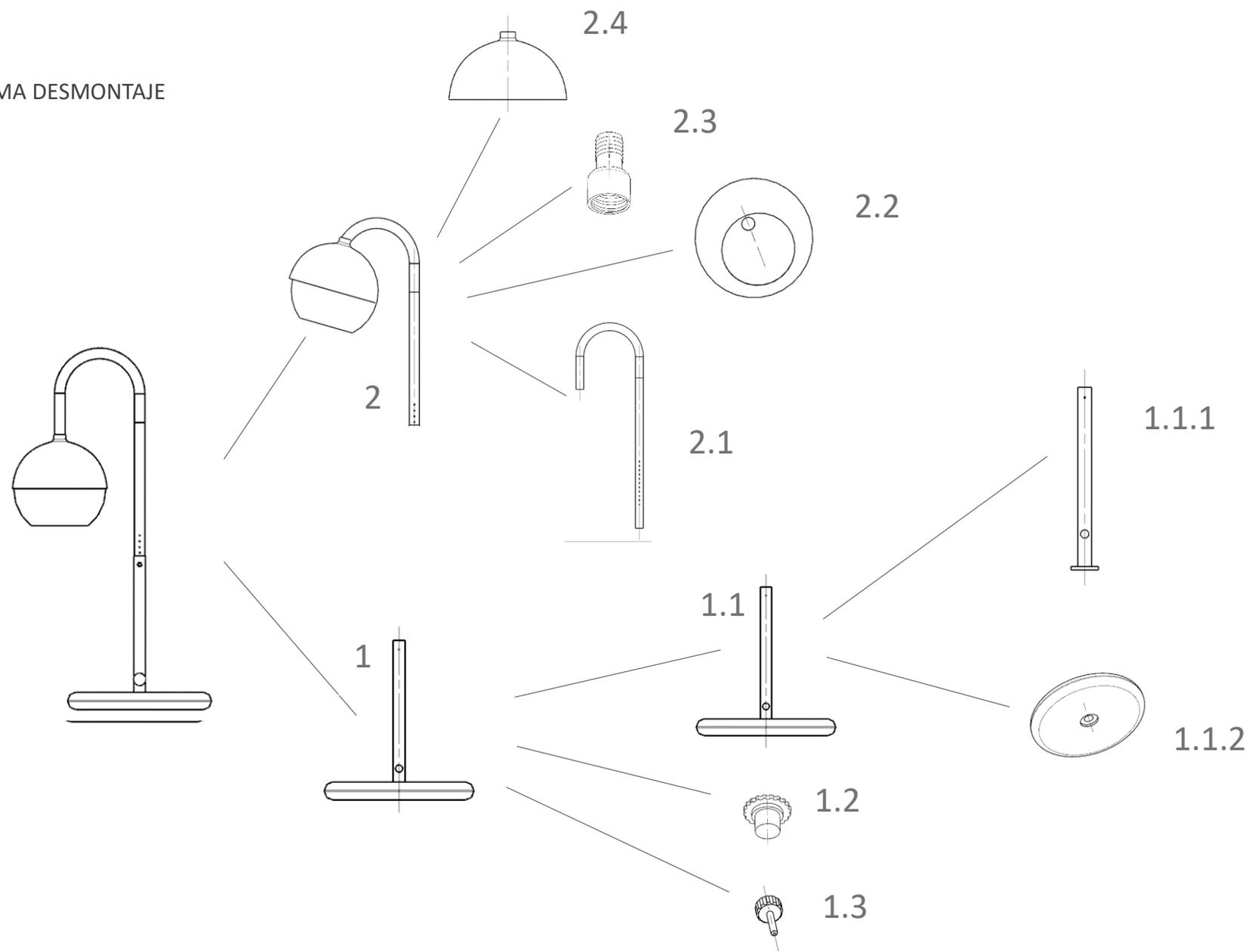


Ilustración 59. Estudio de uniones 2.

1.6.6 ESQUEMA DESMONTAJE



1.6.7 DIAGRAMA SISTÈMICO

SECUENCIA 1

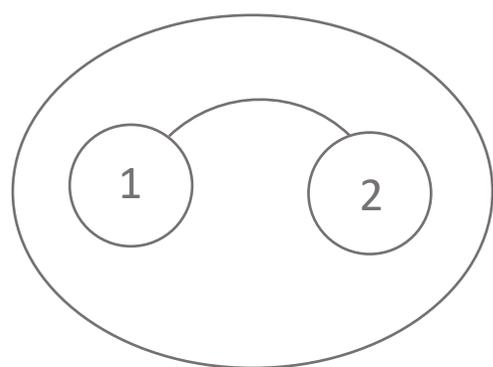


Ilustración 61. Secuencia grafo 1

SECUENCIA 2

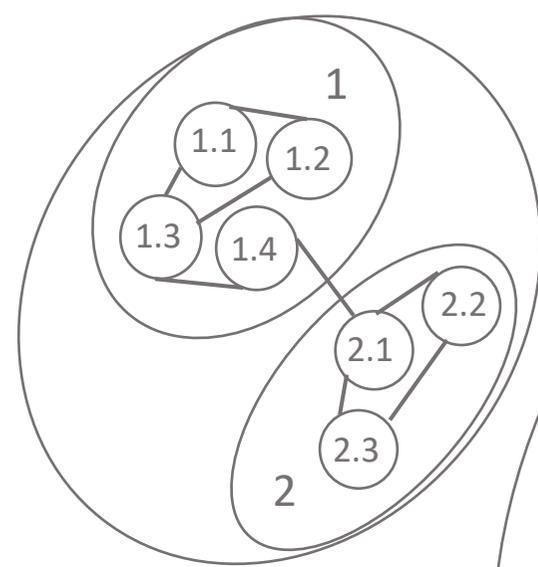


Ilustración 63. Secuencia grafo 2

SECUENCIA 3

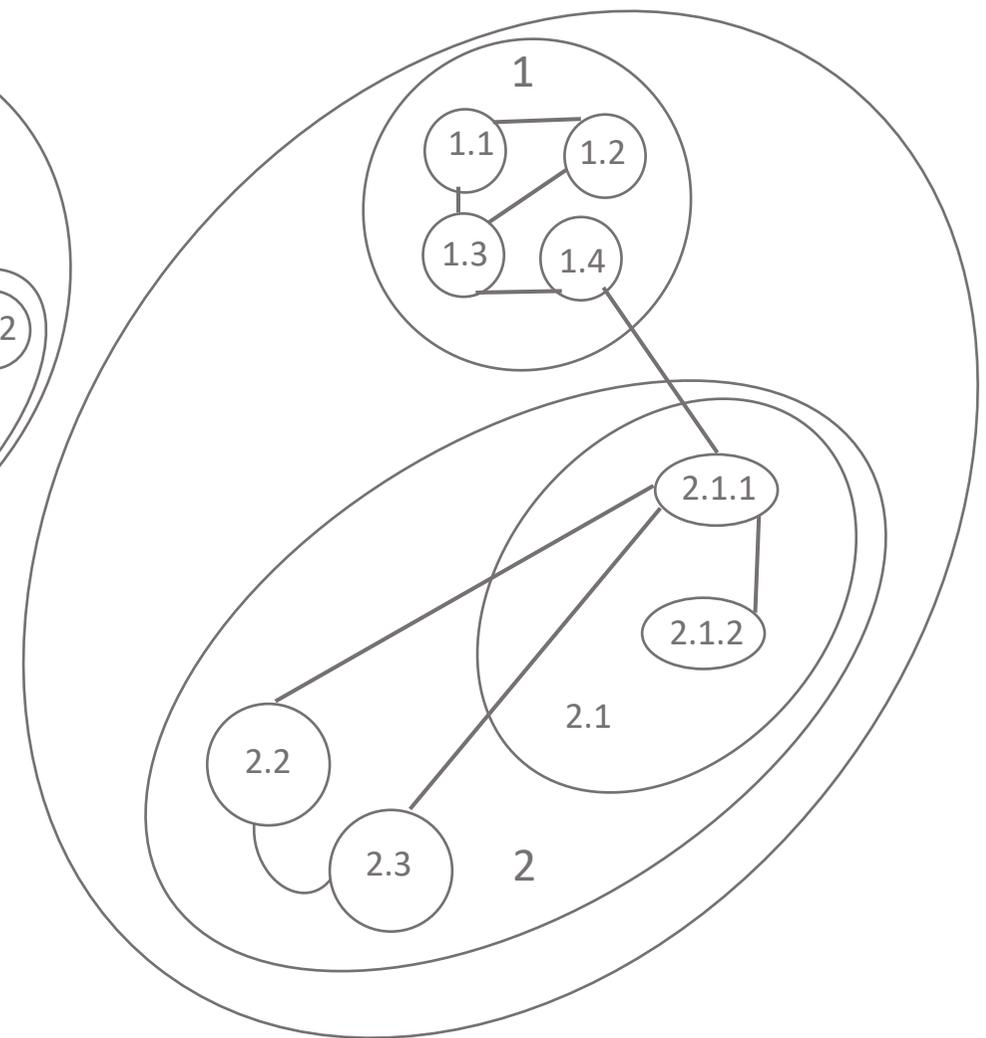


Ilustración 62. Secuencia grafo 3.

1.6.8 ESTUDIO ENSAMBLAJE

Primero se mostrará el proceso de ensamblaje del subconjunto 2.1, luego el

Subconjunto 2, luego el subconjunto 1, y finalmente el conjunto, que será la unión del 1 y 2.

Elementos subconjunto 2.1

Tabla 1: Tabla de elementos subconjunto 2.1 lámpara de sobremesa.

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
2.1.1	TUBO ESTRUCTURA	1	LATÓN RECICLADO
2.1.2	BASE	1	VIDRIO RECICLADO

Tabla 6. Tabla estudio de ensamblaje 1

Para la unión de estas dos piezas se utilizará sellador no inflamable para fortalecer la sujeción.

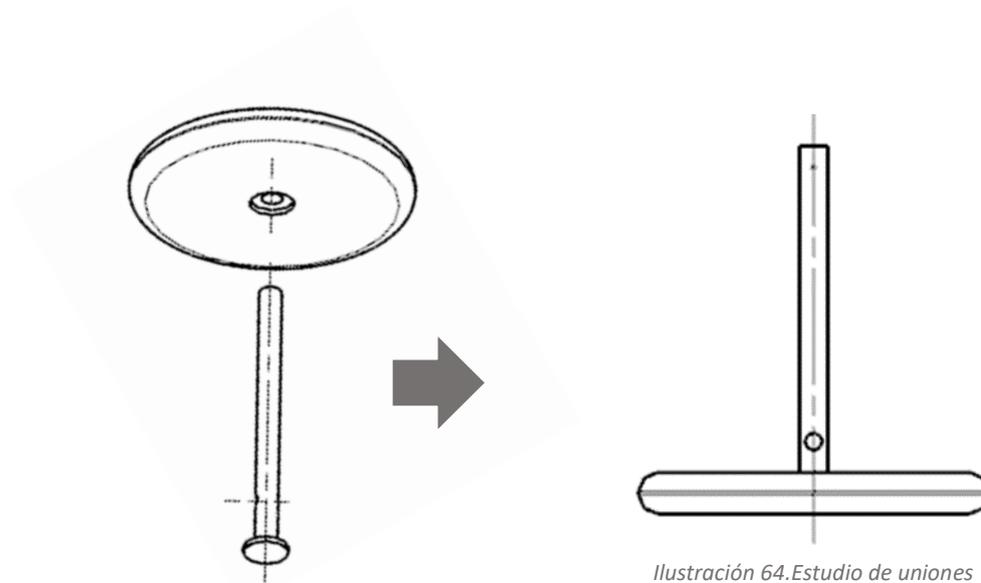


Ilustración 64. Estudio de uniones

Elementos subconjunto 2

Tabla 2: Tabla de elementos subconjunto 2 lámpara de sobremesa.

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
2.1	SUBCONJUNTO TUBO-BASE	1	-
2.2	TORNILLO	1	ACERO INOXIDABLE
2.3	BOTÓN	1	ABS FRUTOS SECOS

Tabla 7. Tabla estudio ensamble 2

Para la unión de 2.3 botón con 2.1 subconjunto tubo-base, se utilizará sellador no inflamable.

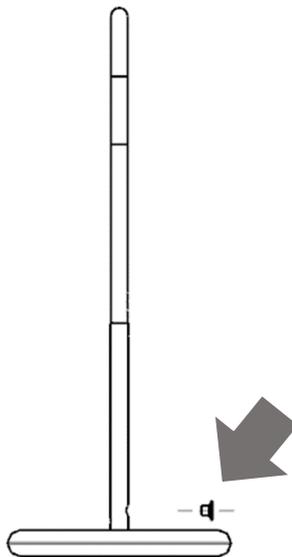


Ilustración 65. Estudio de uniones 2

Elementos subconjunto 1

Tabla 3: Tabla de elementos subconjunto 1 lámpara de sobremesa.

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
1.1	CASCO	1	LATÓN RECICLADO
1.2	TULIPA	1	VIDRIO RECICLADO
1.3	CASQUILLO	1	ABS FRUTOS SECOS
1.4	TUBO CURVADO	1	LATÓN RECICLADO

Tabla 8. Estudio de ensamble 3

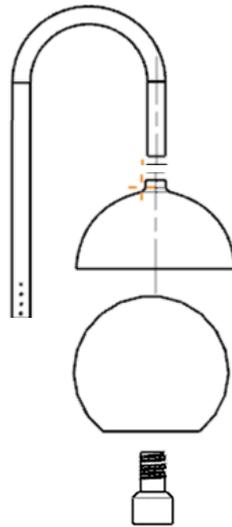


Ilustración 66. Estudio de uniones 3

Elementos del conjunto

Tabla 4: Tabla de elementos conjunto lámpara de sobremesa.

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
1	SUBCONJUNTO 1	1	-
2	SUBCONJUNTO 2	1	-

Tabla 9. Estudio de ensamblaje 4

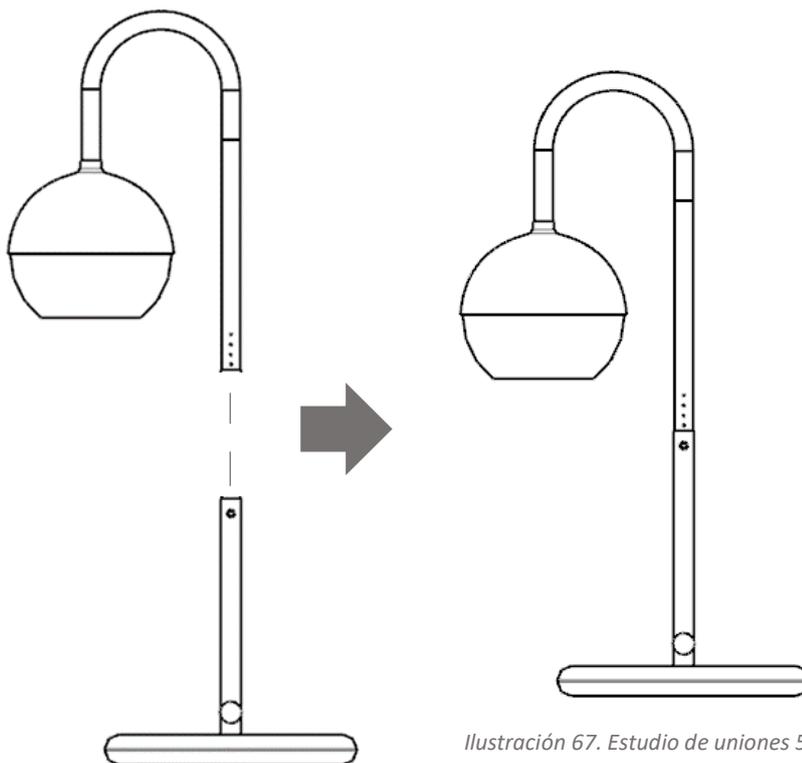


Ilustración 67. Estudio de uniones 5

Ilustración 68. Estudio de uniones 4

1.6.9 MODELADO 3D

Para modelar el sólido del diseño que posteriormente servirá para la planimetría, cálculos y renderizado, se hará uso del NX Siemens, un software multifuncional.



Ilustración 69. Modelado 3d

1.6.10 RENDERIZADO EN BLENDER.



Ilustración 70. Renderizado 1



Ilustración 71. Renderizado 2

1.6.11 ESTUDIO CARGAS RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

Para este apartado se va a proceder a la utilización del software “Ansys” para simular la realidad y estudiar si el diseño es capaz de soportar su propio peso, y el peso de la bombilla. Mediante una serie de pasos y ajustando los parámetros se obtendrán unos resultados interpretables. En cuanto al ensayo la norma no es muy precisa en cuanto a cómo realizar los ensayos pertinentes, por lo tanto se ensayará de forma generalizada.

En primer lugar, se especifica los materiales a utilizar en el estudio.

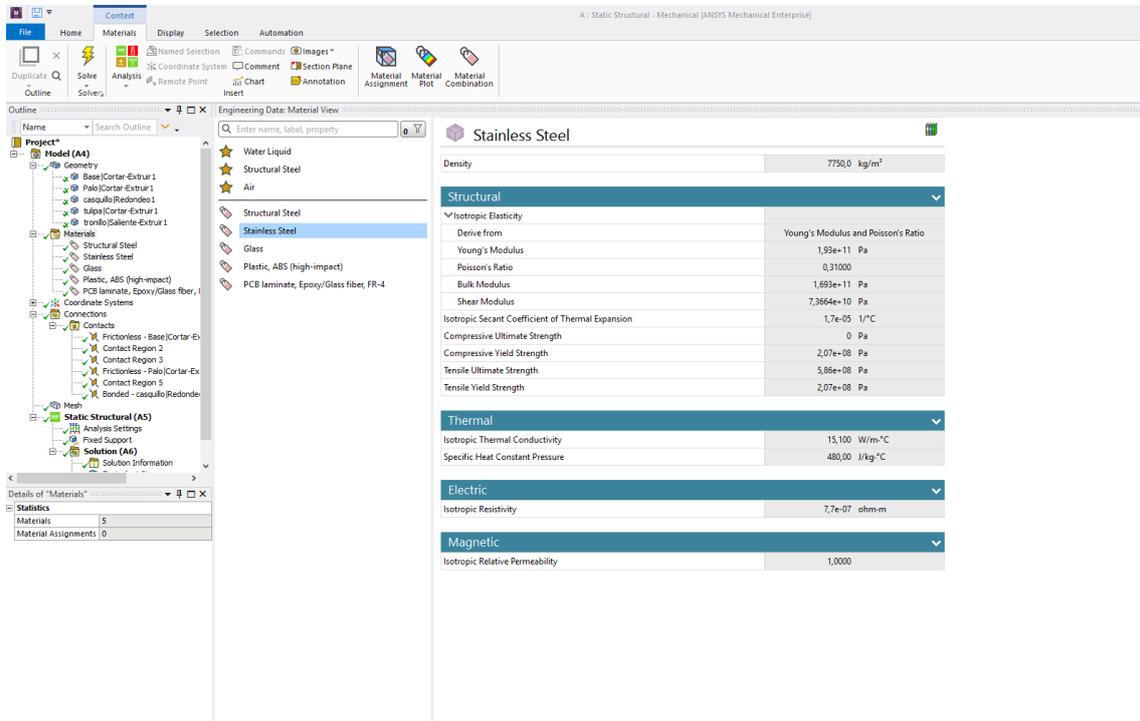


Ilustración 72. Tabla de acero inoxidable Ansys.

