

DILAB
“Cerámica + Luz”
Luminario en cerámica

Reporte de investigación que para obtener el título de
Diseñadora Industrial

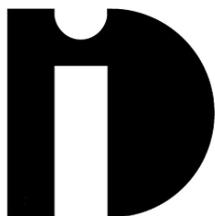
Presenta
Mariana Dehesa Christlieb

Con la dirección de
M.D.I. Emma del Carmen Malagón Vázquez

Y la asesoría de
M.D.I. Luis Equihua Zamora
M.D.I. Miguel de Paz Rodríguez
D.I. Jorge Vadillo López
D.I. Marta Ruíz García

Año 2015, México, Distrito Federal

“Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra institución educativa. Y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.”





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

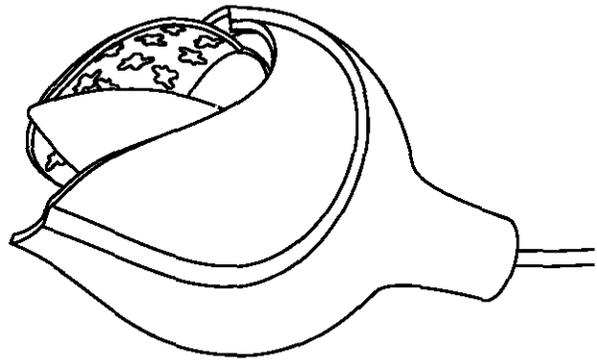
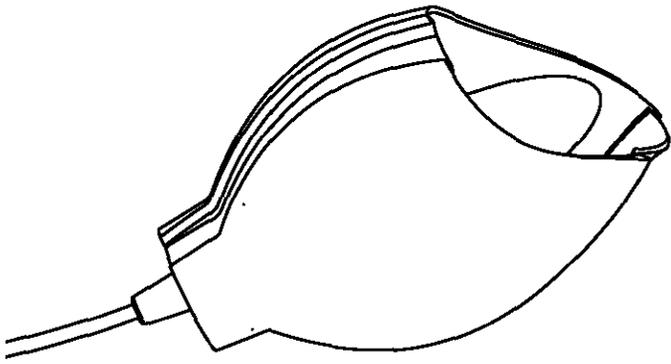


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Agradecimientos

Este documento es el resultado de mucho esfuerzo, no sólo mío, si no también de muchas personas muy cercanas a mi corazón.

Gracias Concha y Germán por ser un ejemplo de calidad humana, por su apoyo, su cariño incondicional y por enseñarme el valor de la educación y el aprendizaje.

Gracias a mis hermanos Juana Inés, Angel y Andrés por su cariño y su sentido del humor.

Gracias a mi familia: Margarita, Marta, Pepe, Martita, Inés, José, Isabel, Vicente y Vicente chico por su apoyo, su interés y sus palabras de ánimo.

Gracias a Josefina por siempre mantenerme la pancita llena y el corazón contento.

Gracias a Abel Salto que no es sólo un amigo, si no también un maestro, un cómplice, un psicólogo y el mejor padre sustituto que pudiera pedir.

Gracias a mis amigos, en especial a Tania, Sebastián y Jorge por su amistad, su cariño, su apoyo siempre que lo necesito y por quererme tal y como soy.

Gracias a Luis Alonso por su amor, su paciencia y soportar tantos fines de semana encerrado viéndome trabajar en este documento sin quejarse ni una sola vez.

Gracias a Xchel por tantos cafés y risas compartidas y por evitar que matara a alguien a lo largo de la carrera.

Gracias a la doctora Rebeca por empujarme siempre y obligarme a llegar más lejos de lo que me creo capaz.

Gracias a mis asesores, en especial a los profesores Emma Vázquez, Yesica Escalera y Luis Equihua; gracias por dejarme ser parte de este proyecto, por sus enseñanzas y sus regaños.

No habría podido llegar hasta aquí si no fuera por todos ustedes.

Finalmente, gracias a la UNAM por dejarme formar parte de la mejor universidad del mundo.

¡Muchas gracias!

Índice

1. Ficha técnica

2. Introducción

3. Orden de Trabajo

4. Antecedentes

Redactados por Xchel González y Mariana Dehesa

DILAB

La Taller de Noriegga

Curso Concurso Cerámico

ELA 2014

Los primeros pasos

Decisiones y acuerdos

Presentación de los proyectos

Modelos

Entrega de prototipos desarmados

Registro INDAUTOR

Experiencia en ELA

Conclusiones

5. Introducción a la cultura de la luz

Redactado por Uri Adán Sánchez, Margarita Flores y

Salvador Hernández

Cultura de la luz

Tecnología LED

Lámpara LED Candelabra Viribright

Luminario

Sistemas de iluminación

6. Tendencias en interiorismo

Redactado por Uri Adán Sánchez, Margarita Flores y
Salvador Hernández

7. Cerámica de alta temperatura

Propiedades del stoneware

Proceso de vaciado

8. Perfil de Diseño de Producto (PDP)

9. Desarrollo

Conceptualización

10. Memoria descriptiva

Plano explosivo

Estética

Función

Producción

Ergonomía

Costos de producción

11. Análisis crítico

Estética

Función

Producción

Ergonomía

Conclusión

12. Experimentación

Pantallas

Lámparas

Cerámica

Conclusión

13. Rediseño

Producción

Instructivo de armado

Limpieza y mantenimiento

Empaque y embalaje

14. Conclusiones

15. Fuentes de consulta

Anexo.

Planos

Prototipo

Rediseño

1. Ficha técnica del proyecto

DILAB “Cerámica + Luz” es un proyecto de diseño entre el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Tallera de Noriegga para el desarrollo de luminarios cerámicos, los cuales se utilizaron para la presentación de la lámpara LED Candelabra de Viribright durante Expo Lighting America 2014 en Centro Banamex.

El objetivo de este trabajo es documentar el proceso de diseño de uno de dichos luminarios: Bulbo, un luminario de mesa. El presente escrito documenta desde la conceptualización del objeto hasta la producción, así como el trabajo de análisis crítico al que se sometió al prototipo en una etapa posterior con la intención de eliminar sus puntos débiles y explotar sus cualidades. El resultado de dicho análisis se ve reflejado en un rediseño del luminario original.

2. Introducción

DILAB es un taller que utiliza un proyecto de vinculación entre alumnos del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la UNAM y una empresa real para generar conocimiento y aprendizaje en los alumnos del Centro. En esta ocasión la Tallera de Noriegga le dio la oportunidad a un grupo de futuros diseñadores de enfrentarse a la realidad del mundo del diseño de luminarios.

El equipo de la Tallera nos llevó de la mano por el infinito universo de la iluminación y permitió que nosotros le mostráramos este material tan bondadoso como estricto que es la cerámica.

El objetivo principal del proyecto era unir estos dos elementos, la luz y la cerámica, respetando las propiedades de cada uno. Cada material tiene sus cualidades y sus desventajas y pudimos percatarnos de ellas durante el proceso de diseño. En esta etapa de investigación, hubo muchos descubrimientos y aprendizajes, los cuales fueron plasmados en este documento; al igual que la descripción, paso por paso, del proceso de diseño que se siguió para llegar a la unión de luz y cerámica; en este caso, la unión se llama Bulbo, un luminario de mesa.

Bulbo es un luminario que fue pensado para presentarse en el evento Expo Lighting America 2014 (ELA 2014). Los factores preponderantes en el diseño de Bulbo son la estética, la producción y la función. La producción de las piezas cerámicas por el método de vaciado en moldes de yeso era un requisito tanto de la Tallera como de los maestros del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, al igual que el correcto funcionamiento del luminario. Por otro lado, la estética que tuviera el luminario podía ser cualquiera, los únicos límites eran los que el material y la mente del diseñador dictaran, solamente esos.

Una vez que se presentó Bulbo durante ELA 2014, seguí trabajando en el diseño del luminario, tratando de mejorar esos aspectos que evitaban que llegara a su máximo potencial. Con la intención de detectar las debilidades del luminario, llevé a cabo etapas de análisis y experimentación, con el fin de observarlo detenidamente e identificar cuáles de estas deficiencias podía eliminar, convirtiéndolas en cualidades.

En este documento se pueden encontrar cada decisión de diseño y su justificación, ya que cada elección que hacemos al diseñar, por inconsciente que parezca, tiene una razón basada en alguno, o puede ser que en todos los factores regidores del diseño: función, producción, estética y ergonomía.

3. Orden de Trabajo

Cliente:

La Tallera de Noriegga

Proveedor:

Alumnos del Laboratorio de Cerámica del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la UNAM.

Solicitud:

Diseño y producción de un luminario para promocionar la nueva lámpara LED Candelabra de Viribright durante Expo Lighting America 2014.

Requisitos:

El luminario deberá estar hecho principalmente en cerámica opaca de alta temperatura por el proceso de vaciado de barbotina en un molde de yeso.

4. Antecedentes *

En este capítulo se encuentran plasmadas las diferentes etapas y experiencias vividas durante el proceso de diseño y producción de los luminarios hechos por los alumnos del Laboratorio de Cerámica del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, mismos que participaron en la segunda edición del Curso Concurso Cerámica organizado por La Tallera de Noriegga, como parte del DILAB “Cerámica + Luz”.

*Este capítulo fue redactado por
Tania Xchel González y Mariana Dehesa.

¿Qué es el DILAB?

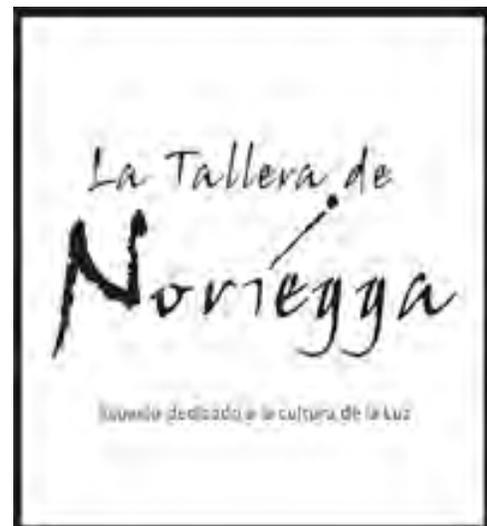
El Laboratorio de Diseño Industrial es un espacio de vinculación entre la academia y la industria, donde los alumnos experimentan la realidad de trabajar un proyecto real para una empresa. Cada año, el DILAB se propone un proyecto distinto, y este año el Laboratorio de Cerámica del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) trabajó en conjunto con La Tallera de Noriega para diseñar y producir una serie de luminarios.



¿Qué es La Tallera de Noriega?

Fundada en 2009 por Ricardo Noriega y Santiago Bautista, esta agencia es un espacio multidisciplinario enfocado en la difusión de la cultura de la luz y las relaciones públicas especializadas en el mercado profesional y la industria de iluminación en México.

El equipo que conforma La Tallera está compuesto por arquitectos, ingenieros, diseñadores industriales y diseñadores de interiores, todos ellos con un punto de encuentro común: la luz.



¿Qué es el CCC?

CCC es el Curso Concurso Cerámico organizado anualmente por La Taller de Noriega con el objetivo de difundir la cultura del diseño y la luz.

La edición del 2014 del CCC tenía como principal propósito promover la nueva lámpara de LED Candelabra de la marca Viribright, misma que sería presentada al mercado dentro del marco de Expo Lighting America 2014. Para tal fin, los organizadores reunieron a un equipo de estudiantes de Diseño Industrial pertenecientes al DILAB del Laboratorio de Cerámica adscrito al Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, a quienes propusieron diseñar una serie de prototipos de luminarios que enfatizaran las cualidades de esta nueva lámpara; específicamente, debían estar producidos en cerámica opaca por el proceso de vaciado.

El proceso de desarrollo de los prototipos culminaría en su exposición en el stand de la Taller de Noriega dentro de Expo Lighting America 2014.

CERÁMICA + LUZ

La Taller de Noriega

Es un espacio multidisciplinario dedicado a la cultura de la luz, único en su género y portaguas de la gestión cultural y las relaciones públicas especializadas para el mercado profesional de iluminación y la industria eléctrica en México.

DILAB CURSO CONCURSO CERÁMICO

CCC es un formato de la Taller que busca la promoción del trabajo de los jóvenes diseñadores interesados en la cultura de la luz.

Curso / DILAB cerámico + Workshop Luz

En conjunto con el Laboratorio de Cerámica del CIDI se ha creado un **DILAB** cuyo objetivo es que cada uno de los participantes diseñe un **contenedor de luz cerámico** sustentado en la investigación y experimentación previa sobre el comportamiento de la luz en los cuerpos cerámicos.

El CCC incluye actividades sobre los temas centrales del diseño cerámico y la luz así como sus aplicaciones para el desarrollo de objetos de diseño.

Concurso / ELA

Los objetos diseñados serán producidos para su difusión en el marco de **ELA 2014** (Expo Lighting América) que se llevará a cabo del 26 al 28 de febrero en Centro Banamex. ELA es una feria que funciona como un foro de negocios especializado en iluminación. En donde se reúnen profesionales dentro de los cuales figuran arquitectos, lighting designers, intencionistas, desarrolladores, ingenieros, entre otros; así como **cazatalentos** en busca de jóvenes diseñadores.

Los diseños finales serán evaluados por un comité especializado para determinar su participación en ELA 2014.

¿Qué es ELA?

Expo Lighting America es una feria internacional especializada en iluminación organizada en México, a la cual acuden expositores y asistentes de todas partes del mundo a presentar las más recientes novedades e innovaciones relacionadas con el sector de la iluminación y la cultura de la luz.

La cuarta edición de ELA se llevó a cabo del 26 al 28 de febrero de 2014 en Centro Banamex, en la Ciudad de México.



Los primeros pasos.

Antes de comenzar con la conceptualización y el trabajo de diseño del luminario, llevamos a cabo un análisis de las tendencias actuales en el mercado, tanto en el campo de la iluminación como en el de la cerámica, tomando en cuenta desde catálogos especializados en iluminación como Foscarini, Artemide, Fontana Arte, por mencionar algunos, hasta showrooms tales como Eurolight y ferias internacionales como la Feria del Mueble de Milán.

Para ayudarnos a conocer más a fondo los aspectos técnicos de la iluminación y luminarios, contamos con un equipo de apoyo formado por los fundadores de La Tallera: Santiago Bautista y Ricardo Noriega y, sus colaboradores: Adrián Moncada y Víctor Valero. Esta asesoría especializada contribuyó a dotarnos del conjunto de herramientas necesarias para decidir el concepto de luminario sobre el cual trabajaríamos.



Experimentación con luz y materiales

Tanto el grupo de La Tallera como los profesores de Diseño nos impulsaron a experimentar la naturaleza de la luz y su comportamiento con diversos materiales.

A pesar de que se trató de un proceso de experimentación muy breve, pudimos observar las cualidades y desventajas de algunas de las lámparas presentes en el mercado, así como el comportamiento de la luz cuando interactúa con algún cuerpo geométrico.

Una vez que estuvimos familiarizados con ciertas nociones y aspectos básicos de iluminación, fue posible dar inicio al proceso de conceptualización, más personal y apegado al estilo individual de cada uno, a partir del cual nacería el diseño del luminario.



Visita al showroom de Eurolight

Con el fin de ayudar a los alumnos del DILAB a familiarizarse con las características de los luminarios que existen en el mercado, Eurolight, uno de los patrocinadores del CCC, nos abrió las puertas de su showroom. Durante esta visita, tuvimos acceso a los diferentes aspectos de la iluminación en su faceta comercial e industrial: observamos los componentes de un luminario, pudimos preguntar cuestiones específicas de comercialización y venta y aprendimos las características de cada luminario de acuerdo con el espacio que ocupa y la función que cumple.



Decisiones y acuerdos

Al tiempo que desarrollábamos el concepto del luminario, comenzamos la búsqueda de los componentes eléctricos y estructurales que cada uno necesitaría para su propuesta, tales como el socket, la clavija, el cable y el interruptor; también, en caso de que el luminario los requiriera, los aditamentos para colgarse o empotrarse a la pared.

Para definir el tipo de cable que llevarían los luminarios, contamos con la visita de un proveedor de cables forrados con hilo de nylon.

No obstante su aparente idoneidad estética, la elección del hilo recubierto de algodón presentó algunos problemas: por un lado, se trataba de un producto sólo asequible a través de un proveedor en Holanda, hecho que elevaba los costos al tiempo que impedía manipular y observar el cable para comprobar efectivamente su óptimo funcionamiento e integración con el resto de los componentes del luminario.



Al final, decidimos utilizar el cable forrado de algodón y, con el objetivo de darle homogeneidad a la presentación nos decidimos por una sola opción entre la gran variedad de colores y texturas a nuestra disposición. Esta decisión se llevó a cabo a través de una votación entre los miembros del DILAB.

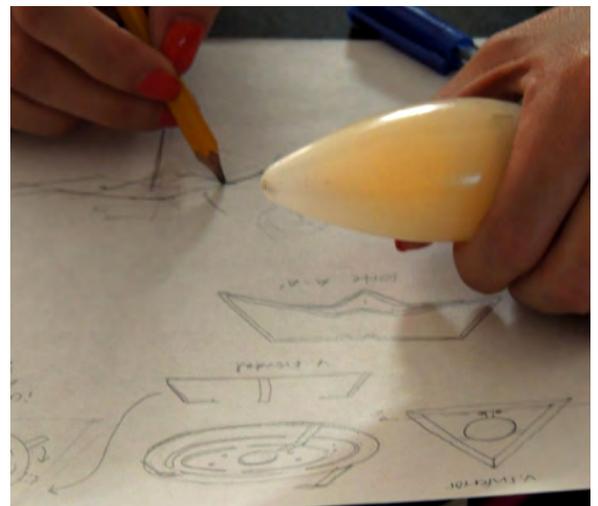


Dinámica de trabajo

Para completar el proyecto, los alumnos y profesores de Diseño del DILAB nos reunimos semanalmente para revisar los avances en el diseño de los luminarios. Se hacía una revisión grupal de modo que todos pudiéramos beneficiarnos de los comentarios hechos por maestros y alumnos y también para compartir cualquier información relacionada con el tema de la cerámica o la iluminación que pudiera servirle a otro compañero.

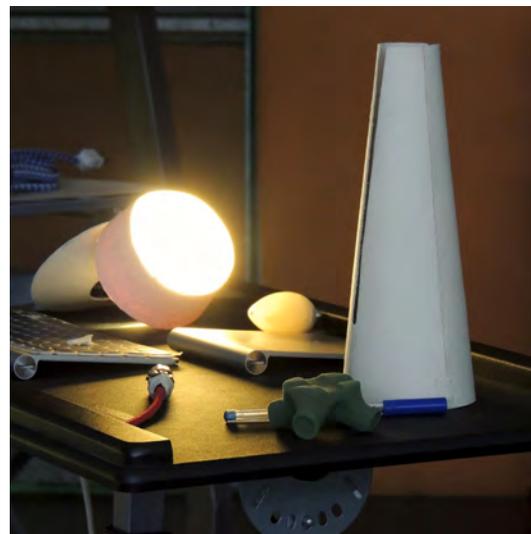


Se creó un ambiente de trabajo donde todos opinábamos, aportábamos y hacíamos críticas constructivas sobre nuestros diseños. El salón donde tenían lugar estas revisiones nos permitía hacer uso de diferentes medios didácticos como pizarrones y proyectores, lo cual facilitaba la presentación de cada una de las propuestas a través de modelos de trabajo y diapositivas.



Retos

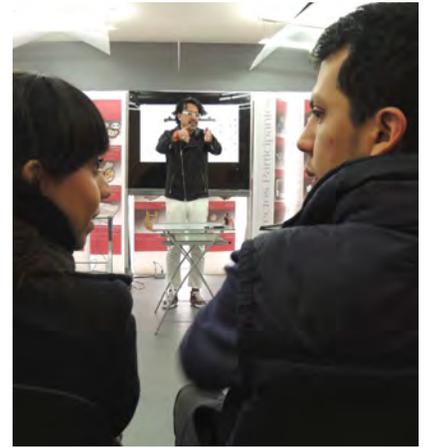
Por causas de índole administrativa y técnica, no tuvimos acceso físico y real a la lámpara Candelabra hasta muy avanzado el proceso de diseño, lo cual nos obligó a trabajar de forma intuitiva y con sustitutos aproximados, pero sin contar con mayores certezas sobre la naturaleza de la luz que emitiría finalmente la lámpara, ni sobre el efecto estético, la armonía, que tendría en combinación con el diseño final de cada luminario. El diseñador Víctor Valero una vez más nos ayudó compartiendo con nosotros toda la información técnica sobre esta lámpara e, incluso, nos dio algunas opciones de lámparas ya existentes en el mercado que podían funcionar como sustitutos temporales.



Presentación de los proyectos

Después de un periodo de intercambios y asesorías sobre la cultura de la luz con otros integrantes de La Tallera como Víctor Valero y Adrián Moncada, el equipo del DILAB tuvo la oportunidad de conocer a los creadores de La Tallera de Noriegga, Ricardo Noriega y Santiago Bautista, quienes nos visitaron en nuestro espacio de trabajo del CIDI. Ahí, presentamos cada una de las propuestas de diseño y recibimos correcciones y observaciones sobre aspectos técnicos, tanto del diseño del luminario como de la electrificación del mismo. Otra corrección hecha por Noriega fue la forma de presentar nuestros proyectos, él nos enseñó cómo debemos enaltecer las ventajas funcionales, productivas y estéticas de nuestros diseños.

Además de asesorarnos, Noriega y Bautista nos alentaron a seguir creyendo en los proyectos y a trabajar arduamente para cumplir con la fecha de entrega de los prototipos.



Ajustes finales

Con base en las correcciones y observaciones de Santiago Bautista y Ricardo Noriega, cada quien realizó mejoras a su propuesta a fin de poder comenzar con el proceso de producción.

Una vez que cada uno concluyó la configuración de sus diseños, tuvimos una última asesoría individual con Santiago Bautista para revisar que en el diseño final del luminario, la parte de electrificación estuviera resuelta correctamente a fin de evitar fallas una vez iniciada la etapa de producción.



Selección de paleta de colores

Con el fin de asegurar que, en conjunto, los luminarios presentaran una imagen integral entre sí y con el stand, los miembros de La Tallera escogieron una paleta de esmaltes entre la oferta del proveedor encargado de darle acabado a las piezas, el ceramista Julio Martínez, y nos la propusieron, para que cada uno eligiera el color más apropiado para su luminario.

Cada quien escogió el esmalte que más beneficiaba a su pieza, ya fuera por el color o por los detalles que resaltaban, como fue el caso de los esmaltes que remarcan las aristas de la pieza cerámica.



Modelos

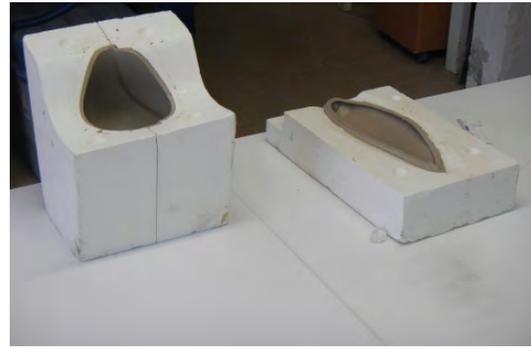
Durante esta etapa, nos enfrentamos con las complicaciones y retos que implica trabajar con patrocinadores, proveedores y un presupuesto limitado para la producción de los prototipos.

Cada uno de los participantes eligió la mejor manera de fabricar el modelo que se utilizaría en la elaboración del molde para el vaciado. Algunos alumnos cuyos diseños tenían curvaturas poco simétricas, difíciles de lograr en el torno, optaron por usar impresión 3D. Otros, quienes habían optado por elaborar geometrías de ángulos muy pronunciados, los hicieron ellos mismos; la particularidad de estos modelos es que la geometría correspondía a una serie de planos y aristas, por lo que era más conveniente trabajar el modelo con un material laminado como papel o estireno. Otros más, los que tenían formas de revolución que podían ser trabajadas en el torno, encargaron los modelos a la misma persona que haría los moldes, Marco Franco. Evidentemente, cada método de fabricación requirió de un proveedor diferente, lo cual trajo consigo distintas problemáticas; una avería de la impresora 3D, por ejemplo, retrasó la manufactura de algunos modelos.



Moldes

La elaboración de cada uno de los moldes fue llevada a cabo por el moldero profesional Marco Franco y cada alumno era responsable de darle un seguimiento continuo a este proceso para asegurarse de que cada una de las piezas del molde cumpliera con las especificaciones requeridas. Asimismo, nos beneficiamos del conocimiento y la experiencia de Franco, con quien pudimos intercambiar opiniones sobre la mejor manera de resolver el diseño de cada uno de los moldes.



Vaciado

Nos organizamos en grupos para realizar los vaciados de las piezas cerámicas en el taller del ceramista Julio Martínez. Dado que el taller donde hicimos las piezas era un espacio de trabajo reducido, fue necesario organizarnos en equipos de 4 o 5 personas, cada una responsable de vaciar y pulir las piezas de todos los integrantes del DILAB, siguiendo una tabla de especificaciones técnicas realizada por nosotros mismos.



Esta experiencia nos enseñó la importancia de la responsabilidad y el compromiso dentro del lugar de trabajo, al tiempo que nos ayudó a enunciar más claramente las especificaciones técnicas de los diseños, de manera que pudieran ser elaborados por alguien más. Usamos esta dinámica de trabajo para que la producción fuera más eficiente y todos pudiéramos participar en el proceso.

Una vez que vaciamos y pulimos las piezas, Julio Martínez se encargó de la quema y esmaltado de éstas. Al ser un experto de la cerámica, Julio pudo usar sus habilidades para darle un acabado profesional a los luminarios.



Elaboración de otros elementos

Una vez concluido el proceso de vaciado de las piezas cerámicas, nos dedicamos a la producción de las piezas complementarias del diseño y la electrificación, tales como soportes, estructuras para el socket y tornillería. Una vez más, cada uno recurrió a distintos medios de producción de acuerdo con los requerimientos específicos de su diseño: así, hubo quien utilizó el corte láser en diferentes materiales como el acrílico o la lámina de acero y quien trabajó con piezas de acero soldadas.

Entrega de prototipos desarmados

Cuando finalizó el proceso de producción, entregamos todos los elementos de cada luminario a la Tallería de Norieggga, con el fin de que su personal se encargara del armado y montaje de luminarios en el stand de exposición en ELA.



Registro INDAUTOR

Al tiempo que se llevaba a cabo el proceso de producción de prototipos, llevamos a cabo el trámite de registro del diseño de los luminario ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor. El anterior fue un requisito establecido por La Tallera para poder exponer los luminarios en ELA y protegerlos de un posible plagio, debido a la magnitud del evento.



Experiencia en ELA

Durante ELA, La Tallera nos dio la oportunidad de convivir con expertos del diseño y la iluminación de talla mundial, quienes analizaron y evaluaron los luminarios, siguiendo ciertos criterios tales como la facilidad de colocarlos en un punto de venta y la congruencia que presentaban con las tendencias de diseño actuales. Bajo estas consideraciones el jurado, conformado por estos expertos, seleccionó los tres prototipos que se acercaban más a ser un producto real y listo para lanzarse al mercado.

El hecho de ver nuestros diseños finalmente producidos y exhibidos en una feria internacional representó una experiencia altamente gratificante y motivadora, como lo fue también poder escuchar comentarios y sugerencias por parte de los profesionales en la materia. Asimismo, al observar nuestro trabajo a través de los ojos de los especialistas, cobramos conciencia de todo lo que nos falta por resolver en nuestros diseños antes de considerarlo un producto terminado.



Conclusiones

Terminado el CCC, podemos estar seguros de que se cumplió el objetivo de la Taller: la difusión de la cultura de la luz y el uso de la cerámica para la producción de un primer prototipo de los diseños de luminarios que se expondrían en ELA. Sin embargo, los integrantes del DILAB, tanto alumnos como profesores, somos conscientes de que todavía falta un largo proceso de análisis y mejora de los primeros prototipos exhibidos para poderlos considerar productos óptimamente terminados.



5. Introducción a la cultura de la luz*

Esta etapa busca conocer todos los factores que pueden involucrarse en el diseño de un luminario por medio de un primer acercamiento a la tecnología, los materiales y los procesos productivos que se establecieron en un inicio, a fin de comprender las implicaciones que estos presentan y su influencia en el desarrollo del proyecto.

*Este capítulo fue redactado por Margarita Flores, Salvador Hernández y Uri Adán Sánchez.

Cultura de la luz

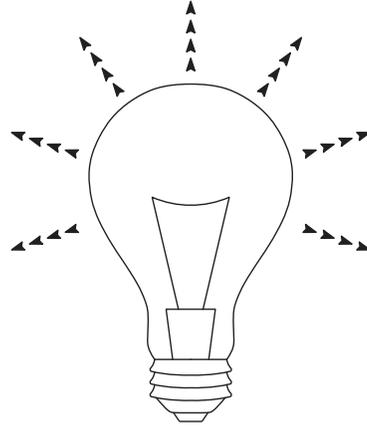
La mayoría de las fuentes de luz emiten energía electromagnética distribuida por longitudes de onda.

En el caso de la luz producida por lámparas, ésta se obtiene a través de la conexión de dicha lámpara al suministro eléctrico. A la energía radiante resultante se le conoce como potencia o flujo radiante.

Para estudiar mejor la potencia, dirección, color e intensidad que genera la luz, es necesario conocer ciertos conceptos básicos que se detallan a continuación.

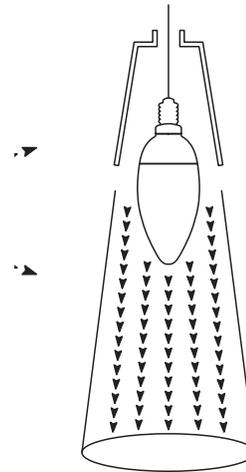
Flujo luminoso

Es la medida de la potencia luminosa percibida, emitida por una fuente de luz capaz de afectar el sentido de la vista. Se mide en lúmenes (lm).



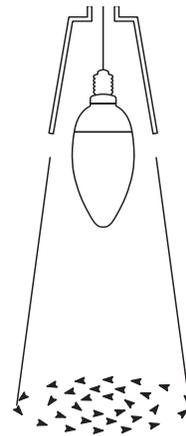
Intensidad luminosa

Cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por segundo en una dirección determinada. Se mide en candelas (cd).



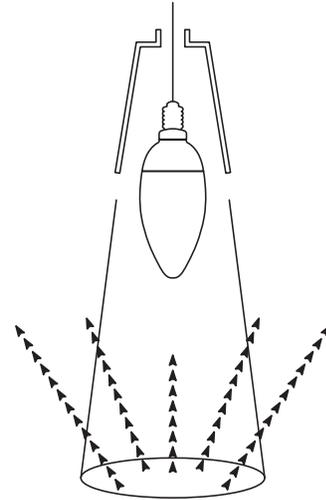
Iluminancia

Cantidad de luz que debe arrojar sobre un punto determinado, en el cual se va a desarrollar una actividad visual sin que se presenten molestias a la vista. Se mide en lux (lx).



Luminancia/ Brillantez

Intensidad luminosa emitida en una dirección determinada por una superficie luminosa. Se mide en candela por metro cuadrado [cd/m^2].

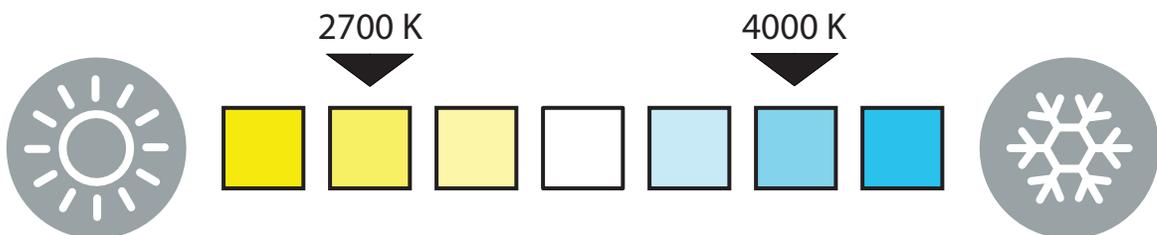


Índice de reproducción cromática (IRC)

La capacidad que tiene una lámpara para reproducir fielmente los colores en comparación con el sol.

Temperatura de color

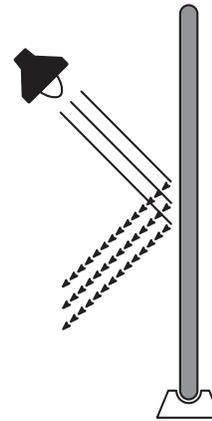
Es una medida que permite comparar el cambio tonal de los colores expuestos ante una luz artificial. Una temperatura de color alta resalta los tonos fríos. Una temperatura de color baja resalta los tonos cálidos.



Conceptos que se refieren a las propiedades ópticas de los materiales ante un flujo luminoso.

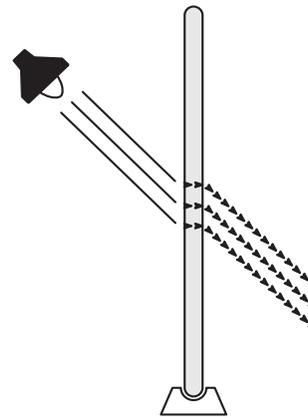
Reflectancia

Es la luz reflejada por una superficie.



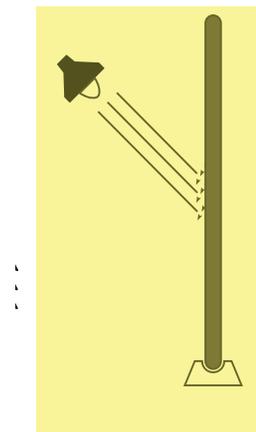
Transmitancia

Es el paso de la luz a través de un material



Absorbancia

La transformación de la energía radiante de la luz en energía calorífica.



Tecnología LED

Una lámpara LED es un diodo de estado sólido que usa leds (diodos emisores de luz, LED por sus siglas en inglés) como fuente luminosa. Debido a que la luz emitida por un LED no es muy intensa, no logra alcanzar una intensidad luminosa similar a una lámpara incandescente o fluorescente, por lo que se agrupan en cantidades suficientes según la intensidad luminosa deseada.

Los LEDs generan luz coloreada por el tipo de luz del que está compuesto el emisor. Para generar colores usando iluminación LED se utilizan dos métodos:

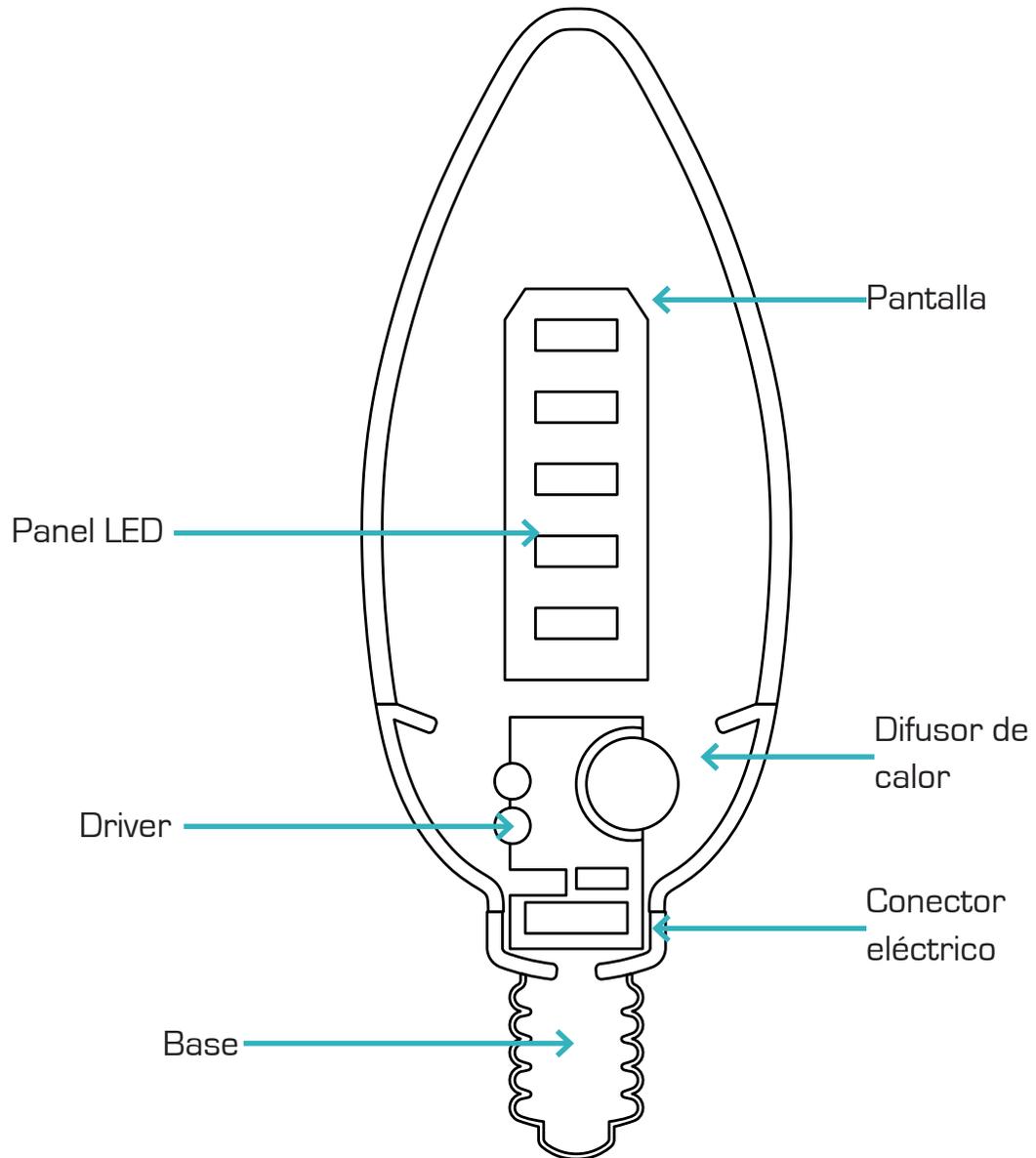
LED RGB

Usa múltiples chips de leds (rojo, verde y azul). Cada uno emite una longitud de onda diferente en las proximidades para formar el espectro de luz deseada.

LED de gas convertido (pcLED)

Usa un LED de corta longitud de onda, por lo general azul o ultravioleta, en combinación con fósforo u otro gas que absorbe una porción de la luz azul y emite un espectro más amplio de luz blanca.

Componentes de una lámpara LED



Ventajas y desventajas de la iluminación LED

Aunque la iluminación LED cada día alcanza más seguidores en el campo de la iluminación es importante conocer cuáles han sido las ventajas y desventajas que han llevado a los LEDs a posicionarse como una de las mejores opciones en iluminación:

Ventajas medioambientales

Al ser más eficientes logran producir la misma iluminación que una lámpara incandescente con una emisión menor de CO₂. Generan menos energía calorífica que las lámparas tradicionales.

No emiten radiación infrarroja ni ultravioleta.

Ventajas económicas

Su consumo de energía es menor al de las lámparas tradicionales.

Su durabilidad es elevada. De acuerdo con la calidad del LED, puede durar de 15 a 50 mil horas.

Pueden ser atenuables; es decir, tanto la cantidad como la intensidad de la iluminación puede graduarse según las necesidades del usuario.

Ventajas funcionales

El RGB produce una amplia gama de tonos.

Tiene un alto índice de reproducción cromática (IRC).

Mejora la eficiencia del sistema al emplear luz directa.

Debido a la direccionalidad de los LEDs, la dispersión de luz fuera del área deseada es mínima.

Desventajas

El mayor enemigo de los LEDs son las altas temperaturas. A partir de los 65°C la mayoría de los LEDs se estropean.

Por ello, requieren mantenerse en temperaturas controladas. Si bien la lámpara LED genera menos calor que las lámparas convencionales, el que genera es muy importante disiparlo.

El precio de las lámparas LED es muy elevado, en comparación con las lámparas convencionales.

A partir de una potencia de 120W, la lámpara LED es muy poco competitiva, pues su costo es muy elevado, existiendo otras alternativas como la inducción magnética.

Lámpara LED Candelabra Viribright

La lámpara LED Candelabra 3.8W de Viribright es un reemplazo directo para las lámparas incandescentes de 25 a 30 W y las lámparas fluorescentes compactas de 7W.

Está diseñada con un fósforo remoto 3D interno y un bulbo emisor con forma de llama para un resplandor realista y omnidireccional de 270° de apertura.

Se encuentra disponible en el mercado con bases E12, E14 y E28 en un bulbo transparente y translúcido.

Su temperatura de color es de 2,400 K.

Su índice de reproducción cromática es de 83%.

Su flujo luminoso aproximado es de 220 lm.

Ventajas

Ofrece hasta un 85% de ahorro de energía comparada con una lámpara incandescente.

Tiene una eficiencia luminosa de 58 lm/W.

Tiene un alto índice de reproducción cromática (IRC).

Incorpora la última tecnología cerámica de disipación térmica para producir la salida más alta sin disipadores de calor voluminosos que limitan la distribución de la luz.

Tiene una vida útil de 25 mil horas.



Dimensiones E14:

diámetro 38 mm.

altura 108 mm.

peso 42.6 g.

Luminario

Según la norma UNE- EN- 60598- 1 de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) se define luminario como:

“el aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas.”¹

De manera general, un luminario está conformado por los siguientes elementos:

Cuerpo

Es el elemento físico que sirve de soporte y delimita el volumen del luminario conteniendo todos sus elementos.

Difusor

Es la parte del cuerpo del luminario encargado de filtrar, transformar y distribuir el flujo luminoso.

Circuito eléctrico

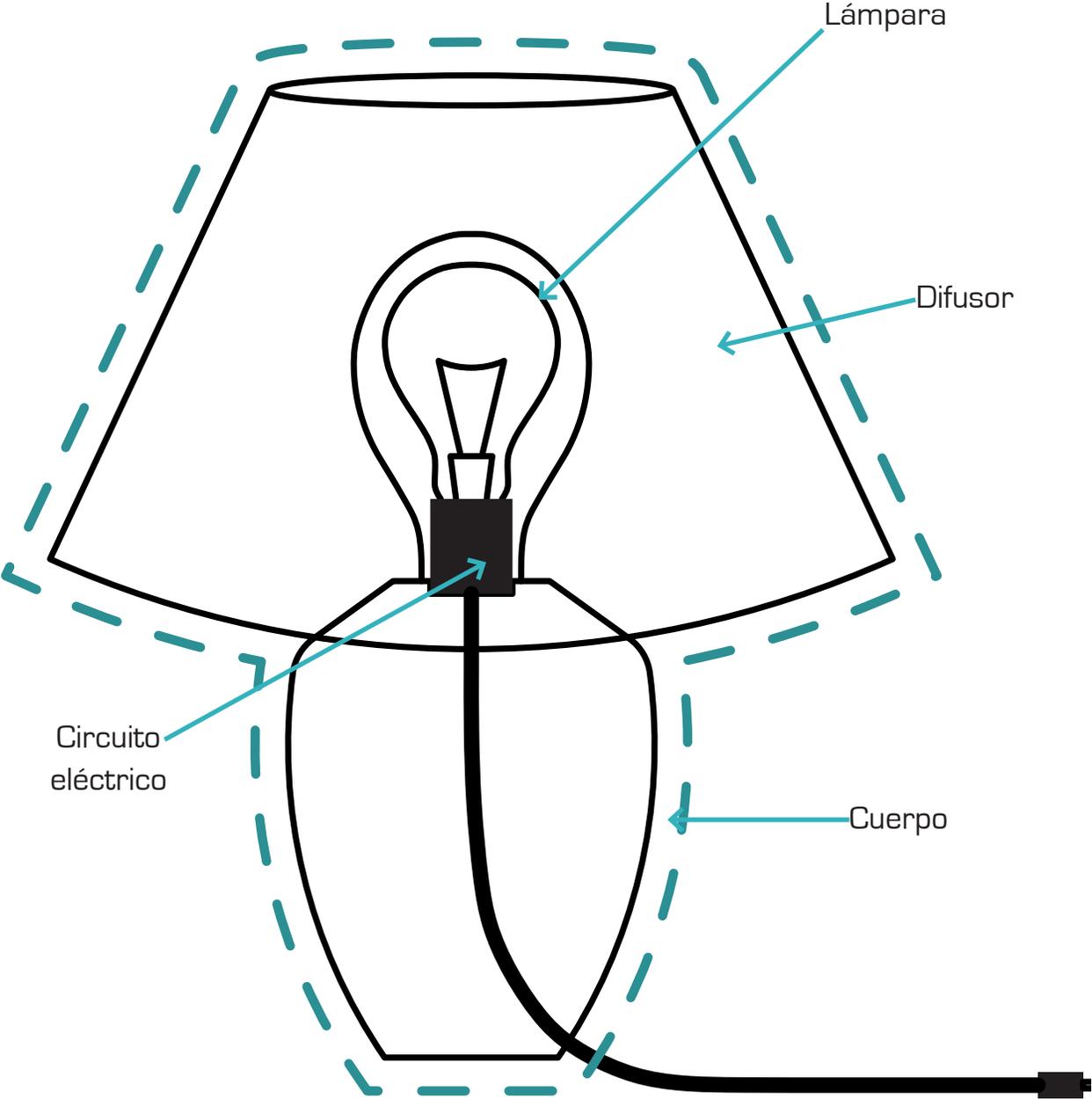
Son los componentes eléctricos que permiten el suministro de energía eléctrica al luminario.

Lámpara

Es el emisor de luz dentro del luminario.

1. Manual de luminotecnía Indalux 2002

Componentes de un luminario



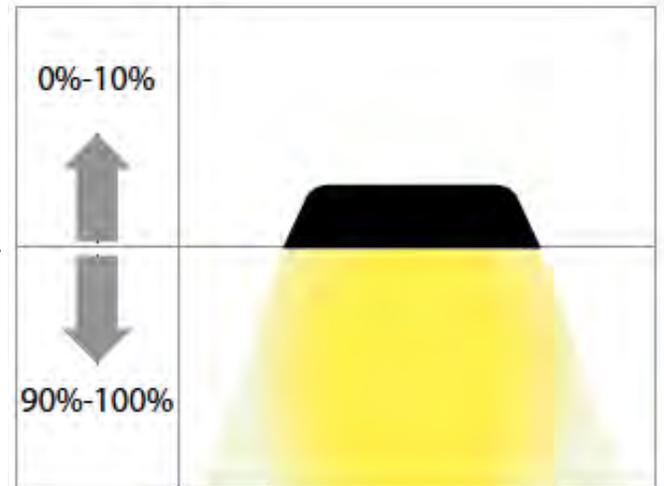
Sistemas de iluminación

A nivel de óptica, el luminario es responsable de controlar y distribuir la luz emitida por la lámpara.

Con base en la cantidad y dirección de luz que emana al espacio, los luminarios se clasifican en:

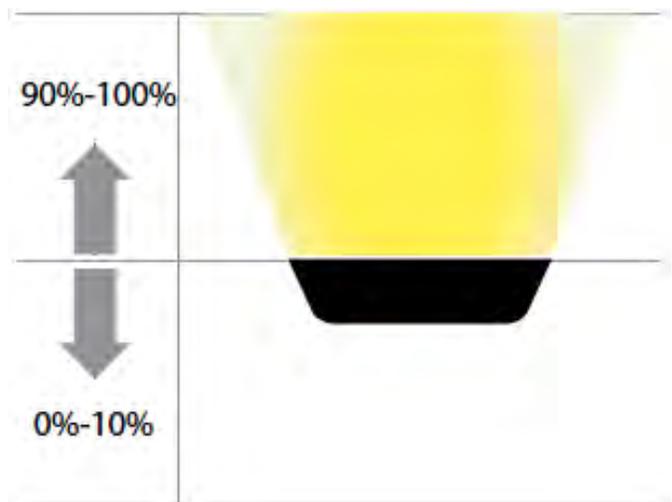
Iluminación directa

El flujo de la luz se dirige casi completa y directamente sobre la zona a iluminar y aprovecha entre un 90% y un 100% de la luz. Por lo general, este tipo de iluminación puede obtenerse a través de luminarios suspendidos o de pared, sin un difusor entre la lámpara y la zona iluminada. Produce sombras duras e intensas.



Iluminación indirecta

De 90 a 100% de la luz se dirige al techo y se distribuye en el ambiente por el efecto de refracción. Este tipo de iluminación se genera por luminarios cerrados en su parte inferior, que no tienen un difusor y dirigen el flujo luminoso hacia la parte superior. Generan un ambiente agradable con una luz suave y sin sombras.

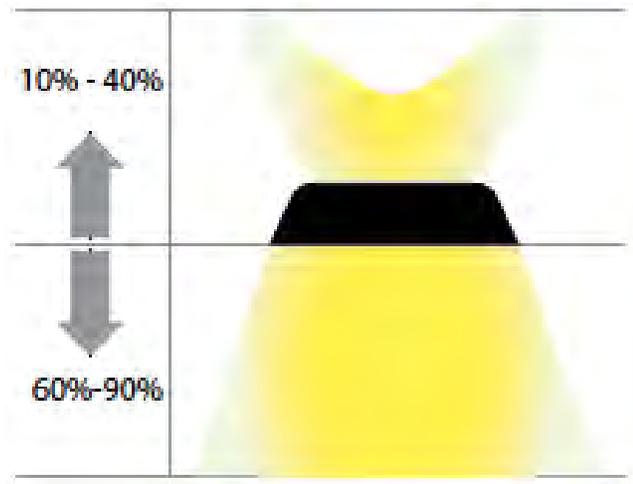


Iluminación semidirecta

Es una iluminación directa pero con un difusor translúcido entre la lámpara y la zona a iluminar.

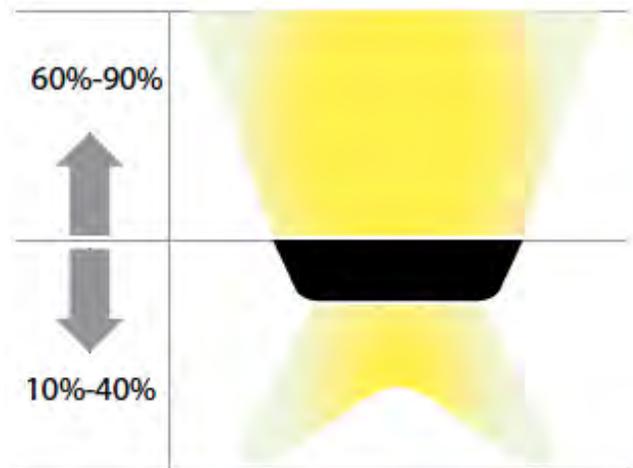
Entre un 10 y un 40% de la luz llega a la superficie por medio del reflejo previo en las paredes.

Las sombras que se generan son tenues y la posibilidad de deslumbramiento es menor.



Iluminación semiindirecta

Es el tipo de iluminación generada por lámparas difusas en el borde inferior pero abiertas en la parte superior, que produce un efecto agradable sin deslumbramiento y con sombras suaves.



Manual de Iluminación de Interiores "IES Lighting Handbook". Octava edición. Capítulo 9, Lighting Calculations.

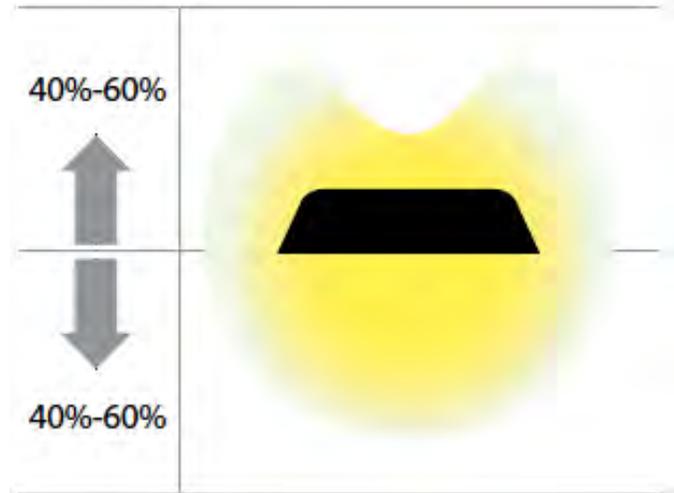
Iluminación general difusa

En este tipo de iluminación, el 50% de la luz se dirige difusa hacia el techo y se refleja.

Mientras que el otro 50% se dirige difusa hacia la zona a iluminar.

El luminario envía el flujo de luz a toda la habitación pero de manera difuminada.

Produce una luz agradable pero poco decorativa, ya que no se destacan ni sobresalen las formas que ilumina.



Sistemas de iluminación.



Nortégga
LUMINADORES ARQUITECTÓNICOS
MEXICANOS ASOCIADOS

6. Tendencias en interiorismo *

*Este capítulo fue redactado por Margarita Flores,
Salvador Hernández y Uri Adán Sánchez.

Tendencias en interiorismo

La iluminación es uno de los elementos más importantes en el desarrollo de un espacio interior; un espacio puede resultarnos acogedor o frío como un quirófano únicamente por la calidad y cantidad de luz que recibe. Por ello, los luminarios son un objeto crucial en el diseño de interiores.

Como cualquier otro objeto los luminarios, por ser elementos que reflejan el estilo de vida, siguen reinventándose para reflejar la variedad de tendencias que presentan el mercado del interiorismo.

La firma Franklin Till*, despacho especializado en investigación y predicción de estilos, propone cinco tendencias clave contextualizadas por el estilo de vida, las cuales definirán la decoración de interiores de los próximos años.

*<http://www.franklintill.com>

Suave y minimalista

Surge como una propuesta contra el consumo exprés y masivo. Propone espacios para respirar, reflexionar y reconsiderar las conexiones emocionales que tiene el usuario con las cosas cotidianas.

Simplifica la atmósfera con productos de diseño que ofrezcan soluciones simples y elegantes que puedan ser utilizados en un lapso de tiempo más largo, en lugar de ser desechados y reemplazados.



Esplendor revivido

Propone el reposicionamiento de los productos de lujo, resaltando el diseño exclusivo y de alta calidad enfocado a un pequeño sector de compradores potenciales.

Esta tendencia privilegia aquellas piezas que están pensadas y fabricadas para durar por generaciones, ya no por temporadas.



Lujo industrial

Es una tendencia impulsada por las ideas del esencialismo y reduccionismo; examina la estética industrial con un enfoque sustentable. Sus protagonistas son piezas austeras diseñadas para durar.



Naturaleza inventada

Explora los procesos naturales como principal fuente de inspiración en los diseñadores. Desarrolla objetos que resaltan la imperfección de los colores, las texturas y las formas del mundo natural.

Asimismo, esta tendencia combina de manera preponderante la tecnología con la mano de obra, ya que el resultado es un contraste evidente entre lo natural y lo artificial.



Remix cultural

Comprende el diseño global: la mezcla de referencias culturales y diversos patrones para crear una atmósfera conflictiva y armoniosa, sustituyendo la simetría perfecta por la tensión visual.

Crea espacios que transmiten energía y dinamismo por medio de una amplia gama de colores y tintes tribales.



7. Cerámica de alta temperatura

En este capítulo se analizan las características de la cerámica de alta temperatura y el proceso de vaciado de pasta cerámica, puesto que la Tallera puso como requisito que se utilizara este material y este proceso de producción, se volvió indispensable saber utilizarlos correctamente para así explotarlos al máximo en el proceso de diseño.

En este proyecto se utilizó una pasta cerámica denominada stoneware o gres, cuya temperatura de quema va de 1200 a 1300°C, lo que la vuelve una pasta de alta temperatura. Este tipo de pasta se caracteriza por estar formada por arcillas naturales o por una combinación de arcillas plásticas refractarias, y por usar el feldespato como elemento fundente. Las piezas hechas con este tipo de pasta se caracterizan por su dureza y por ser prácticamente impermeables, ya que tienen una reducida absorción de agua.

Propiedades

- Tiene una textura rugosa.
- El espesor de pared puede variar entre 4 y 6 mm.
- Es un material opaco que no permite el paso del flujo luminoso.
- El stoneware sin esmalte tiene un bajo índice de reflexión, y éste dependerá del tipo de esmalte que se le aplique. El esmalte hace que las piezas sean totalmente impermeables y resistentes a los ataques químicos, además de aumentar su resistencia mecánica.



- Tiene una dureza elevada, lo que significa que la pared no se raya fácilmente, una vez cocida la pieza, la pared no se raya fácilmente.
- No resiste la flexión, la torsión ni el impacto.
- Tiene una alta resistencia a la compresión.
- La mayoría de los materiales cerámicos no son conductores de electricidad, lo que las convierten en buenos aislantes eléctricos.
- Los principales productos elaborados con esta pasta son objetos decorativos y utilitarios como vajillas, macetas, artículos sanitarios, losetas y azulejos.



Proceso de vaciado

La barbotina es una suspensión de arcilla en agua que, cuando se vierte en un molde poroso de yeso, deposita sobre las paredes de éste una capa de arcilla plástica.

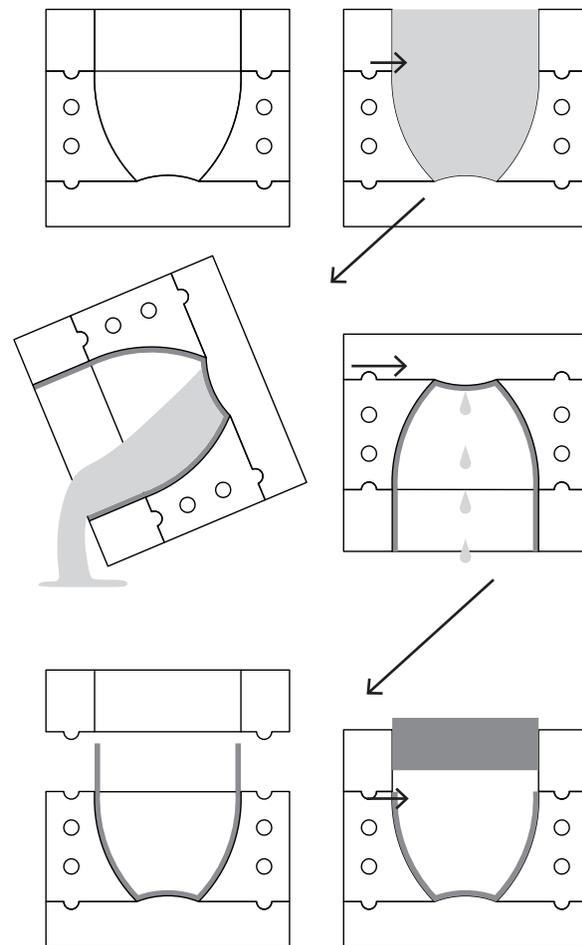
El molde de yeso se encarga de absorber la humedad de la barbotina, permitiendo que se forme una pared de pasta cerámica que copia todos los detalles y texturas que tengan las paredes del molde.

Para preparar una barbotina se diluye la base con agua hasta obtener una pasta de consistencia cremosa. El producto debe tener una proporción de agua superior al 40% y una cantidad proporcional de defloculantes. Después de cada vaciado, el molde tiene que dejarse secar, ya que éste se humedece durante el proceso de formación.

Las barbotinas preparadas correctamente alcanzan el espesor requerido en 20 minutos aproximadamente, aunque ciertas condiciones pueden afectar la duración del proceso de vaciado como el estado en el que se encuentre el yeso, el cual debe estar seco y frío.

Los moldes de yeso se deterioran con el uso, puede eliminar detalles del modelado, redondear las formas y erosionar la pared del molde, lo que deja al descubierto burbujas de aire que crean una textura sobre la pieza cerámica.

Proceso de vaciado ²



2. Vázquez Malagón Emma, Manual para el diseño de piezas cerámicas.

8. Perfil de Diseño de Producto (PDP)

Producto a diseñar:

Un luminario de mesa hecho principalmente en cerámica por el proceso de vaciado de pasta cerámica en un molde de yeso; diseñado para presentar la nueva lámpara LED Candelabra de Viribright.

Se utiliza una lámpara LED 3.8W base E14 de la marca Viribright con un fósforo remoto 3D interno con un bulbo emisor en forma de llama para un resplandor omnidireccional de 270° de apertura.

Temperatura de color: 2,400 K.

Índice de reproducción cromática (IRC): 83%.

Flujo luminoso: 220 lm.

Dimensiones: 38 mm. (diámetro), 108 mm. (altura), 42.6 g. (peso).

Producción:

El luminario se produce por el método de vaciado de barbotina para cerámica de alta temperatura en un molde de yeso.

Estética:

Los diferentes componentes del luminario simulan los rasgos más significativos de un objeto de la naturaleza.

Función:

El objetivo principal del luminario es resaltar la lámpara LED Candelabra, la cual produce una luz cálida ambiental, por lo que el objeto se puede colocar en un espacio de convivencia, como una sala de estar o una recámara.

Se puede transportar fácilmente y no requiere de una instalación o un montaje complicado. Simplemente se conecta a la corriente eléctrica y se coloca sobre una superficie horizontal.

Ergonomía:

Para apegarse al concepto del cual nace el luminario, éste debe ser de un tamaño que el usuario pueda manipular con una sola mano. La propia configuración de la pieza cerámica le indica la forma más cómoda de sujetar el luminario.

Todo el circuito eléctrico del luminario se ubica dentro de la pieza cerámica, de tal forma que el usuario no corre el riesgo de tocar los cables.

La potencia de la lámpara LED Candelabra no deslumbra al usuario, por lo que no representa un problema si éste lo mira de frente.

9. Desarrollo

Desde el inicio del proyecto mi concepto se basó en formas orgánicas y naturales; más que un luminario quería diseñar un contenedor de luz, un objeto que resguardara la luz en su interior y no la dejara escapar más que por pequeños destellos. Fue así como llegué a la idea de hacer perforaciones en el luminario que permitieran la salida de la luz formando una textura de sombras.

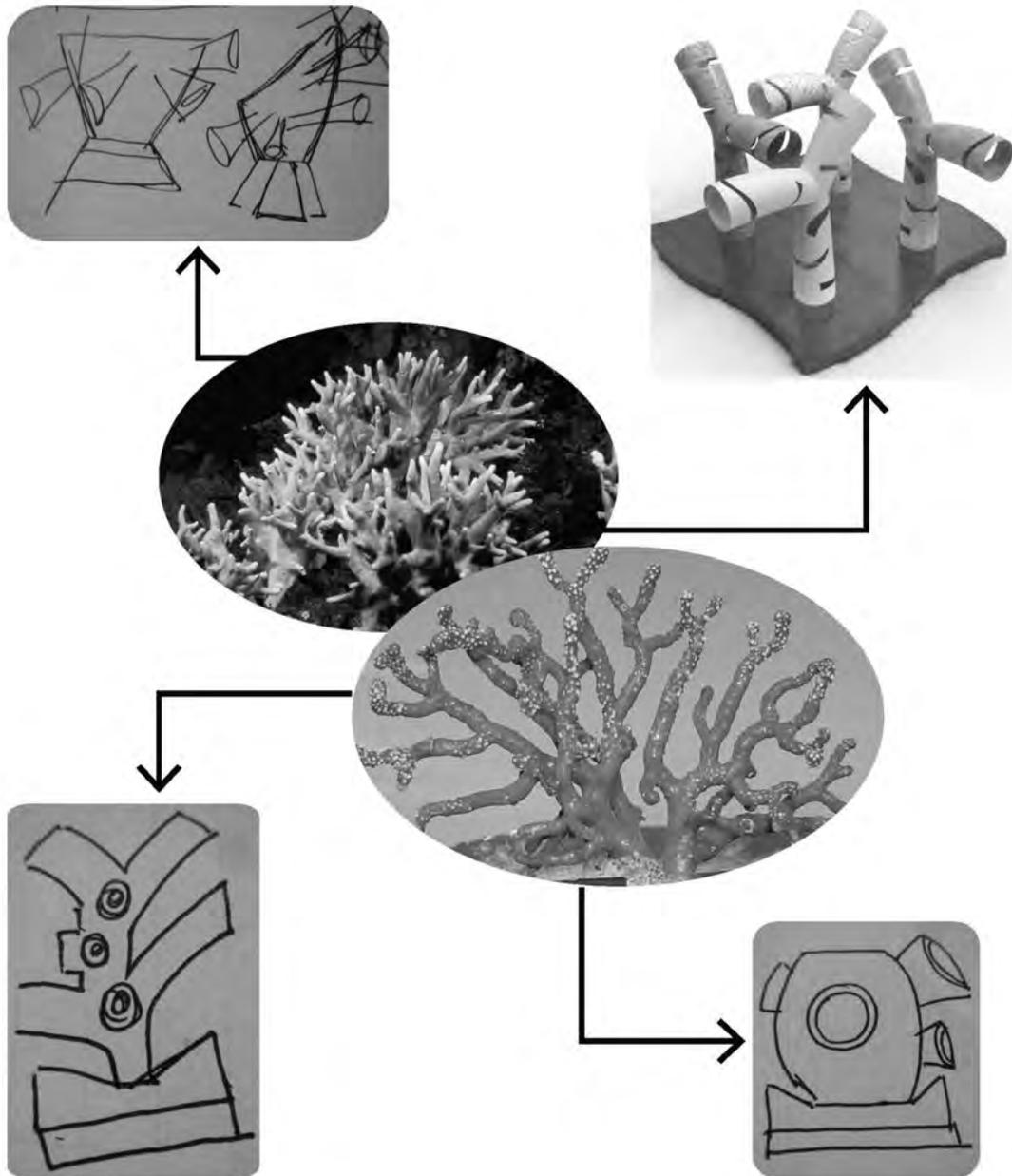
Conceptualización

Al inicio del proyecto, el primer concepto en el que me basé fueron los corales marinos. Me parecieron interesantes las texturas y el ritmo de su configuración formado por la repetición de los elementos.