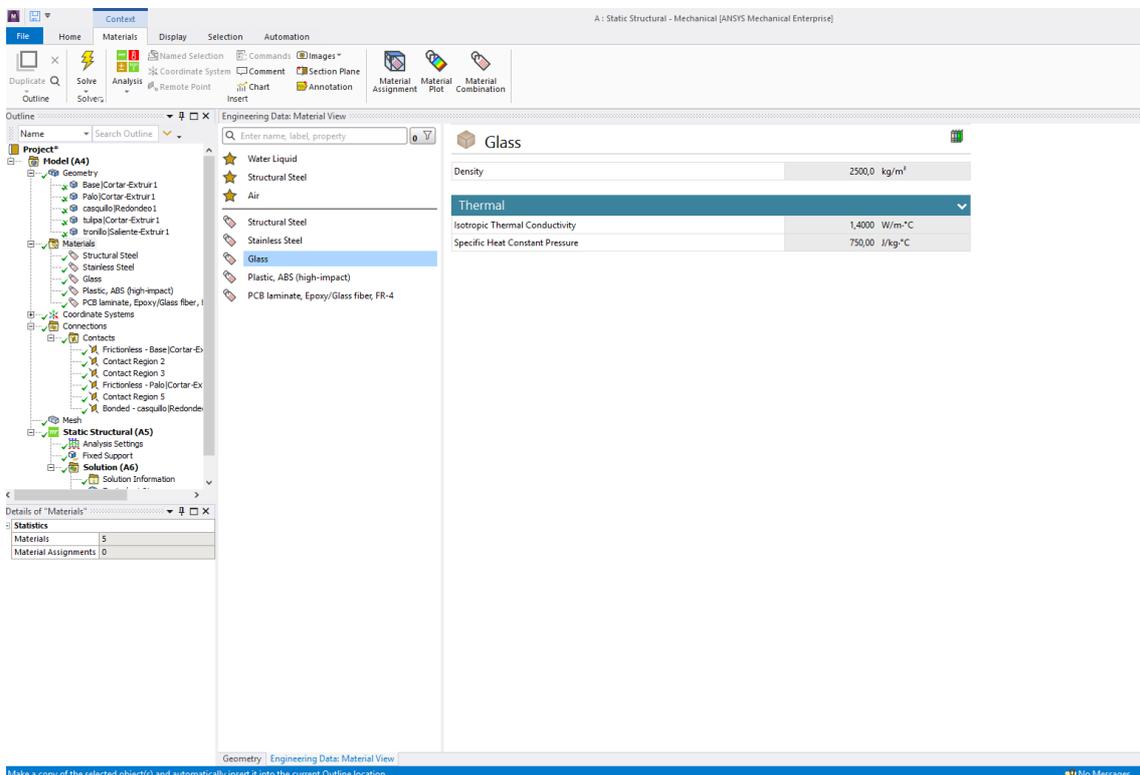


Ilustración 73. Tabla de vidrio.

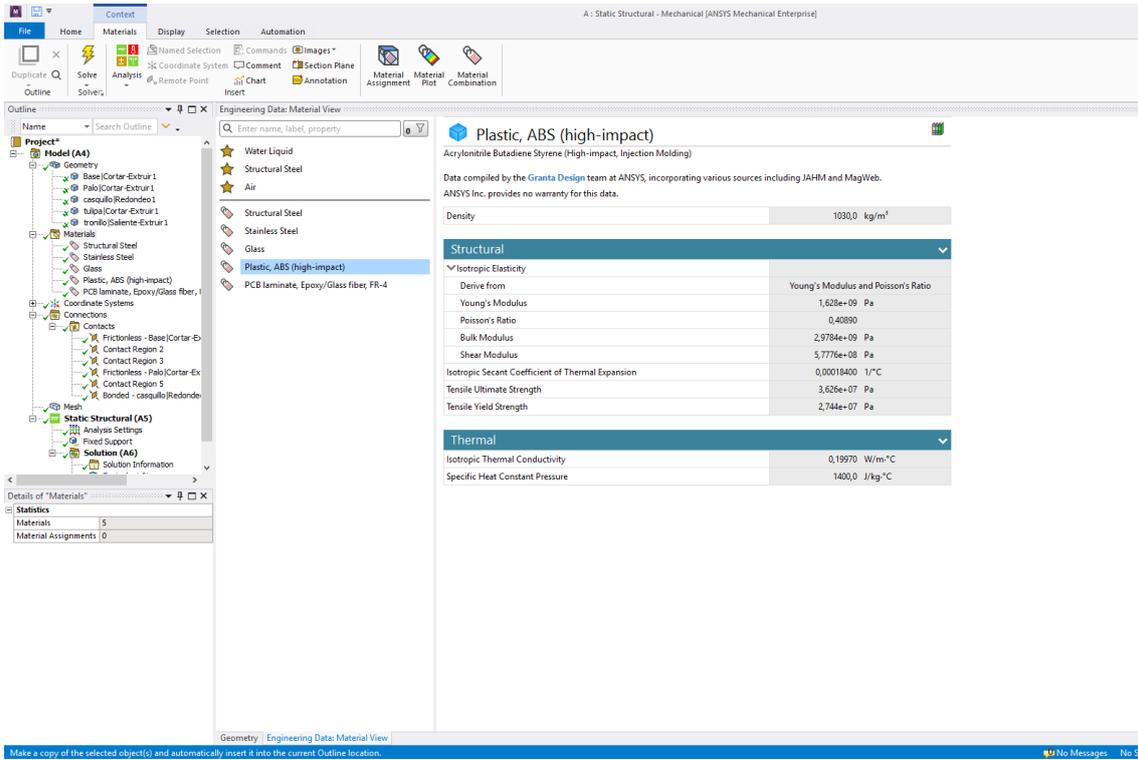


Ilustración 74. Tabla de ABS.

Posteriormente, procedemos a mallar el sólido anteriormente cargado en el programa. Utilizando un mallado tetraédrico, que se ajusta haciéndose más pequeño en zonas problemáticas.

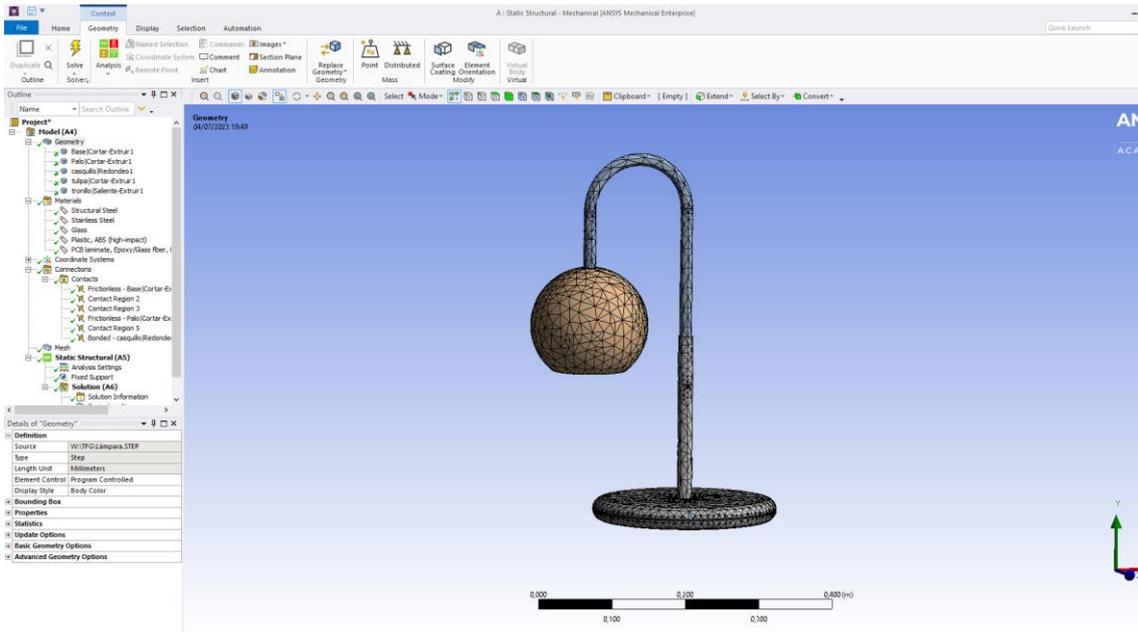


Ilustración 75. Mallado del sólido.

Luego al ser un ensamblaje hay que especificar qué tipo de uniones existen entre sus piezas, se especifica “bounded” para las uniones que no permiten movimiento en ningún eje. Y “frictionless” para las uniones que permiten un movimiento en algún eje, especificado entre la tulipa y el casquillo.

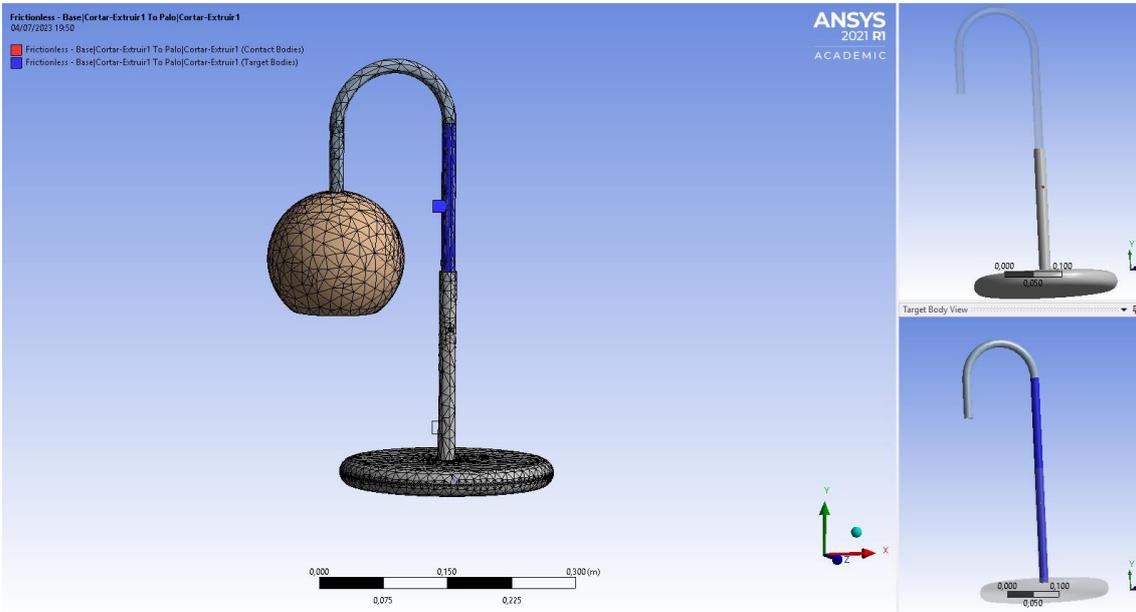


Ilustración 76. Contacts.

También se especifica las restricciones del sólido, como se va a apoyar sobre la cara inferior de la base se añade una restricción de movimiento.

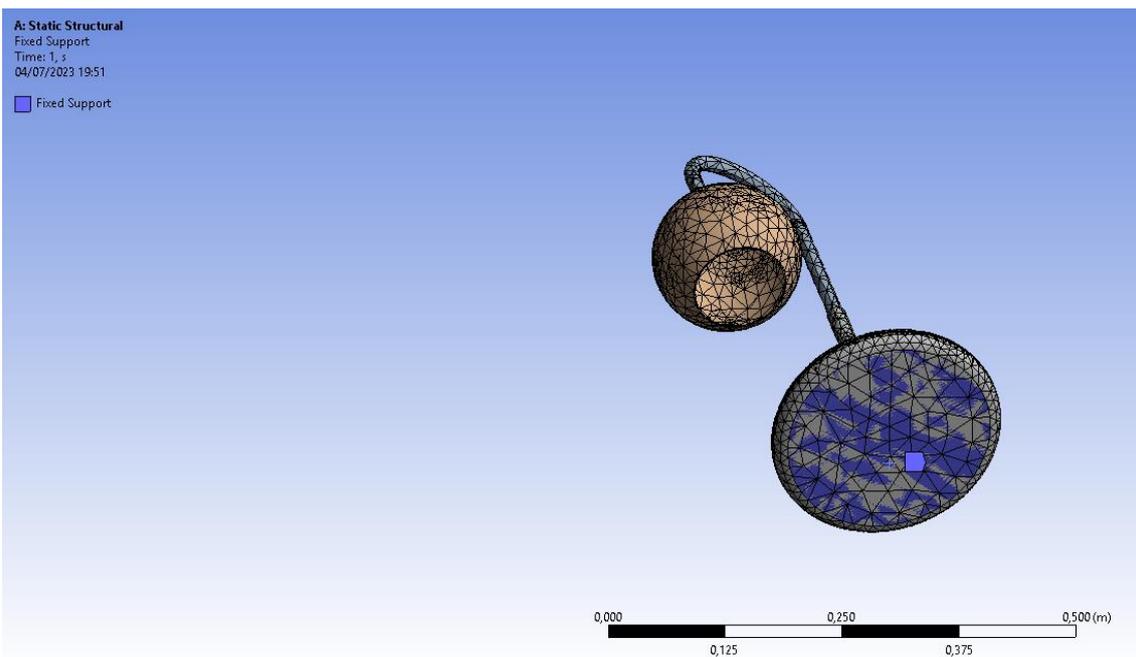


Ilustración 77. Restricciones.

Y a partir de aquí realizamos el primer estudio, sin ninguna carga ni fuerza aplicada, calculamos si el sólido en estático sufriría alguna deformabilidad, rompería o si no es seguro.

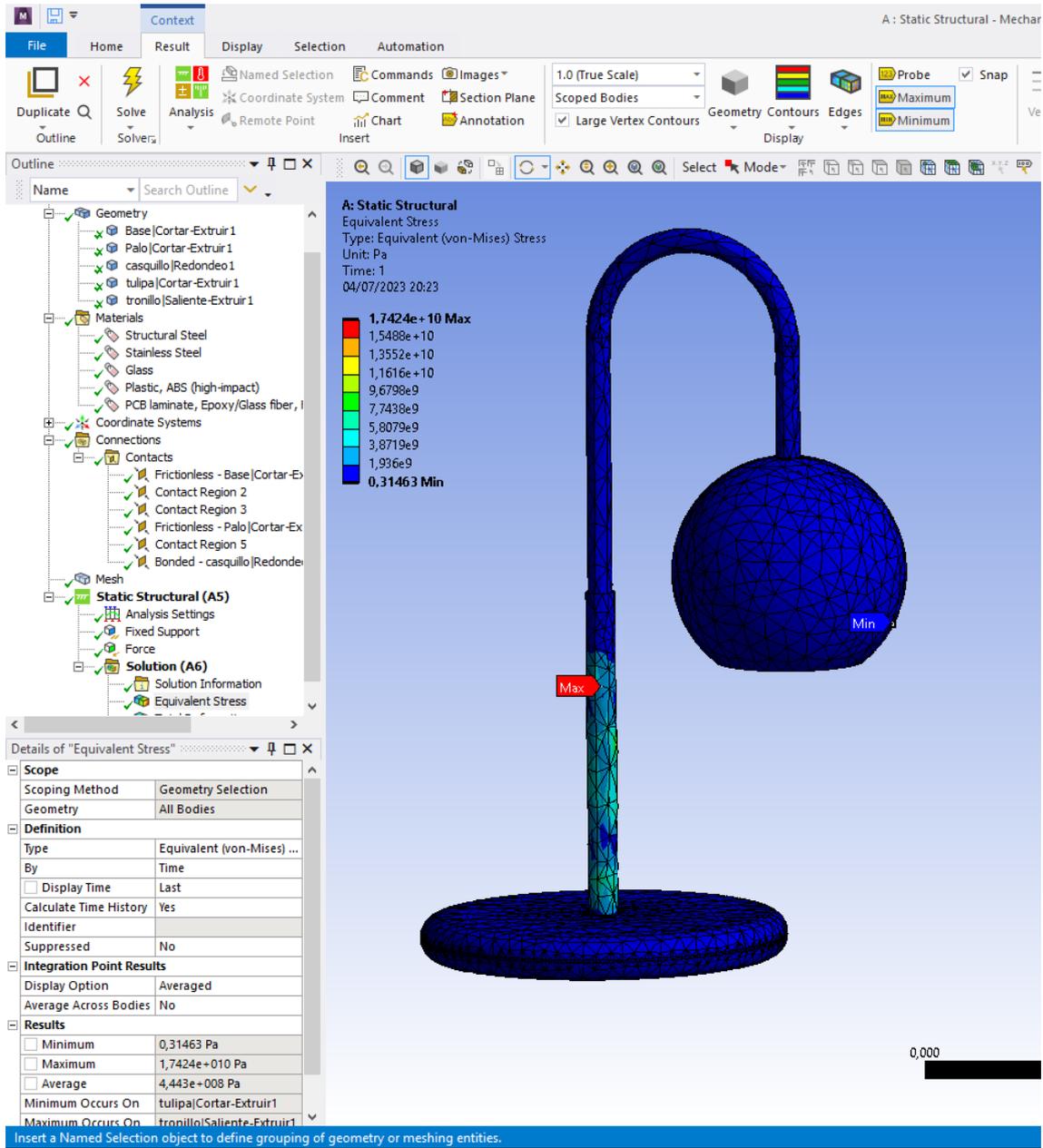


Ilustración 78. Resultado estático 1

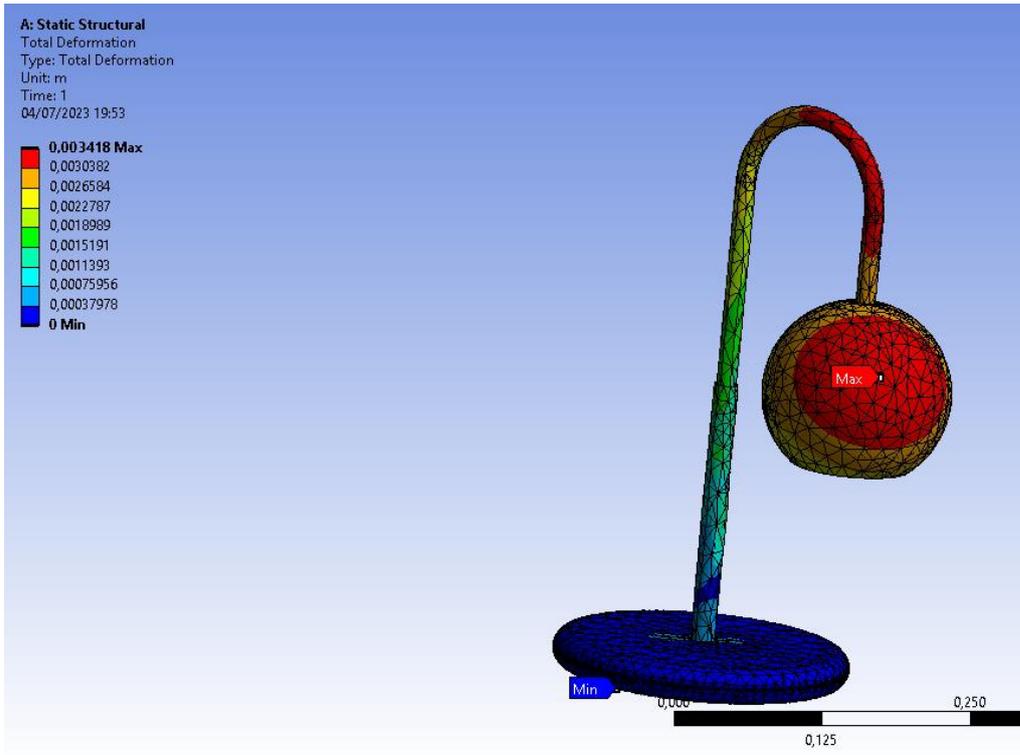


Ilustración 79. Resultado estático 2.