Sin embargo, estas primeras ideas no podían producirse en cerámica, debido a que los cortes en la pieza la debilitarían y podría deformarse o colapsarse.

Corales marinos:

Perforaciones en la pieza cerámica que produce texturas de luz y sombras.



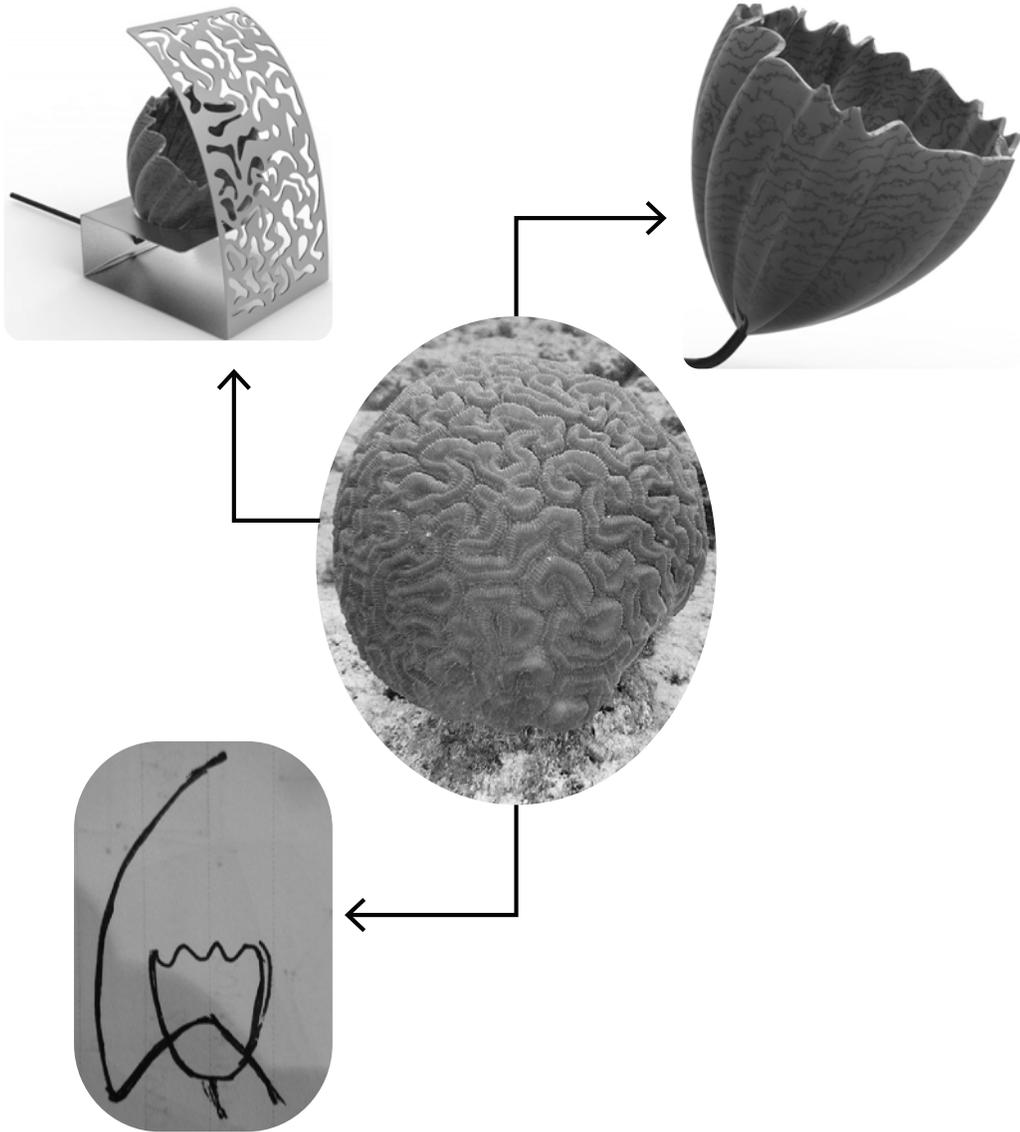
Por ello, el siguiente concepto fue una pieza mucho más estructurada y más viable de construirse en cerámica, en donde las texturas orgánicas sólo se marcaran en áreas que no afectarían la resistencia de la pieza cerámica, como en los extremos o en otras piezas que, a la vez funcionarían como soporte o pantalla de la pieza cerámica.

Sin embargo, esta segunda idea planteaba un problema: la pieza que debía funcionar como un auxiliar para la pieza cerámica se convertía en la protagonista, opacando y relegando a un segundo plano a la cerámica.

Corales marinos:

Pantalla de cerámica donde se copia la
textura del coral cerebro.

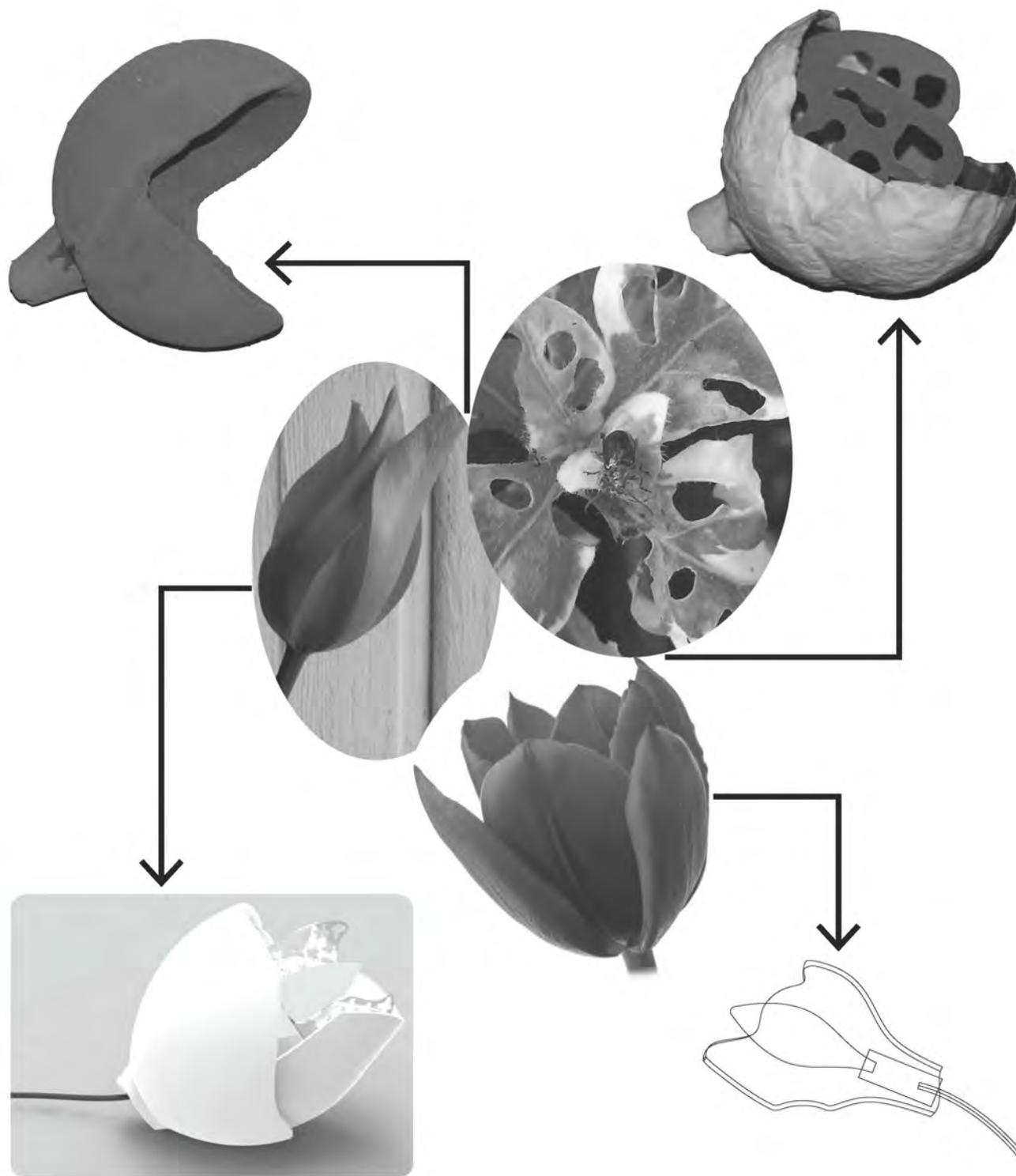
Base de acero inoxidable con
perforaciones que formen una textura de
sombras cuando pasa la luz.



De la idea anterior tomé los que me parecieron los mejores elementos, es decir, un componente que no opacara a la pieza cerámica y sobre el cual se pudiera marcar una textura y una pieza bien estructurada susceptible de producirse en cerámica por un proceso de vaciado y capaz de contener los componentes del circuito eléctrico.

En este nuevo diseño, la pieza cerámica es capaz de sostenerse por sí misma, no necesita de otro elemento que funcione como su base, por lo que ese elemento donde se marca la textura evoluciona a una pieza mucho más pequeña, que se integra mejor con la pieza cerámica.

Los primeros diseños que se hicieron bajo esta nueva idea eran muy grandes y poco delicados, por lo que se afinaron detalles como la reducción del tamaño, la suavidad de las curvas y de los cambios de niveles. Todo para llegar a un luminario que fuera delicado y sutil pero, a la vez, atractivo y funcional.



10. Memoria descriptiva

En este capítulo se desglosa el luminario y sus elementos en los cuatro factores regidores del diseño:

estética, producción, función y ergonomía.

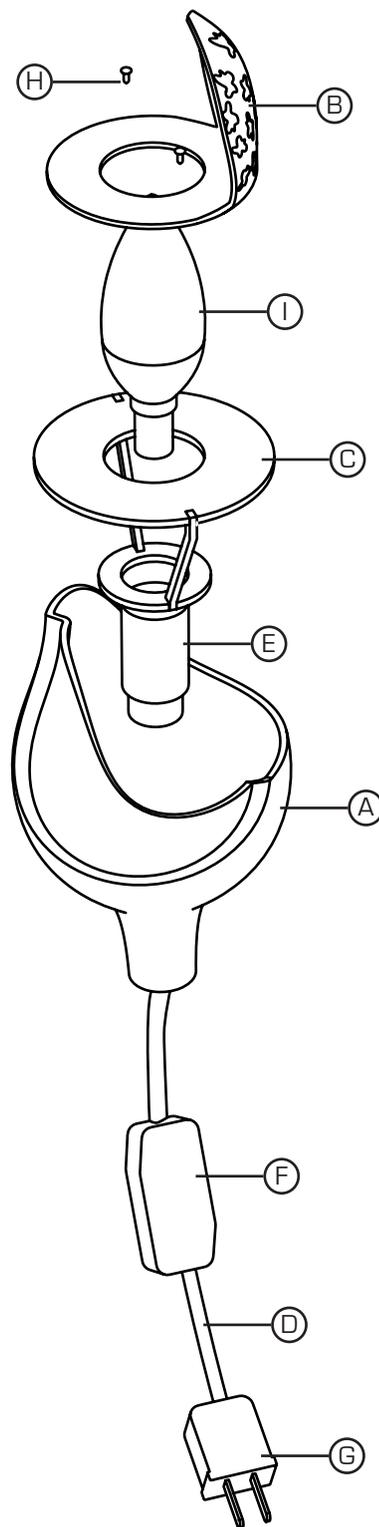
Bulbo es un luminario decorativo de mesa cuyo diseño pretende evocar el botón de una flor. Cuando vemos esta imagen en la naturaleza, sabemos que este ser guarda en su interior toda la vida y la belleza de la flor que, conforme el botón se abra, podremos descubrir. De la misma manera, Bulbo guarda toda la potencia de la luz que emite la lámpara y que sólo podremos descubrir una vez que se encienda.

Este luminario está hecho principalmente en cerámica stoneware de alta temperatura por el proceso de vaciado de barbotina en un molde de yeso. Tanto la cerámica como el proceso de producción permiten crear objetos con geometrías orgánicas y bajorrelieves; gracias a esta cualidad, el diseño de la pieza cerámica tiene un cambio de nivel que evoca la forma de un botón de flor y sus pétalos traslapados a la vez que le da estabilidad a la pieza y le permite permanecer quieta sobre la mesa.



El luminario está compuesto por:

- A) 1 pieza de cerámica stoneware de alta temperatura esmaltada.
- B) 1 pantalla de acero inoxidable rolada y perforada.
- C) 1 estructura de acrílico blanco de 3 mm.
- D) 1 metro de cable eléctrico Snoerboer forrado de hilo de algodón.
- E) 1 socket Snoerboer base E14 blanco.
- F) 1 interruptor Levitron de cordón unipolar blanco.
- G) 1 clavija Steren tipo campana.
- H) 2 tornillos de cabeza de cruz de 1/8" x 1/2" con tuerca.
- I) 1 lámpara LED Candelabra E14 de Viribright.



El cuerpo cerámico, la pieza principal del luminario, tiene 173 mm de altura y 111.7 mm de diámetro. La base mide 28 mm y tiene un barreno a partir del centro de 10 mm de diámetro por donde sale el cable eléctrico.

Para la producción de la pieza cerámica se utiliza una pasta de stoneware de alta temperatura y un esmalte blanco, el cual se quema a 1280°C (cono 9). La base de la pieza queda limpia de esmalte para colocarla sobre la placa refractaria del horno.

Estética

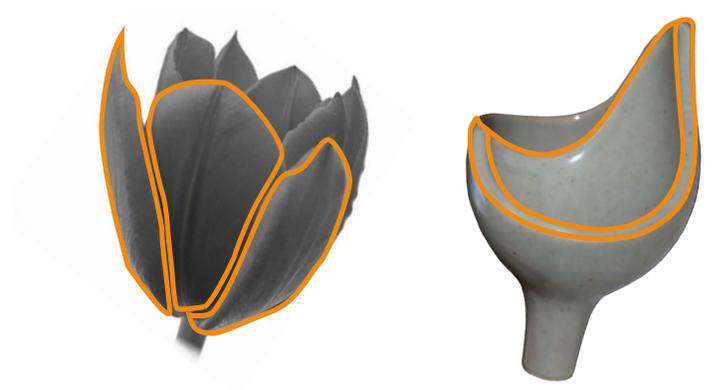
La configuración del luminario está inspirada en los rasgos más significativos del botón de una flor.

Por ejemplo,

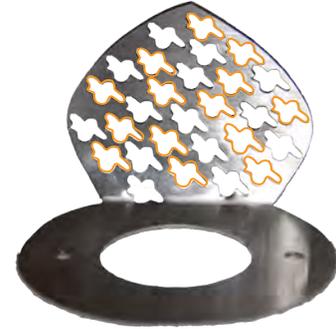
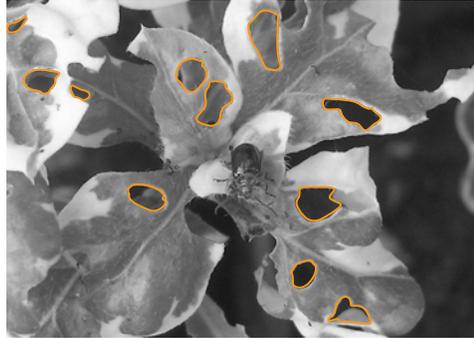
las curvas suaves, orgánicas y asimétricas que componen la pieza cerámica.



El traslape de los pétalos de la flor que se representa en la pieza cerámica como un desnivel.



La textura de la pantalla se basa en las abstracciones y repeticiones de las perforaciones que se forman en una planta cuando es atacada por una plaga.



La forma de la pieza cerámica y el cable eléctrico simulan la parte de la flor que corresponde al cáliz.

En la cara inferior, la pieza cerámica tiene un barreno, éste sirve para dejar salir el cable eléctrico. El diseño de la pieza y el cable recrean la estética del tallo de la flor.



El tamaño del luminario responde a una cuestión de proporción con respecto a la lámpara, ya que se busca hacer a ésta protagonista. El objetivo es que ninguno de los elementos opacara al otro, sino que se vieran hechos el uno para el otro.

Todos los elementos que constituyen al luminario son de tonalidades neutras y de materiales similares, de modo que ninguno resalte más que otro, se integren entre sí y con el esmalte de la cerámica.

Dentro de las tendencias actuales en interiorismo, Bulbo entraría en la llamada “Naturaleza inventada”, ya que el concepto está basado en un elemento orgánico, que busca simular texturas y formas de la naturaleza. Además, permite percibir, de forma evidente, la combinación y el contraste entre materiales y los procesos de producción.

Función

El tipo de iluminación que genera el luminario, en combinación con la lámpara LED Candelabra, es general difusa, ya que no crea sombras definidas y el 50% del haz de luz permanece dentro de la pieza cerámica, debido a la configuración de ésta. El ángulo de luz emitida es de 150° , aproximadamente (ver fig. 1).

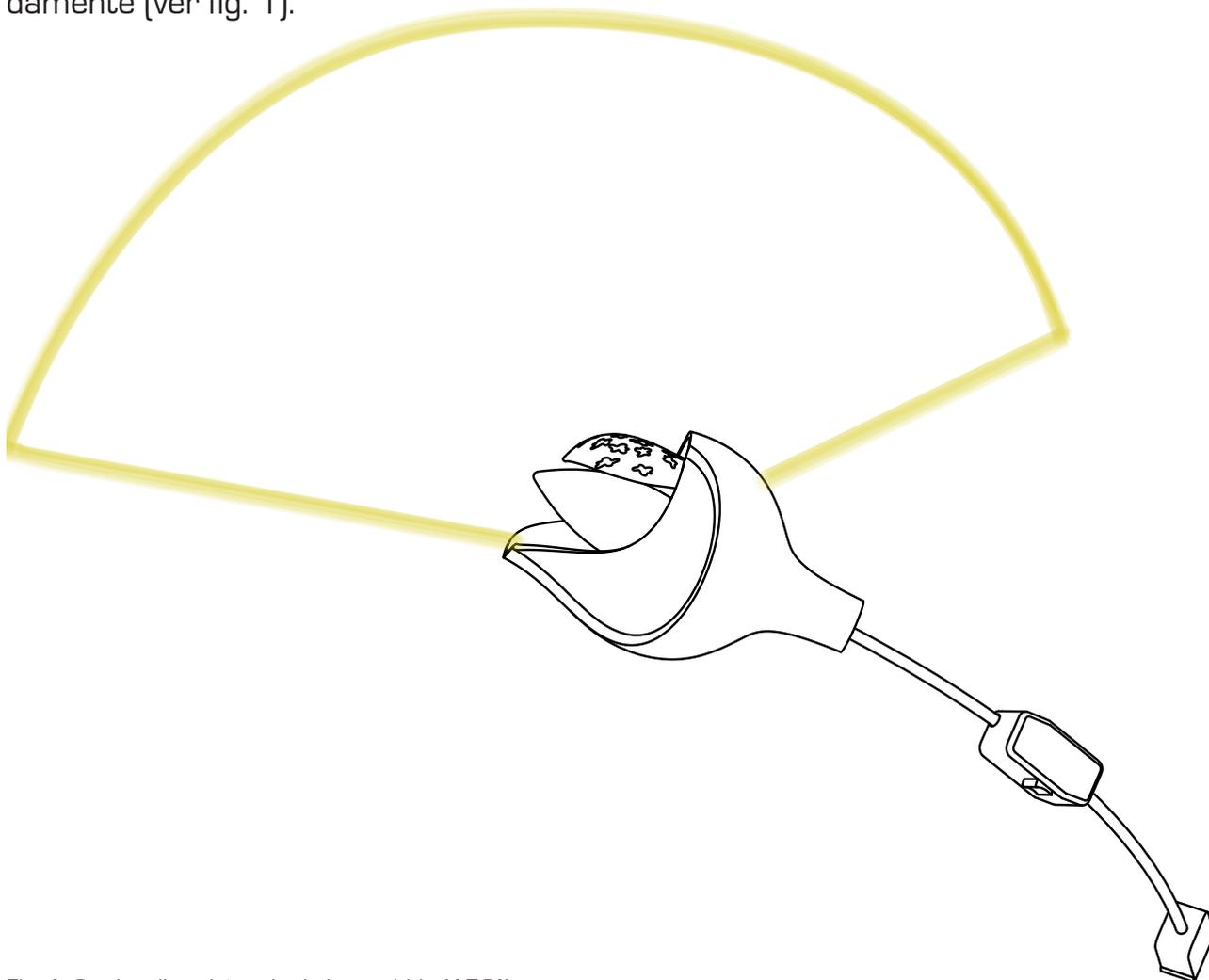


Fig. 1. Se visualiza el ángulo de luz emitida (150°)

Una de las peculiaridades de Bulbo y algo que lo distingue significativamente de otros luminarios es que no sólo ilumina sino que, al hacerlo, también proyecta una textura, gracias a los cortes en la pantalla de lámina.

Para que el usuario pueda apreciar realmente estas proyecciones, es recomendable que el luminario se sitúe sobre una superficie, una mesa o una repisa, que se encuentre próxima a un muro (ver fig. 2).

Para usar el luminario sólo se necesita enroscar una lámpara en el socket y, posteriormente, conectar la clavija a la corriente eléctrica. Una vez hecho esto, simplemente se activa el interruptor.

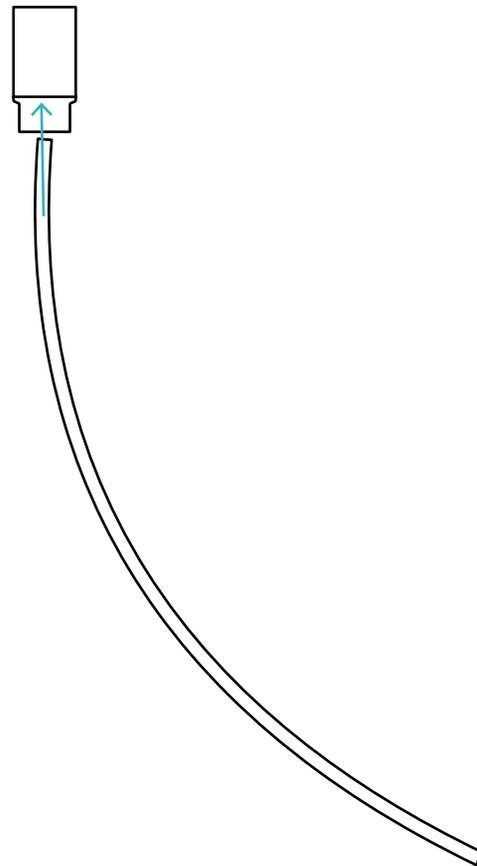
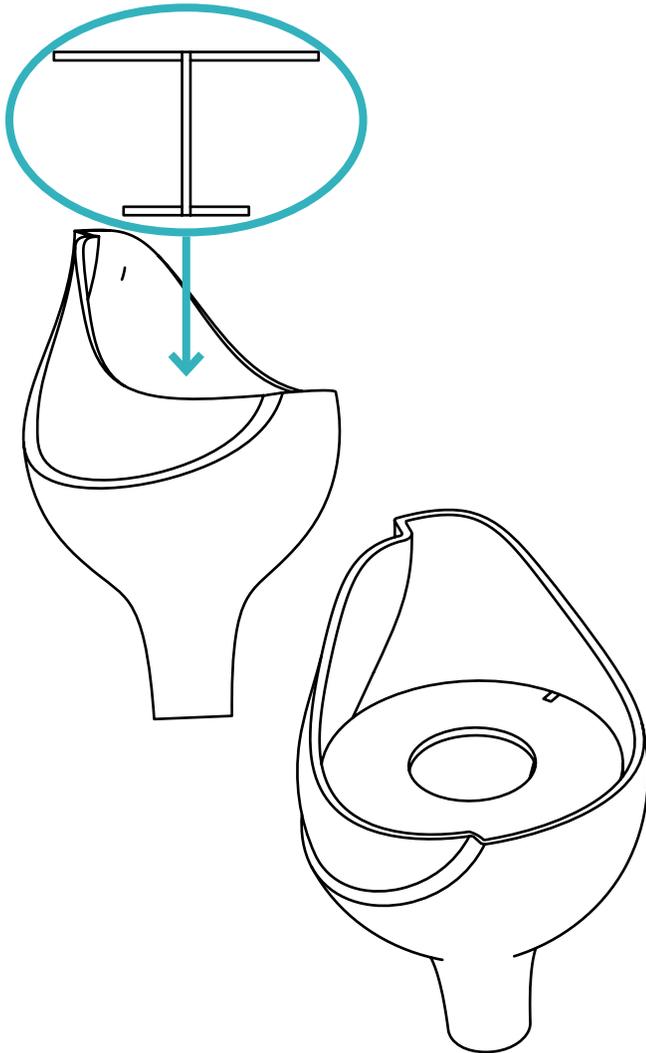


Fig. 2 Proyección de la textura.

Secuencia de armado

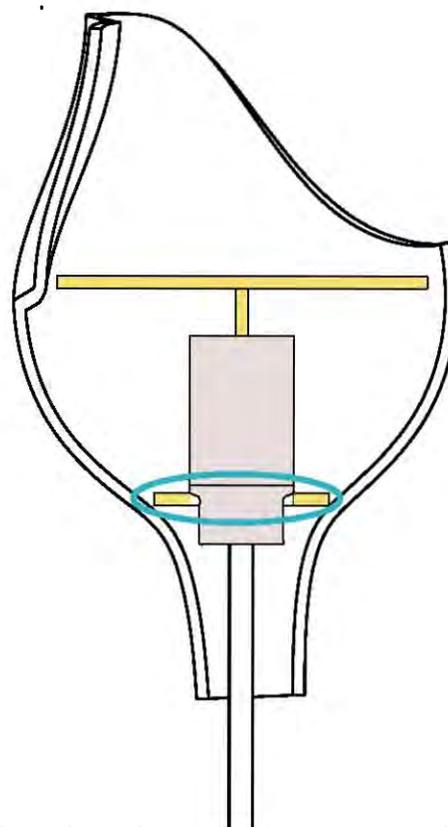
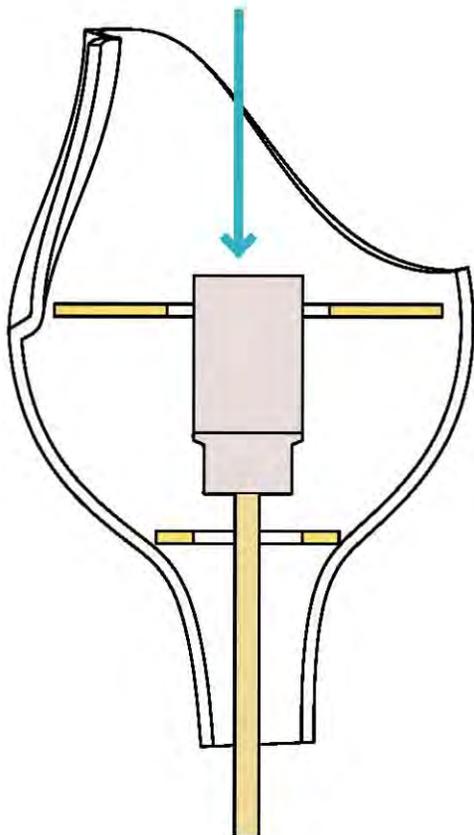
1. Fijar la estructura de acrílico dentro de la pieza de cerámica con el pegamento epóxico Resistol Repara Instant Mix.

La estructura de acrílico se fija en el cuello de la pieza de cerámica.



2. Conectar el socket al cable

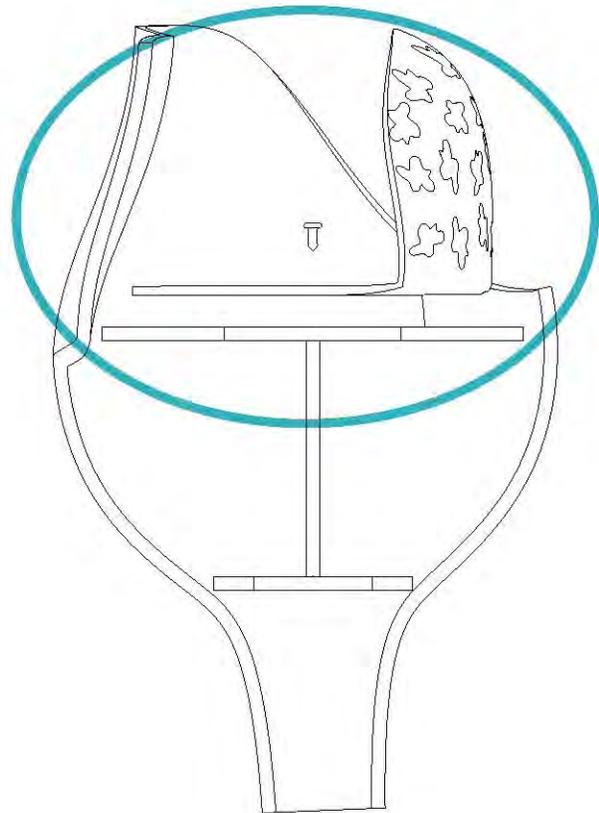
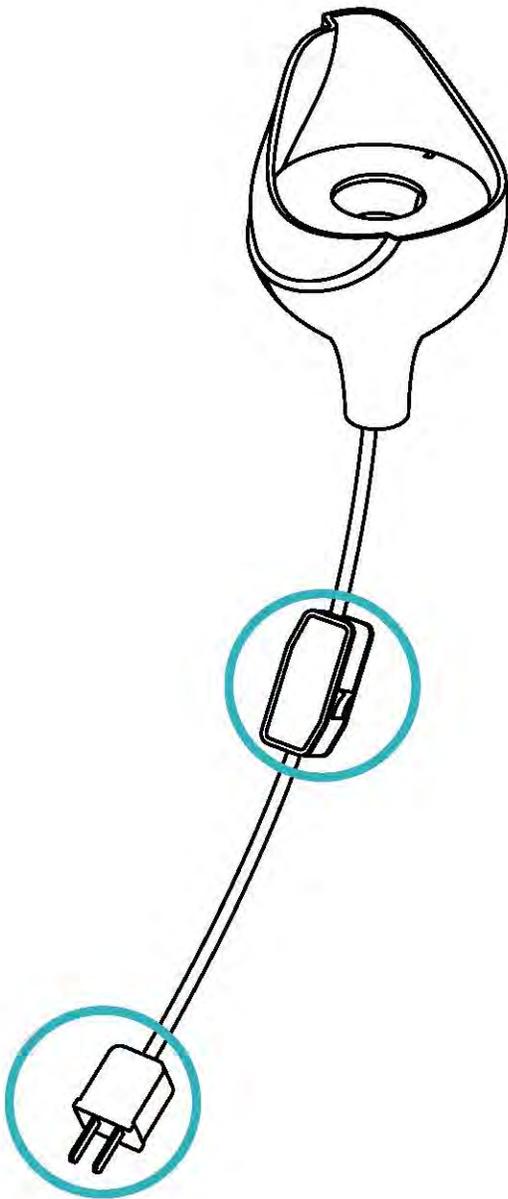
3. Introducir el socket (ya con el cable conectado) en la pieza de cerámica y a través de la estructura de acrílico.



4. Fijar el socket a la estructura de acrílico usando el pegamento epóxico Resistol Repara Instant Mix.

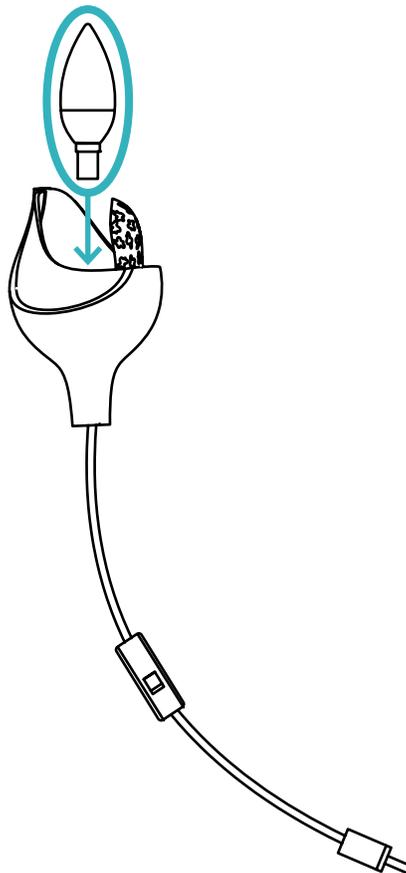
5. Conectar el interruptor y la clavija al cable.

El apagador se coloca a 20 cm a partir de la base de la pieza de cerámica.



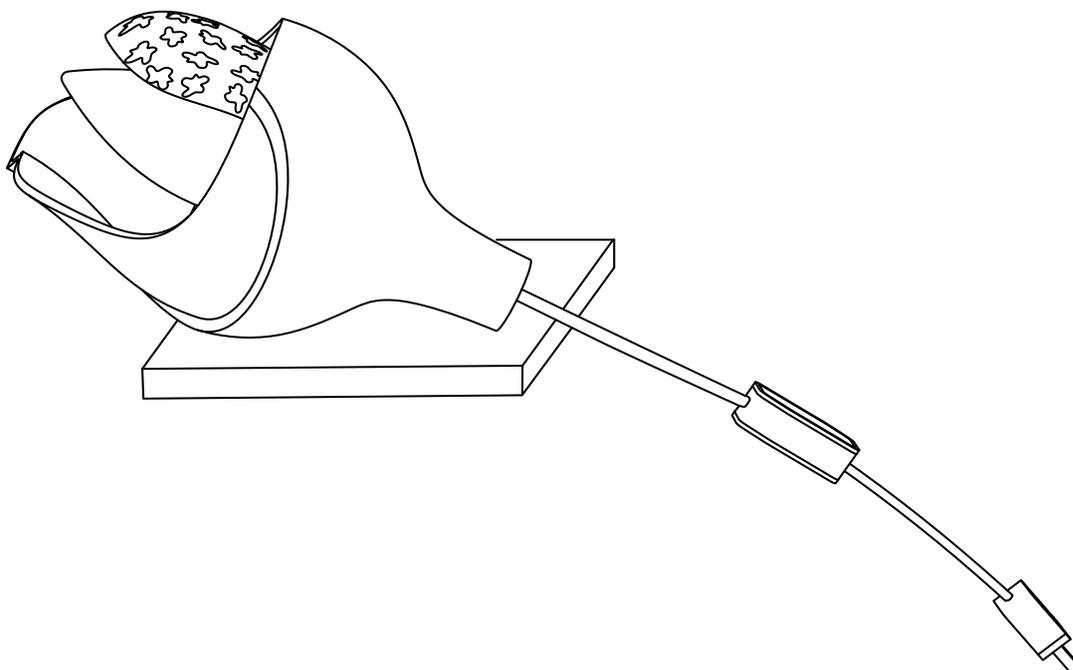
6. Ensamblar la pantalla de acero inoxidable a la estructura de acrílico con los tornillos de 1/8" x 1/2" de cruz con cabeza plana.

7. Se enrosca la lámpara al socket.



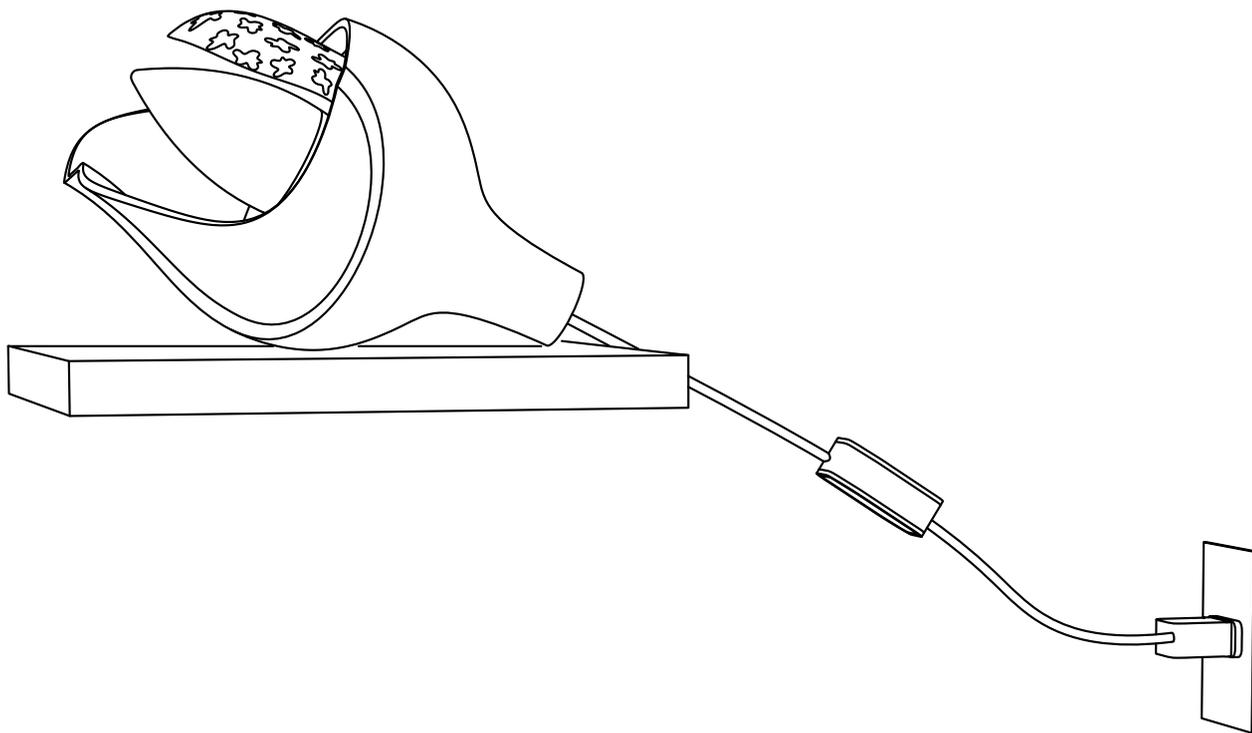
8. Se coloca el luminario sobre una superficie horizontal, preferentemente una que esté próxima a un muro u otra superficie donde pueda proyectarse la textura de la pantalla.

Se recomienda ampliamente colocar a Bulbo en una recámara o en una sala de estar.



9. Se conecta la clavija a la corriente eléctrica (120 V).

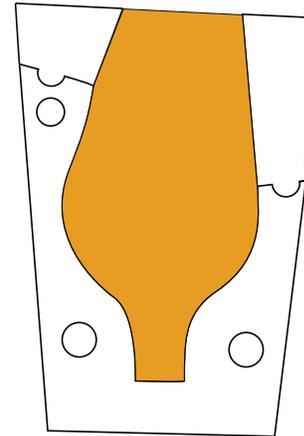
10. Por último, se activa el interruptor para hacer funcionar al luminario.



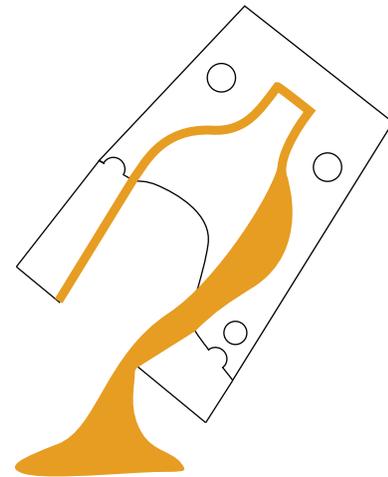
Producción de la pieza cerámica

Proceso de vaciado.

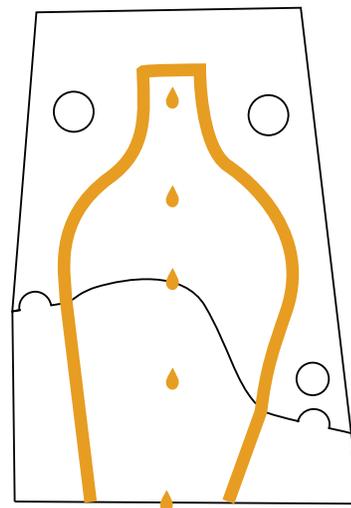
1. El molde se llena de barbotina hasta el borde del vertedero y se deja reposar durante 25 minutos, aproximadamente.



2. Cuando se ha formado una pared de 4 a 5 mm, el molde se voltea para vaciar la barbotina sobrante.

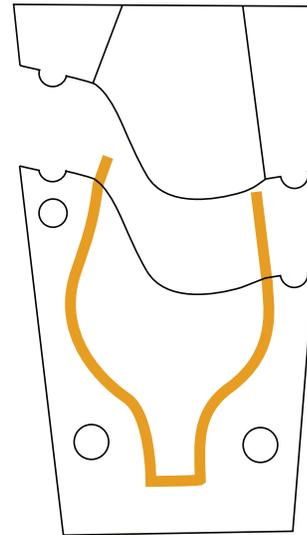


3. El molde se coloca al revés por unos 10 minutos para eliminar cualquier residuo de barbotina que no haya sido absorbido en las paredes del molde.

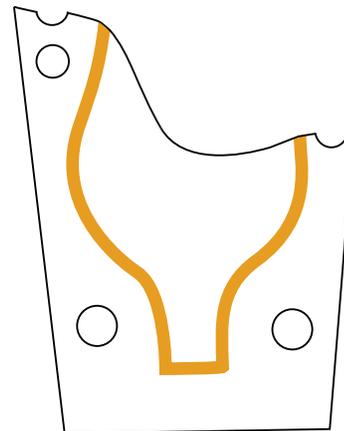


4. Cuando la pared de barbotina empieza a despegarse de las paredes del molde, éste se puede abrir, retirando primero el vertedero, de manera que sea más fácil recortar el sobrante.

El diseño de la pieza cerámica permite que ésta pueda secarse dentro del molde sin que exista el riesgo de que la pasta se encoja y se atore en algún punto del molde.



5. Una vez recortado el sobrante del vertedero, se retira una de las piezas laterales del molde para poder sacar la pieza de barbotina, cuidando que no se deforme. Una vez afuera del molde, la pieza se pule y se le hace un barreno de 10 mm de diámetro en el centro de la base.



El molde de yeso consta de tres partes, incluyendo el vertedero (ver fig. 3).

El vertedero es la primera pieza del molde que se retira para poder recortar el sobrante de pasta de la pieza. Mientras la pieza permanece en el molde, se pule el interior y el borde superior, pues el apoyo del molde evita que la pieza se deforme durante el proceso de pulido.

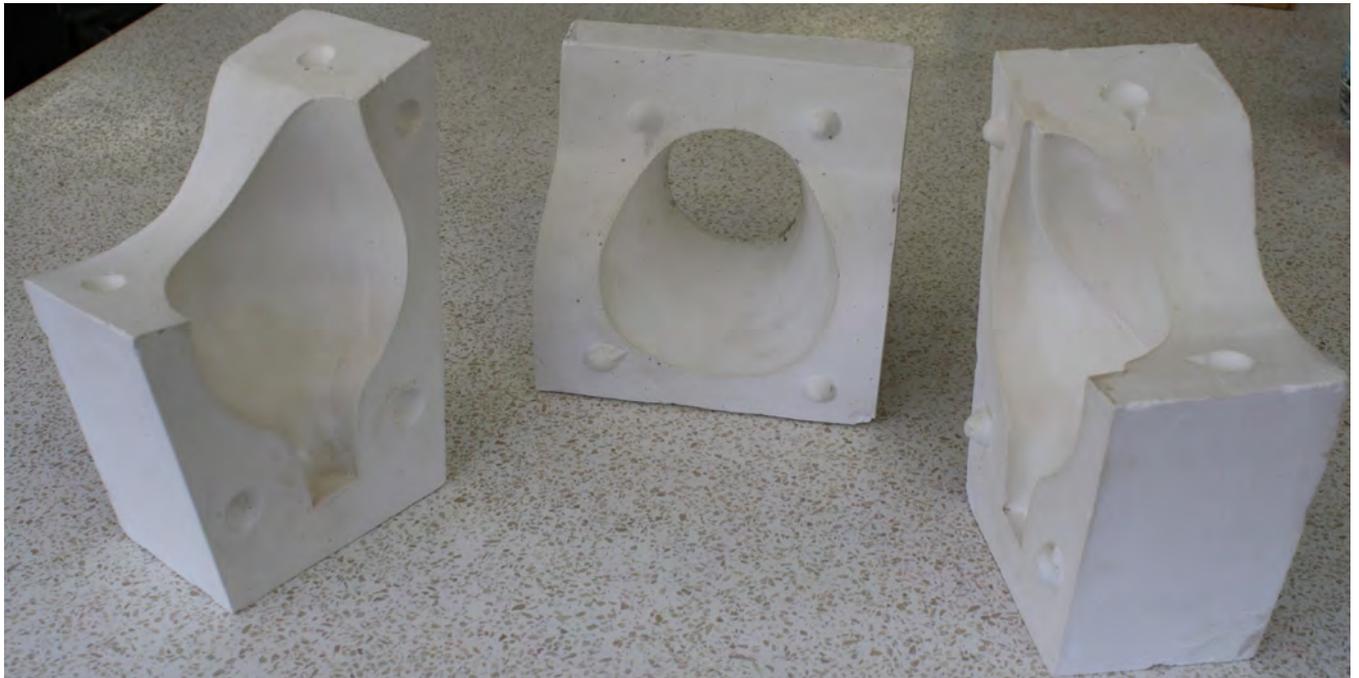


Fig. 3 Molde de yeso.

Una vez que la pieza sale del molde, el proceso de pulido es muy sencillo: se recortan los restos de pasta producidos por las uniones del molde, las llamadas costuras, y se pasa una esponja húmeda para pulir.

Finalmente, se hace un barreno de 1 cm de diámetro en la base de la pieza, por donde pasará el cable, y el barreno se pule nuevamente.

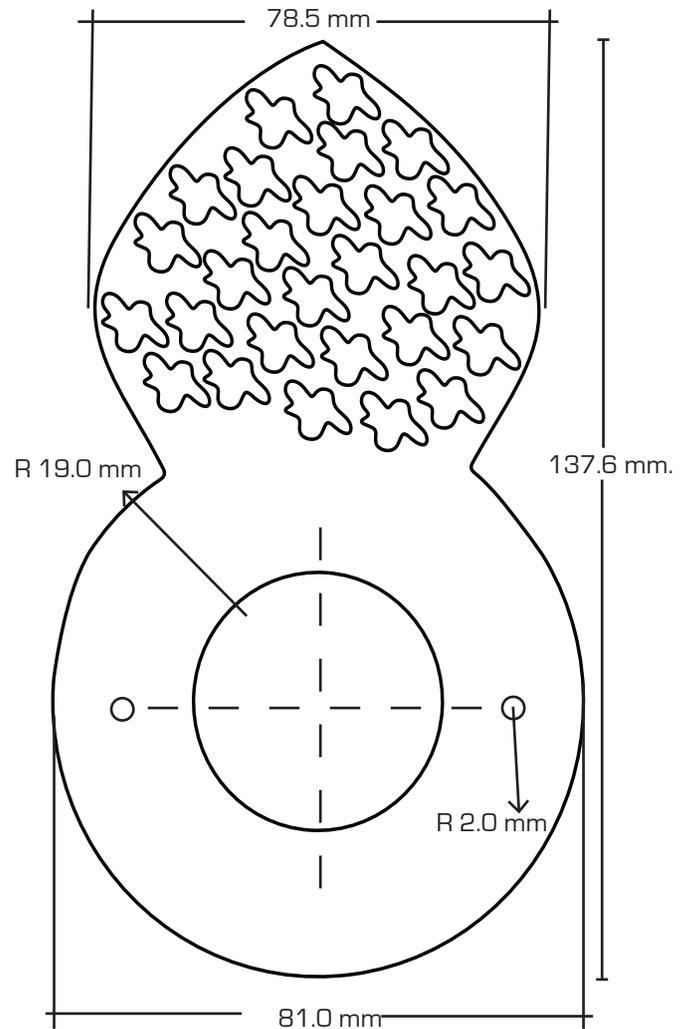


Producción de pantalla

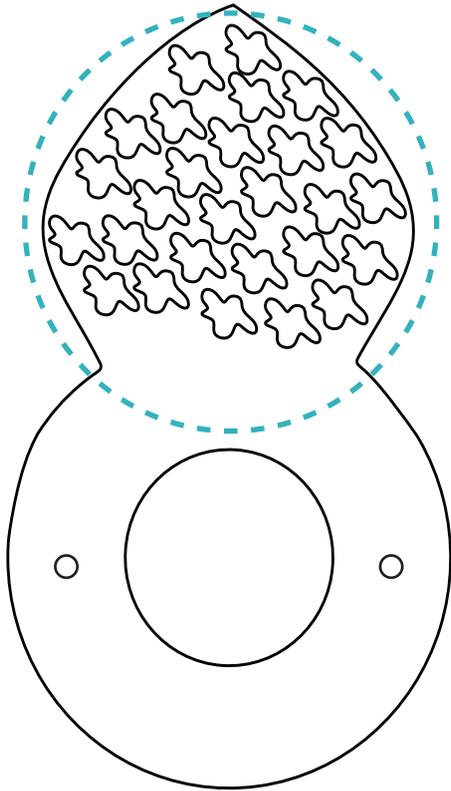
La pantalla, hecha en lámina de acero inoxidable calibre 18 por el proceso de troqueado, está perforada para crear la textura que se proyecta gracias a la luz emitida por la lámpara. Siguiendo el concepto natural y orgánico, la textura busca simular las formas que se forman en los pétalos cuando la flor es atacada por una plaga. Los cortes en la lámina están hechos por corte láser, ya que este proceso permite generar curvas que se acerquen al carácter orgánico.

Para seguir la silueta curva y suave de la pieza cerámica, la lámina está rodada, a fin de simular un pétalo más y, así buscar una integración formal entre los dos elementos.

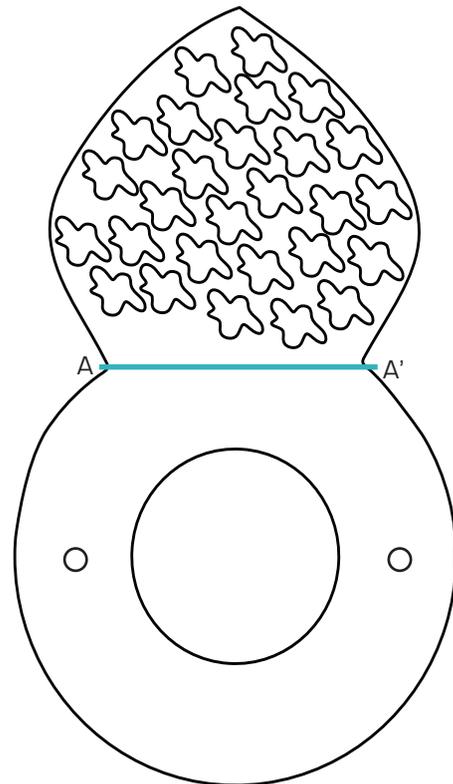
La sección de la pantalla correspondiente al pétalo se introduce en la roladora hasta lograr un radio de 35 mm. Posteriormente, se usa una dobladora para hacer un doblé de 90° en la base de la pantalla.



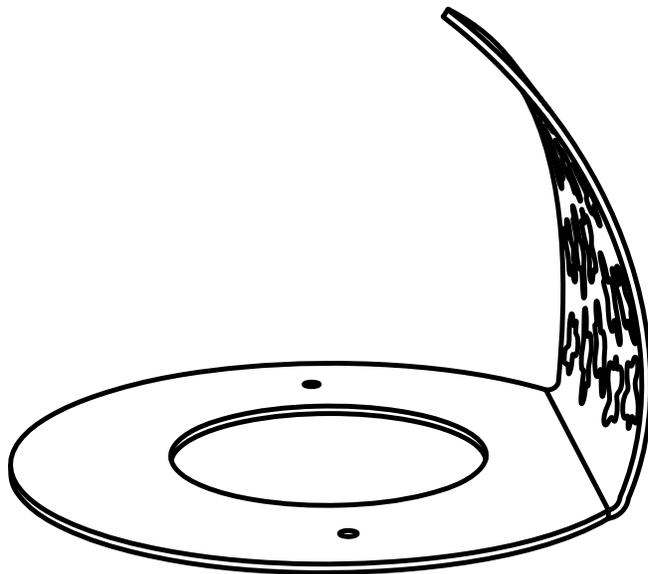
Medidas generales de la pantalla.



El área de la pantalla que simula un pétalo se rola para formar una doble curvatura



AA': Sección donde se hace el dobléz de la pantalla.



La pantalla se ensambla con dos tornillos de 1/8" x 1/2" de cruz con cabeza plana a una estructura que se encuentra en el interior de la pieza cerámica (fig. 4). Tanto la pantalla como la estructura cuentan con dos barrenos de 2 mm de radio por donde atraviesan los tornillos.

La estructura también sirve para sostener el socket y evitar que éste se mueva junto con la lámpara.

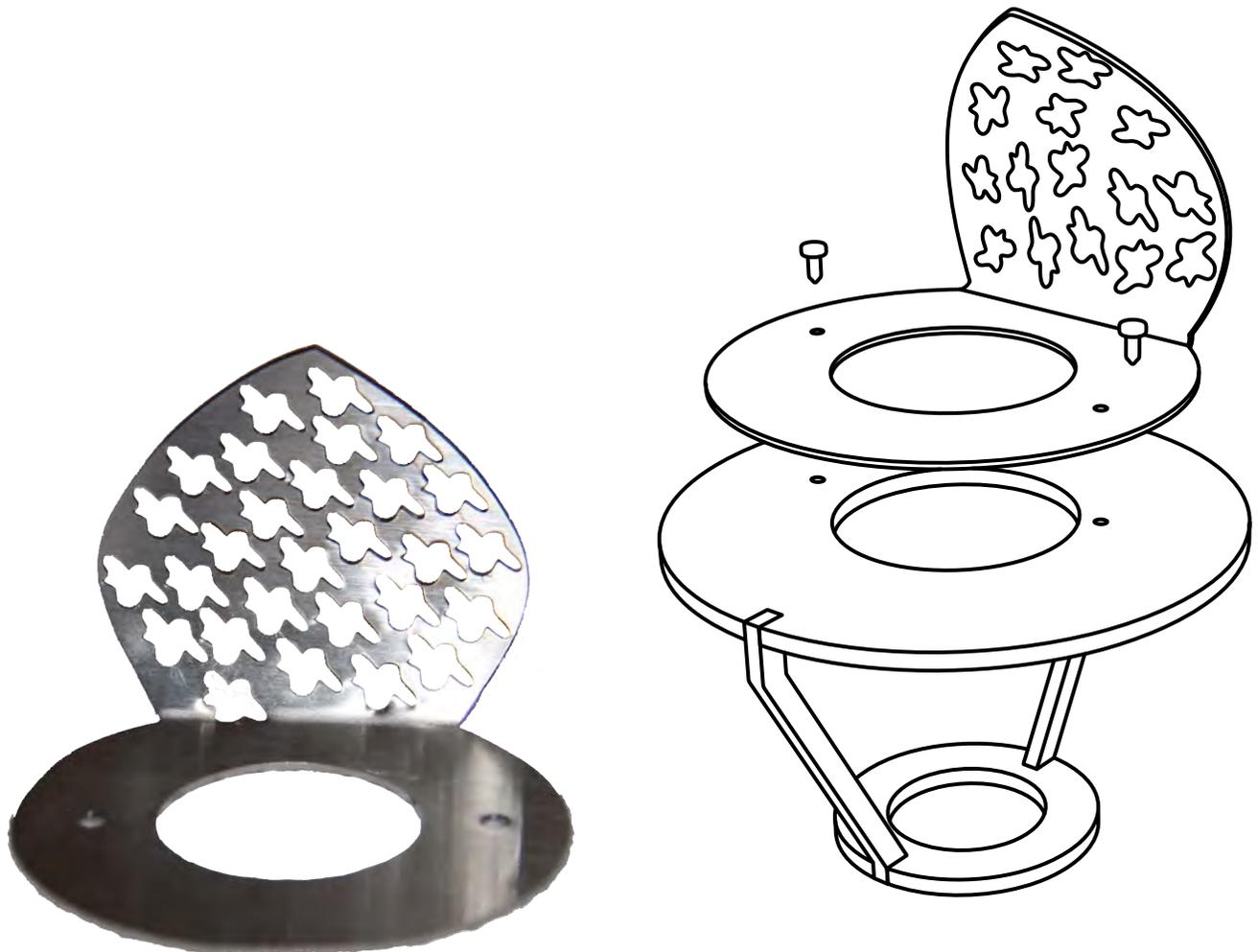
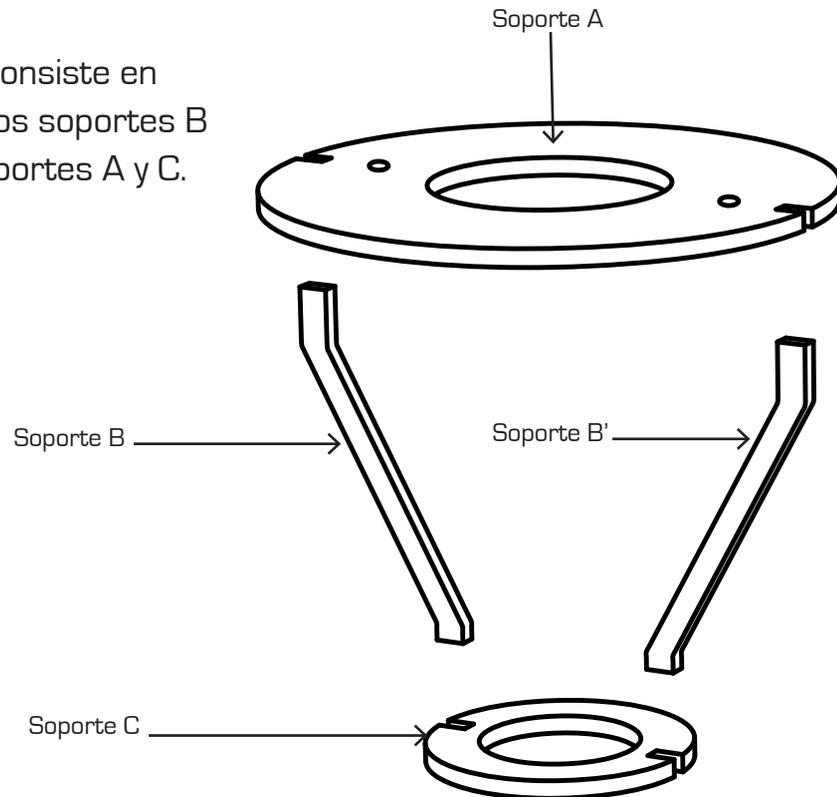


Fig. 4 La pantalla se atornilla a la estructura.

Producción de estructura interna

Por ser una pieza de baja producción, la estructura está hecha de acrílico blanco de 3mm. Se optó por este material por su resistencia y por lo fácil que es trabajarlo, además de que se puede exponer a diversos procesos de transformación sin que represente ningún riesgo para el usuario. Las piezas de la estructura se obtienen por el proceso de corte láser y, posteriormente, se unen con un adhesivo a base de cianocrilato.

El armado de la estructura consiste en ensamblar las pestañas de los soportes B y B' en las ranuras de los soportes A y C.



Componentes de la estructura interna.

Selección de los elementos del circuito eléctrico

Se utiliza un socket de base E14 del distribuidor holandés Snoerboer para garantizar una alta calidad y un buen acabado en la pieza



Socket E14 de Snoerboer

El cable eléctrico forrado de hilo de algodón, también del distribuidor Snoerboer, tiene un diámetro de 5 mm y un color gris claro.

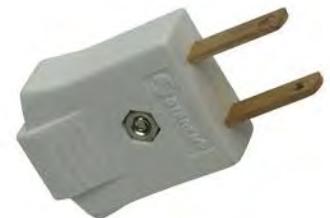


Cable forrado de Snoerboer

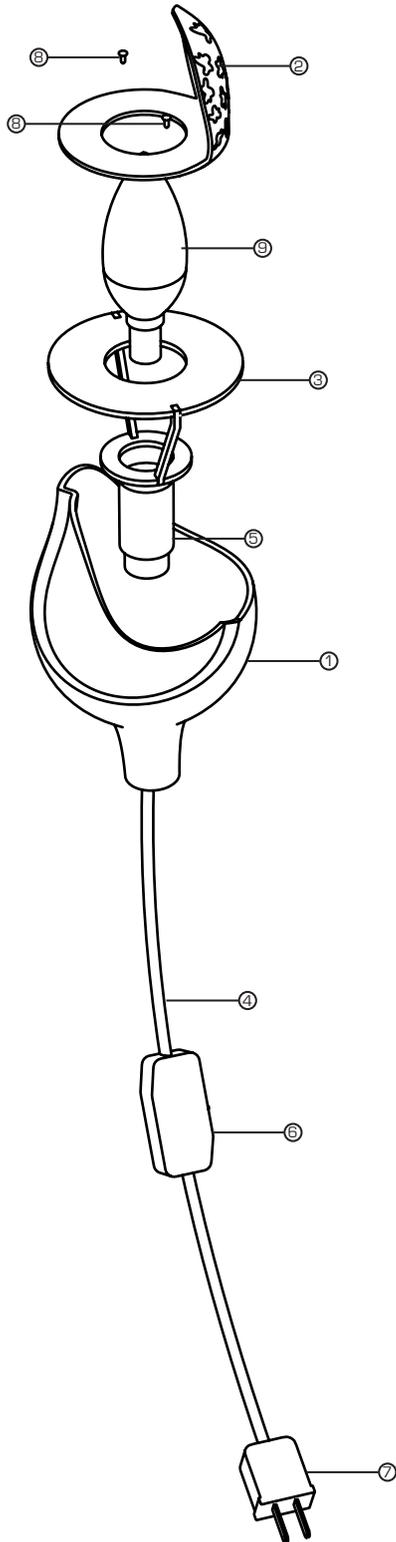
El interruptor de la marca Levitron y la clavija de Steren son piezas comerciales nacionales. Su estética es muy simple y cumple con su función.



Interruptor Levitron



Clavija Steren



Número	Pieza del luminario Bulbo	Cantidad
1	Pieza cerámica	1 pza.
2	Pantalla	1 pza.
3	Estructura interna	1 pza.
4	Cable eléctrico gris claro de Snoerboer	1.5 m.
5	Socket E14 de Snoerboer	1 pza.
6	Interruptor de cordón unipolar Levitron	1 pza.
7	Clavija tipo campana Stereon	1 pza.
8	Tornillería de 1/8"x1/2" de cruz con cabeza plana	2 pzas.
9	Lámpara LED Candelabra E14 de Viribright	1 pza.