Al analizar los resultados se ve, que el diseño es seguro y es capaz de soportar su propio peso sin romper, las tensiones se concentran en el tubo de mayor diámetro. Se considera una cifra aceptable por lo tanto en caso de un redimensionado se añadiría más grosor al tubo indicado.

En cuanto a la deformabilidad no es percibida por el ojo humano ya que 0,0034 se considera una cantidad despreciable.

Para finalizar este estudio, se simulará el peso de una bombilla/foco con un peso aproximado de 0,7 N en el casquillo de ABS interior. Este peso es prácticamente despreciable, pero se ensayará igualmente para evitar futuros problemas.

Se aplicará una fuerza en forma de vector uniformemente repartida en la cara del casquillo simulando el peso de la bombilla colgante.

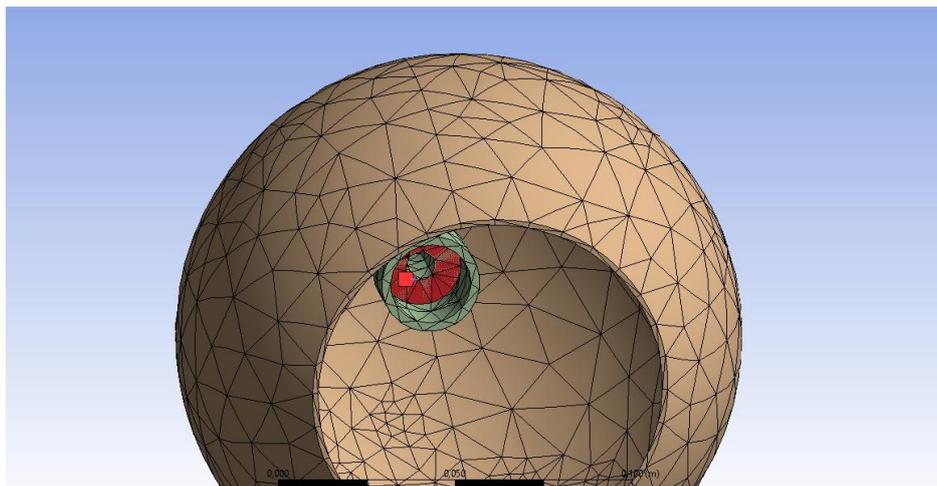


Ilustración 80. Fuerza aplicada

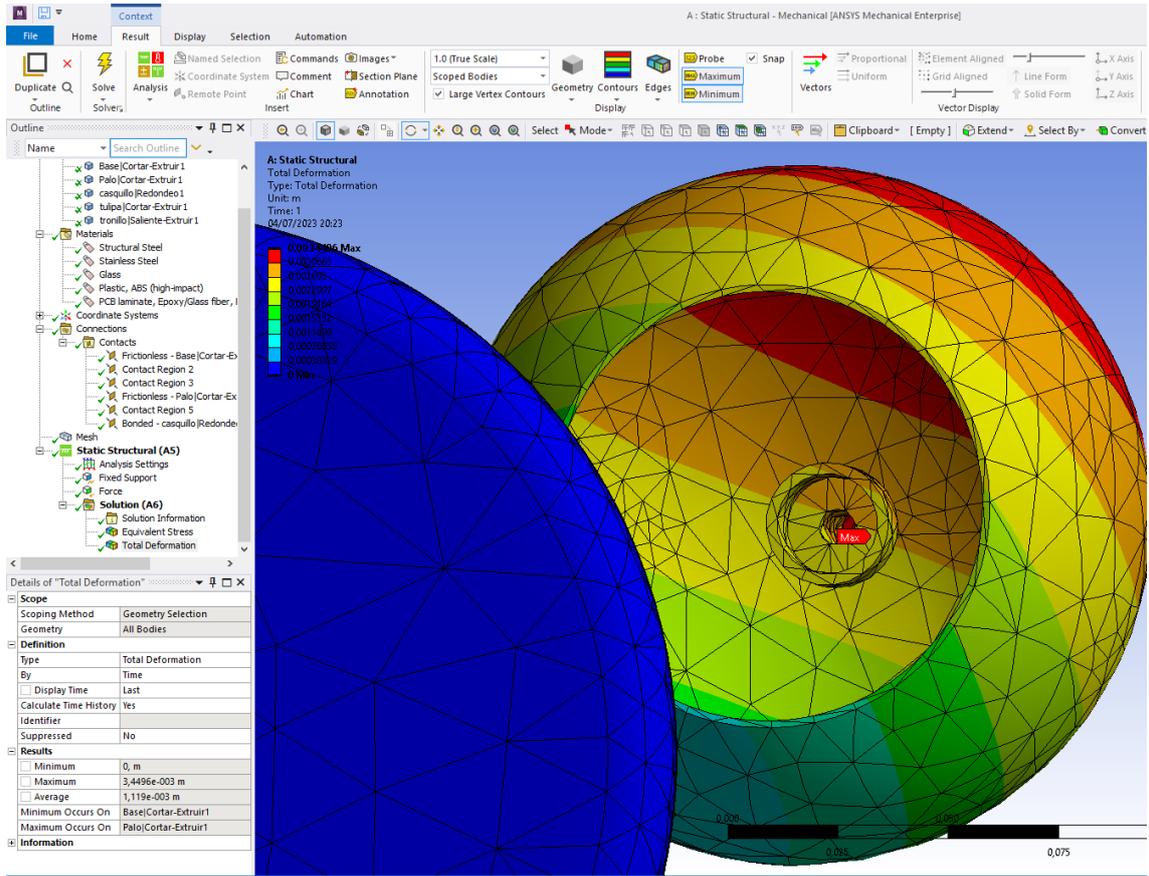


Ilustración 81. Resultados concluyentes.

Se puede apreciar en los resultados que no varían prácticamente entre los anteriores. La lámpara puede sujetar el peso de la bombilla tal y cómo está diseñada.

1.6. 12 PROTOTIPADO

Imagen renderizada de un ambiente con lámpara de sobremesa EBBA.



Ilustración 82. Ambiente con lámpara encendida.



Ilustración 83. Ambiente con lámpara apagada.

1.7. ANEXOS

1.7.1 REFERENCIAS BIOGRÁFICAS

- 1- https://www.lampara.es/lucande-pinami-lampara-de-mesa-led.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=PMAX_EM_Indoor_2&utm_content=&utm_term=&qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqAzKTr3bKlBkfn-1FxR1CeZINRUQcWOOUCvDuoXl1zfBnRo8PKcCxoCfvIQAvD_BwE
- 2- https://www.muebledesign.es/Lamparas-de-diseño/lamparas-de-sobremesa/lampara-aj-sobremesa?qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA3J4ZJiuML2M6XiXAfPReZrpnVx5jHmlJUNU7X8PSatSekVYJ0cVhoCXpQAvD_BwE
- 3- https://www.qurilibis.com/producto/lampara-de-escritorio-de-madera-y-cemento-spielberg/?qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA1flaJBit1Dkhcs4WvCFKXnSJ-ZzXkElwvGJuYIR3McN7SdDH_BgBoCDt4QAvD_BwE
- 4- https://www.decodoos.com/es/lamparas-de-sobremesa/6126-32942-leaf-table-lamp.html?qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA8MdPoyJHqGtmXl8ius3amrdP-xillyp2hGGuPP4N4YBBIPNqnlFwzBoCkAkQAvD_BwE#581-colores_muuto-verde_oscuuro
- 5- https://www.westwing.es/lampara1.html?simple=DEQ20WES65284-157182&qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA9xdqgvhoJnTBspYQoFUWwJxo1U6Lv-BxCOvp3M4HNwiiirzqYqLYVBoCymAQAvD_BwE
- 6- https://www.westwing.es/lampara1.html?simple=DEQ20WES65284-157182&qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA9xdqgvhoJnTBspYQoFUWwJxo1U6Lv-BxCOvp3M4HNwiiirzqYqLYVBoCymAQAvD_BwE
- 7- https://www.dyson.es/iluminacion/lamparas-de-mesa/solarcycle-morph-cd06/negro?CAWELAIID=12009510000000154&utm_campaign=es_es_cc_cross-category-range_always-on_cc-range_do_shopping_brand_shopping_purchase-performance_max&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_term=&utm_content=ds_na&qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA9t7s5BqBD_fIME6XzxHamNbvFDd7aUBUJeo5v0CZsCm3vmzpe3PhoCYdcQAvD_BwE&qclsrc=aw.ds#
- 8- https://marset-store.com/products/funiculi-s-sobremesa?variant=43232220217587¤cy=EUR&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA_N08nouARPMK1h9rb0gtsCq5iE6cDX2_cF9oxe-vEeA4R3D7VROc89MQAvD_BwE
- 9- https://decosillas.com/products/lampara-tolomeo-de-pie?qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA4xNRmej-N9uC9bsaHVG9_gBtZ1bzJ3InYG3y-m-wk2tG0oq_hu0hoCasMQAvD_BwE
- 10- https://www.shop.schmidt.es/es/luminaria-nordlux-lampara-de-mesa-clyde-metal-negro-industrial-11050018.html?qclid=CjwKCAjwITshBhA6EiwAq3RqA8THXWX4RO3yKSKG7WBOGszqVUmpUqq3YP4yZrNakhJ_Whh8hfl46xocJ9IQAvD_BwE
- 11- <https://www.muuto.com/product/tip-table-lamp--p2235/p2235/>
- 12- <https://www.muuto.com/product/tip-table-lamp--p2235/p2235/>
- 13- https://www.themasie.com/es/comprar-lamparas-de-mesa/113783-lampara-de-mesa-de-metal-inma.html?id_c=229990
- 14- https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_electricidad
- 15- <https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara>
- 16- <https://www.iluminet.com/press/luminarias-decorativas-i/>
- 17- https://www.ikea.com/es/es/p/tradfri-kit-mando-distancia-inteligente-regulac-lumin-inalambr-color-espectro-blanco-60462432/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=es_Shopping_Generic_HFBMUL_0_Standard-Hybrid_Google_TOPSELLER&&qclid=CjwKCAjw7WkBhBFIEiWAlI1683t0eXWcAHmL9cjb5qx1ds7bQNFqMxHZIeSp93ZzYSTR6woBNhMOBoCMMOQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds
- 18- https://www.google.com/search?q=como+se+hacen+las+botellas+de+vidrio&rlz=1C1OPNX_esES1006ES1006&oq=como+se+hacen+las+botellas+de+vidrio&aqs=chrome..69i57j0i51215j0i22i3012.695588966j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- 19- <https://www.vinetur.com/2022011967601/como-se-hacen-las-botellas-de-vidrio.html>
- 20- <https://www.vidrala.com/es/vidrala/proceso-productivo/>
- 21- <https://www.3ds.com/es/make/guide/process/blow-molding>
- 22- <https://www.amerquip.com/equipos-de-soplado-la-tecnica-de-moldeo-que-consolida-la-productividad/>
- 23- <https://www.une.org/>
- 24- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

CATALÓGOS

- 1- <https://www.bonnet.es/Productos/Catalogos/Inoxidable/tubos.pdf>
- 2- <https://www.bonnet.es/Productos/Catalogos/Inoxidable/barras.pdf>
- 3- https://campaign.aliexpress.com/wow/gcp/tesla-pc-new/index?UTABTest=aliabtest377151_530968&src=google&src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&slnk=&plac=&mtctp=&albt=Google_7_shopping&albagn=888888&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&albc=20280463591&albag=&trgt=&crea=es4000310381606&netw=x&device=c&albg=&albp=es4000310381606&qclid=CjwKCAjwv8qkBhAnEiwAkY-ahjL5UAFq-4OrdDhumyTN-4xYYBdoXzV33i0P40mvUYBZRqNp0EhTRoCLxsQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds&aff_fcid=ed2ebc54481f45598d6623e5e9bdd5bc-168736858326-03638-UneMJZVf&aff_fsk=UneMJZVf&aff_platform=aaf&sk=UneMJZVf&aff_trace_key=ed2ebc54481f45598d6623e5e9bdd5bc-168736858326-03638-

UneMJZVf&terminal_id=4da3ddc0014f432c87b302e09036f393&wh_weex=true&wx_navbar_hidden=true&wx_navbar_transparent=true&ignoreNavigationBar=true&wx_statusbar_hidden=true&bt_src=ppc_direct_lp&scenario=pcBridgePPC&productId=4000310381606&OLP=1085100208_f_group2&o_s_id=1085100208

1.7.4 NORMATIVA

norma española

UNE-HD 60364-5-559

Abril 2013

TÍTULO	<p>Instalaciones eléctricas de baja tensión</p> <p>Parte 5-559: Selección e instalación de equipos eléctricos</p> <p>Luminarias e instalaciones de alumbrado</p> <p><i>Low-voltage electrical installations. Part 5-559: Selection and erection of electrical equipment. Luminaires and lighting installations.</i></p> <p><i>Installations électriques à basse tension. Partie 5-559: Choix et mise en œuvre des matériels électriques. Luminaires et installations d'éclairage.</i></p>
CORRESPONDENCIA	Esta norma es la versión oficial, en español, del Documento de Armonización HD 60364-5-559:2012, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 60364-5-55:2011, modificada.
OBSERVACIONES	Esta norma anulará y sustituirá a las Normas UNE 20460-5-559:2006 y UNE 20460-5-559:2006 Erratum:2009 antes de 2015-03-15.
ANTECEDENTES	Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 202 <i>Instalaciones eléctricas</i> cuya Secretaría desempeña AFME.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-HD 60364-5-559

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 11370/2013

© AENOR 2013
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Géova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

21 Páginas

Fig.28: Portada de normativa .

Ilustración 84. Extracto de la normativa UNE



Norma Española
UNE-EN 13032-4:2016+A1

Abril 2020

Luz y alumbrado

Medición y presentación de datos fotométricos
de lámparas y luminarias

Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN 72 *Iluminación y color*, cuya secretaria desempeña
ANFALUM.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 13032-4:2016+A1



Asociación Española
de Normalización
Géneva, 6 - 28004 Madrid
915 294 900
info@une.org
www.une.org

Ilustración 85.Extracto de la normativa UNE



Norma Española UNE-EN 60598-1

Julio 2015
Versión corregida, Mayo 2019

Luminarias

Parte 1: Requisitos generales y ensayos

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 205 Lámparas y equipos asociados, cuya secretaría desempeña ANFALUM.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 60598-1



Asociación Española
de Normalización
Génova, 6 - 28004 Madrid
915 294 900
info@une.org
www.une.org

Ilustración 86.Extracto de la normativa UNE.

1.7.5 CATÁLOGOS

barras

acero inoxidable

Barra Redonda
Calidad AISI 304 y 316 tolerancia h9 - h11




diámetro mm	304	316
3	78354410	78354800
4	78354420	
5	78354430	78354805
6	78354440	78354810
7	78354450	78354815
8	78354460	78354820
9	78354470	
10	78354480	78354830
12	78354490	78354840
14	78354500	78354850
16	78354510	78354860
18	78354520	78354870
20		78354880
22		78354890
25		78354900
28		78354910
30		78354920
32		78354930
35		78354940
38		78354945
40		78354950
45		78354960
50		78354970
60		78354990
70		78355000
80		78355010
90		78355020
	Ref.	Ref.

Barra Redonda
Calidad 904 L



diámetro mm	904
10	78355070
30	78355090
50	78355100
80	78355110
100	78355120
	Ref.



TF Pol. Industrial los Majuelos, Calle Puntallana nº6.
C.P. 38108. La Laguna. Tenerife - Canarias, Spain
Tfno: +34 922 824 140 - Fax: +34 922 824 320



GC Pol. Industrial Las Torres, Calle Arrecife nº 6.
C.P.35010. Las Palmas de G. Canaria. Canarias, Spain.
Tfno: +34 928 411 287 - Fax: +34 928 428 591

Ilustración 87. Catálogo de barras

tubos milimétricos

acero inoxidable

Tubo redondo con soldadura

Calidad AISI 304 y 316



diámetro mm	espesor mm	304		316	
		mate	brillo	mate	brillo
3	0.5	72600600			
4	0.5	72600610			
5	0.5	72600620			
6	1.0	72600630		72602090	
8	1.0	72600650	72601390		
10	1.0	72600670	72601400	72602145	72602940
12	1.0	72600690	72601420		72602960
12	1.2			72602160	
14	1.0	72600710	72601440	72602195	
15	1.5	72600720	72601450		72602970
16	1.0	72600730	72601460		72602977
16	1.5		72601470		72602980
18	1.0	72600750			
18	1.5	72600770	72601480	72602245	72603000
20	1.0	72600790			
20	1.5	72600810	72601500	72602250	72603040
21.3	2.0	72600820			
22	1.5				72603060
23	1.5	72600830	72601510		
25	1.5	72600850	72601520	72602310	72603080
26.9	2.0	72600860			
28	1.5	72600892	72601540	72602365	72603090
30	1.5	72600900	72601560	72602370	72603100
33	1.5	72600905	72601580		72603110
34	1.0	72600940			
34	1.5		72601600		72603130
35	1.5	72600960	72601610	72602410	72603140
38	1.5	72600980	72601620	72602412	72603160
40	1.0	72601010			
40	1.5	72601020	72601640		72603165
42.4	2.5	72601033			
43	1.2	72601038			
43	1.5	72601040	72601660	72602435	72603180

Ref. Ref. Ref. Ref.