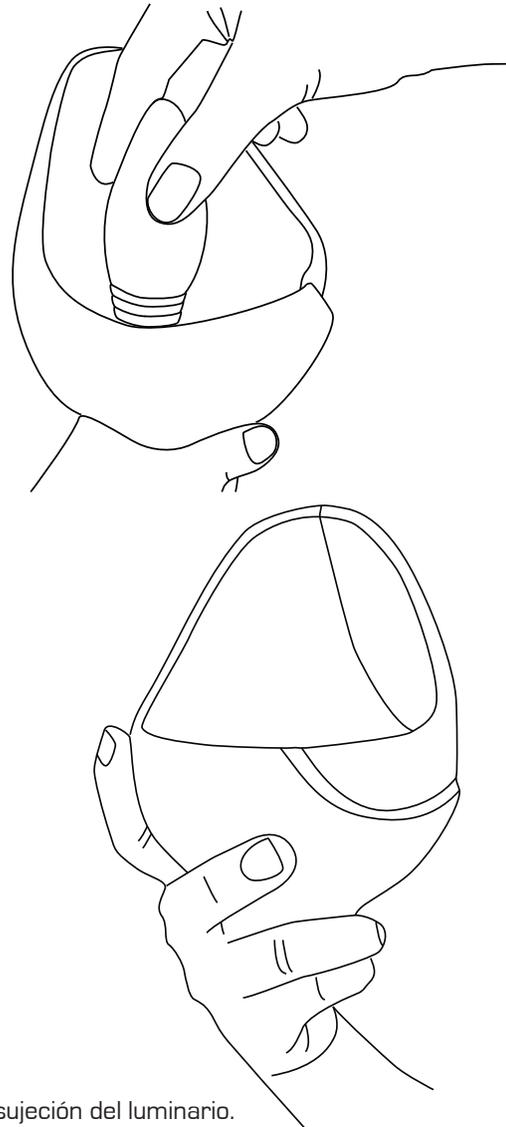
Pieza del luminario Bulbo	Material	Procesos
Pieza cerámica	Stoneware de alta temperatura	<ul style="list-style-type: none"> •Vaciado •Pulido •Quema •Esmaltado
Pantalla	Lámina de acero inoxidable cal. 18	<ul style="list-style-type: none"> •Corte láser •Doblado •Rolado
Estructura interna	Lámina de acrílico blanco de 3 mm.	<ul style="list-style-type: none"> •Corte láser •Pegado
Cable eléctrico gris claro de Snoerboer	Pieza comercial	
Socket blanco E14 de Snoerboer	Pieza comercial	
Interruptor de cordón unipolar Levitrón	Pieza comercial	
Clavija tipo campana Steren	Pieza comercial	
Tornillería 1/8"x1/2" de cruz con cabeza plana	Piezas comerciales	
Lámpara LED Candelabra E14 de Viribright	Pieza comercial	

Ergonomía

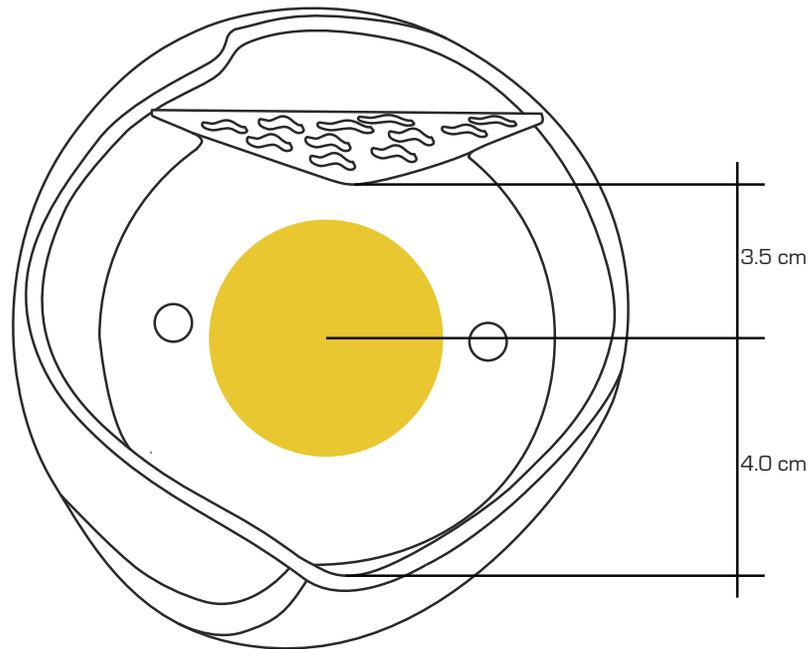
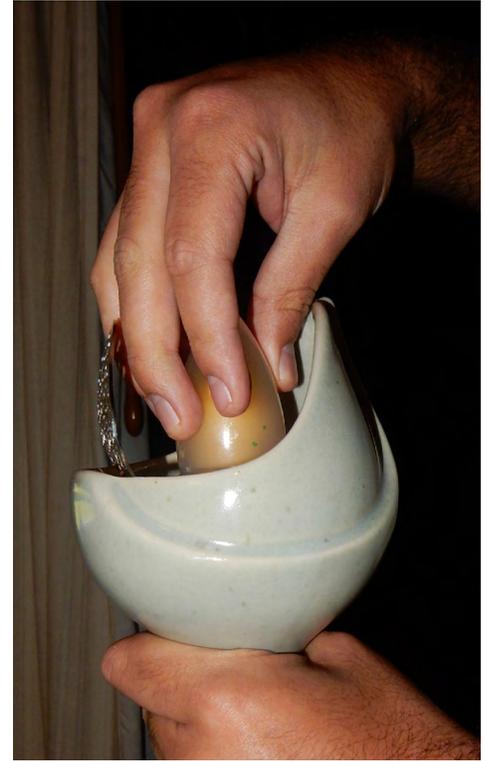
El tamaño y el peso de la pieza cerámica permiten al usuario manipular el luminario con una sola mano, a menos que requiera reemplazar la lámpara. En ese caso, tendría que sujetar la pieza cerámica por el cuello de la pieza con una mano y, con la otra mano sujetar la lámpara.

La distancia que hay entre la pieza cerámica, la lámpara y la pantalla permiten al usuario sujetar y girar la lámpara con los dedos pulgar, índice y cordial. Considerando que el grosor del dedo cordial para un hombre percentil 95% es de 2 cm, es posible asegurar que el usuario tiene suficiente espacio para girar la lámpara.

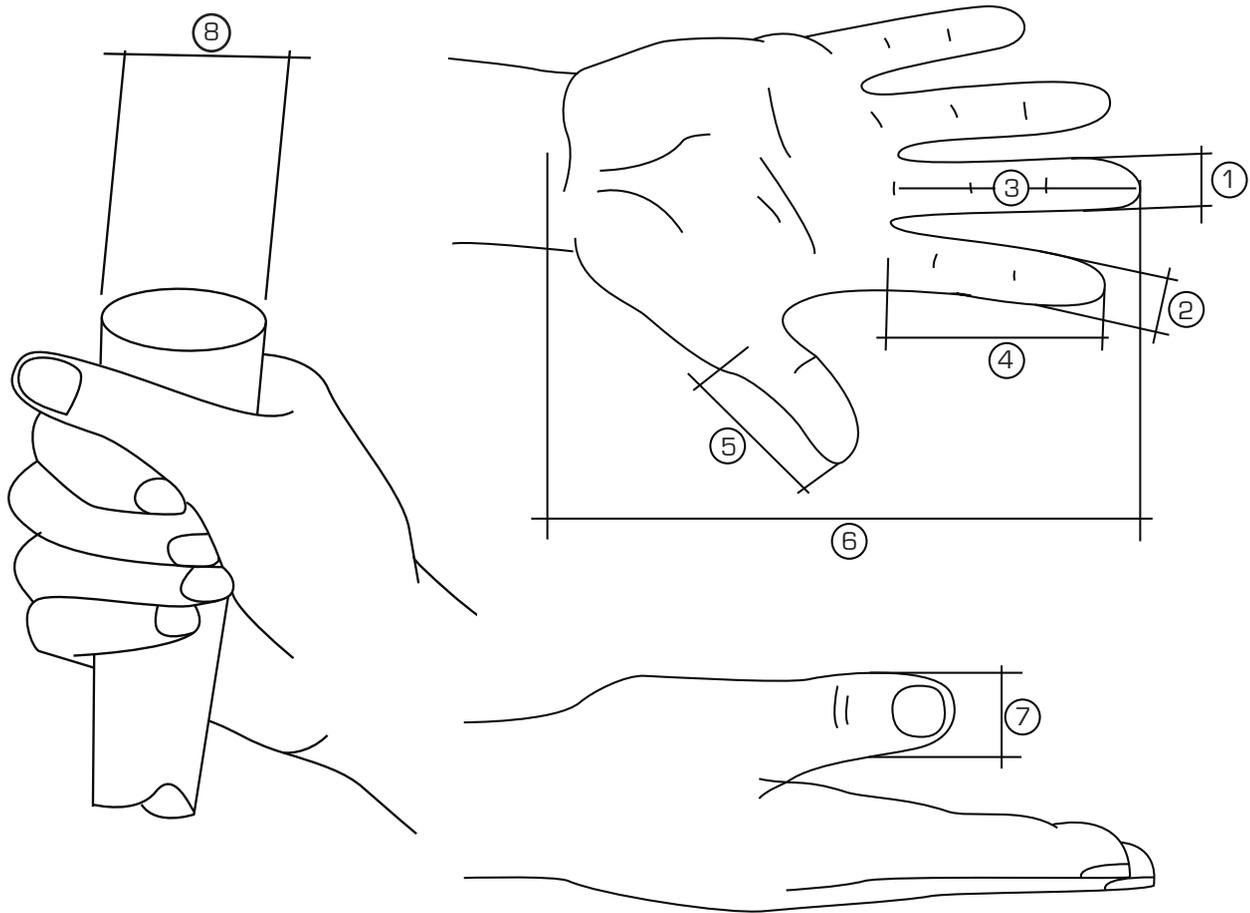
Estos datos antropométricos ayudan a concluir que ningún usuario, en circunstancias normales, tendría problema para manipular el luminario correctamente.



Formas de sujeción del luminario.



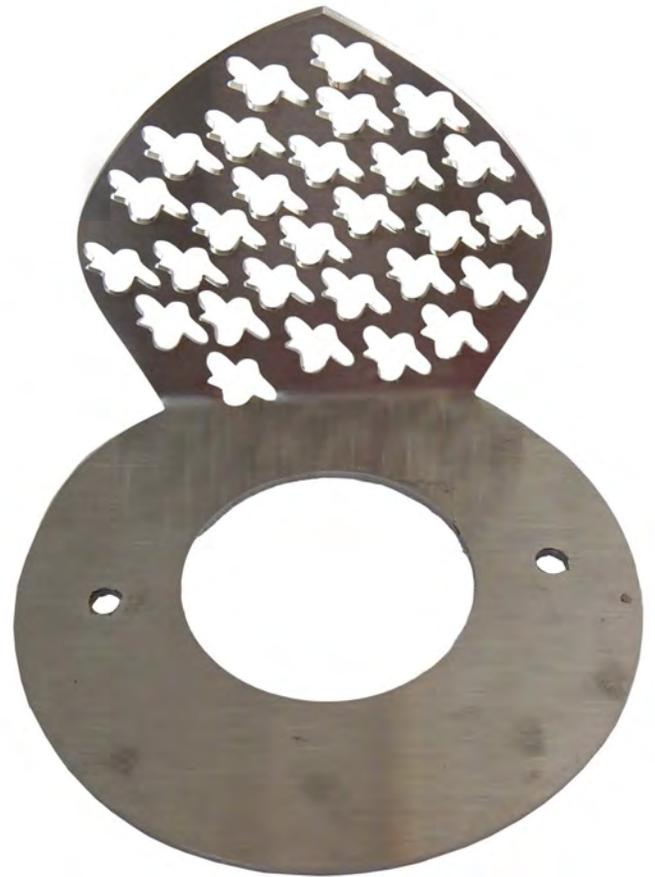
Distancias que hay entre el centro de la lámpara y la pantalla y entre el centro de la lámpara y la pieza cerámica.



Dimensiones [cm.]	Percentil					
	Hombres			Mujeres		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
1. Ancho del dedo mayor próximo a la yema	1.7	1.8	2.0	1.4	1.5	1.7
2. Ancho del dedo índice próximo a la yema	1.7	1.8	2.0	1.3	1.5	1.7
3. Largo del dedo mayor	7.5	8.3	9.2	6.9	7.7	8.5
4. Largo del dedo índice	6.8	7.5	8.3	6.2	6.9	7.6
5. Largo del dedo pulgar	6.0	6.7	7.6	5.2	6.0	6.9
6. Largo total de la mano	17.0	18.6	20.1	15.9	17.4	19.0
7. Ancho del dedo pulgar	2.0	2.3	2.5	1.6	1.9	2.1
8. Diámetro de agarre	11.9	13.8	15.4	10.8	13.0	15.7

Ergonomía

Los cortes en la pantalla no tienen filos que puedan resultar peligrosos para el usuario. Cada una de las puntas de estos elementos están suavizadas desde el diseño de la pieza para el proceso de corte láser.



Costos de producción y diseño

Para calcular el valor monetario del proyecto, se hizo un estimado de costos, tomando en cuenta las horas que se invirtieron en el diseño y la producción del prototipo del luminario Bulbo.

Las horas de trabajo incluyen:

- investigación
- bocetaje y modelos
- visitas a showrooms y talleres
- asesorías
- sesiones fotográficas
- producción de piezas
- producción de planos y manuales

Costo de producción de los prototipos

Materia Prima	Unidades	Cantidad	Proveedor
Modelo	1	\$1,600	Luis del Castillo Impresión 3D
Molde	1	\$850	Marco Franco
Vaciado y esmaltado	4 piezas 300 gramos c/u 1,200 gramos en total	\$120 por kilo de pieza Total \$144 por 4 piezas	Julio Martínez
Lámpara LED Candela- bra E14 Viribright	1	N/A	La Tallera de Noriegga
Cable eléctrico gris claro de Snoerboer	2.5 metros	\$107.95	Snoerboer
Socket blanco E14 de Snoerboer	1	\$66.05	Snoerboer
Interruptor de cordón unipolar Levitron	1	\$20.00	Wilmax Electric
Clavija tipo campana Stereon	1	\$21.00	Wilmax Electric
Estructura interna	1	\$205.00	AW Corte y Grabado Láser
Tornillería	2	\$0.50	Ferretería
Pantalla	1	\$175.00	JL láser
TOTAL		\$3,189.50	

Gasto mensual de administración

Papelería	\$160
Teléfono + Internet	\$158
Luz	\$238.40
Teléfono móvil	\$156
Depreciación del equipo de cómputo*	\$66.66
Gasto	\$779.06
Gasto total de administración proporcional al proyecto (\$779.06 x 5 meses)	\$3895.3

Depreciación anual del equipo de cómputo*

Valor de adquisición	Vida útil	Método de depreciación (línea recta)	Saldo
\$20,000	5 años	\$4,000	\$16,000
		\$4,000	\$12,000
		\$4,000	\$8,000
		\$4,000	\$4,000
		\$4,000	0

Depreciación mensual del equipo de cómputo (\$4,000/12 meses)	\$333.33
--	----------

Costos totales

Sueldo mensual de un diseñador junior proporcional al proyecto.	\$1,800
Tiempo total de trabajo	5 meses
Costo total por proyecto ejecutivo (\$1,800 x 5 meses)	\$9,000

Costo del proyecto ejecutivo	\$9,000
Total de gastos administrativos	\$3,895.3
Costo de la producción del prototipo	\$3,189.50
Costo total del proyecto	\$16,084.8

11. Análisis Crítico

En este capítulo se analiza el luminario según las observaciones de diferentes asesores, expertos en diseño, cerámica e iluminación, como el ingeniero Santiago Bautista y el diseñador de interiores Víctor Valero, así como las diseñadoras industriales Emma Vázquez y Yesica Escalera.

Se desglosa el luminario a partir de los aciertos y errores y que ofrecen una oportunidad de rediseñar.

Estética:

Aciertos

La pieza de cerámica por sí misma comunica correctamente el concepto sobre el que se basa, tanto por la silueta como por el detalle del desnivel.

El cable, además de ser un producto novedoso, también ayuda a reforzar el concepto del luminario, debido a que simula la salida del tallo de la flor.

El color del hilo, a pesar de no ser del color de un tallo, tiene un tono neutro que no resalta ni opaca el esmalte del luminario, y a cambio le da una ventaja estética por ser un elemento trabajado de manera tan particular, y que no se ve con frecuencia en los luminarios nacionales.

Errores

La pantalla laminada no concuerda con la forma orgánica y natural que tiene la pieza cerámica (ver fig. 5). Y esto se debe a dos causas principales: por un lado, la dificultad que supone hacer una doble curvatura en una pieza que ya tiene un calado, ya que en el momento de rolar, parte de la lámina que rodea a los calados se deforma. Por otro lado, la pieza requiere un doblez, que la divide entre un área curva y un área plana (el área plana es la que se atornilla en la estructura de acrílico). El espacio de transición entre estas dos áreas no permite formar la doble curvatura correctamente.

Posibles soluciones:

- ¿Si se utiliza otro material y otro proceso de transformación para la pantalla, podría obtenerse la doble curvatura?
- ¿Si se reducen, se modifican o se eliminan las perforaciones, con el fin de evitar que se deforme la pantalla y así pueda rolarse correctamente y obtener la doble curvatura?
- ¿Podría eliminarse la pieza de pantalla, sin afectar la estética del luminario?

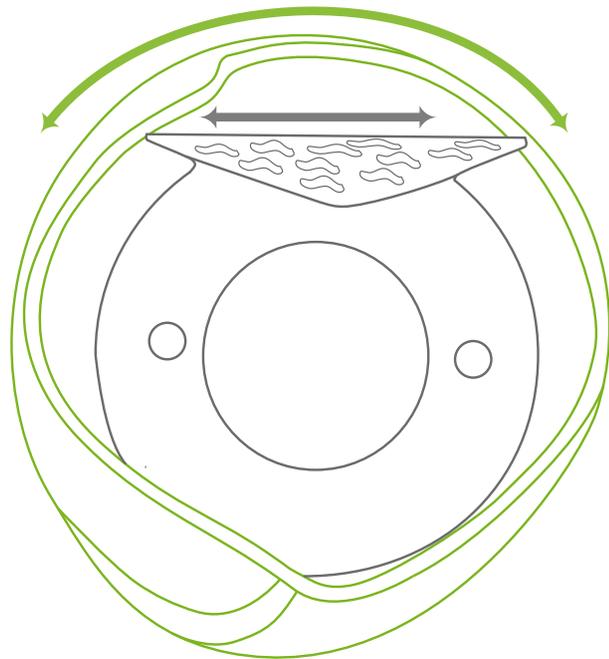


Fig. 5. Vista superior del luminario donde se observa que la pantalla no sigue la misma curvatura que la pieza cerámica.

Función:

Aciertos

La lámpara LED Candelabra de Viribright tiene la cualidad de no deslumbrar al usuario, aunque éste la mire directamente, esto se debe al difusor que viene integrado en la pantalla de la lámpara.

Asimismo, la lámpara cuenta con un difusor de calor, por lo que el usuario no corre ningún riesgo en caso de tocarla, aun cuando éstase encuentre encendida.

Errores

A pesar de las ventajas que aporta el difusor de la lámpara LED Candelabra de Viribright, puede ser que esta opción no sea la ideal para Bulbo , pues la misma existencia del difusor impide la proyección de sombras. Para esto se requeriría una fuente de luz puntual, no difusa.



La lámpara sólo proyecta la textura de la pantalla si el luminario se encuentra a menos de 1 centímetro de un muro. Si se aleja el luminario un poco más, la textura ya no se distingue.

Posible solución:

- Utilizar una lámpara que no tenga un difusor y que produzca sombras. La mejor opción sería utilizar una lámpara incandescente. Sin embargo, este tipo de lámparas están a punto de salir del mercado, por lo que se tendría que utilizar una lámpara halógena, que sería lo más parecido a una incandescente, con la ventaja de que la halógena es más eficiente.
- Eliminar la pantalla. Para generar la textura que hay en la pieza es indispensable contar con una lámpara sin difusor, y una lámpara de este tipo corre el riesgo de deslumbrar al usuario; por lo tanto, podría considerarse retirar definitivamente la pantalla del luminario.



Uno de los propósitos del desnivel que tiene la pieza cerámica, además de hacer una referencia estética al traslape de los pétalos de una flor, era evitar que el luminario rodara una vez que se colocara en una superficie. Sin embargo, ese desnivel no es suficiente para mantener la posición de la pieza (ver fig. 6).



Fig. 6 La pieza se apoya sobre una curva del cuerpo y un punto de la base; el desnivel no llega a tocar la superficie, por lo que no evita que la pieza ruede.



Posible solución:

Colocar una sección plana en la pieza cerámica, de manera que ésta tenga un área de contacto mayor con la superficie.

Producción

Aciertos

La pieza cerámica no requiere de un complejo proceso de producción. No hay un riesgo de que la pieza se amarre dentro del molde si ésta no se desmolda en un tiempo determinado.

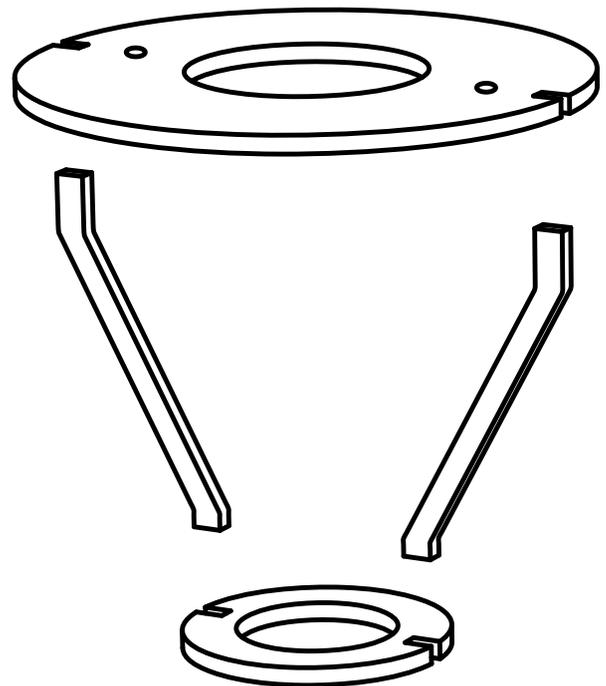
El diseño de la pieza también hace muy sencillo el proceso de esmaltado, ya que el esmalte no se queda estancado en ningún punto, gracias a que tiene un punto de salida en el barreno de la base.

Bulbo es un luminario muy fácil de armar. Se necesitan instrucciones muy básicas y no requiere de herramientas complejas, por lo que su tiempo de ensamblado es muy breve (10 a 15 minutos), lo que lo vuelve muy práctico en una línea de producción.



Errores

Para la estructura que sujeta el socket y la pantalla dentro de la pieza cerámica se utilizaron piezas de acrílico laminado blanco de 3 mm. de espesor cortadas en láser y unidas por un adhesivo de cianocrilato. Sin embargo, este tipo de unión podría deteriorarse con el tiempo y el material también podría romperse si se aplica una fuerza de torsión excesiva. Por ejemplo, al enroscar la lámpara en el socket.



Posible solución:

- Utilizar otro material para la estructura. Por ejemplo, acero inoxidable. Este material ofrece resistencia y durabilidad.
- Colocar la estructura en un punto del interior del luminario donde no esté expuesta a la torsión entre la lámpara y el socket.
- Si no se usa la pantalla laminada, no es necesario colocar una estructura para sostener esta pieza.

La base E14 no es una medida común en México, por lo que los sockets disponibles en el mercado son muy escasos, difíciles de conseguir y de una calidad deficiente. Usar estos sockets para una producción sería un riesgo, ya que podrían romperse y el usuario tendría que cambiar toda la instalación eléctrica. Usar un socket importado (que fue la solución que se utilizó en el prototipo) tampoco parece una opción viable por motivos logísticos.

Este socket no cuenta con barrenos por donde se puedan pasar unos tornillos que aseguren la sujeción a la estructura, lo que hace necesaria una unión química por medio de pegamento epóxico (ver fig. 7). En este caso, si el socket llegara a fallar, el usuario tendría que despegarlo, reemplazarlo y volverlo a pegar.

Este tipo de socket fue un requisito por parte de La Tallera, ya que la base de la lámpara LED Candelabra de Viribrigh es E14.



Socket E14 de Snoerboer

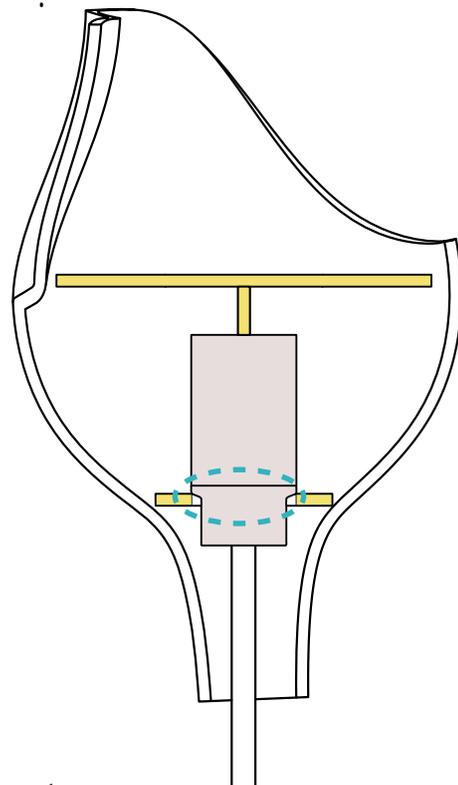


Fig. 7. Área donde se aplica el pegamento epóxico para unir el socket a la estructura.

Posible solución:

Utilizar un socket E26 o E27. Estas medidas son más comunes en el país y existe una mayor variedad de sockets, por lo que es más sencillo encontrar uno que se adecue a las necesidades de diseño del luminario.



Ergonomía

Aciertos

El hecho de que el luminario pueda manipularse con una sola mano lo hace muy práctico, si se quiere cambiar de lugar o simplemente limpiarlo. Además, su tamaño y peso hace que se entienda mejor el concepto porque *¿quién no ha tomado una flor entre las manos?*

En un principio, el diámetro del luminario era de 25 cm aproximadamente. Sin embargo, después de varias revisiones se llegó a la conclusión de que el tamaño tenía que disminuir, lo que haría disminuir también el peso de la pieza cerámica, de manera que el usuario pudiera manipularlo sin necesidad de usar las dos manos.



Conclusión

Una vez analizado el luminario, me doy cuenta que hay muchos aspectos en los que puede mejorar; me parece que el más relevante sería el correcto funcionamiento del luminario, a fin de ofrecerle al usuario un objeto de excelente calidad, no sólo en sus componentes, sino también en su usabilidad. Por ello, a partir de las posibles soluciones planteadas en el análisis crítico, la siguiente fase es un proceso de experimentación para determinar cuáles son los elementos más propicios para que el luminario pueda desarrollar todo su potencial.

12. Experimentación

En el presente capítulo, se consigna una etapa de experimentación con el fin de buscar elementos para corregir los errores mencionados en el análisis crítico.

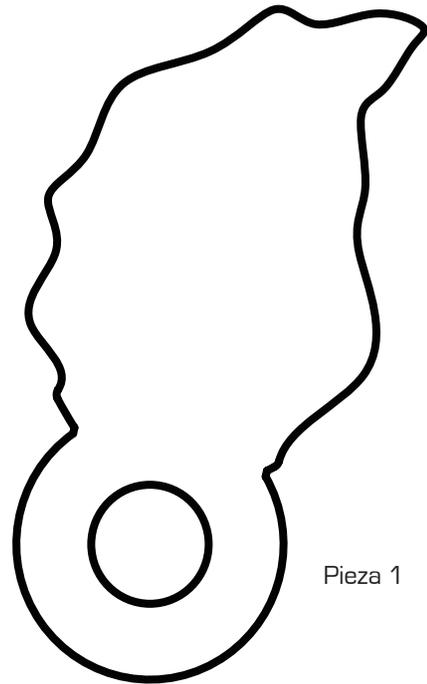
Pantallas

Para solucionar la deformación de la pantalla rolada, se hicieron diferentes diseños y se hicieron pruebas para determinar qué diseño sería el más adecuado para la pantalla.

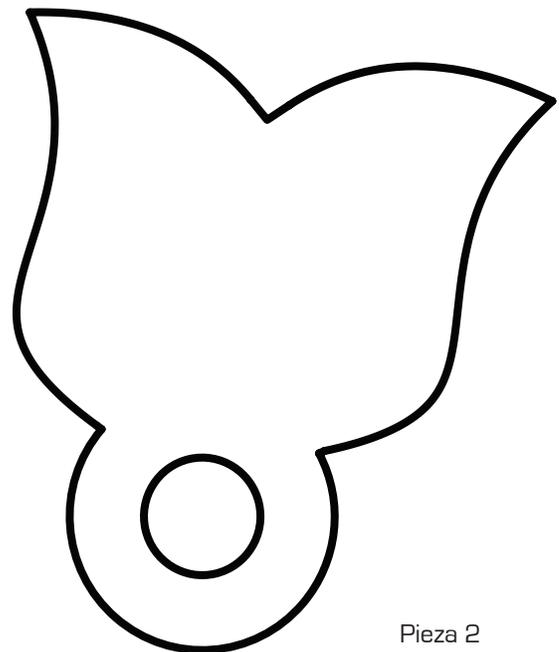
En todas las pruebas se aumentaron las dimensiones de la pantalla para hacer una pieza más protagonista y para facilitar el proceso de rolado. En dos pantallas se omitieron las perforaciones, la pieza 1 y la pieza 2, y en las otras dos, las piezas 3 y 4, se modificó el diseño y el número de perforaciones. En la pieza 2 y 3 se duplicó la silueta de una hoja para comprobar si con una mayor superficie la pieza rolada se deformaba menos.

Los diseños de las pantallas están basados en el concepto de un elemento orgánico y natural, que forme parte del botón de una flor, de manera que se integre de forma natural.

Finalmente, se rolaron todas las pantallas para observar la facilidad del proceso y el grado de deformación que sufría cada pieza. [ver fig. 8].



Pieza 1



Pieza 2

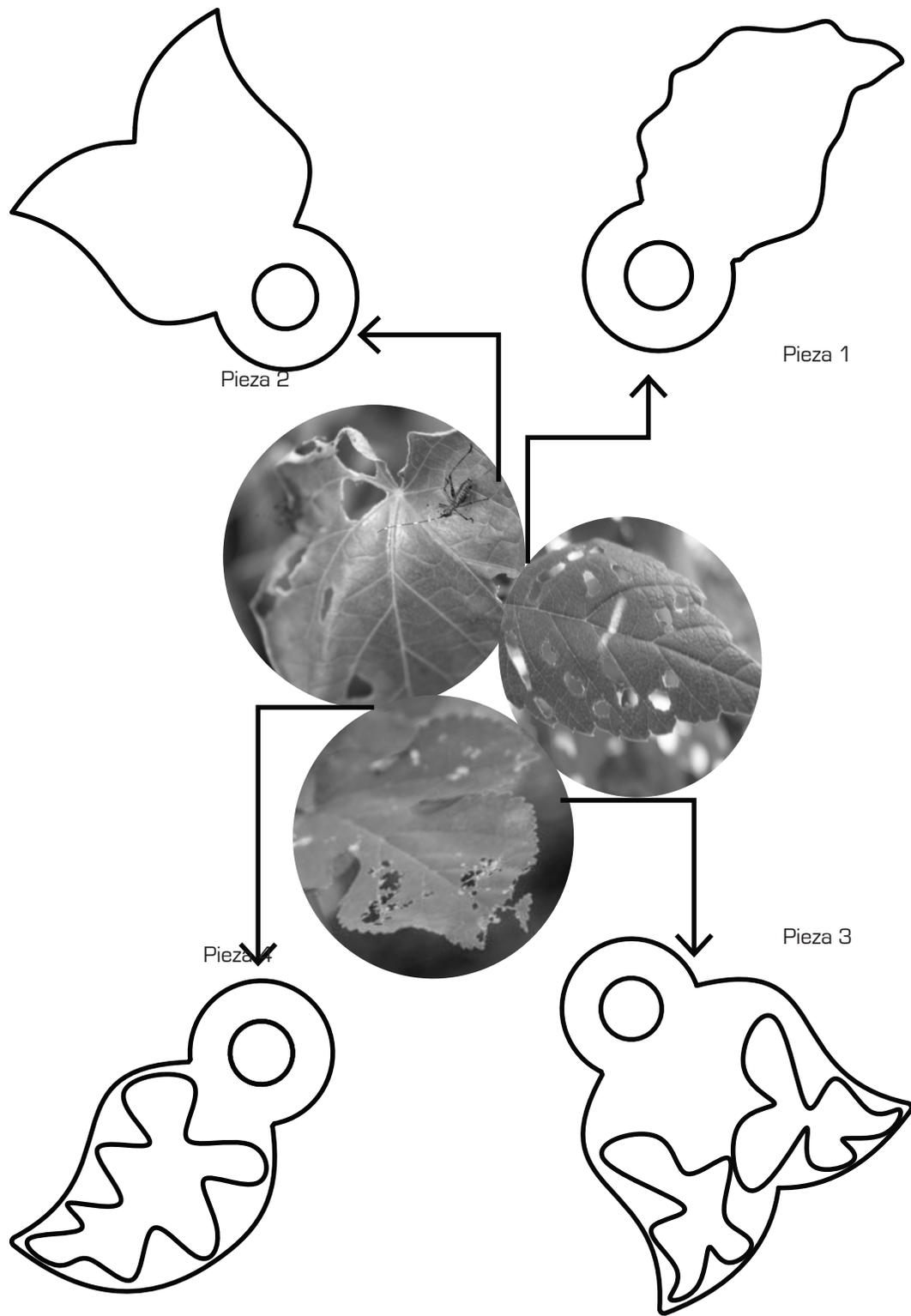
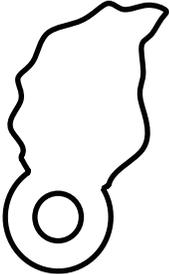
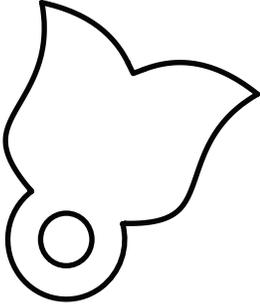
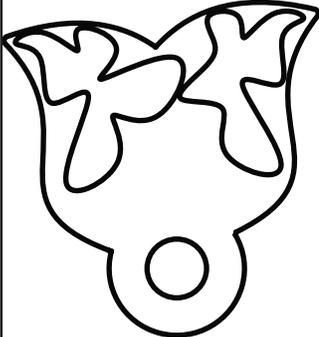


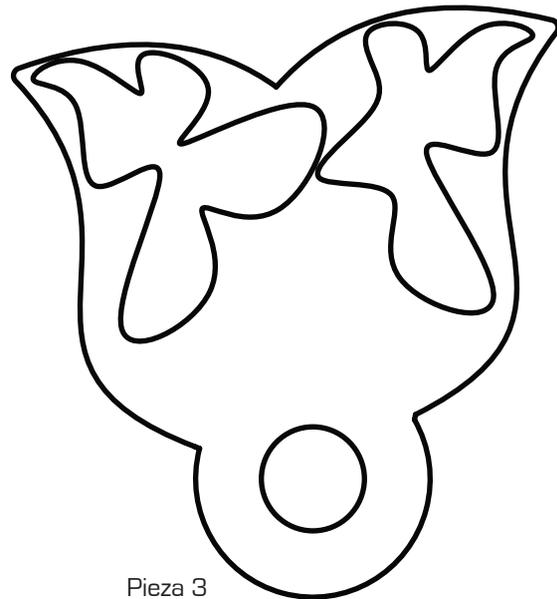
Fig. 8. Pantallas dobladas y roladas.