Continúa >>>

TF

Pol. Industrial los Majuelos, Calle Puntallana nº6.
C.P. 38108. La Laguna. Tenerife - Canarias, Spain
Tfno: +34 922 824 140 - Fax: +34 922 824 320



GC

Pol. Industrial Las Torres, Calle Arrecife nº 6.
C.P. 35010. Las Palmas de G. Canaria, Canarias, Spain.
Tfno: +34 928 411 287 - Fax: +34 928 428 591

Ilustración 88. Catálogo de tubos

2. ÍNDICE DE PLANIMETRÍA

0. LISTA DE ELEMENTOS LÁMPARA DE SOBREMESA

1. PLANO DE CONJUNTO

1.1 PLANO DE SUBCONJUNTO 1

1.1.1 PLANO DE SUBCONJUNTO 1.1

1.1.1.1 PLANO DE PIEZA 1.1.1

1.1.1.2 PLANO DE PIEZA 1.1.2

1.1.2 PLANO DE PIEZA 1.2

1.1.3 PLANO DE PIEZA 1.3

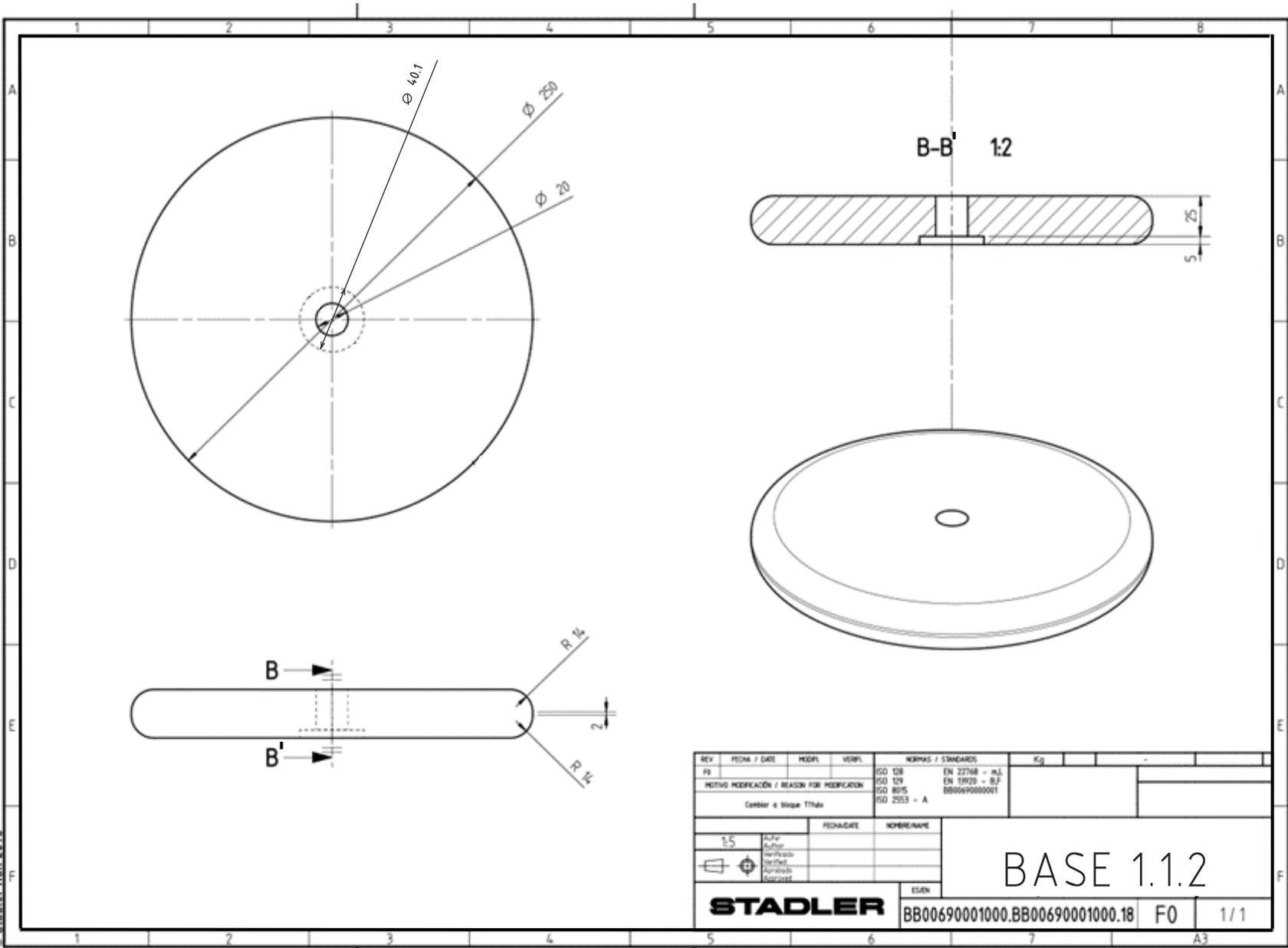
1.2 PLANO DE SUBCONJUNTO 2

1.2.1 PLANO DE PIEZA 2.1

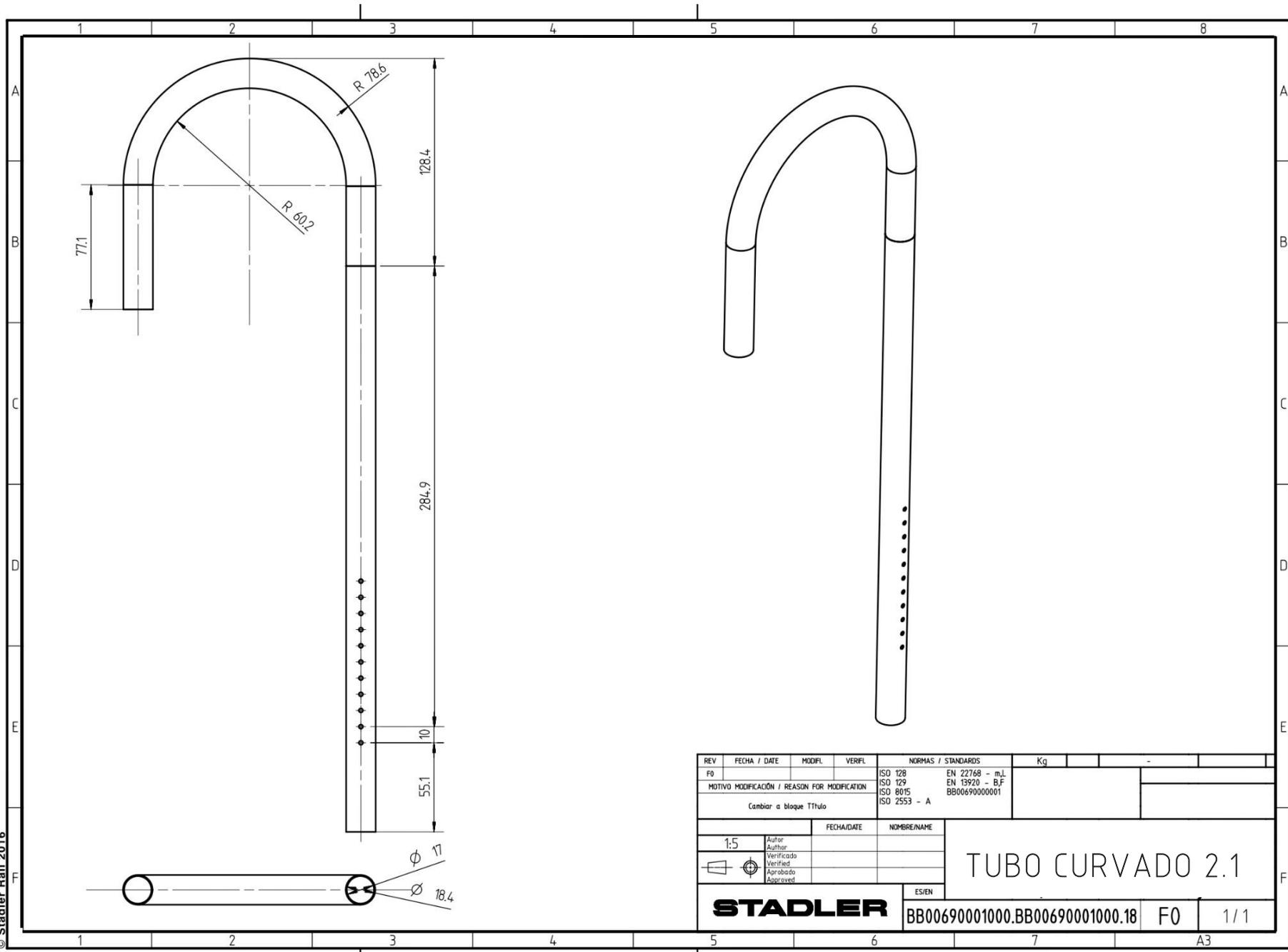
1.2.2 PLANO DE PIEZA 2.2

1.2.3 PLANO DE PIEZA 2.3

1.2.4 PLANO DE PIEZA 2.4

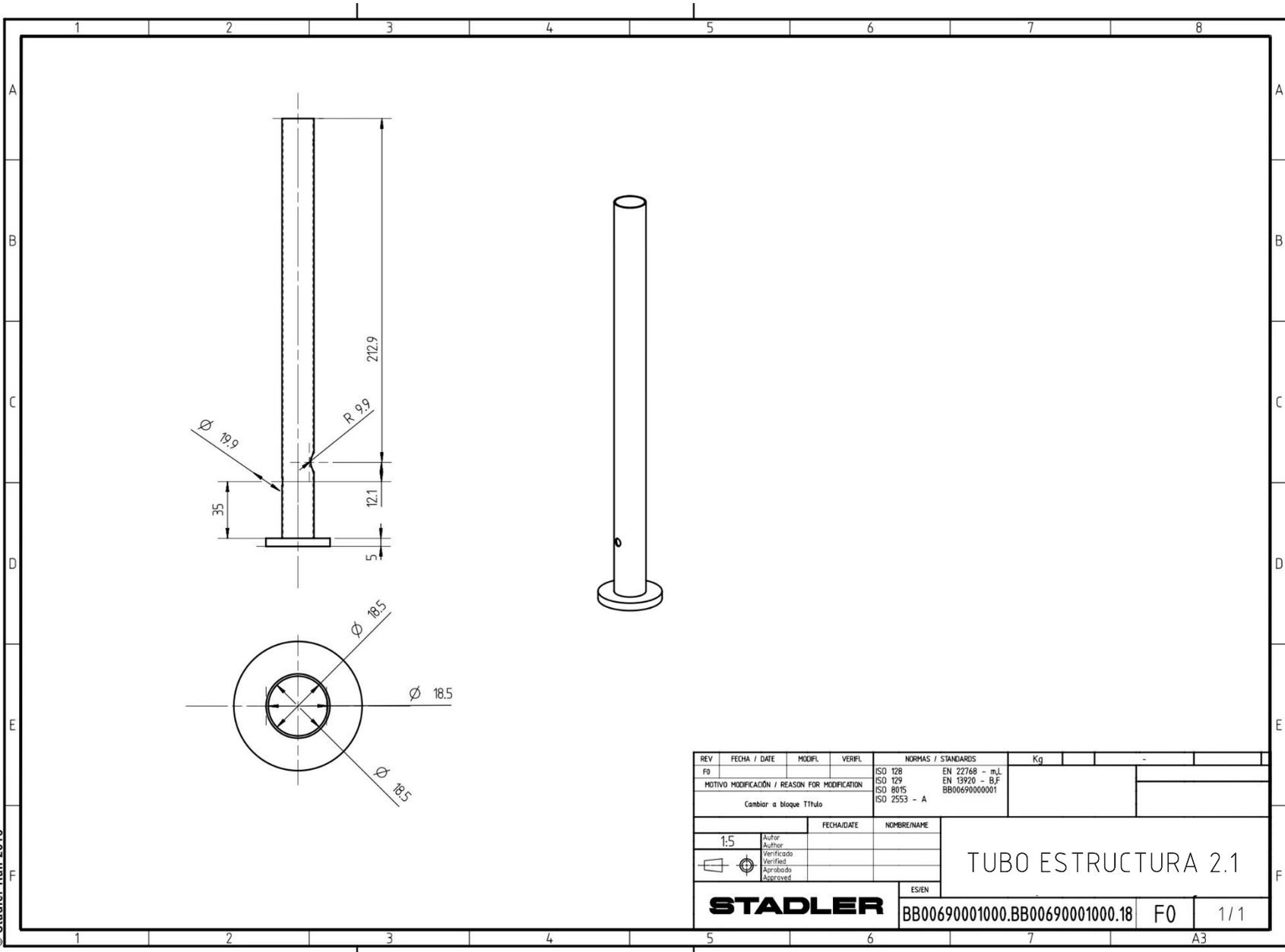


We reserve all rights. In this document and the information contained therein, reproduction or dissemination in third countries without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016



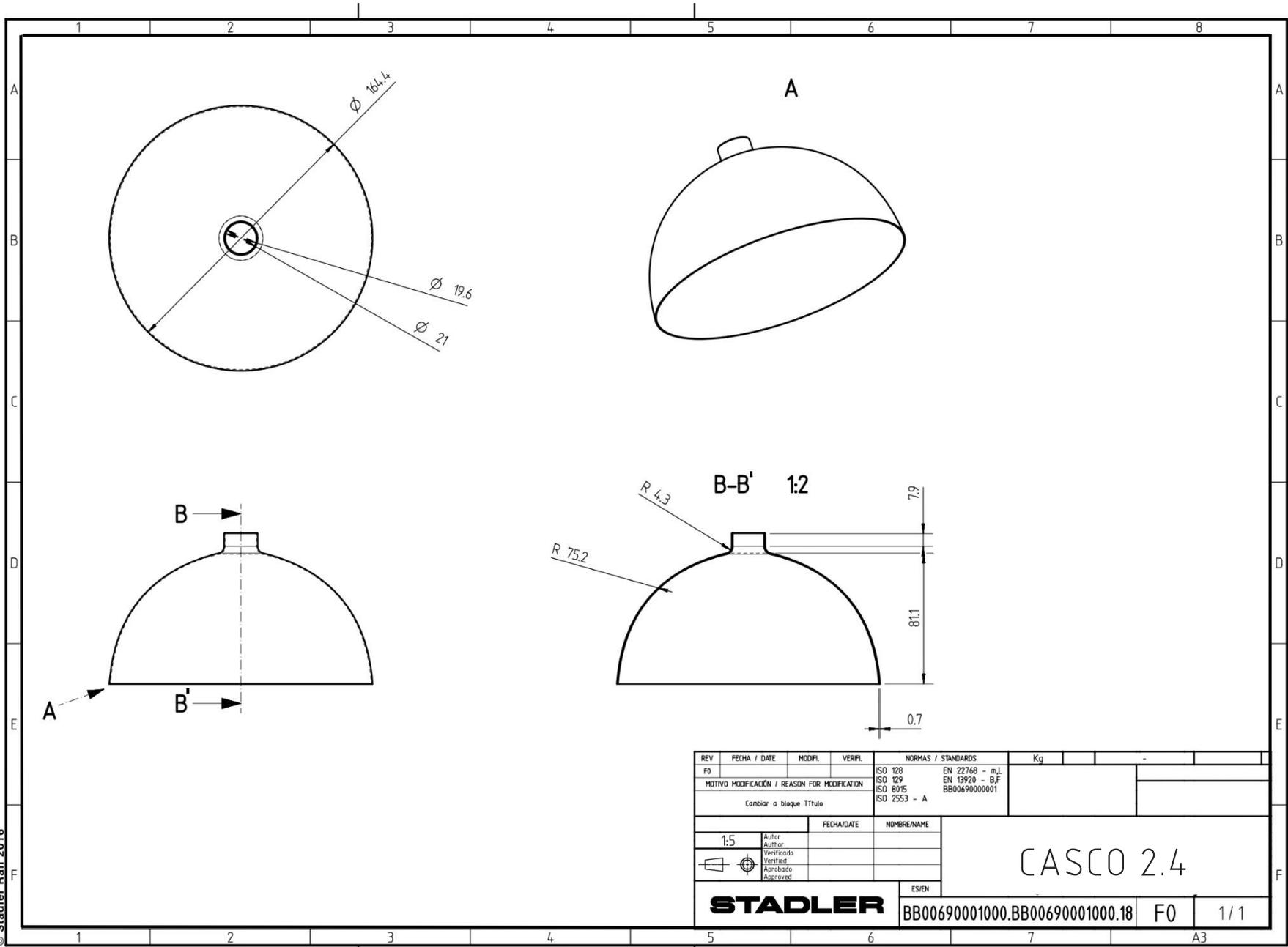
We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016

REV	FECHA / DATE	MODIF.	VERIF.	NORMAS / STANDARDS	Kg	
F0				ISO 128 ISO 129 ISO 8015 ISO 2553 - A	EN 22768 - m.L EN 13920 - B.F BB00690000001	
MOTIVO MODIFICACIÓN / REASON FOR MODIFICATION						
Cambiar a bloque T1tulo						
1:5		FECHA/DATE	NOMBRE/NAME			
Autor Verificado Aprobado			TUBO CURVADO 2.1			
Autor Verificado Aprobado			ES/EN			
STADLER		BB00690001000.BB00690001000.18		F0	1/1	

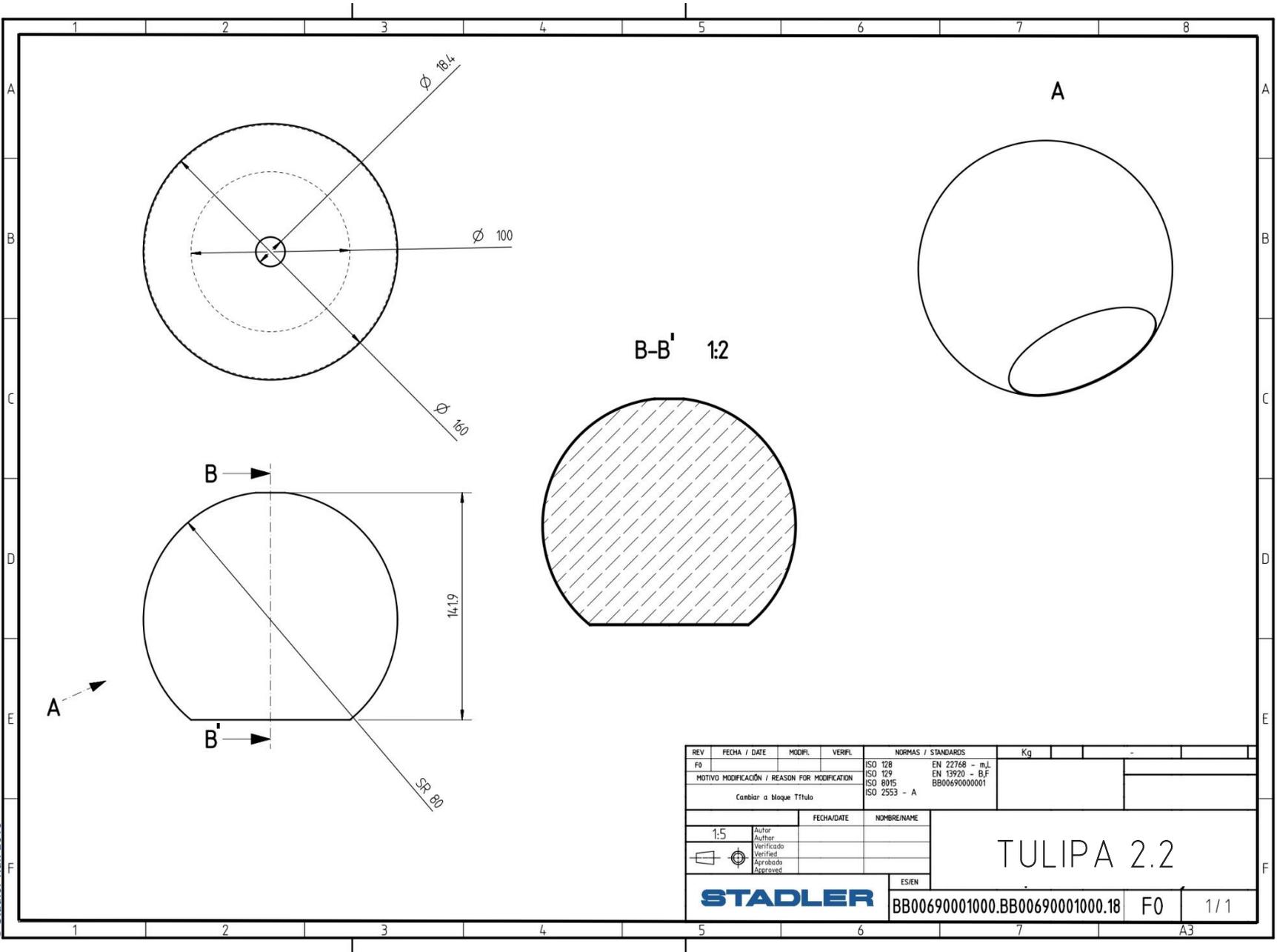


We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016

REV	FECHA / DATE	MODIF.	VERIF.	NORMAS / STANDARDS	Kg	-	-
F0				ISO 128 EN 22768 - m.L. ISO 129 EN 13920 - B.F. ISO 8615 BB00690000001 ISO 2553 - A			
MOTIVO MODIFICACIÓN / REASON FOR MODIFICATION				Cambiar a bloque Título			
1:5		FECHA/DATE		NOMBRE/NAME		TUBO ESTRUCTURA 2.1	
Autor							
Verificado							
Verificado							
Aprobado							
Aprobado							
STADLER				ES/EN		BB00690001000.BB00690001000.18	
						F0 1/1	