Número de pantalla	Vista frontal	Pieza doblada y rolada
1		
2		
3		
4		

Al momento de armar el luminario y probar la pantalla con una lámpara, se observó que dos de las pantallas debían descartarse, la 1 y la 2, ya que encerraban la luz dentro del mismo luminario y, por lo tanto, el luminario no servía.

Las pantallas 3 y 4, que tenían perforaciones, funcionaban mejor para el luminario y proyectaban sombras agradables. Sin embargo, al momento del rolado, la pieza 3 era más difícil de rolar y se deformaba demasiado, por lo que, finalmente, se concluyó que la pieza 4 era la mejor opción. Puesto que es una pieza más sencilla, el material sufre menos deformaciones al rolar y se integra mejor a la forma de la pieza cerámica.

Debido a que las curvas del diseño de la perforación no son suaves, sino muy pronunciadas, la pieza sufre una ligera deformación en las áreas donde se forman las crestas de las curvas (ver fig. 9), por lo que lo más recomendable sería suavizar los cambios de dirección y hacer las curvas más abiertas y menos precipitadas.



Pieza 3

Pieza 4

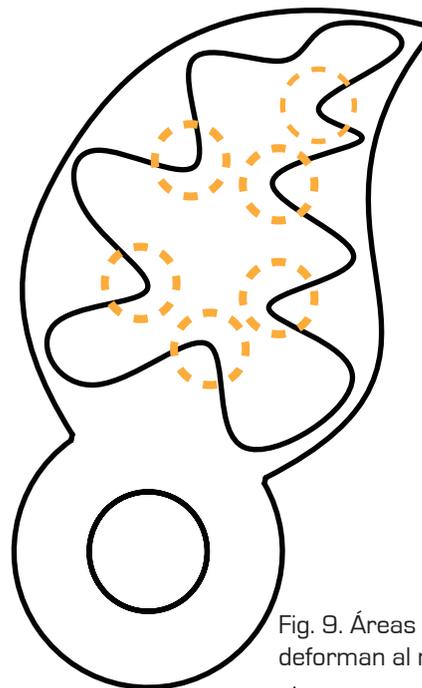


Fig. 9. Áreas que se deforman al rolar la pieza.

Conclusión de la experimentación con pantallas

Además de que no es posible formar la pantalla de modo que se integre de manera formal y estética al resto del luminario, esta pieza es incapaz de cumplir el objetivo para el cual fue diseñada (generar una textura de sombra), puesto que, como ya se ha explicado, aquellas lámparas susceptibles de proyectar sombras podrían deslumbrar al usuario.

Tomando esto en cuenta, se llegó a la conclusión de que la acción más recomendable es eliminar la pantalla, con la ventaja de que de esta manera se reduce el tiempo de producción y el costo del producto final.

Lámparas

Se buscaron diferentes lámparas que pudieran integrarse estéticamente con el luminario y que a la vez, produjeran las proyecciones de la textura diseñada en la pantalla.

Se hicieron pruebas con lámparas diferentes con base E26 y E27 para que no hubiera ningún problema de compatibilidad con los sockets utilizados en el mercado nacional.

Osram Super Saver 53w

- Lámpara halógena ahorradora de energía.
- Luz clara
- Flujo luminoso: 1050 lm.
- Voltaje: 127 V- 60 Hz.
- Base: E26.
- Ahorro de hasta 30% de energía, en comparación con una incandescente.
- Consume 53 W pero ilumina como 75 W.
- Tiene una vida promedio de 1,000 horas y ofrece una luz constante durante toda su vida.
- Tiene una emisión de calor reducida.
- Ahorra hasta 65% en costos de electricidad.
- Atenuable.



Prueba de reflexión de sombras

Lámpara Osram Super Saver 53W



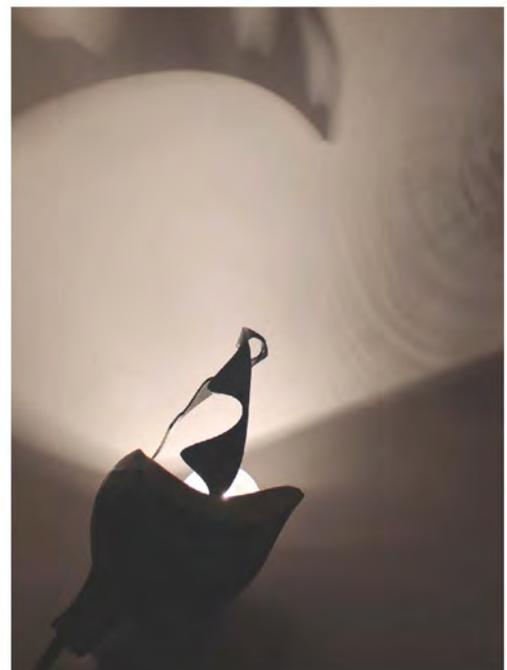
Pantalla 1



Pantalla 2



Pantalla 3



Pantalla 4

Philips EcoVantage Bulbo A15

- Lámpara halógena ahorradora de energía.
- Luz clara y brillante.
- Flujo luminoso: 750 lm
- Voltaje: 120V
- Base: E26.
- Ahorro de hasta 28% de energía, en comparación con una incandescente.
- Consume 43 W pero ilumina como 60 W.
- Tiene una vida promedio de 1000 horas.



Prueba de reflexión de sombras

Philips Eco Vantage Bulbo A15



Pantalla 1



Pantalla 2



Pantalla 3



Pantalla 4

Philips Vela B35 Claro

- Lámpara halógena ahorradora de energía.
- Luz brillante y atenuable.
- Flujo luminoso: 280 lm.
- Voltaje: 120V.
- Base: E26.
- Ahorro de hasta 38% de energía, en comparación con una incandescente.
- Consume 25 W pero ilumina como 40 W.
- Tiene una vida promedio de 2 años con un uso de 3 horas diarias, aproximadamente.



Prueba de reflexión de sombras

Philips Vela B35 Claro



Pantalla 1



Pantalla 2



Pantalla 3



Pantalla 4

Smartlight LED Vela B13

Características eléctricas:

- 120 V- 60 Hz 4 W 0.06 A
- Tipo de distribución espacial: direccional
- Temperatura de color: 3000 K
- Flujo luminoso: 220 lm
- Tiempo de vida: 25 000 horas.
- Consume: 4 W
- Ilumina: 40 W
- Ahorra 90% de energía



Prueba de reflexión de sombras

Smartlight LED Vela 13



Pantalla 1



Pantalla 2



Pantalla 3



Pantalla 4

Conclusión de la experimentación con lámparas

Se escogieron estas lámparas debido a que su diseño formal podría integrarse fácilmente con la estética del luminario; en ambos elementos se pueden encontrar rasgos similares como la geometría de las curvas y la proporción entre los dos cuerpos.

Al final, pensando en la interacción con el usuario, se optó por una lámpara LED con un difusor incluido en la pantalla, el cual evita el deslumbramiento aun si el usuario observa directamente la lámpara.

Cerámica

Se hicieron pruebas con la pieza cerámica para buscar una solución al problema de la deformación de la pantalla y al de la estabilidad del luminario.

Se le hicieron las mismas perforaciones a la pieza cerámica para comprobar la salida de luz y el tipo de deformaciones que sufriría el material. Sin embargo, hacer las perforaciones en la cerámica no era una solución viable por razones de producción; el proceso requería que cada perforación se hiciera a mano, lo que implicaría que el proceso de corte y pulido tomara más tiempo y por lo tanto disminuyera el número de piezas que se podrían hacer en una sesión de trabajo. Además, la falta de estructura en la pared de la pieza, debido a las perforaciones, provoca que ésta se debilite y se deforme.



Asimismo, se realizó otra prueba en la pieza cerámica; se hicieron unos cortes en la base. En un principio, estos cortes se hicieron para dejar salir el cable eléctrico, con la idea de comprobar si era posible que el luminario se colocara, también, de manera vertical sobre una superficie. Los cortes no funcionaron para este fin, ya que el área de la base de la pieza cerámica que estaba en contacto con una superficie horizontal disminuía demasiado, por lo que el luminario no podría permanecer estable en una posición vertical.

Sin embargo, más tarde, se observó que, gracias a estos cortes, el luminario permanecía estable en una posición horizontal sobre una superficie, eliminando así el problema de que se rodara y eliminando también la necesidad de colocar un espejuelo en la pieza.



Conclusiones

Una vez hechas las pruebas, tanto de las pantallas como de las lámparas, en busca de una mejor solución, llegué a la conclusión de que era necesario eliminar la pantalla, ya que es un elemento que dificulta, retarda y encarece la producción del luminario. Afortunadamente, el luminario no requiere de esta pieza para un correcto funcionamiento, además de que su lenguaje estético sigue mostrando el concepto del que nace.

Habiendo eliminado la pantalla, ya no es necesario utilizar una lámpara que proyecte sombras, lo cual, a su vez, elimina otro problema, pues no se requiere una lámpara sin difusor y, que podría deslumbrar al usuario.

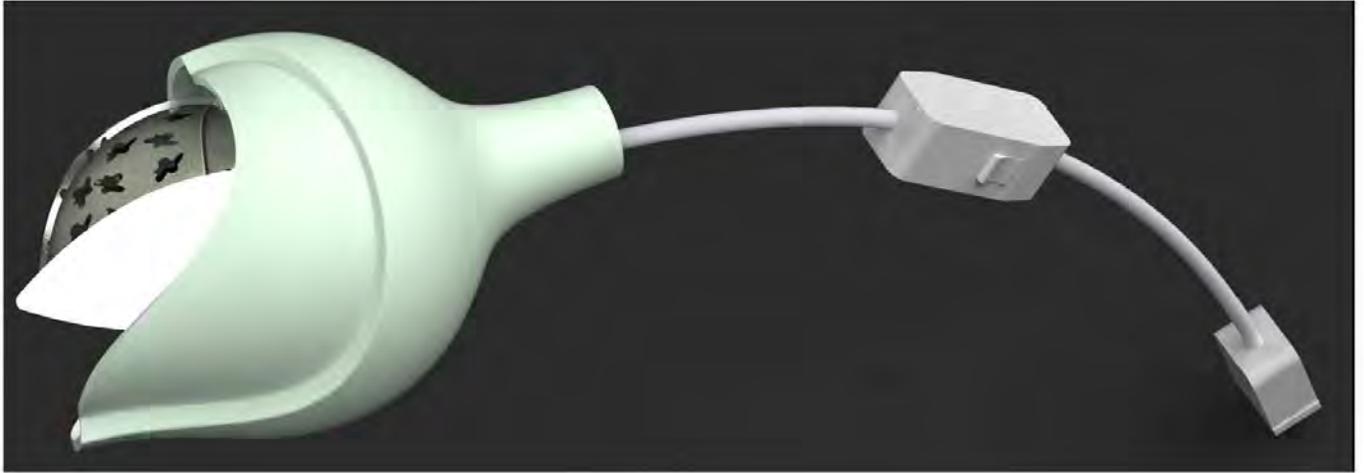
Si la pantalla se elimina, no se necesita una estructura interna para sostenerla, por lo que se puede recurrir a una solución más sencilla para sostener el socket dentro de la pieza cerámica.

Para solucionar el problema de la poca estabilidad del luminario, se necesita un tope en la zona que está en contacto con la superficie.

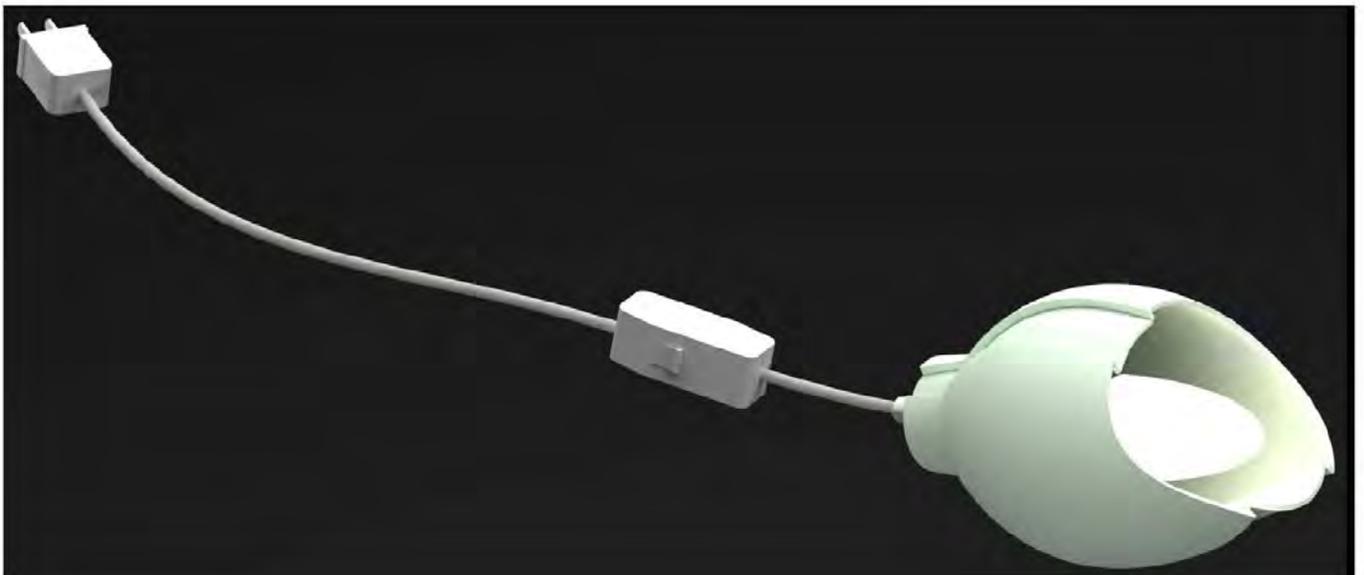
13. Rediseño

En este capítulo se presenta el rediseño del luminario basado en las observaciones hechas por los asesores y en los resultados obtenidos durante la etapa de experimentación.

Prototipo



Rediseño



Se hicieron cambios en el luminario con el objetivo de facilitar la función y la producción, ambos eran los aspectos que mostraban una problemática en el diseño original.

Los elementos que componen el nuevo luminario son:

A) Una lámpara Smartlight LED Vela B13 base E26.

B) Un socket plástico blanco Zing Ear modelo ZE- 313 base E26.

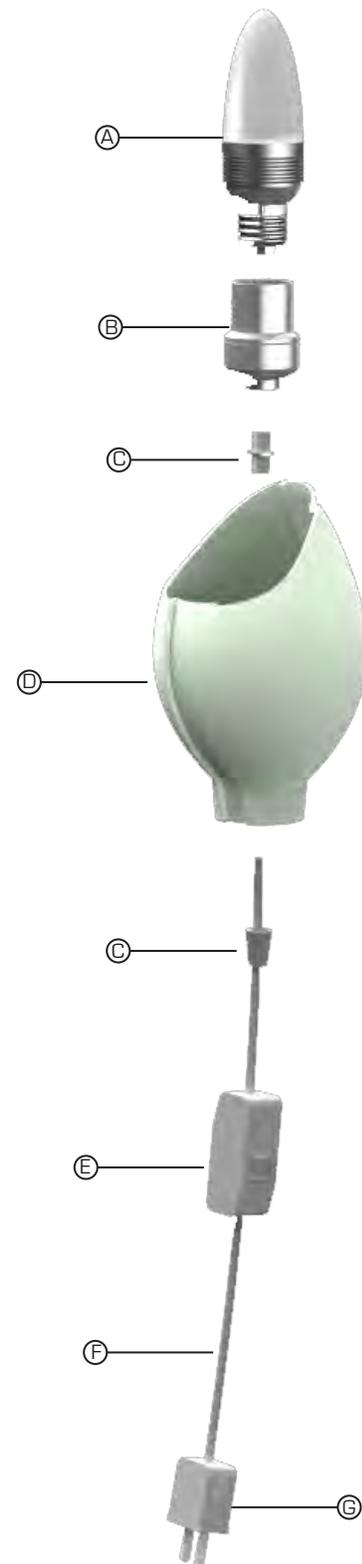
C) Un pasacables plástico blanco (C).

D) Una pieza de cerámica stoneware de alta temperatura esmaltada.

E) Un interruptor de cordón unipolar Levitron.

F) Un metro y medio de cable eléctrico gris claro de Snoerboer.

G) Una clavija tipo campana Steren.



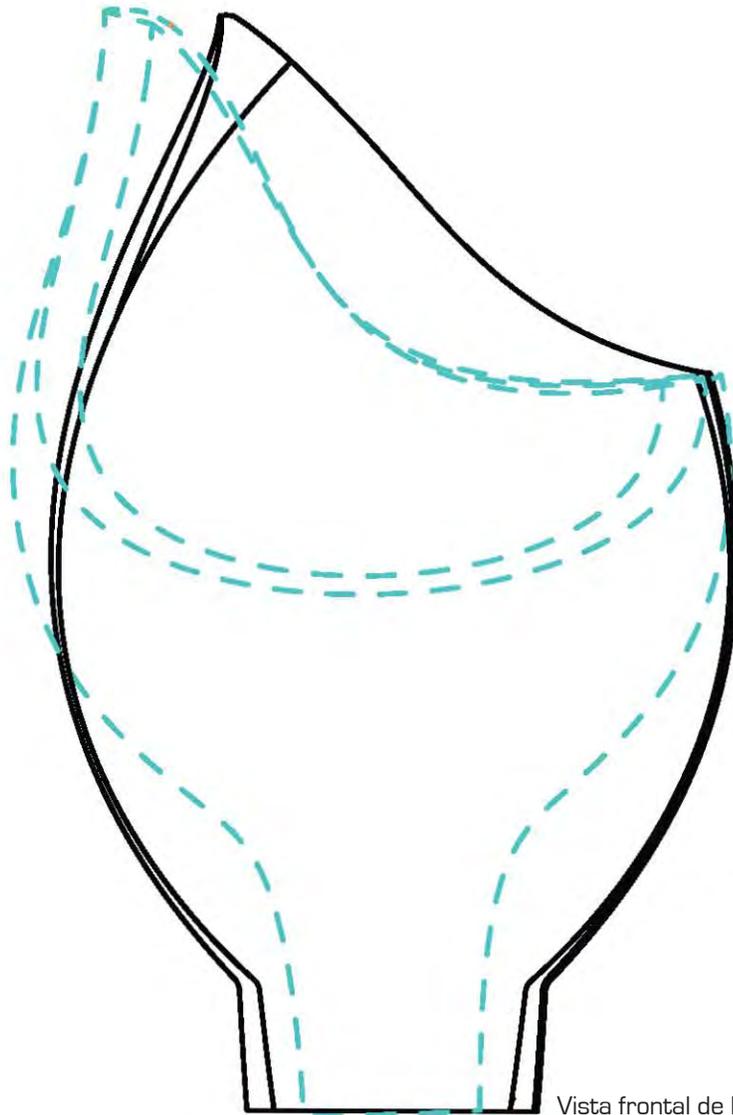
La lámpara LED Candelabra de Viribright base E14 se sustituyó con una lámpara Smartlight LED Vela B13 base E26, de manera que fuera más sencillo encontrar un socket que se comercializara en México y, por supuesto, que fuera una lámpara disponible en el mercado nacional.

El socket que se utilizará en el rediseño es de base E26, para esto fue necesario aumentar el tamaño de la pieza cerámica de modo que el socket pudiera ajustarse correctamente.

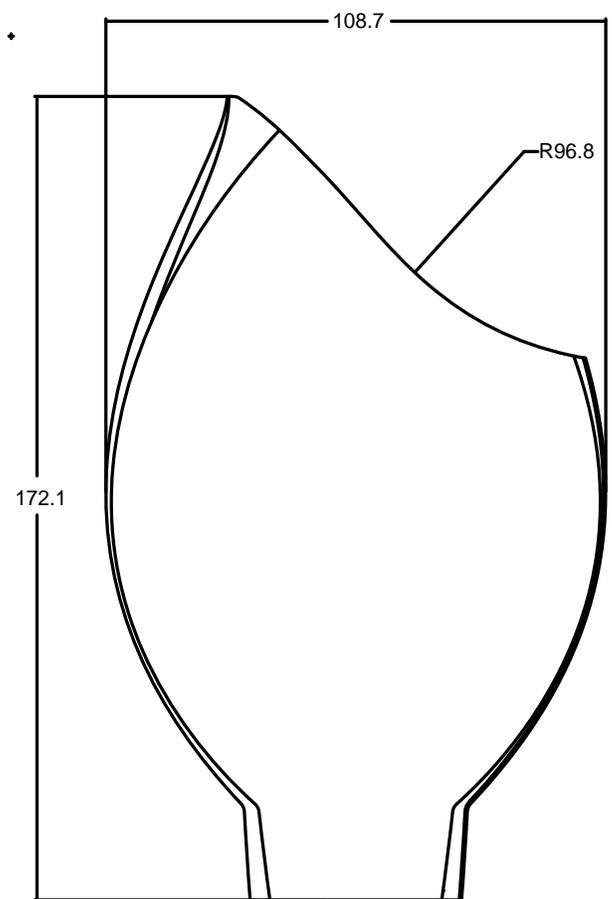
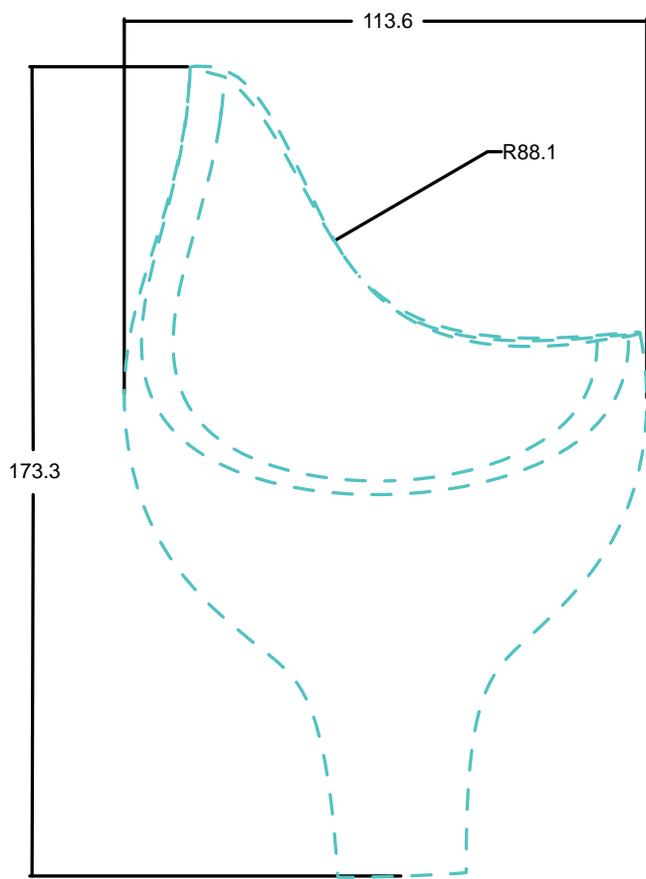
Se hicieron dos bajorrelieves en la pieza cerámica, mismos que evitan que el luminario se ruede una vez que se coloca sobre una superficie.

Se utiliza un pasacables para sujetar el socket a la pieza cerámica y evitar que se mueva.

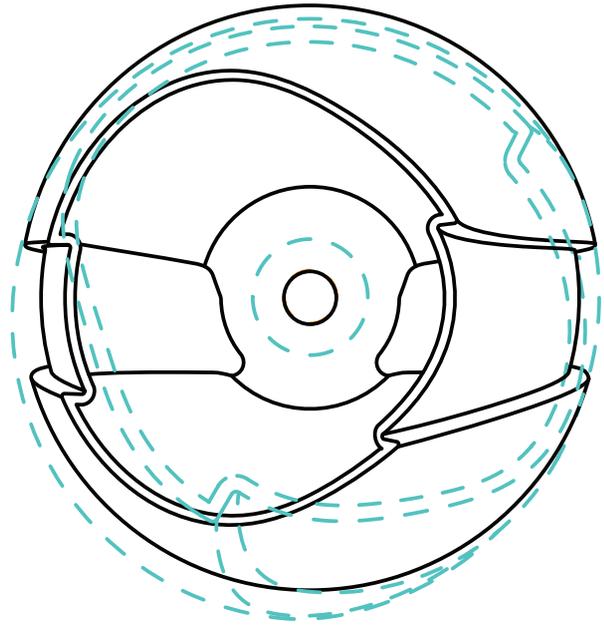
Se muestra una comparación entre las dimensiones del prototipo (línea punteada) y el rediseño (línea continua) para observar mejor los cambios que se hicieron en la pieza cerámica.



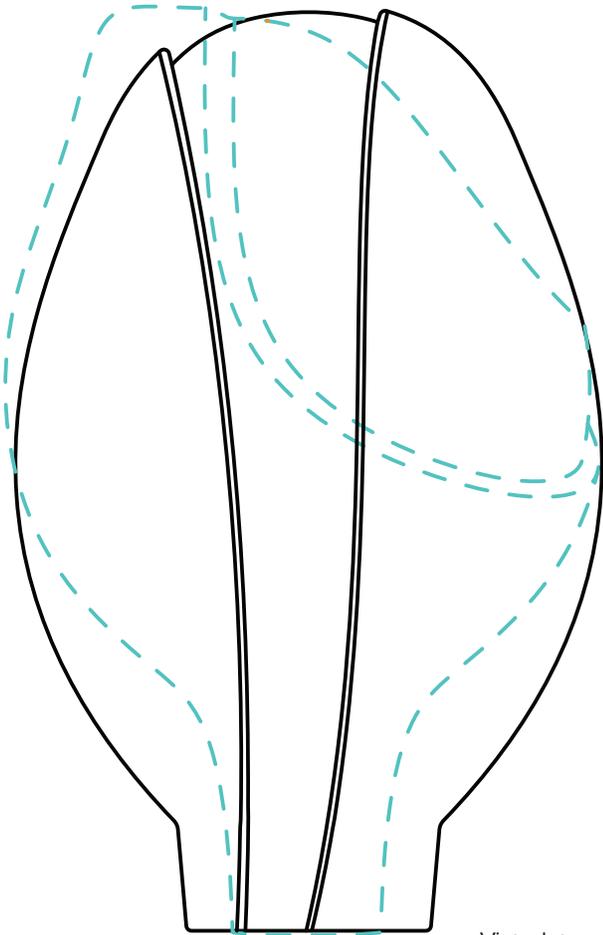
Vista frontal de la pieza cerámica del prototipo y el rediseño.



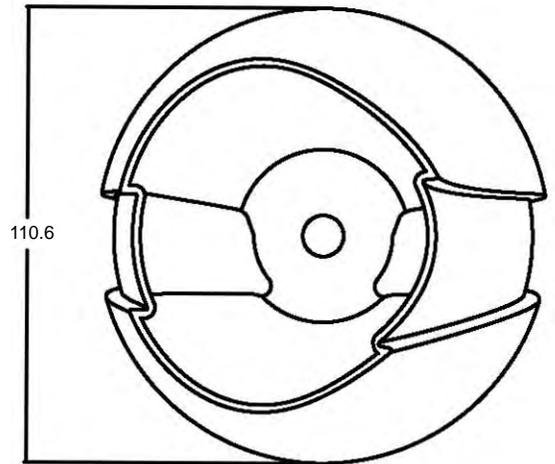
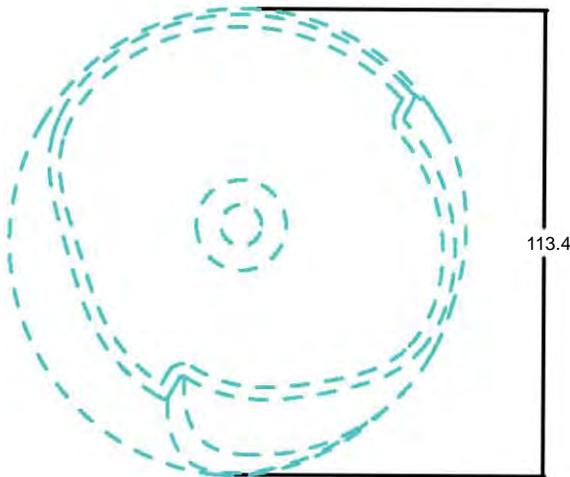
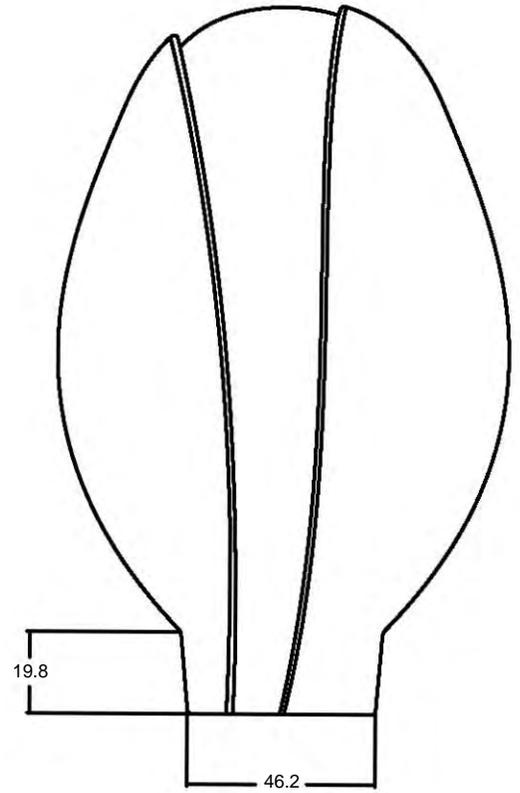
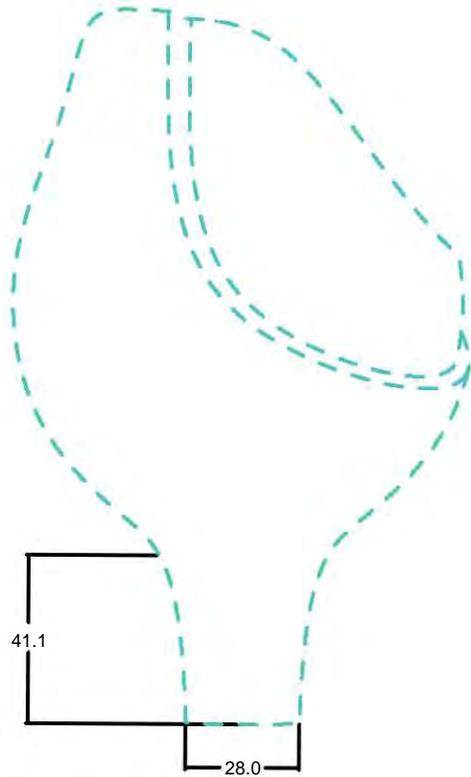
Medidas en mm.



Vista superior.



Vista lateral.



Pieza cerámica

Esta pieza se produce por vaciado de pasta cerámica de alta temperatura en un molde de yeso, el mismo proceso utilizado en el diseño original.

El nuevo molde consiste en 3 piezas (igual que el molde del diseño original), un vertedero y dos piezas laterales donde se marcan los bajorrelieves que permiten que el luminario permanezca estable en una superficie (fig. 10).

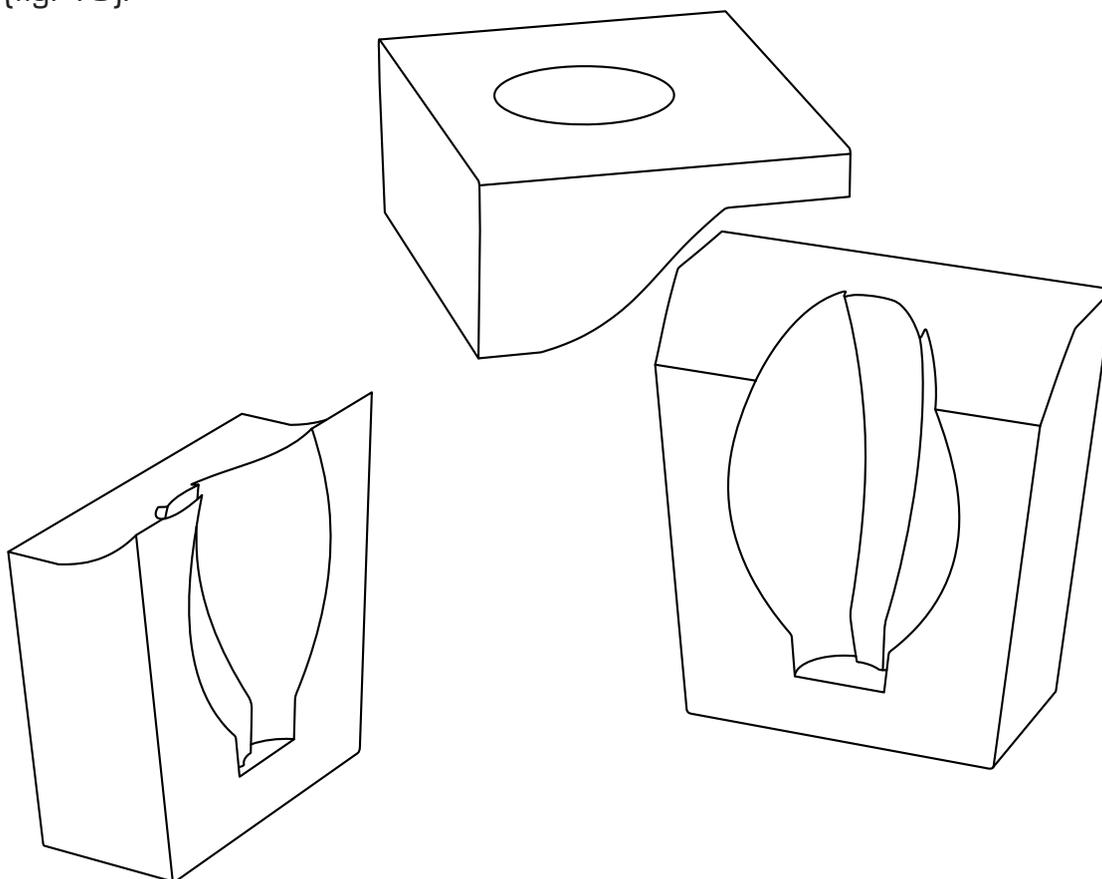
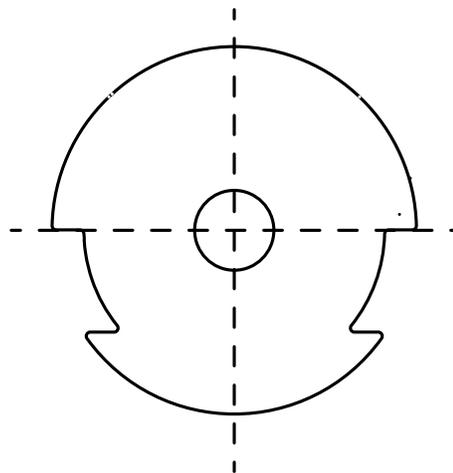


Fig. 10. Nuevo molde de yeso para el vaciado de la pieza cerámica.

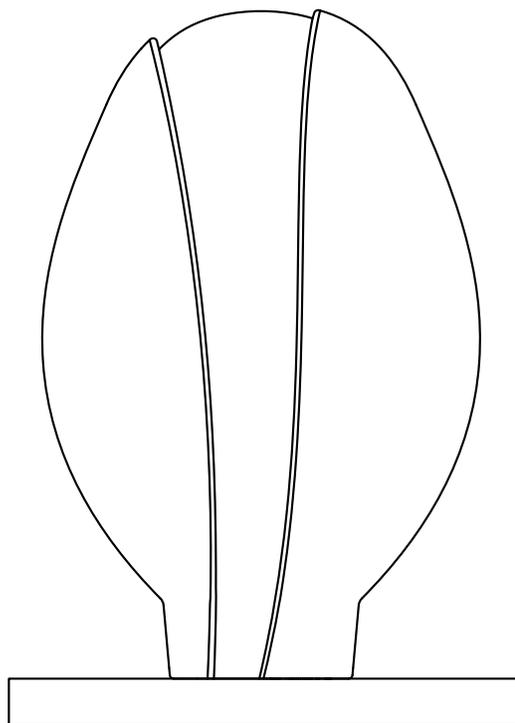
Una vez que se desmolda la pieza y ésta se encuentra en dureza de cuero, se hace el barreno de 10 mm de diámetro exactamente en el centro de la base y se pule toda la pieza. Posteriormente, se deja secar y se mete a la primera quema.

Ya que la pieza está sancochada, se esmalta completamente y sólo se limpia la base, la única área en contacto con la placa refractaria del horno.



Base de la pieza cerámica donde se hace el barreno de 10 mm de diámetro para colocar el pasacables.

El área de la base queda limpia de esmalte para que sea posible apoyar la pieza sobre la placa refractaria.



Pieza cerámica sobre la placa refractaria del horno.

Circuito eléctrico

Se utiliza una lámpara Smartlight LED Vela B13 con base E26.

Características eléctricas:

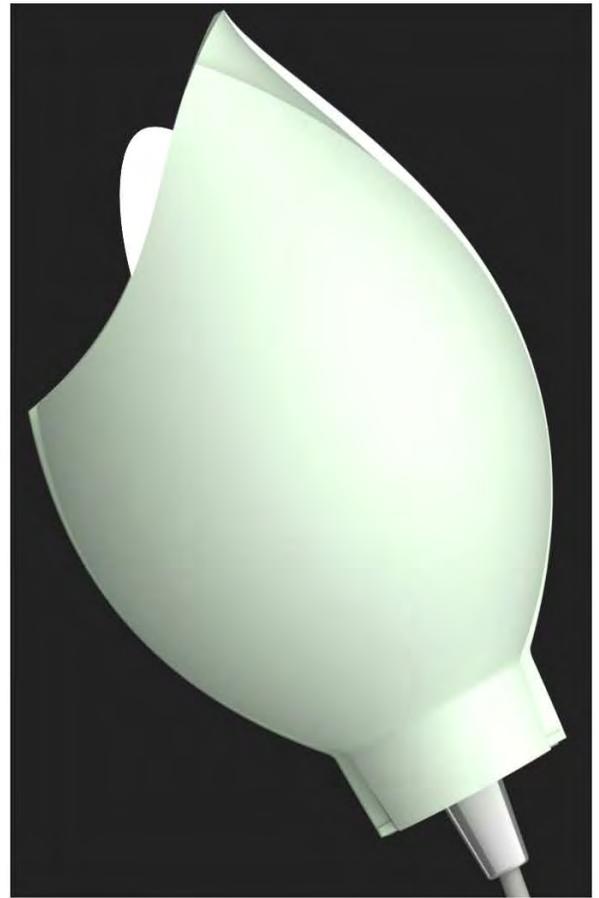
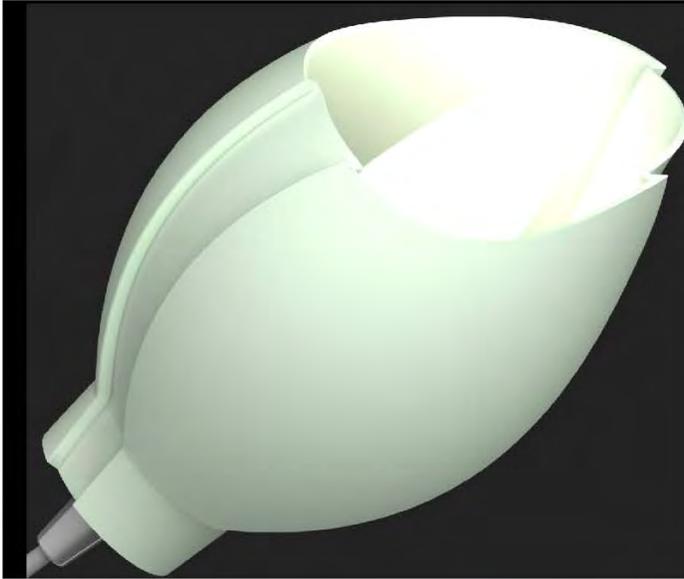
- 120 V- 60 Hz 4 W 0.06 A.
- Tipo de distribución espacial: direccional.
- Temperatura de color: 3000 K.
- Flujo luminoso: 220 lm.
- Tiempo de vida: 25 000 h.
- Consume: 4 W.
- Ilumina: 40 W.
- Ahorra 90% de energía.

Se escogió esta lámpara debido a su practicidad y pensando en la seguridad y comodidad del usuario; gracias a que cuenta con un difusor integrado en la pantalla, la lámpara no deslumbra al usuario, aun si éste la mira de frente.

La lámpara Smartlight LED Vela B13 tiene características muy similares a la LED Candelabra de Viribright y es más accesible en el mercado mexicano.



Respecto a la estética y a la integración de los elementos, la silueta de la lámpara puede recrear el corazón del botón de la flor. Así, se integra estéticamente con la pieza cerámica.



El socket de la marca Zing Ear modelo ZE-313 base E26 es un portalámpara con rosca, lo que facilita la conexión eléctrica; la tapa se desenrosca, dejando al descubierto los polos. Una vez hecha la conexión, la tapa se vuelve a colocar, de modo que el usuario no tenga contacto directo con los alambres y no corra peligro de sufrir alguna descarga.

Se utiliza un socket de color blanco, ya que es discreto y se integra con el resto de los componentes del circuito eléctrico.

Este socket cuenta con una cuerda interna en la parte inferior, lo que permite enroscar el pasacables al socket.



Para fijar el socket eléctrico a la pieza cerámica se utiliza un pasacables plástico. Este elemento consiste en dos partes: una pieza con cuerda que se enrosca a la tapa del socket y un tapón donde se enrosca la primera pieza. La pieza cerámica queda atrapada entre éstas dos.

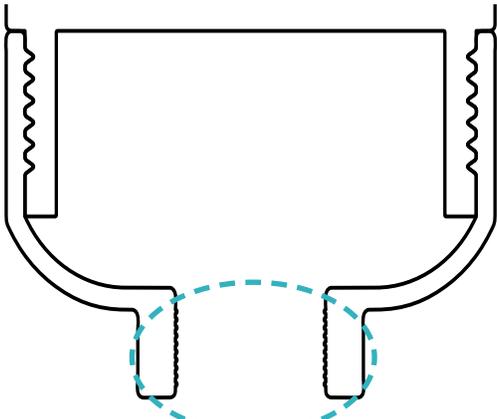
Gracias al material plástico, no hay riesgo de que la pieza cerámica se rompa al momento de enroscar las dos partes del pasacables, ya que no es posible hacer una fuerza de torsión que pudiera resultar excesiva.

Usar el pasacables permite que, si en algún momento el socket llega a fallar, sea fácil reparar o reemplazar esta pieza; simplemente, es necesario desenroscar el socket del pasacables.

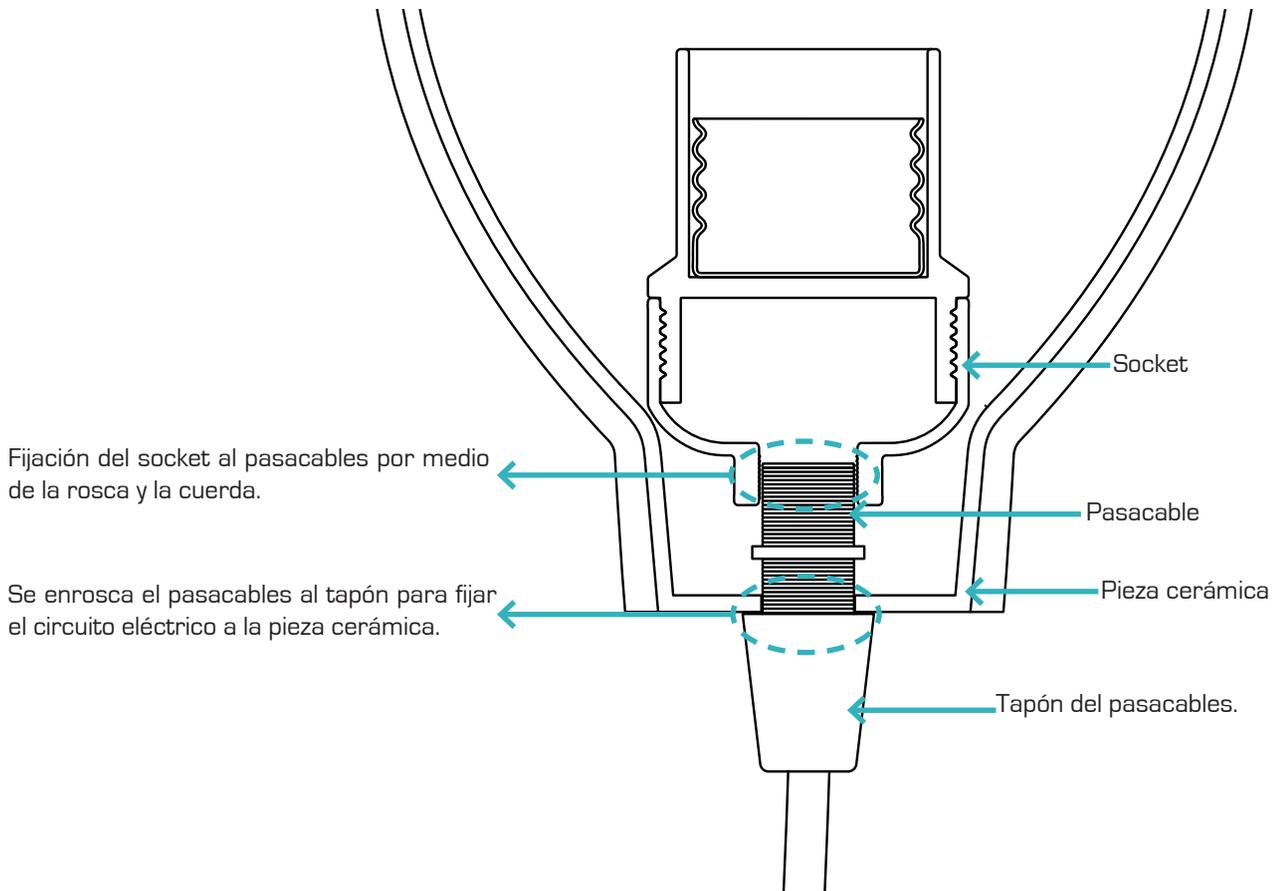


El pasacables se compone de dos partes: una pieza con cuerda que se enrosca a la tapa del socket y un tapón que se enrosca a la parte inferior de la primera pieza.





Cuerda en el interior de la tapa del socket que permite la sujeción a la rosca del pasacables.



Los elementos restantes del circuito eléctrico son los mismos utilizados para el prototipo:

1.5 metros de cable recubierto de hilo de algodón gris claro de la marca Snoerboer.

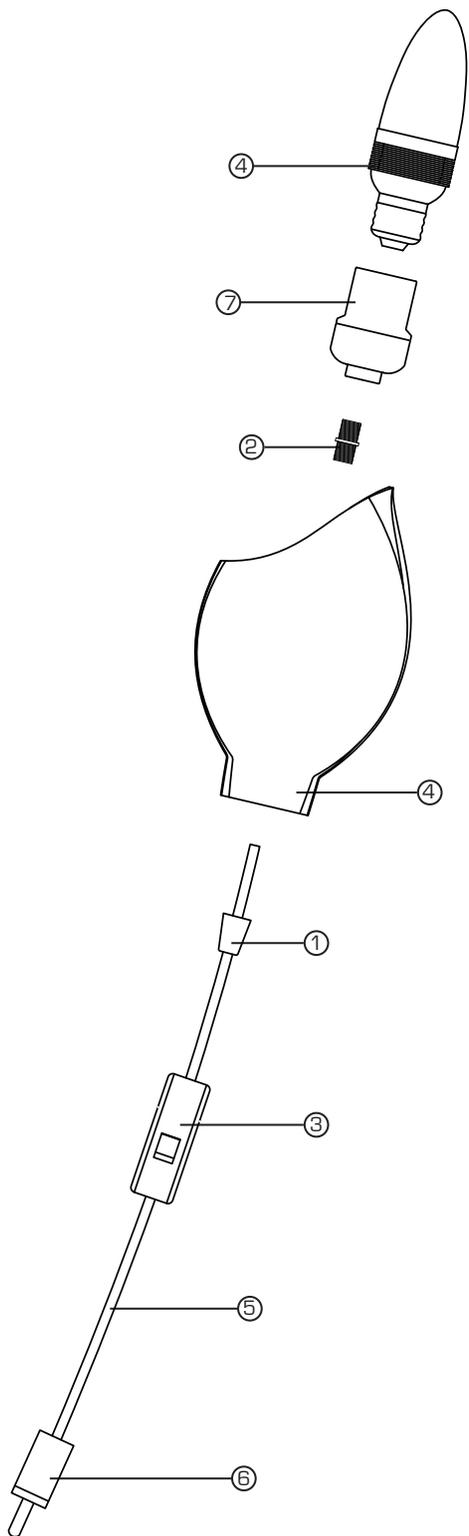


Un interruptor de cordón unipolar Levitrón.



Una clavija tipo campana Steren.

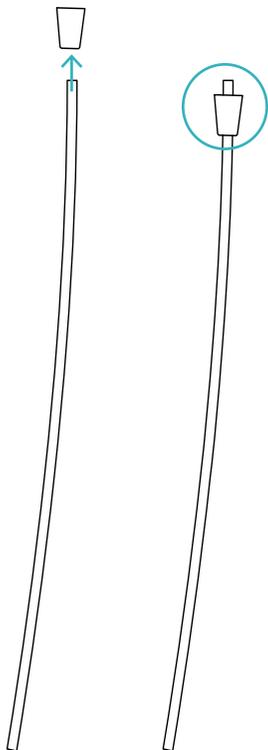




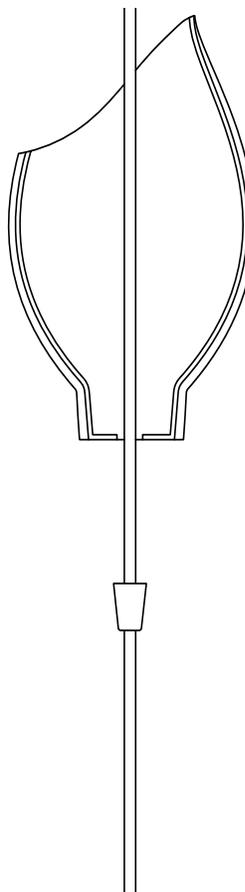
Número	Pieza del luminario	Cantidad	Proveedor
1	Lámpara Smartlight LED Vela B13 con base E26	1	Home Depot
2	Socket plástico blanco E26 Zing Ear modelo ZE-313.	1	Grupo Huser
3	Pieza de cerámica stoneware con esmalte de alta temperatura.	1	Julio Martínez
4	Pasacables de plástico blanco S/M.	1	Grupo Huser
5	Interrupción de cordón unipolar Levitron.	1	Home Depot
6	Cable eléctrico gris claro de Snoerboer.	1.5 m.	Snoerboer
7	Clavija tipo campana Steren	1	Home Depot

Instructivo de armado

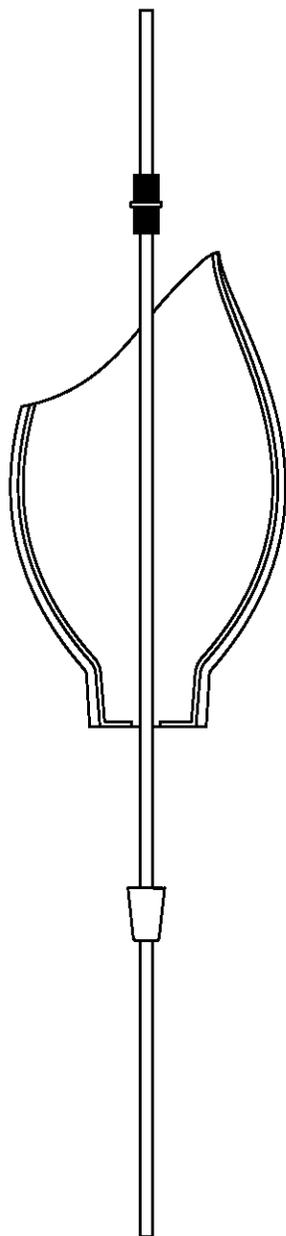
1. Pasar el cable a través del tapón del pasacable.



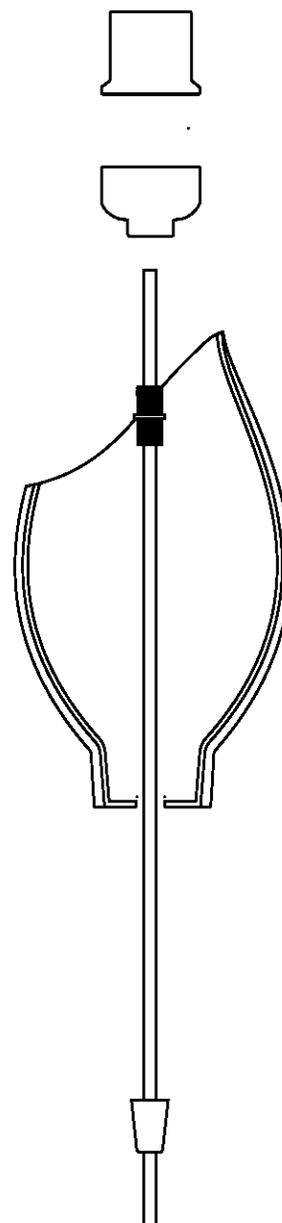
2. Pasar el cable a través del barreno de la pieza cerámica.



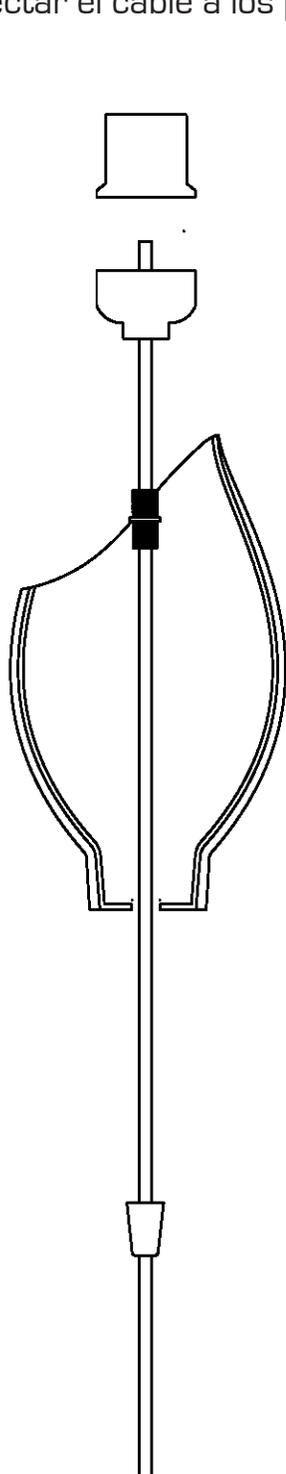
3. Insertar la otra parte del pasacable en el cable.



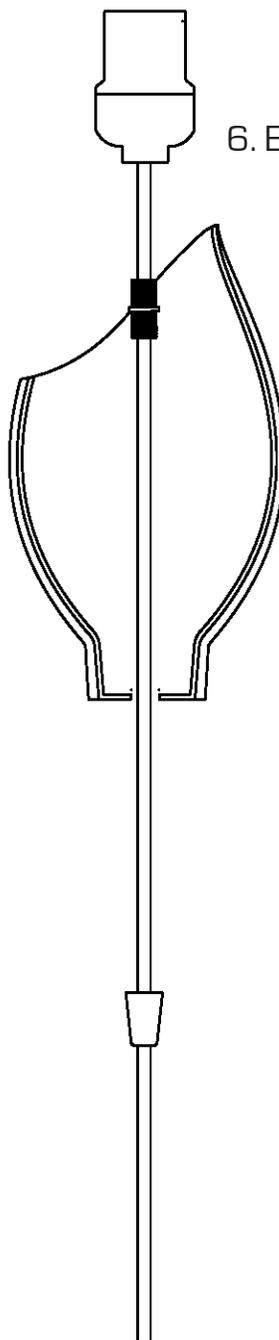
4. Desenroscar la tapa del socket.



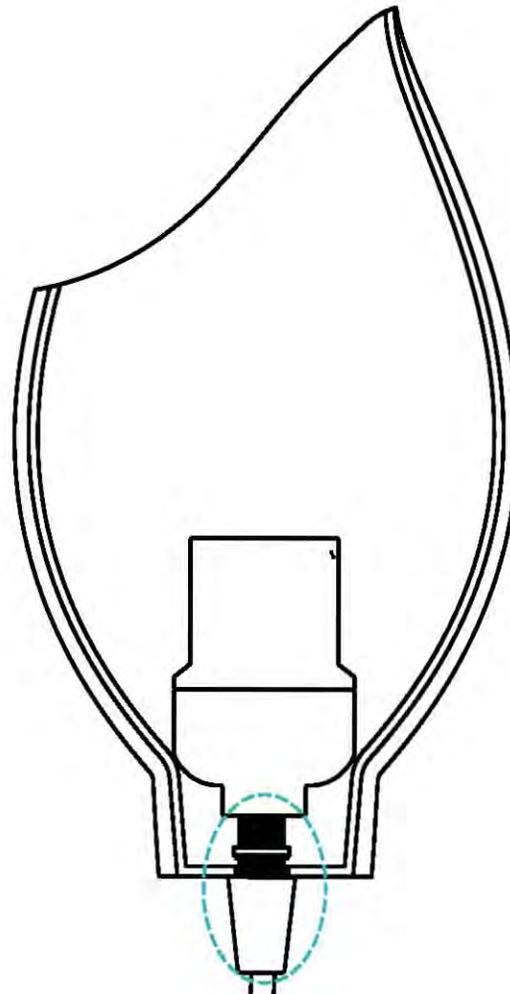
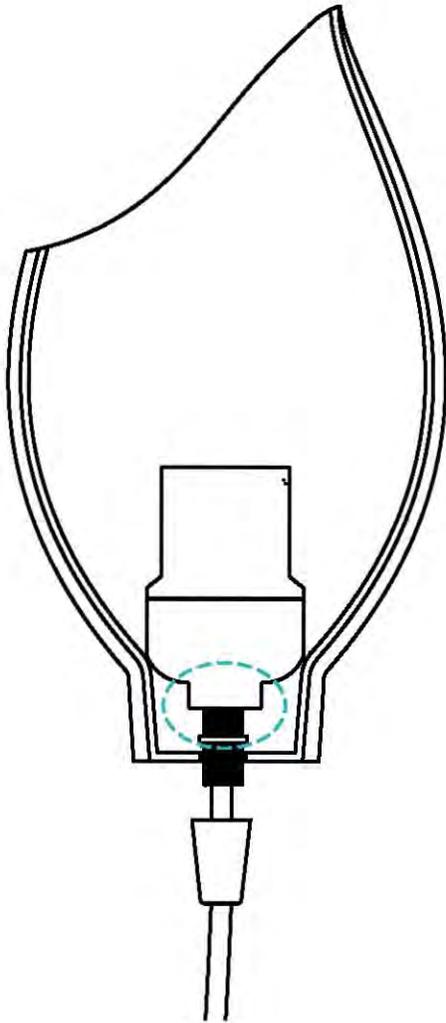
5. Meter el cable a través de la tapa del socket y conectar el cable a los polos.



6. Enroscar la tapa del socket.

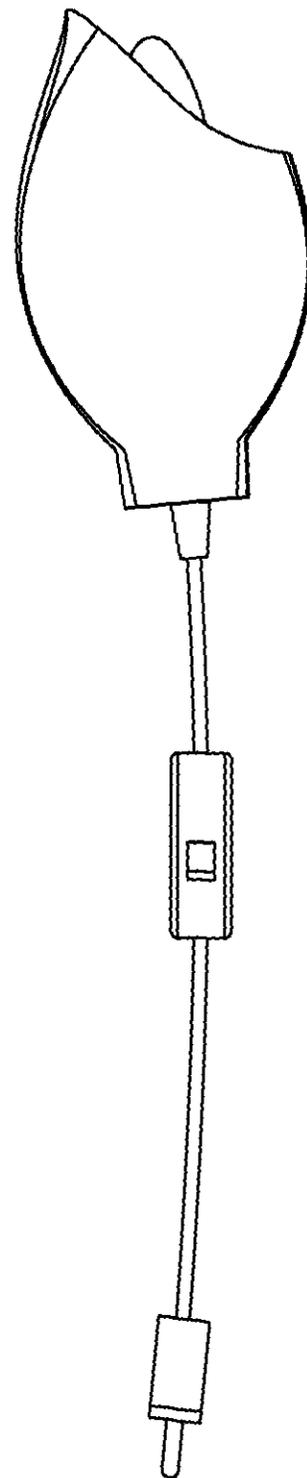
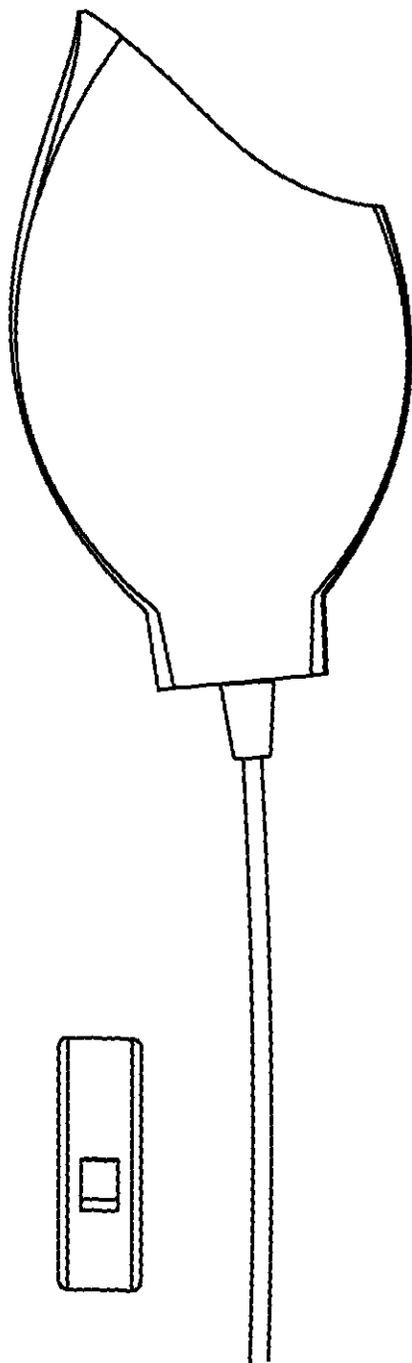


7. Enroscar la pieza superior del pasacable a la cuerda interna del socket.



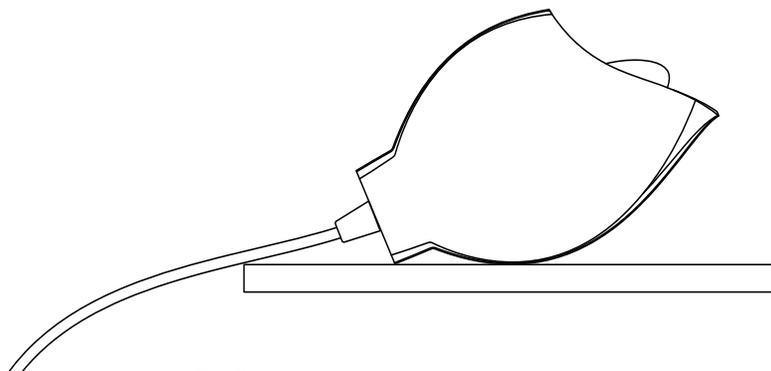
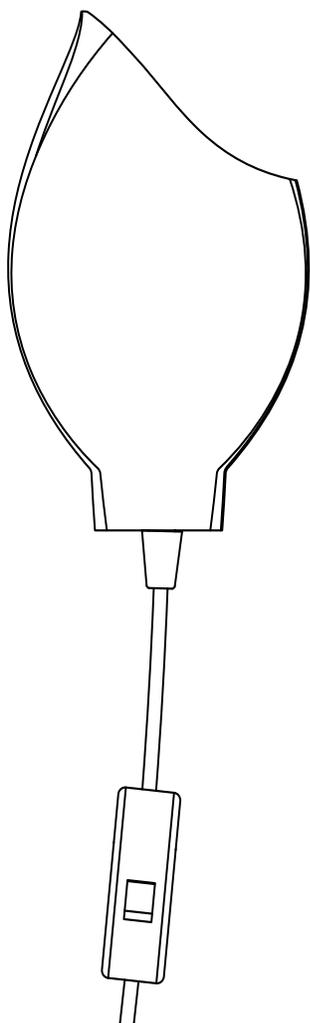
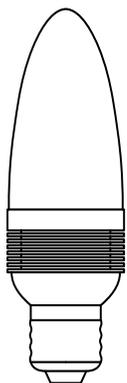
8. Enroscar el tapón a la pieza superior del pasacable, ajustando sobre la base de la pieza cerámica.