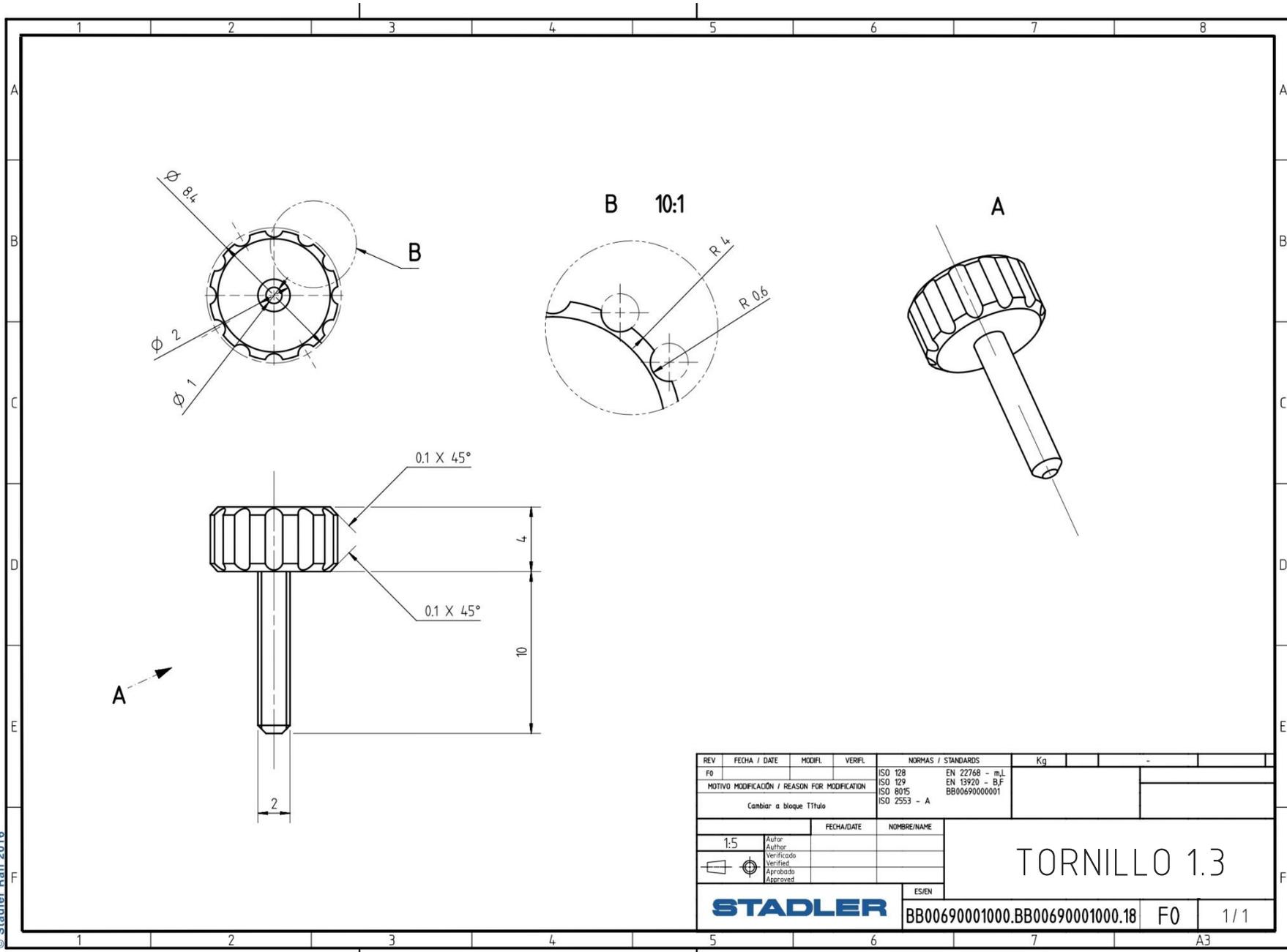


We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016



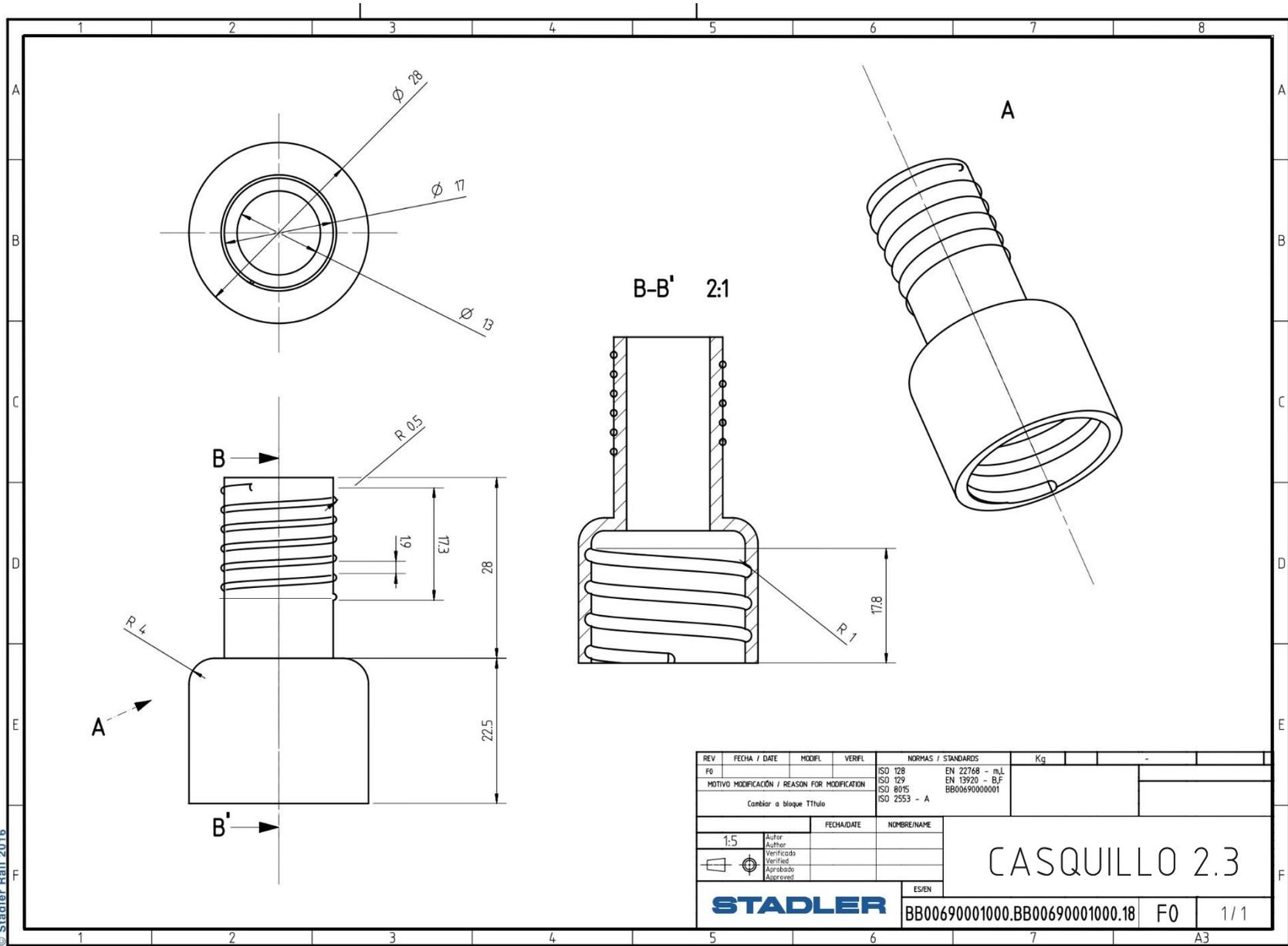
We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016

REV	FECHA / DATE	MODIF.	VERIF.	NORMAS / STANDARDS	Kg	-
F0				ISO 128 ISO 129 ISO 8015 ISO 2553 - A		
MOTIVO MODIFICACIÓN / REASON FOR MODIFICATION				EN 22768 - m.L EN 13920 - B.F BB00690000001		
Cambiar a bloque TTulo						
1:5		FECHA/DATE	NOMBRE/NAME	TULIPA 2.2		
Autor Verificado Verified Aprobado Approved						
						
STADLER				ES/EN	BB00690001000.BB00690001000.18	F0 1/1

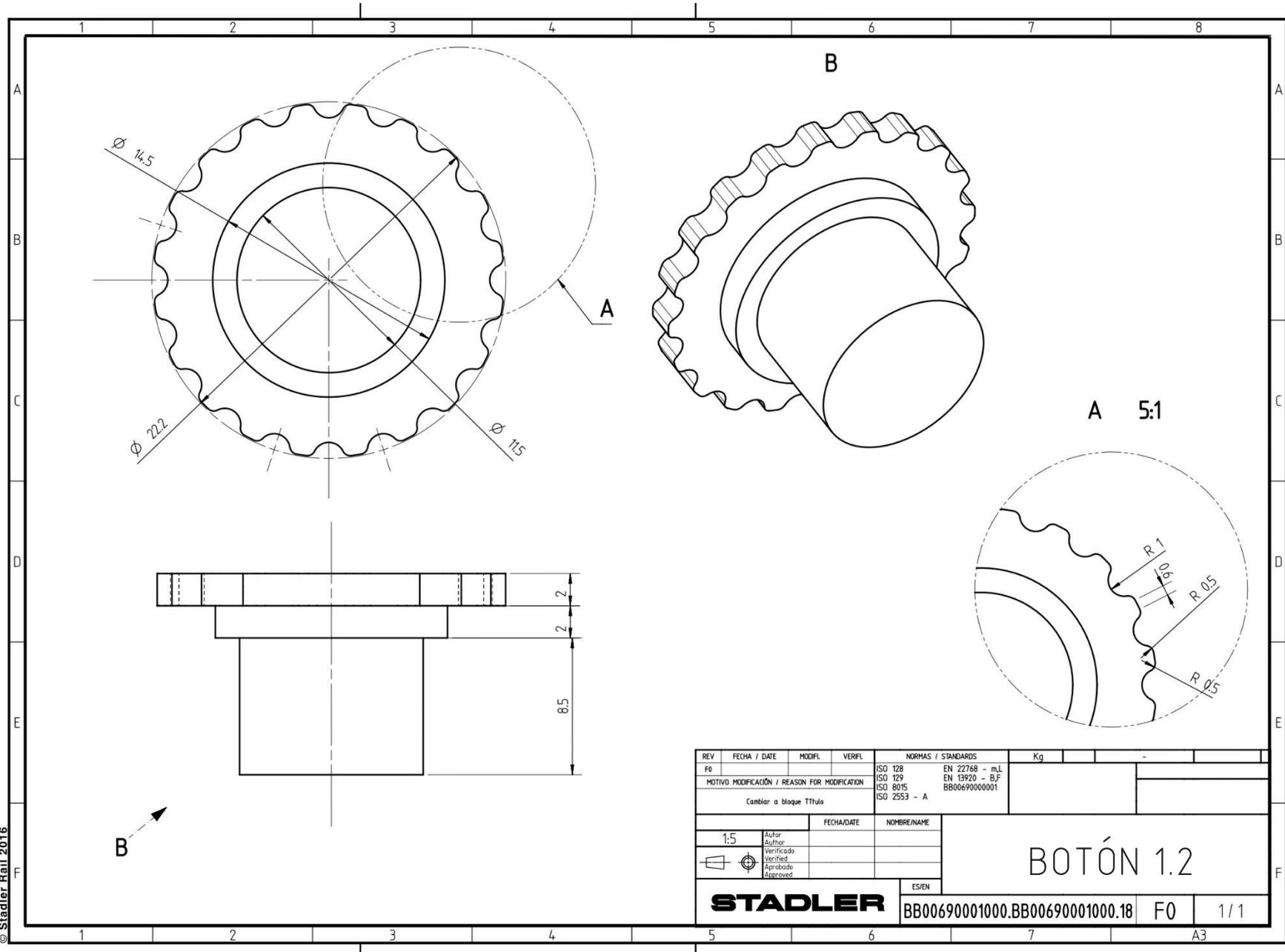


We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016

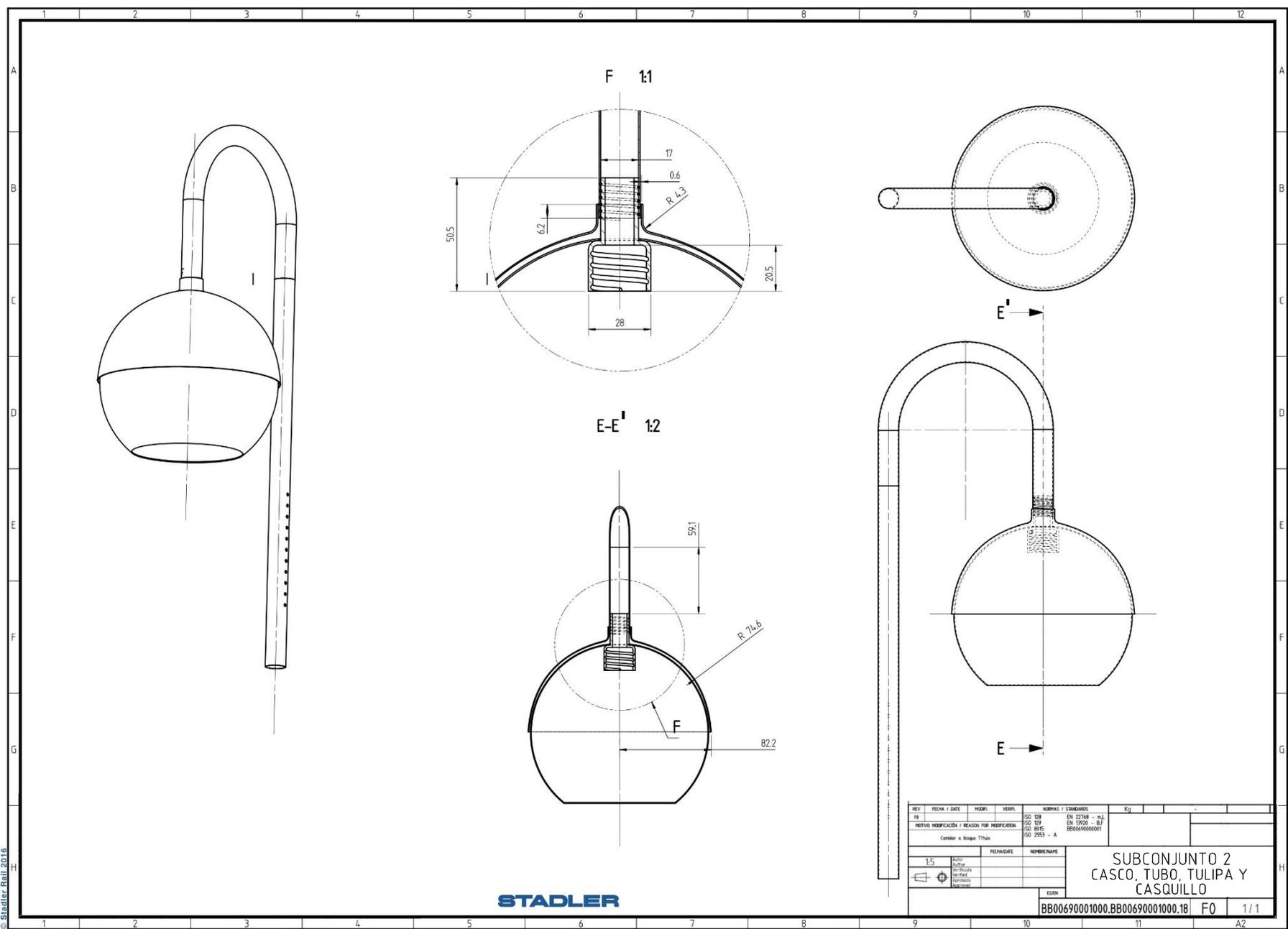
REV	FECHA / DATE	MODIF.	VERIF.	NORMAS / STANDARDS	Kg	-
F0				ISO 128 ISO 129 ISO 8015 ISO 2553 - A		
MOTIVO MODIFICACIÓN / REASON FOR MODIFICATION				EN 22768 - m.L EN 13920 - B.F BB00690000001		
Cambiar a bloque Título						
1:5		FECHA/DATE	NOMBRE/NAME	TORNILLO 1.3		
 Autor Verificado Aprobado						
ES/EN						
STADLER						
				BB00690001000.BB00690001000.18	F0	1 / 1



We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© Stadler Rail 2016



We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016

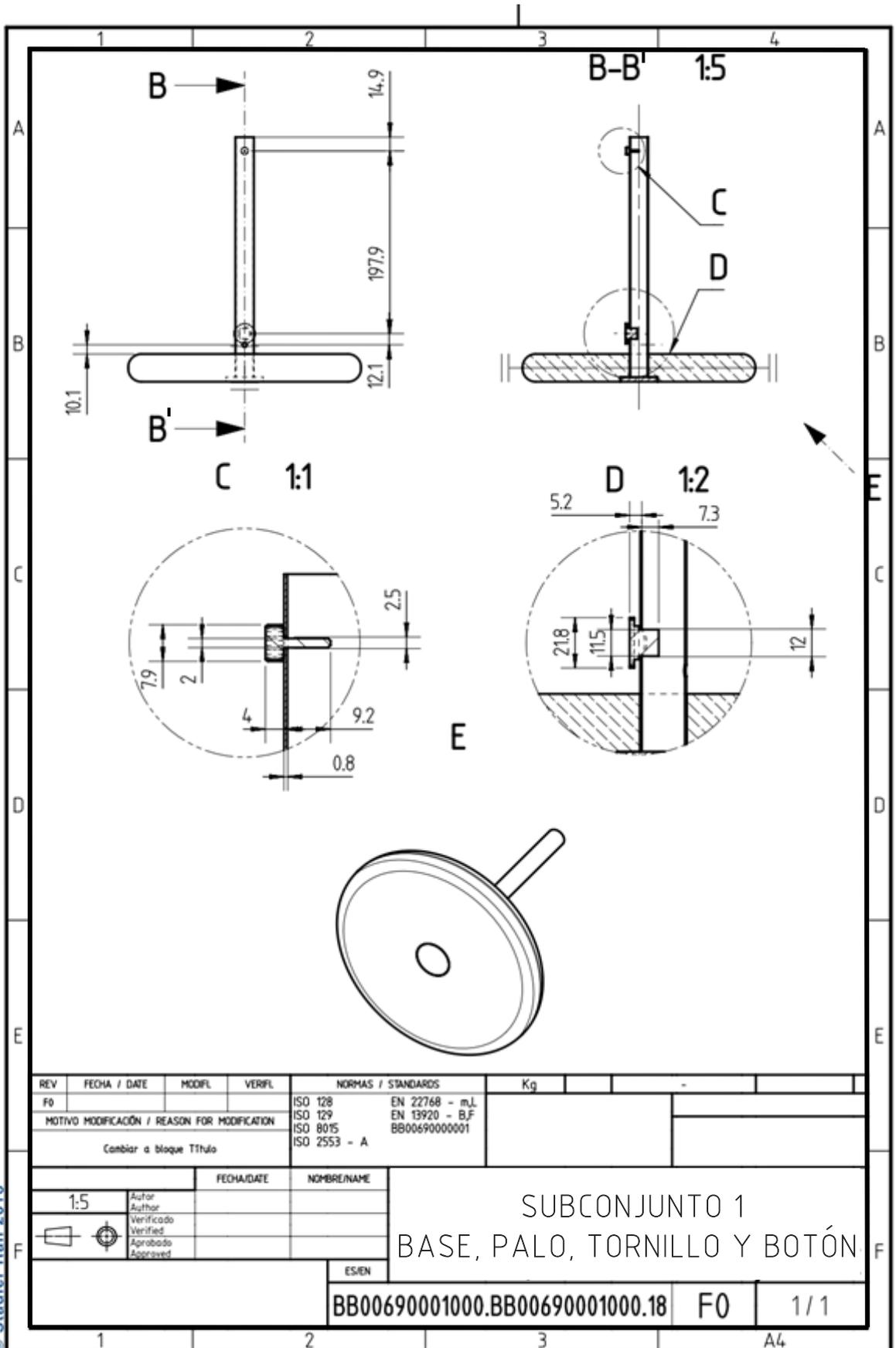


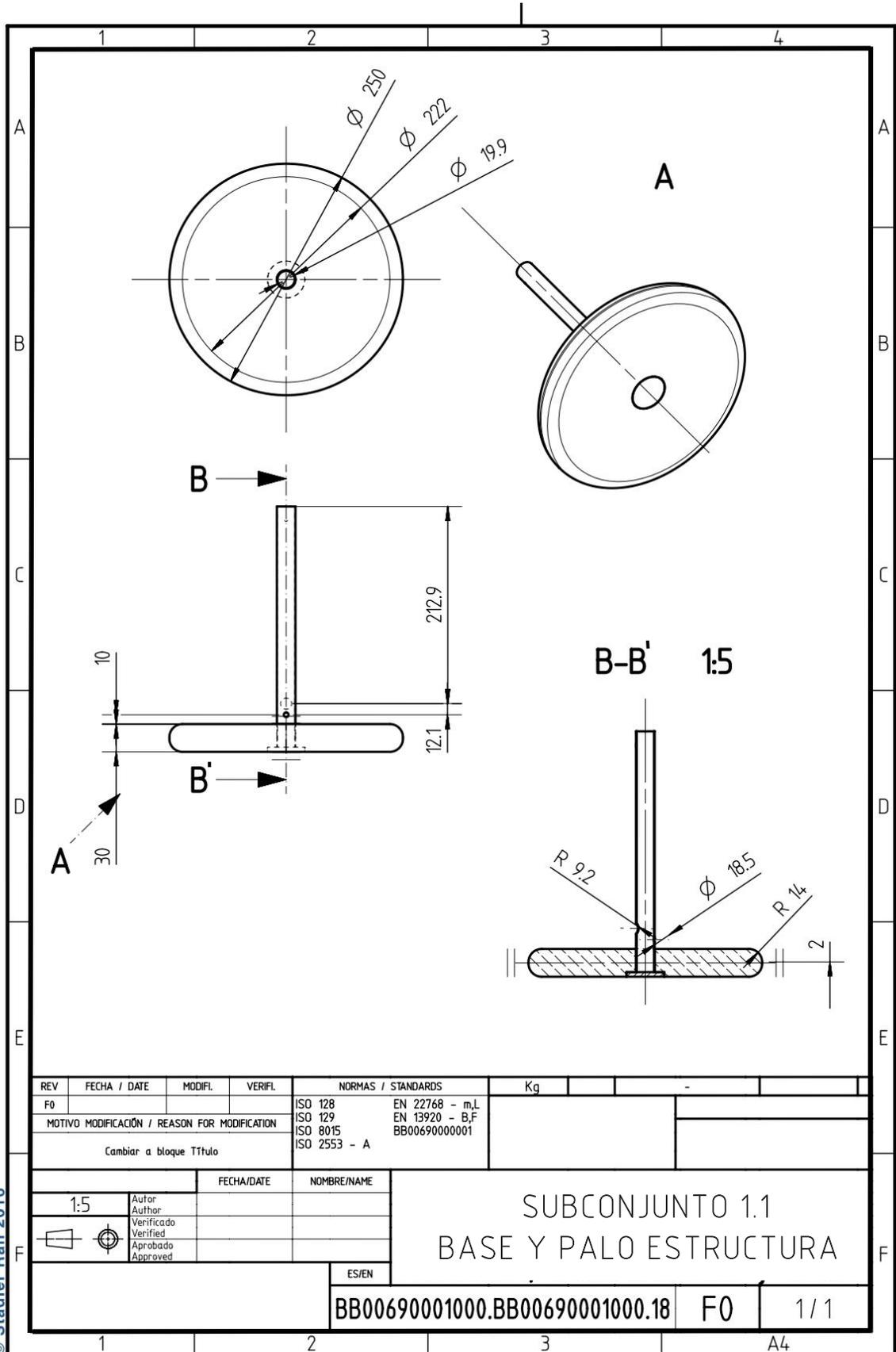
No reserve all rights in this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © Stadler 2018

STADLER

REV	FECHA / DATE	INDIC.	VERSI.	NORMAS / STANDARDS	Kg			
FE				ISO 138 EN 2768 - m.L. ISO 129 EN 1920 - B.F. ISO 8015 BB06900001				
MOTIVO MODIFICACIÓN / REASON FOR MODIFICATION								
Cambiar a bloque T14a								
1:5		FECHADRE	NOMBRE/NOME	SUBCONJUNTO 2 CASCO, TUBO, TULIPA Y CASQUILLO				
ELEN				BB00690001000.BB00690001000.18 FO 1/1				

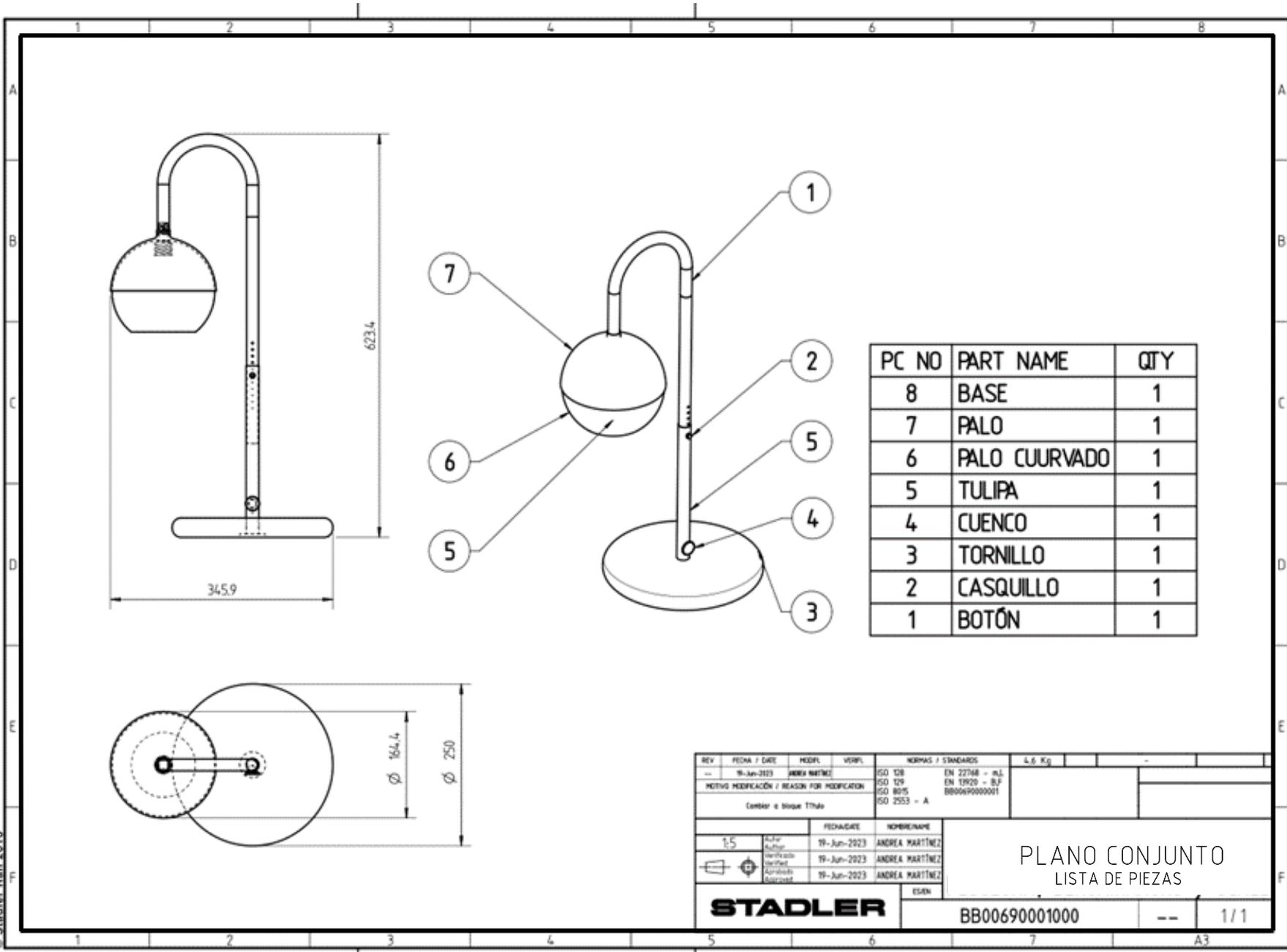
We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016





We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016

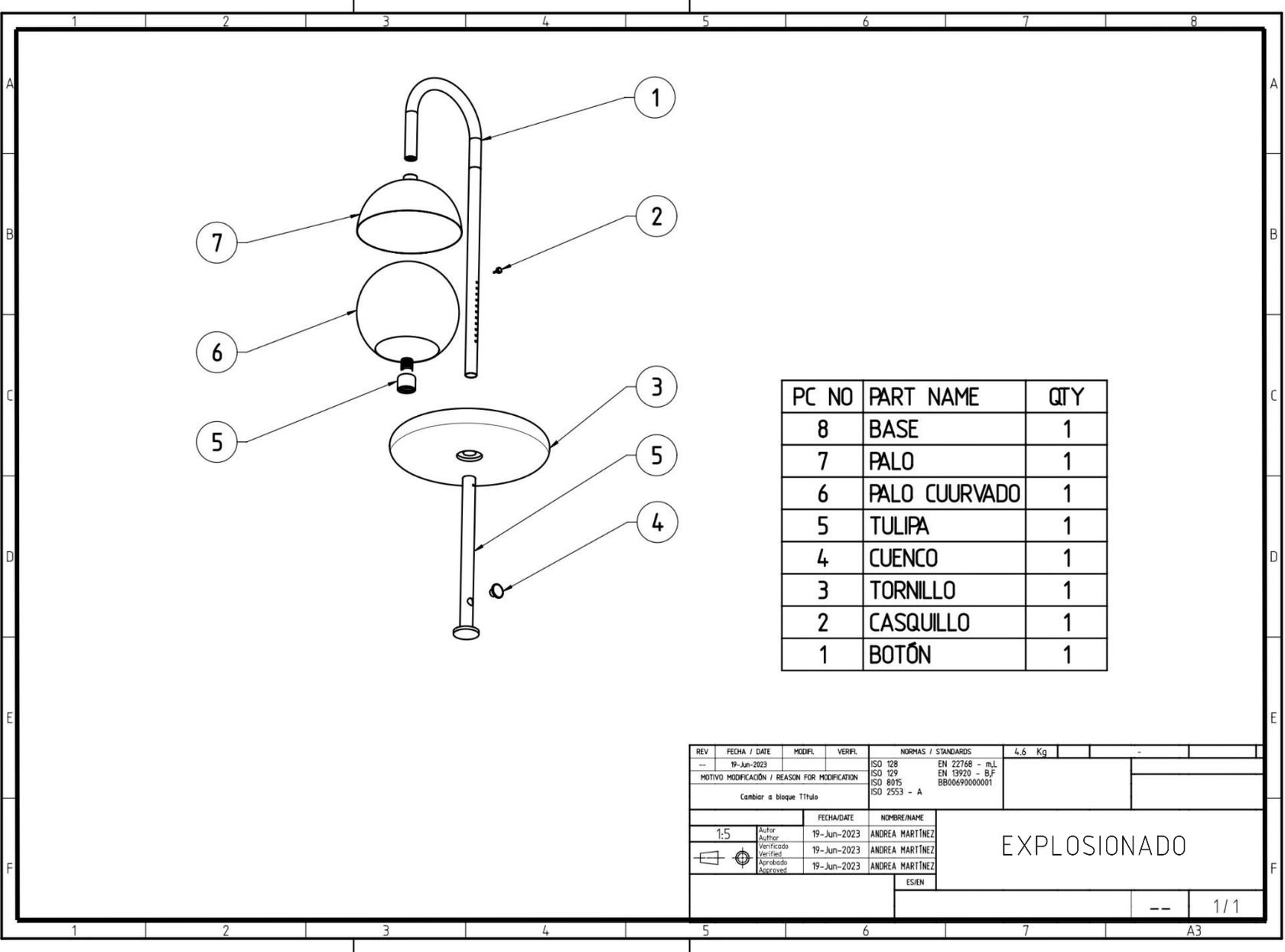
REV	FECHA / DATE	MODIFL.	VERIFL.	NORMAS / STANDARDS		Kg			
F0				ISO 128	EN 22768 - m,L				
MOTIVO MODIFICACIÓN / REASON FOR MODIFICATION				ISO 129	EN 13920 - B,F				
Cambiar a bloque Título				ISO 8015	BB00690000001				
				ISO 2553 - A					
1:5		Autor	FECHA/DATE	NOMBRE/NAME		SUBCONJUNTO 1.1 BASE Y PALO ESTRUCTURA			
		Verificado							
		Verificado							
		Aprobado							
		Approved							
				ES/EN					
BB00690001000.BB00690001000.18						F0	1 / 1		



PC NO	PART NAME	QTY
8	BASE	1
7	PALO	1
6	PALO CUURVADO	1
5	TULIPA	1
4	CUENCO	1
3	TORNILLO	1
2	CASQUILLO	1
1	BOTÓN	1

REV	FECHA / DATE	MODIF.	VERIF.	NORMAS / STANDARDS	L & Kg
--	19-Jun-2023	ANDREA MARTÍNEZ		ISO 128 EN 22768 - m.L. ISO 129 EN 19020 - B.F. ISO 8015 BB0069000001	
MOTIVO MODIFICACIÓN / REASON FOR MODIFICATION					
Cambiar el bloque T146					
FECHAS DE		NOMBRES/NAMES			
1.5	Autor	19-Jun-2023	ANDREA MARTÍNEZ	<p>PLANO CONJUNTO LISTA DE PIEZAS</p>	
	Verificado	19-Jun-2023	ANDREA MARTÍNEZ		
	Aprobado	19-Jun-2023	ANDREA MARTÍNEZ		
STADLER				ESAN	
				BB00690001000	-- 1/1

We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without the express authority of the author is strictly forbidden.
 © Stadler Rail 2016



PC NO	PART NAME	QTY
8	BASE	1
7	PALO	1
6	PALO CUURVADO	1
5	TULIPA	1
4	CUENCO	1
3	TORNILLO	1
2	CASQUILLO	1
1	BOTÓN	1

We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © Stedler Rail 2016

REV	FECHA / DATE	MODIF.	VERIF.	NORMAS / STANDARDS	4,6 Kg	-
--	19-Jun-2023			ISO 128 ISO 129 ISO 8015 ISO 2553 - A		
MOTIVO MODIFICACIÓN / REASON FOR MODIFICATION				EN 22768 - mL EN 13920 - BF BB0069000001		
Cambiar a bloque Título						
1:5		FECHA/DATE	NOMBRE/NAME	EXPLOSIONADO		
Autor		19-Jun-2023	ANDREA MARTINEZ			
Verificado		19-Jun-2023	ANDREA MARTINEZ			
Aprobado		19-Jun-2023	ANDREA MARTINEZ			
				ES/EN		
					--	1/1

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

3.1 ESTUDIO DE MÁQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MANO DE OBRA.

En este apartado se muestran los útiles, herramientas y maquinaria que se necesitarán para la fabricación y producción de la lámpara de sobremesa.

Maquinaria:

- Máquina de doblado de tubos y tuberías = 4957€ -Amortizable en 10 años= 0,33€/h



Ilustración 89. Máquina dobladora de tubos.

- Taladro= 4000€ - Amortizable en 10 años= 0,625€/h



Ilustración 90. Taladro de columna.

- Roscadora de tubo = 3854€ - Amortizable en 10 años = 0.25 €/h



Ilustración 91. Roscadora de tubo.

- Tronzadora de metal = 165€- Amortizable en 10 años=0.011€/h



Ilustración 92. Tronzadora de metal.

- Máquina para soldar =179€- Amortizable en 10 años=0.01 €/h



Ilustración 93. Máquina para soldar.

- Impresora 3D industrial= 529€ - Amortizable en 10 años= 0,035€/h



Ilustración 94. Máquina impresora 3d.

Útiles y herramientas:

- Broca = 24€/u vida útil 100h= 0,24€/h
- Escuadra y Cartabón = 9€
- Sellador no inflamable= 12,57€/ 750 ml
- Hoja de corte

La mano de obra necesaria para la fabricación y ensamblaje del diseño de la lámpara de sobremesa es la siguiente:

- Oficial de 1ª = 25 €/h
- Oficial de 2ª = 20 €/h
- Oficial de 3ª = 15 €/h

3.2 CONDICIONES TÉCNICAS

A continuación, se detallan las condiciones técnicas necesarias para la fabricación del diseño.

LÁMPARA DE SOBREMESA

PIEZA 1.1.1 DE LÁMPARA DE SOBREMESA	
	
Material de partida	Tubo de acero inoxidable reciclado de 1.5mm de espesor. Diámetro 20. Y barra circular maciza de acero inoxidable de diámetro 20.
OPERACIÓN Nº1 DE LA PIEZA 2.1.1 "CORTE"	
Maquinaria	Sierra circular
Mano de obra	Oficial de 3a
Medios auxiliares	Hoja de corte
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el tubo en la posición adecuada para el corte. 2. Fijar mediante las mordazas de la máquina. 3. Puesta en marcha de la máquina. 4. Realizar el corte. 5. Detener la máquina. 6. Liberar y retirar la pieza.
Seguridad	Será necesario el uso de EPIs como ropa de trabajo, guantes, gafas de seguridad, orejeras y botas.
Controles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el buen estado de la máquina 2. Comprobar las sujeciones / mordazas. 3. Comprobar el estado de la hoja de corte 4. Comprobar el acabado superficial de la pieza
Pruebas	No se requieren.

Tabla 10. Condiciones técnicas pieza 1.1.1

OPERACIÓN Nº2 DE LA PIEZA 2.1.1 "TALADRADO"	
Maquinaria	Taladro

Mano de obra	Oficial de 3a
Medios auxiliares	Broca para metal y mordazas.
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el tubo en la posición adecuada para el corte. 2. Fijar mediante las mordazas. 3. Puesta en marcha del taladro. 4. Realizar el agujero ciego. 5. Detener la máquina. 6. Liberar y retirar la pieza.
Seguridad	Será necesario el uso de EPIs como ropa de trabajo, guantes, gafas de seguridad, orejeras y botas.
Controles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el buen estado de la máquina 2. Comprobar las sujeciones / mordazas. 3. Comprobar el estado de la hoja de corte 4. Comprobar el acabado superficial de la pieza
Pruebas	No se requieren.

Tabla 11. Operación 2 de 1.1.1

OPERACIÓN Nº3 DE LA PIEZA 2.1.1 "CORTE"	
Maquinaria	Sierra circular
Mano de obra	Oficial de 3a
Medios auxiliares	Hoja de corte.
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar la barra maciza en la posición adecuada para el corte. 2. Fijar mediante las mordazas. 3. Puesta en marcha del taladro. 4. Realizar el agujero ciego. 5. Detener la máquina. 6. Liberar y retirar la pieza.
Seguridad	Será necesario el uso de EPIs como ropa de trabajo, guantes, gafas de seguridad, orejeras y botas.
Controles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el buen estado de la máquina 2. Comprobar las sujeciones / mordazas. 3. Comprobar el estado de la hoja de corte 4. Comprobar el acabado superficial de la pieza
Pruebas	No se requieren.

Tabla 12. Operación 3.

OPERACIÓN Nº4 DE LA PIEZA 2.1.1 “SOLDADURA”	
Maquinaria	Soldador
Mano de obra	Oficial de 2a
Medios auxiliares	-
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el tubo en la posición adecuada para soldar y la pieza maciza antes cortada. 2. Fijar mediante las mordazas. 3. Ponerse el casco. 4. Realizar la soldadura. 5. Detener la máquina. 6. Liberar y retirar la pieza cuando enfríe.
Seguridad	Será necesario el uso de EPIs como ropa de trabajo, guantes, gafas de seguridad, orejeras y botas.
Controles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el buen estado de la máquina 2. Comprobar las sujeciones / mordazas. 3. Comprobar el estado de la llama. 4. Comprobar el acabado superficial de la pieza.
Pruebas	No se requieren.

Tabla 13. Operación 4.

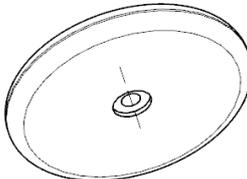
PIEZA 1.1.2 DE LÁMPARA DE SOBREMESA	
	
Material de partida	Vidrio reciclado
<p>Esta pieza se subcontratará, a una empresa vidriera para evitar gastos innecesarios, de maquinaria y moldes.</p>	

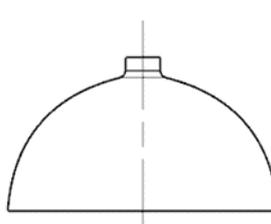
Tabla 14. Pieza 1.1.2

PIEZA 1.3 DE LÁMPARA DE SOBREMESA	
	
Elemento normalizado tornillo.	

Tabla 15. Pieza 1.3

PIEZA 1.4 DE LÁMPARA DE SOBREMESA	
	
Material de partida	Acero inoxidable
Esta pieza se comprará a un proveedor.	

Tabla 16. Pieza 1.4

PIEZA 2.4 DE LÁMPARA DE SOBREMESA	
	
Material de partida	Cuenco de latón.
Observaciones: Esta pieza se comprará con la forma realizada ya de fábrica.	
OPERACIÓN Nº2 DE LA PIEZA 1.1 "TALADRADO"	
Maquinaria	Taladro
Mano de obra	Oficial de 3a
Medios auxiliares	Broca para metal y mordazas.
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el cuenco en la posición adecuada para el corte. 2. Fijar mediante las mordazas. 3. Puesta en marcha del taladro.

	4. Realizar el agujero ciego. 5. Detener la máquina. 6. Liberar y retirar la pieza.
Seguridad	Será necesario el uso de EPIs como ropa de trabajo, guantes, gafas de seguridad, orejeras y botas.
Controles	1. Comprobar el buen estado de la máquina 2. Comprobar las sujeciones / mordazas. 3. Comprobar el estado de la hoja de corte 4. Comprobar el acabado superficial de la pieza
Pruebas	No se requieren.

Tabla 17. Pieza 2.4.

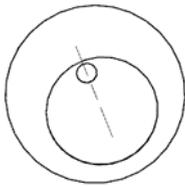
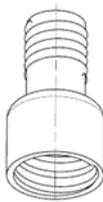
PIEZA 2.2 DE LÁMPARA DE SOBREMESA	
	
Material de partida	Vidrio reciclado
Esta pieza se subcontratará, a una empresa vidriera para evitar gastos innecesarios, de maquinaria y moldes.	

Tabla 18. Pieza 2.2

PIEZA 2.3 DE LÁMPARA DE SOBREMESA	
	
Material de partida	ABS extruido con cáscara de frutos secos.
OPERACIÓN Nº1 DE LA PIEZA 1.3 "IMPRESIÓN 3D"	
Maquinaria	Impresora 3D
Mano de obra	Oficial de 2a

Medios auxiliares	Filamento ABS extruido
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calibrar la impresora 3d. 2. Cargar el 3D. 3. Cargar el filamento. 4. Proceder a activar la máquina. 5. Liberar y retirar la pieza cuando enfríe.
Seguridad	Será necesario el uso de EPI como guantes de trabajo.
Controles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el buen estado de la máquina 2. Comprobar el calibrado. 3. Comprobar el estado del filamento. 4. Comprobar el acabado superficial de la pieza.
Pruebas	No se requieren.

Tabla 19. Pieza 2.3

PIEZA 2.1 DE LÁMPARA DE SOBREMESA	
	
Material de partida	Tubo de acero inoxidable reciclado de 1.5 mm de espesor y 18 de diámetro.
OPERACIÓN Nº1 DE LA PIEZA 1.4 "CORTE"	
Maquinaria	Sierra circular
Mano de obra	Oficial de 3a
Medios auxiliares	Hoja de corte
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el tubo en la posición adecuada para el corte. 2. Fijar mediante las mordazas de la máquina. 3. Puesta en marcha de la máquina. 4. Realizar el corte. 5. Detener la máquina. 6. Liberar y retirar la pieza.

Seguridad	Será necesario el uso de EPIs como ropa de trabajo, guantes, gafas de seguridad, orejeras y botas.
Controles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el buen estado de la máquina 2. Comprobar las sujeciones / mordazas. 3. Comprobar el estado de la hoja de corte 4. Comprobar el acabado superficial de la pieza
Pruebas	No se requieren.
OPERACIÓN Nº2 DE LA PIEZA 1.4 "TALADRADO"	
Maquinaria	Taladro
Mano de obra	Oficial de 3a
Medios auxiliares	Broca para metal y mordazas.
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el tubo en la posición adecuada para el corte. 2. Fijar mediante las mordazas. 3. Puesta en marcha del taladro. 4. Realizar el número de agujeros ciegos indicados. 5. Detener la máquina. 6. Liberar y retirar la pieza.
Seguridad	Será necesario el uso de EPIs como ropa de trabajo, guantes, gafas de seguridad, orejeras y botas.
Controles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el buen estado de la máquina 2. Comprobar las sujeciones / mordazas. 3. Comprobar el estado de la hoja de corte 4. Comprobar el acabado superficial de la pieza
Pruebas	No se requieren.
OPERACIÓN Nº3 DE LA PIEZA 1.4 "DOBLAR TUBO"	
Maquinaria	Dobladora de tubos.
Mano de obra	Oficial de 2a
Medios auxiliares	-
Forma de realización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el tubo en la posición adecuada para doblar. 2. Fijar mediante las mordazas. 3. Proceder a doblar. 4. Detener la máquina. 5. Liberar y retirar la pieza.

Seguridad	Será necesario el uso de EPIS como ropa de trabajo, guantes, gafas de seguridad, orejeras y botas.
Controles	<ol style="list-style-type: none">1. Comprobar el buen estado de la máquina2. Comprobar las sujeciones / mordazas.3. Comprobar el estado.4. Comprobar el resultado de la pieza.
Pruebas	No se requieren.

Tabla 20. Pieza 2.1

3.4 GRAFO PERT

En este apartado se muestra nuevamente el esquema de desmontaje con las piezas a fabricar y los tiempos que aproximadamente se calcula que se tardará en fabricar y producir el diseño, seguidamente se expone una tabla de actividades y por último el grafo Pert con el mínimo tiempo, evitando cuellos de botella y los mínimos operarios.

ESQUEMA DE DESMONTAJE

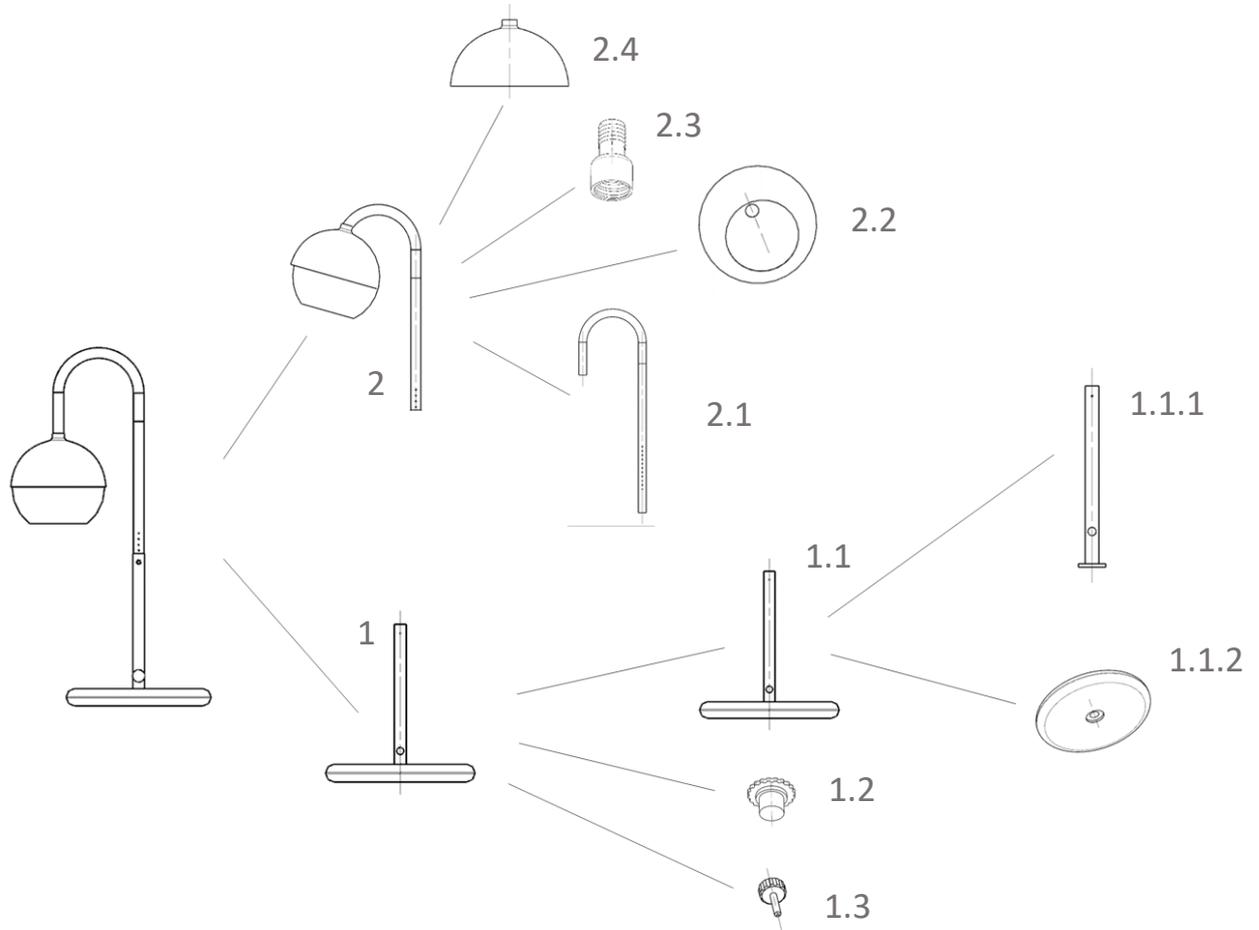


Ilustración 95. Esquema de desmontaje.

PIEZA	ACTIVIDAD	DESIGNACIÓN	DURACIÓN (H)	ACTIVIDADES ANTERIORES	ACTIVIDADES INMEDIATAMENTE ANTERIORES
2.1	TALADRAR	A	0.1		
2.2	NINGUNA	B	0		
2.3	EXTRUIR	C	3		
2.4	CORTAR TALADRAR DOBLAR	D	0.5		
SUBCONJUNTO 2	ENSAMBLAR	E	0.2	A-B-C-D	A-B-C-D
1.1.1	CORTAR TALADRAR SOLDAR	F	0.5		
1.1.2	NULA	G	0		
SUBCONJUNTO 1.1	ENSAMBLAR	H	0.1	F-G	F-G
1.2	NULA	I	0		
1.3	NULA	J	0		
SUBCONJUNTO 1	ENSAMBLAR	K	0.1	F-G-H-I-J	I-J
CONJUNTO	ENSAMBLAR	L	0.1	A-B-C-D-E-F- G-H-I-J-K	

Tabla 21. Tabla de actividades.

3.5 MANUAL DE INSTRUCCIONES

IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES

Las designaciones de identidad del producto son las siguientes:

- NÚMERO DE IDENTIDAD: 00000
- FECHA DE PUBLICACIÓN: 00/00/2023
- ÍNDICE Y FECHA DE REVISIÓN: 00/00/2023
- NOMBRE DEL EDITOR: Andrea Martínez Llopis
- DIRECCIÓN: Plaza Ferrándiz i Carbonell
- CCPP: 03801
- CIUDAD: Alcoy (Alicante) España.

El usuario debe tener en cuenta las siguientes objeciones:

- Considerar los soportes físicos de las instrucciones como una parte del producto.
- Conservarlos durante la vida del producto.
- Transmitirlos a todo propietario o usuario posterior del producto.

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

- NOMBRE: Lámpara de sobremesa EBBA.
- REFERENCIA: XXXXX
- NÚMERO DE SERIE: XXXX
- AÑO DE FRABICACIÓN: 2023

SUMINISTRADOR DEL PRODUCTO

- NOMBRE: XXXXX
- TELÉFONO: 000 00 00 00
- FAX: 000 00 00 00
- EMAIL: XXXXX@gmail.com
- TIPO DE USUARIO: Esta lámpara de sobremesa ha sido creada pensando en la nostalgia de épocas doradas, representado el movimiento retro, adaptándose a cualquier espacio interior. Aportando luminosidad y personalidad al ambiente. Por lo tanto, es apto para todo tipo de usuarios.
- CONDICIONES DE LA GARANTÍA: El producto ha sido diseñado para que sea capaz de aguantar durante mucho tiempo, ya que se han utilizado materiales no perecederos y resistentes, por lo tanto, la fecha de aplicación de dicha garantía es aplicable desde el primer día de compra a 5 años posteriores.
- GARANTÍA NO VÁLIDA:
 - En caso de que el producto haya sido sometido a un mal uso.
 - En caso de que se modifique o altere alguna pieza de la lámpara de sobremesa.
 - Si no se efectúa el envío la factura de compra del producto con la garantía.
 - Si el producto no es auténtico.

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

La lámpara de sobremesa está formada por una estructura de acero inoxidable regulable de forma tubular, que se encuentra inserta en una base de vidrio reciclado, y que consta de una tulipa de vidrio translúcido de forma esférica parcialmente acogida por una semiesfera de acero inoxidable. Contiene una rueda que sirve para activar el circuito eléctrico y regular la intensidad. Está fabricada para utilizar

tecnología LED de bajo consumo. Esta lámpara no se comercializa con bombilla, el usuario debe adquirir una por cuenta propia y posteriormente montarla. Se puede elegir con circuito eléctrico enfocado a uso de Bombillas LED bajo consumo (posteriormente se aconseja que bombilla adquirir) o sin circuito eléctrico, y el usuario debe comprar un foco LED sin cable. El diseño se puede escoger en diferentes gamas de colores que se exponen a continuación:

INVIERNO



OTOÑO



PRIMAVERA



VERANO



DISEÑO	PESO (KG)	VOLUMEN (M3)
LÁMPARA EBBA	4.2	0.006

Tabla 23. Tabla general.

Las dimensiones generales y específicas se reflejan en los planos de la planimetría, en el apartado “planos”.

INSTRUCCIONES DE DESEMBALAJE.

Dado que el producto se comercializará totalmente montado, el usuario no debe montar ninguna pieza de la lámpara de sobremesa. Sin embargo, el producto viene con un circuito eléctrico montado de fábrica, pero sin bombilla, en el folleto se especifica y aconseja que bombilla adquirir para su posterior montaje en la lámpara. Así como la posibilidad de sustituir dicha bombilla por un foco LED sin cable de la empresa aconsejada.

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN Y ENSAMBLAJE

- 1- En primer lugar, empuje hacia arriba deslizando por el tubo con sumo cuidado la esfera de vidrio junto a la semiesfera de acero.
- 2- Quedará a la vista un casquillo para bombilla con una rosca. Con una mano sujete el palo y con la otra rosque la bombilla en su lugar.
- 3- En caso de hacer uso de un foco LED sin cable, retire la pegatina que protege la silicona adhesiva y sin tocar el adhesivo pegue el foco al casquillo.

- 4- Coloque en la posición inicial la esfera de vidrio y la semiesfera de acero.
- 5- En caso de utilizar una bombilla conecte la lámpara a la red eléctrica mediante el enchufe.
- 6- En caso de utilizar el foco LED sin cable, haga uso del mando a distancia.
- 7- Observe como la estancia queda iluminada.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El producto deberá tener un funcionamiento normal y seguro para evitar roturas o posibles accidentes. Es por ello que se especifica una serie de recomendaciones para su correcto uso.

- No utilizar el producto en lugares húmedos o cerca de líquidos.
- No mojar, peligro de electrocución.
- El producto no está preparado para que su parte eléctrica sea manipulada o modificada.
- El producto no puede estar en contacto con líquidos corrosivos, por peligro de deteriora miento del material.
- No se debe utilizar como punto de apoyo ya que puede sufrir roturas.
- No se debe de aproximar a ninguna fuente de calor.

INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

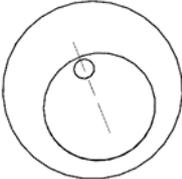
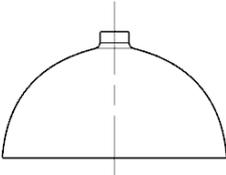
Para un buen uso y correcto funcionamiento, no debe limpiar ninguna parte eléctrica de la lámpara de sobremesa. No se deben utilizar productos químicos agresivos ya que el material puede perder su apariencia inicial. Basta con pasar un trapo seco por el exterior de esta. El consumidor debe cerciorarse de que la bombilla o foco LED se encuentra en buen estado.

En caso de duda póngase en contacto con el suministrador.

INSTRUCCIONES DE REPARACIÓN

En caso de rotura o deteriora miento del producto, se recomienda encarecidamente ponerse en contacto con el fabricante o comercial para la reparación de piezas o sustitución completa de alguna pieza. Los datos de contacto son los siguientes:

- NOMBRE: XXXX
- DIRECCIÓN: Valencia (Valencia)
- TELÉFONO: 000 00 00 00
- FAX: 000 00 00 00
- E-MAIL: XXXX@gmail.com

PIEZAS DE RECAMBIO LÁMPARA SOBREMESA EBBA	
TULIPA	
SEMIESFERA	

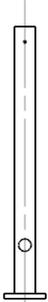
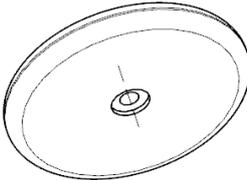
TUBO	
TUBO CURVADO	
TORNILLO	
BASE	
BOTON	

Tabla 24. Tabla piezas de recambios

3.6 INSTRUCCIONES PARA LA RETIRADA

A continuación, se muestran los pasos a seguir para la retirada del producto:

Todas las piezas se pueden reciclar. Para su retirada se debe desensamblar la lámpara siguiendo las instrucciones siguientes:

- 1- Desenchufe la lámpara de la corriente eléctrica.
- 2- Empuje la tulipa junto la semiesfera hacía arriba.
- 3- Proceda a desenroscar la bombilla.
- 4- Proceda a desenroscar el casquillo.
- 5- Estire el cableado y proceda a cortar con unos alicates.
- 6- Extraiga la tulipa y la semiesfera.
- 7- Desenrosque el tornillo que une los dos tubos completamente.
- 8- Extraiga en su totalidad el tubo curvado.
- 9- Extraiga el cable.
- 10- Voltee la lámpara y con cuidado ejerza presión de forma horizontal sobre la base, la masilla cederá y liberará la pieza.
- 11- Separe las piezas resultantes por su material, tubos, tornillo y semiesfera de acero inoxidable, tulipa y base de vidrio, foco o bombilla por separado del circuito eléctrico.
- 12- Deseche las piezas en su correspondiente contenedor.

EBBA

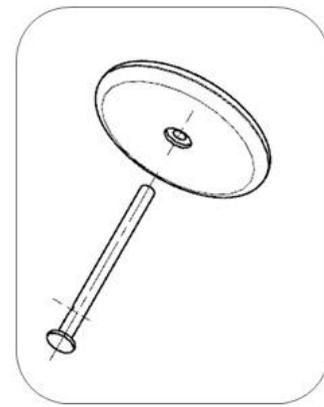
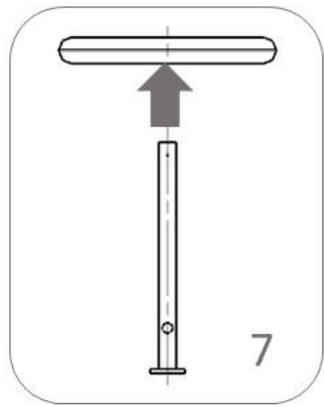
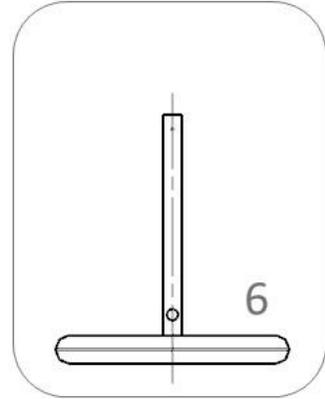
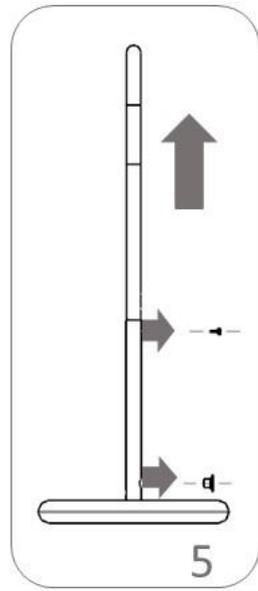
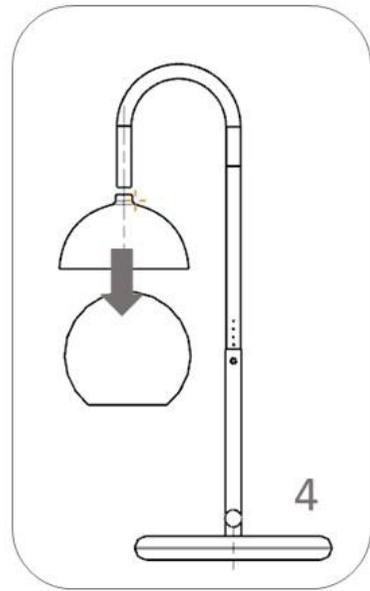
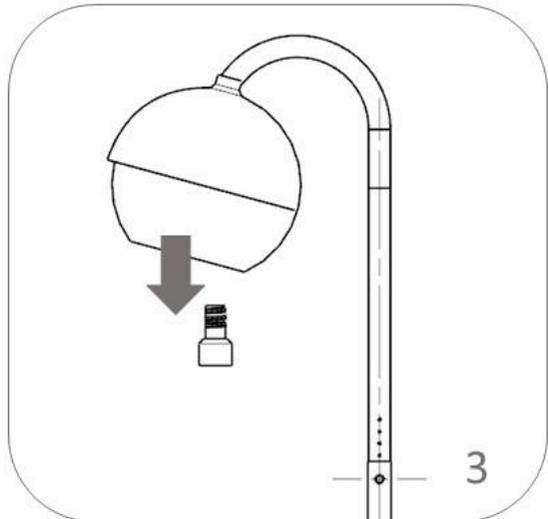
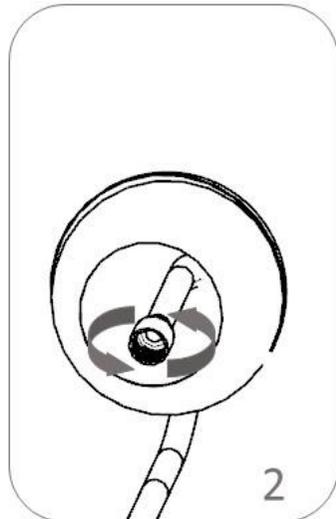
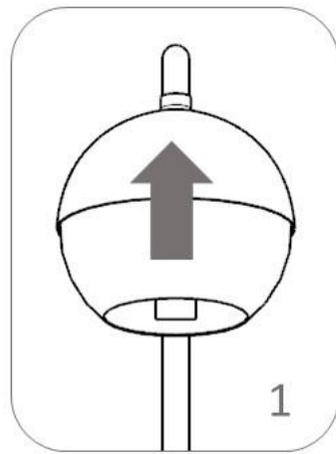
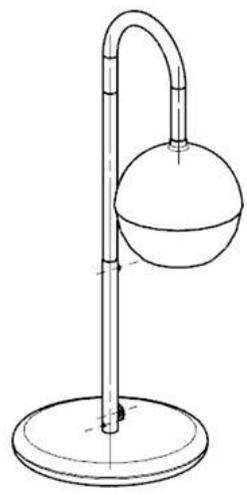
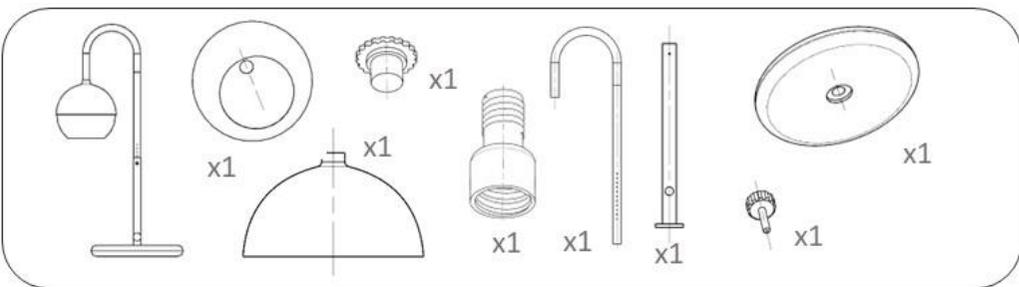


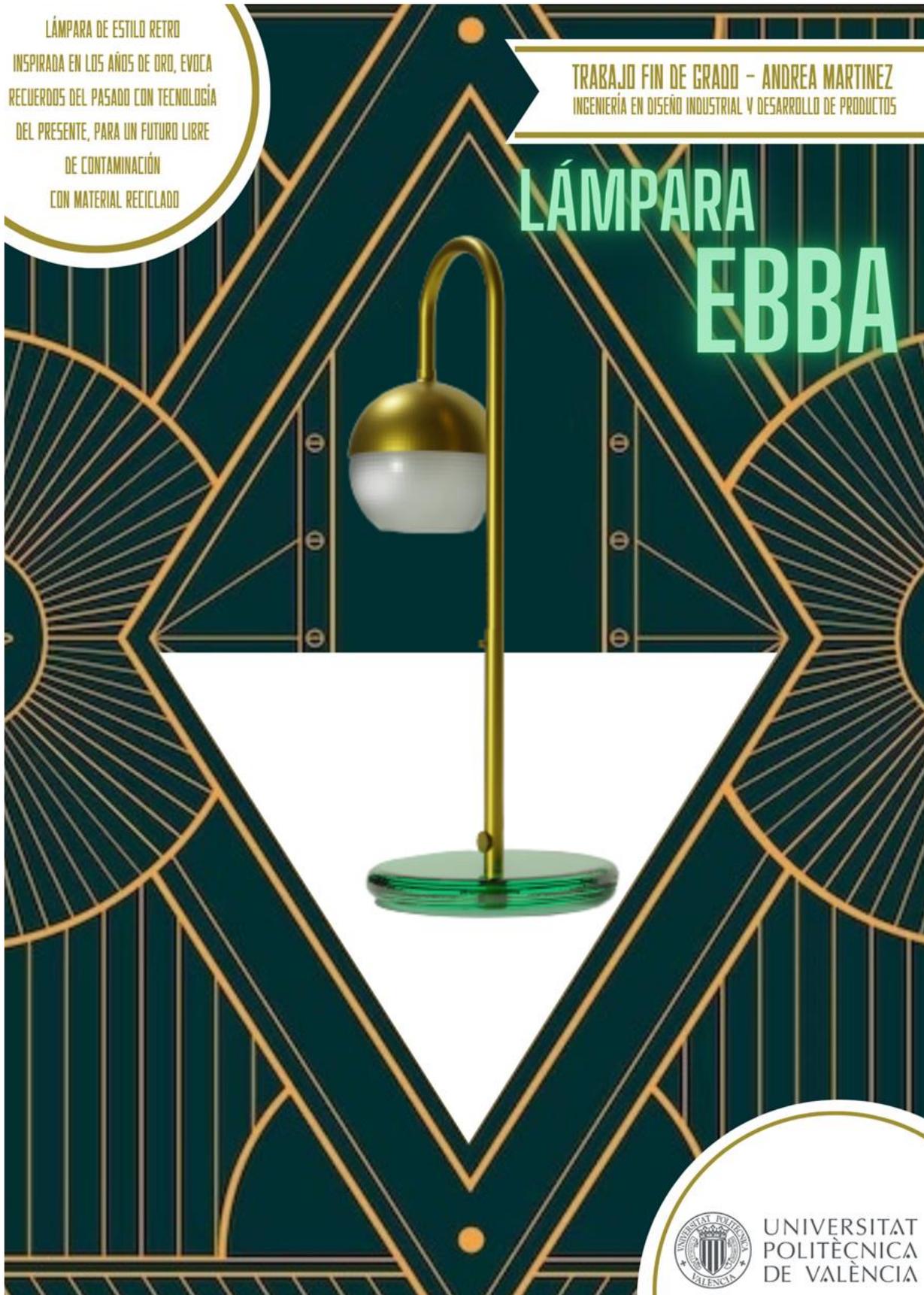
Ilustración 96. Instrucciones de retirada.

3.7 PÓSTER

LÁMPARA DE ESTILO RETRO
INSPIRADA EN LOS AÑOS DE ORO, EVOCA
RECUERDOS DEL PASADO CON TECNOLOGÍA
DEL PRESENTE, PARA UN FUTURO LIBRE
DE CONTAMINACIÓN
CON MATERIAL REICLADO

TRABAJO FIN DE GRADO - ANDREA MARTINEZ
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

LÁMPARA EBBA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Il·lustració 97. Póster EBBA

4. ÍNDICE PRESUPUESTO

4.1 PRESUPUESTO

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Uds.				
1.1.1	1	Ud.	Estructura tubo		8,3	
	0,265	m	Material: Tubo de acero inoxidable de 20x1000mm	14	3,71	
	0,1	h	OPERACIÓN: CORTE Maquinaria: Tronzadora de metal	0,011	0,0011	
	0,1	h	Mano de obra Especialista	15	1,5	
	0,05	h	Medios auxiliares: Hoja de cortar	0,0403	0,0020	
	0,3	h	OPERACIÓN: TALADRADO Maquinaria: Taladro	0,62	0,185	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial 3º	30	3	

Tabla 25. Presupuesto 2.1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Uds.				
1.1.2	1	Ud.	BASE	SUB.	5,46	

Tabla 26. Presupuesto 2.1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Uds.				
2.1	1	Ud.	CUENCO		6,43	
	1	Unid.	Material: Cuenco acero inoxidable	5,21	5,21	
	0,08	h	Maquinaria: Roscadora de tubos	0,25	0,02	
	0,08	h	Mano de obra: Especialista Medios auxiliares	15	1.2	

Tabla 27. Presupuesto 1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Uds.				
2.2	1	Ud.	TULIPA	SUB.	4,56	

Tabla 28. Presupuesto 1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Uds.				
2.3	1	Ud.	CASQUILLO		1,9	
	0,057	Kg	Material: ABS CÁSCARA DE FRUTOS 1KG	9,65	0,55	
	3	h	Maquinaria: Impresora 3d	0,035	0,105	

	0,083	h	Mano de obra: Especialista Medios auxiliares	15	1,245	
--	-------	---	--	----	-------	--

Tabla 29. Presupuesto 1.3

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Uds.				
2.4	1	Ud.	TUBO CURVADO		17,17	
	0,675	m	Material: Tubo de acero inoxidable de 19X1000mm	14	9,45	
			OPERACIÓN: CORTE			
			Maquinaria:			
	0,1	h	Tronzadora de metal TC-MC	0.01	0,001	
			Mano de obra.			
	0,1	h	Especialista	15	1,5	
			Medios auxiliares			
	0,05	h	Hoja de corte	0,0403	0,0020	
			OPERACIÓN: DOBLADO DE TUBO			
			Maquinaria:			
	0,1	h	Doblado de tubos	0,33	0,033	
			Mano de obra:			
	0,1	h	Oficial de tercera	30	3	
			Medios auxiliares			

			OPERACIÓN: TALADRADO			
	0,3	h	Maquinaria: Taladro	0,62	0,185	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial 3º	30	3	

Tabla 30. Presupuesto 1.4

4.2 COSTE DE FABRICACIÓN

COSTE DE FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS		
MARCA	CANTIDAD	COSTE
2.1	1	8,3
2.2	1	5,46
2.3	1	6,43
2.4	1	4,56
1.1.1	1	1,9
1.1.2	1	17,17
TOTAL		43,82€

COSTE TOTAL FABRICACIÓN DE LA LÁMPARA DE SOBREMESA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UDS.	€/Ud.	PRECIO
Fabricación	-	-	-	43,82
Tornillo	1	UD	0,86	0,86
Botón	1	UD	3,59	3,59
Mano de Obra (Ensamblaje realizado por Oficial de tercera)	0,16	h	15	2,4
TOTAL				50,67€

Tabla 31. Coste Total.

4.3 VIABILIDAD ECONÓMICA

Después de realizar la tabla anterior de presupuesto se ha calculado el costo total de fabricación del diseño de la lámpara. Pero, en el caso de la venta al público, el precio de comercialización, este costo no sería el definitivo, ya que aún falta por agregar el beneficio de venta y el impuesto al valor agregado (IVA). El porcentaje de beneficio de venta es del 25%, y el porcentaje de IVA es del 21% del costo de producción como especifica el estatuto español.

Entonces, para obtener el precio final de venta al público, se debe sumar los porcentajes anteriormente comentados al precio total de fabricación del diseño. Esto nos dará los resultados finales que se disponen en esta tabla.

Además, también se debe tener en cuenta que el precio se desarrollado considerando que los costes de fabricación son relativos a una sola unidad. No obstante, si se fabrican muchas más unidades, el precio se reduciría notablemente debido a la optimización de la materia prima utilizada.

COSTE DE PRODUCCIÓN	-	50,67€
% BENEFICIO DE VENTA	25%	12,66
% IVA	21%	10,6
PRECIO ESTIMADO DE VENTA		73,93€

Tabla 32. Tabla Viabilidad económica.