9. Conectar el interruptor a la mitad del cable.



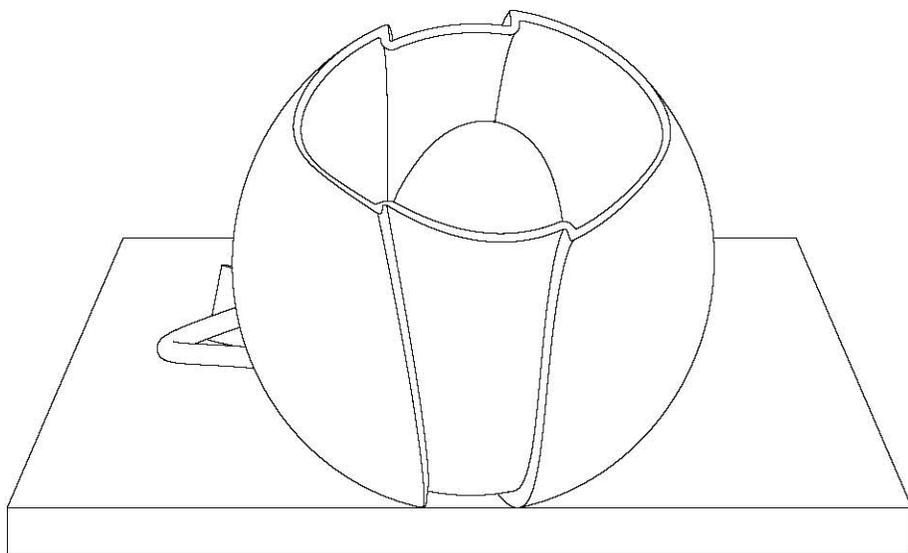
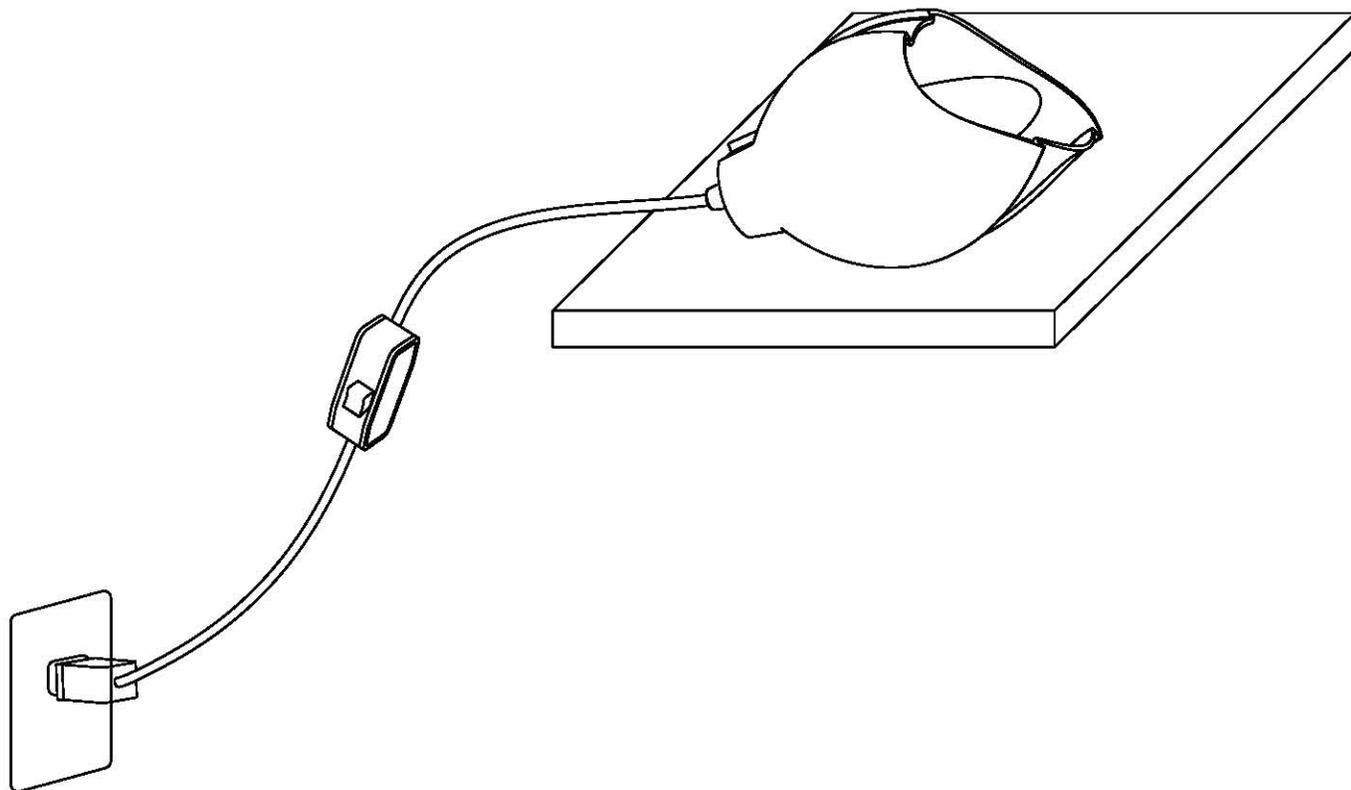
10. Conectar la clavija al extremo del cable.

11. Enroscar la lámpara al socket.



12. Colocar el luminario sobre una superficie horizontal.

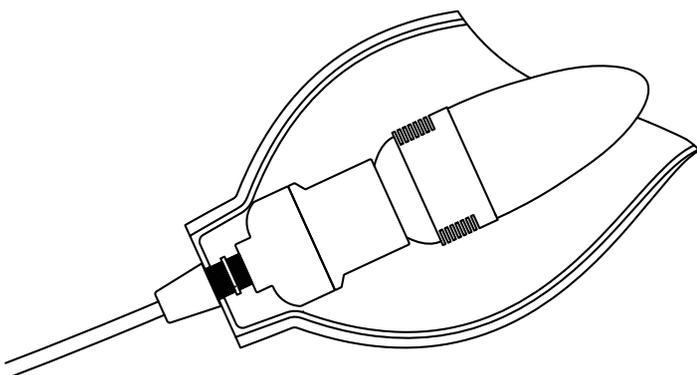
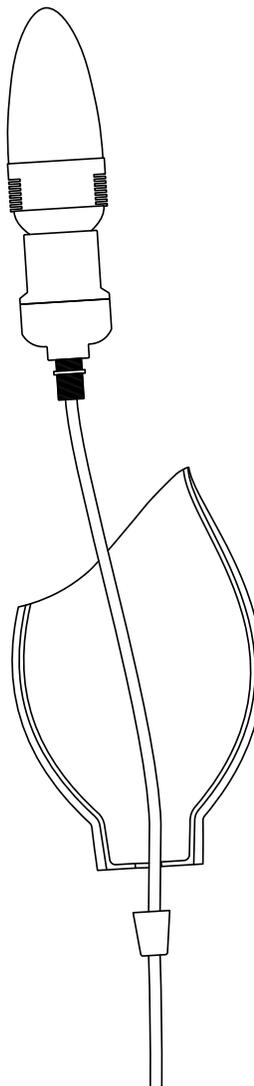
13. Conectar el luminario a la corriente eléctrica (120 V).



Mantenimiento y limpieza del luminario

Limpiar el interior de la pieza cerámica del luminario es muy sencillo; sólo se necesita desenroscar el tapón del pasacables y colocar el socket y la lámpara fuera de la pieza cerámica, de modo que sea más sencillo limpiarla.

Una vez que la pieza cerámica está limpia, sólo se necesita meter el socket y la lámpara en la pieza, pasar la parte superior del pasacables por el barreno de la base y volver a enroscar el tapón, de modo que queden fijos los componentes eléctricos.



Empaque y embalaje

El luminario se empaqa en una caja comercial hecha de cartón, con las siguientes dimensiones: L 20 x A 20 x An 15 cm. Se coloca un relleno de poliestireno expandido molido para mayor protección.

El empaque lleva una fajilla exterior alrededor donde el usuario puede encontrar la información general del luminario, así como la medida del socket y las especificaciones de la lámpara.



14. Conclusiones

La realidad es que en cualquier actividad en la que estén involucrados otros seres humanos, me voy a encontrar con diferentes tipos de personas, algunas más peculiares que otras y algunas más relevantes y memorables que otras. Esta experiencia de trabajo colaborativo me enseñó que nunca debo cerrarme a la oportunidad de trabajar con alguien, ya que esto puede provocar que no aprenda algo que podría serme esencial más adelante.

Lo más valioso de trabajar en un equipo multidisciplinario es que siempre aprendes algo. En mi caso, algunas de las cosas más valiosas que aprendí, además de los datos duros, son:

- Siempre dejar una impresión en los demás; de preferencia, buena.
- Está bien preguntar, está bien equivocarse y está bien pedir ayuda. Casi siempre hay forma de volver atrás y corregir.
- Nunca es tarde para aprender, ni en la escuela ni en la vida y nunca se sabe demasiado; siempre hay lugar para más aprendizaje.

Creo que fueron los errores que cometí durante el proceso de diseño de Bulbo los que me enseñaron más cosas. Aprendí, por ejemplo, lo que se puede, y lo que no se puede hacer con la cerámica y cómo trabajar con ella a un nivel de producción semiprofesional. Asimismo, del trabajo con diversos distribuidores aprendí cómo tratar con cada uno, de manera que podamos trabajar juntos y obtener exactamente lo que yo solicité. Hay ciertos distribuidores que se comprometen con el proyecto desde el primer día; otros necesitan más tiempo e incentivos para empezar a trabajar.

Durante todo el proceso de diseño fue indispensable recibir una retroalimentación de mi proyecto por parte de los integrantes del equipo y, en varias ocasiones, los comentarios más valiosos no venían de los maestros o los asesores, si no de mis propios compañeros.

La UNAM en 30 años:

La Universidad siempre seguirá siendo un símbolo de tradición y conocimiento. Sin embargo, me parece que dentro de poco tiempo, antes de lo que esperamos, la forma de aprender ya no será dentro de un salón de clases, si no enfrentándose al mundo real desde el primer día de la carrera, de modo que el alumno pueda madurar y adquirir experiencia más rápido; así, al momento de acabar la carrera, el alumno estará mejor preparado para la resolución de problemas y tendrá una visión más clara de sus aptitudes y de hacia donde dirigir su futuro.



15. Fuentes de consulta

Libros y artículos

DiLaura, David et al; "The Lighting Handbook"; Nueva York, E.U.A; IESNA; octava edición; 1993.

INDALUX; "Manual de luminotecnia"; Valladolid, España; 2002.

Vázquez Malagón, Emma; "Manual para el diseño de piezas cerámicas; CIDI-UNAM; México; 1997.

Singer, Felix y Sonja Singer; "Cerámica industrial",v Vol. I y III; S. A. de ediciones Urmo; Madrid, España; 1976.

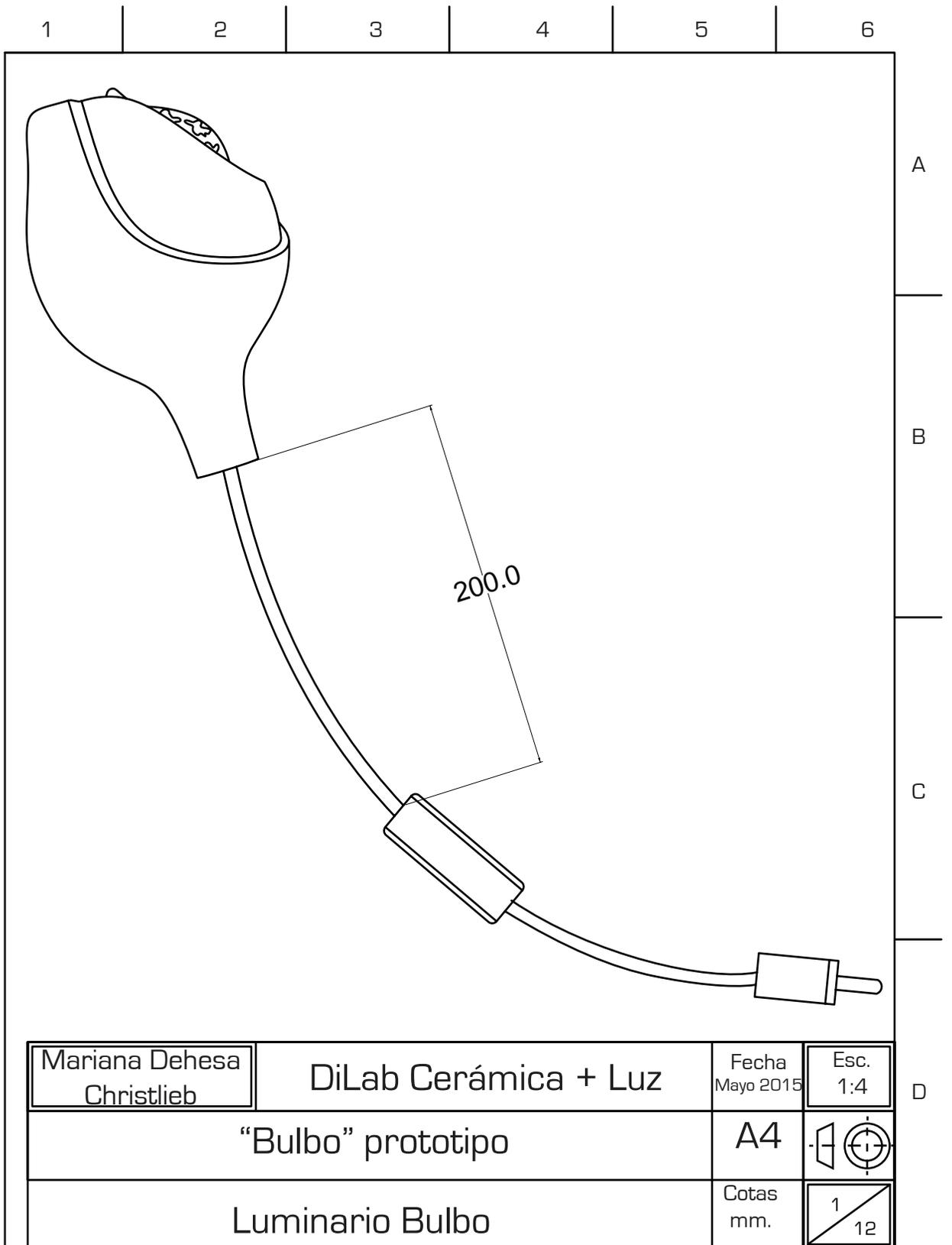
Hamilton, David; "Gres y porcelana"; CEAC; Madrid, España; 1985.

WEB

- <http://www.norieggamexico.com/>
- http://sarahmaycock.blogspot.mx/2011_11_01_archive.html
- <http://www.fashiontrendsetter.com/content/interior/2013/2014-2015-Heimtextil-Trends.html>
- <http://annkristinabel.com/viewpoint-no-30-the-surface/>
- <http://www.franklintill.com>
- <http://www.getalamp.es>
- <http://www.electromagazine.com>
- <http://www.schreder.com>
- <http://disenoconluz.wordpress.com>
- <http://www.portalferias.com>
- <http://www.menecaxa.mx/pdf/osram-2013.pdf>
- <http://www.potterybarn.com/shopping/16-piece-dinnerware/>
- <http://rectangulardish.blogspot.mx/2012/11/le-creuset-stoneware-classic.html>
- <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>
- <http://www.flordeplanta.com.ar/control-plagas/prevencion-de-plagas-enfermedades-en-plantas/>
- <http://www.archdaily.mx/mx/626586/ela-2014-expo-lighting-america-en-la-ciudad-de-mexico>
- <http://www.indautor.gob.mx/>
- <http://www.linskidesign.com/>
- <http://tarasouth.ecrater.com/>
- <http://www.snoerboer.com/>

Anexo

Planos prototipo



Mariana Dehesa
Christlieb

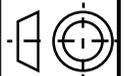
DiLab Cerámica + Luz

Fecha
Mayo 2015

Esc.
1:4

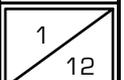
"Bulbo" prototipo

A4



Luminario Bulbo

Cotas
mm.



1

2

3

4

5

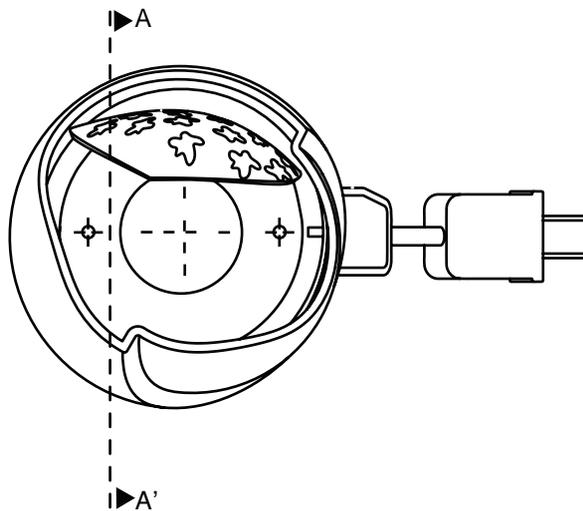
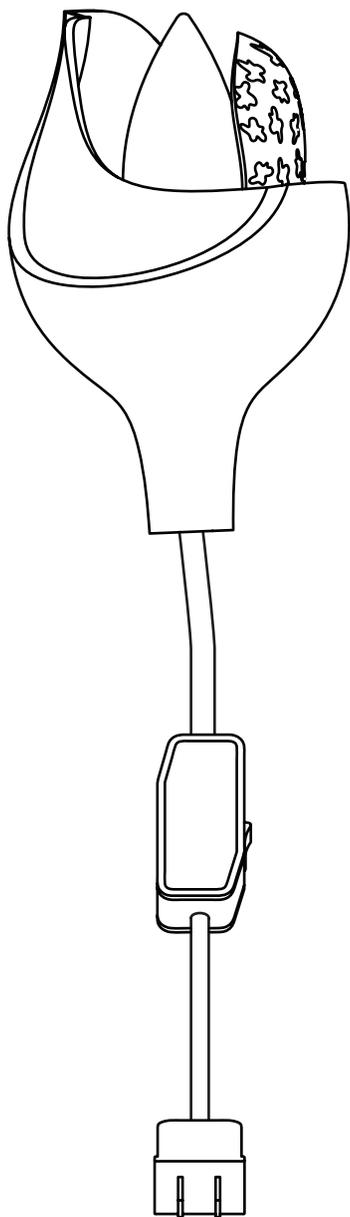
6

A

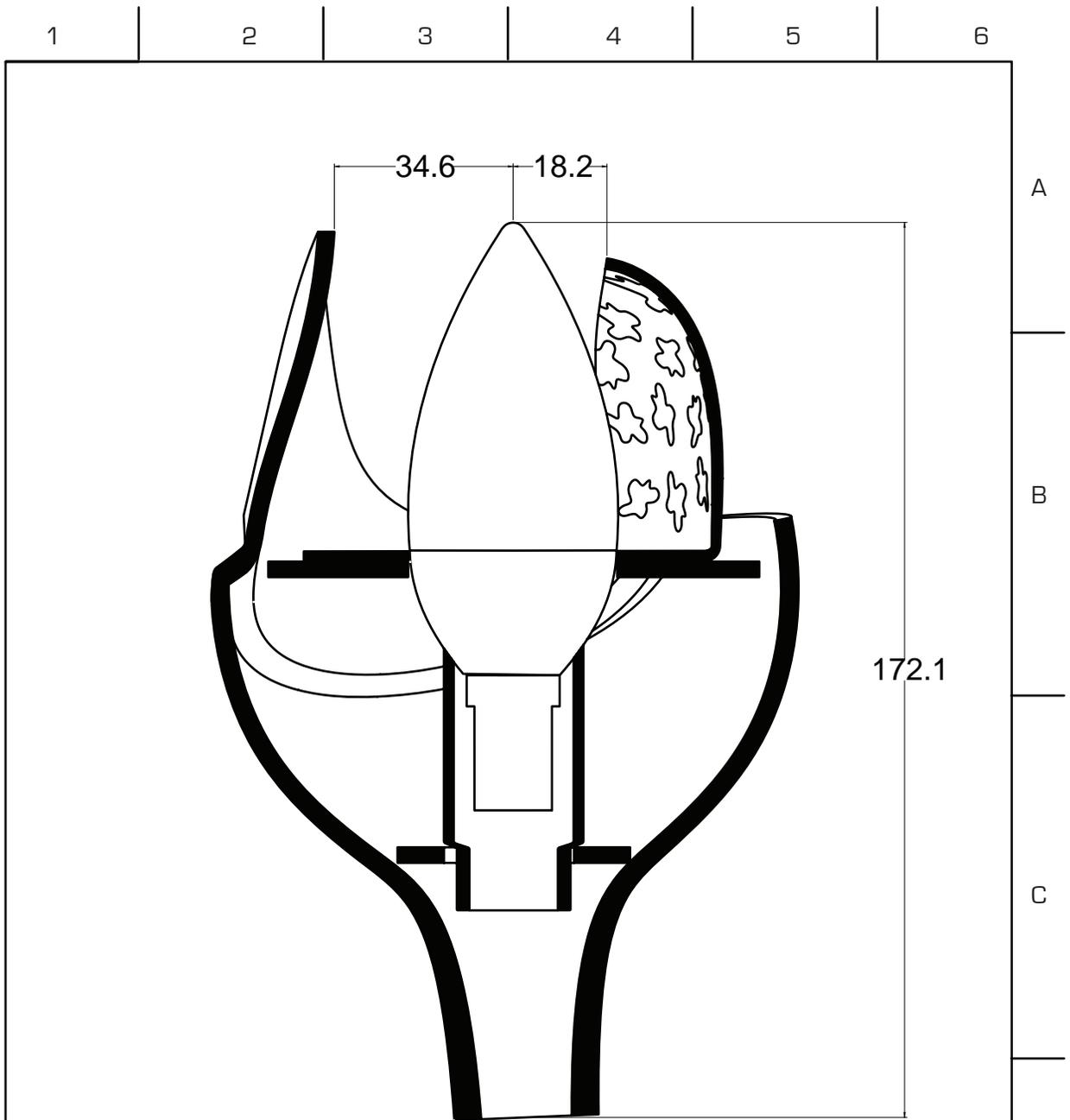
B

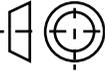
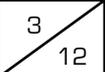
C

D



Mariana Dehesa Christlieb	DiLab Cerámica + Luz	Fecha Mayo 2015	Esc. 1:4
"Bulbo" prototipo		A4	
Luminario Bulbo		Cotas mm.	



Mariana Dehesa Christlieb	DiLab Cerámica + Luz	Fecha Mayo 2015	Esc. 1:1
"Bulbo" prototipo		A4	
"Bulbo" corte A- A'		Cotas mm.	

A

B

C

D

1

2

3

4

5

6

34.6

18.2

172.1

1

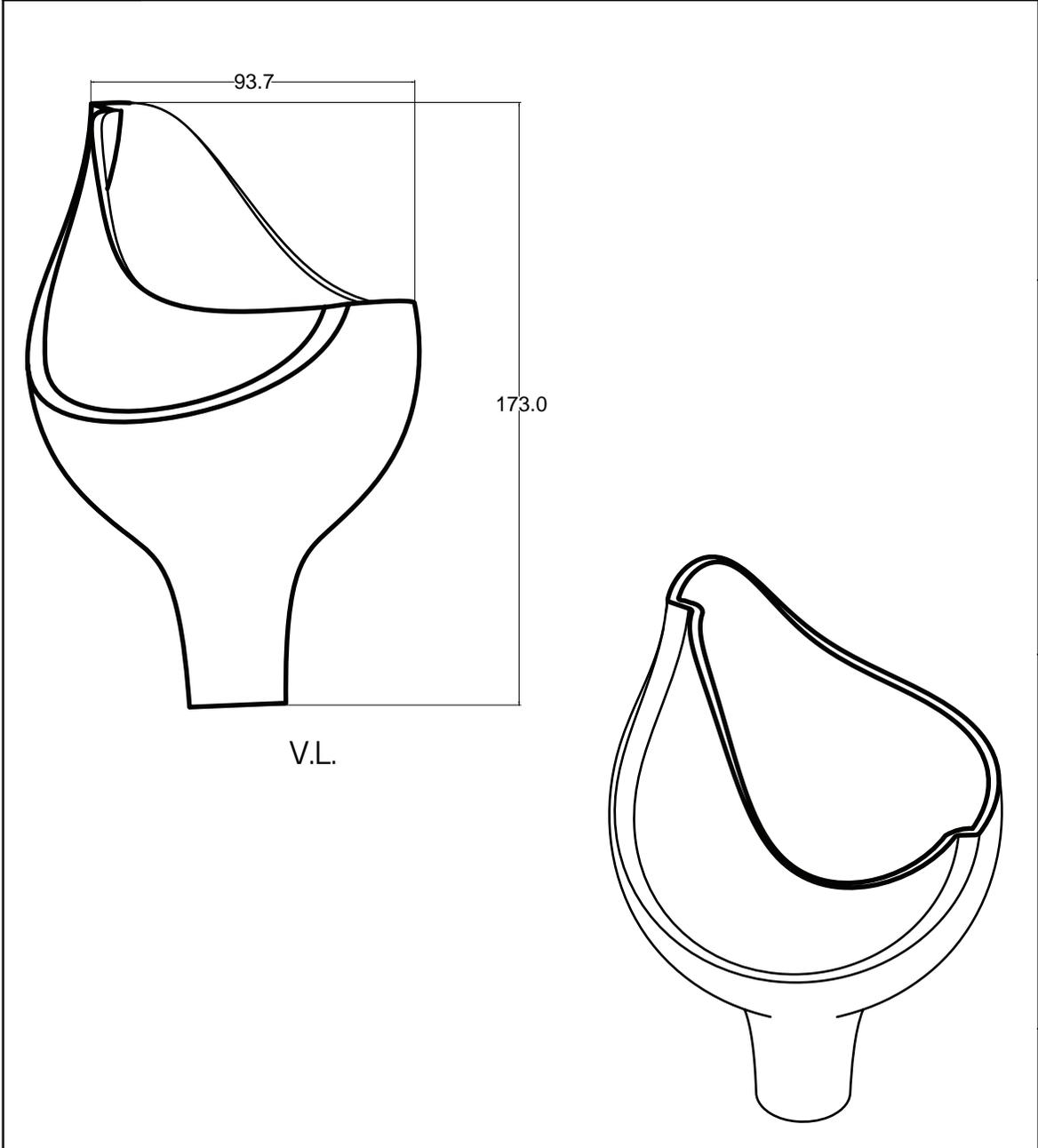
2

3

4

5

6



A

B

C

D

Mariana Dehesa Christlieb	DiLab Cerámica + Luz	Fecha Mayo 2015	Esc. 1:2
"Bulbo" prototipo		A4	
Pieza de stoneware de cerámica de alta temperatura		Cotas mm.	

1

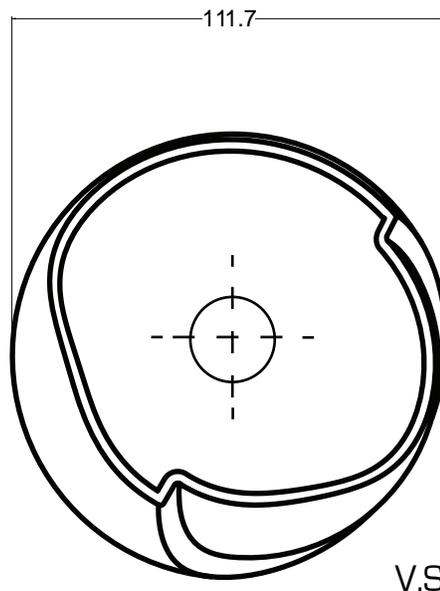
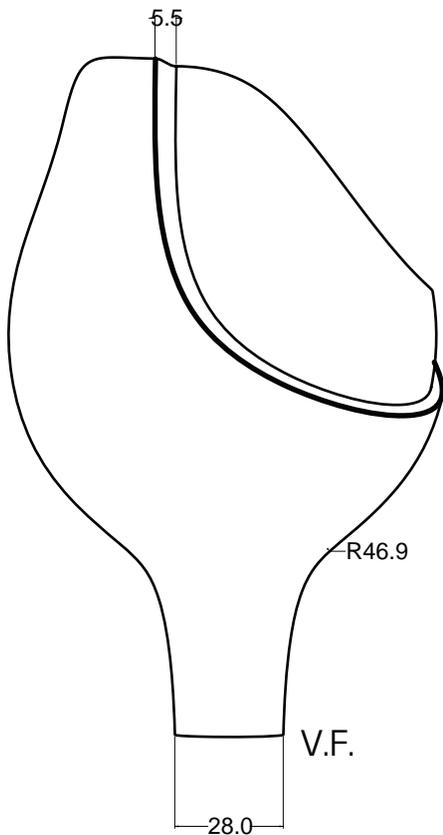
2

3

4

5

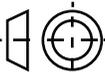
6



A

B

C

Mariana Dehesa Christlieb	DiLab Cerámica + Luz	Fecha Mayo 2015	Esc. 1:2
"Bulbo" prototipo		A4	
Pieza de stoneware de cerámica de alta temperatura		Cotas mm.	

D

1

2

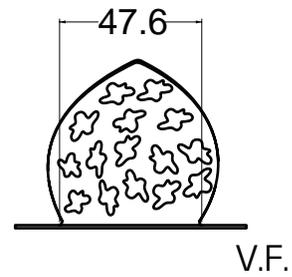
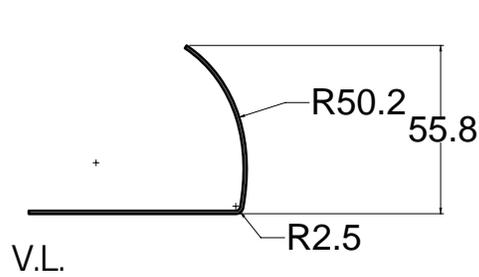
3

4

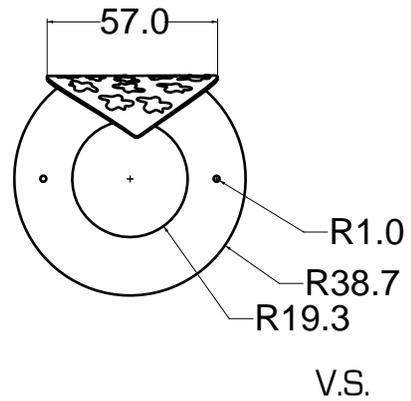
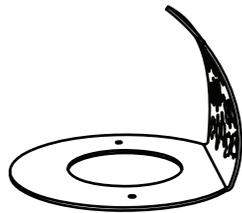
5

6

A



B



C

Mariana Dehesa
Christlieb

DiLab Cerámica + Luz

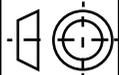
Fecha
Mayo 2015

Esc.
1:2

D

“Bulbo” prototipo

A4



Pantalla

Cotas
mm.

6
12

1

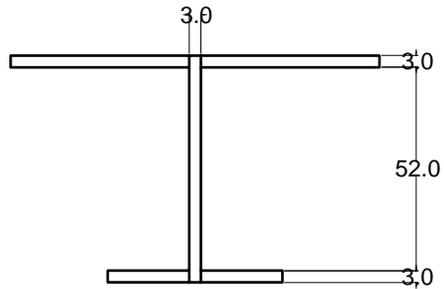
2

3

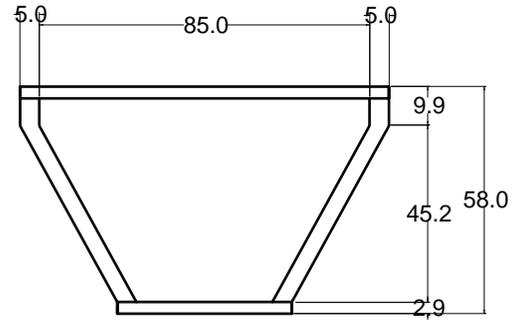
4

5

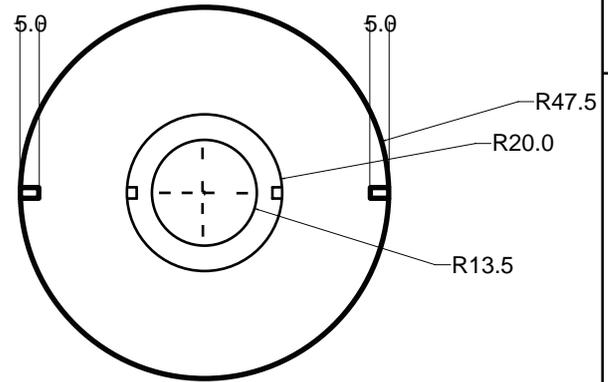
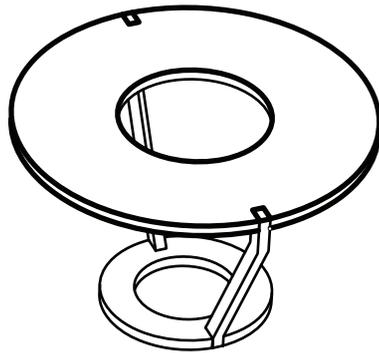
6



V.L.



V.F.



V.S.

A

B

C

Mariana Dehesa
Christlieb

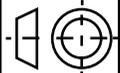
DiLab Cerámica + Luz

Fecha
Mayo 2015

Esc.
1:2

“Bulbo” prototipo

A4



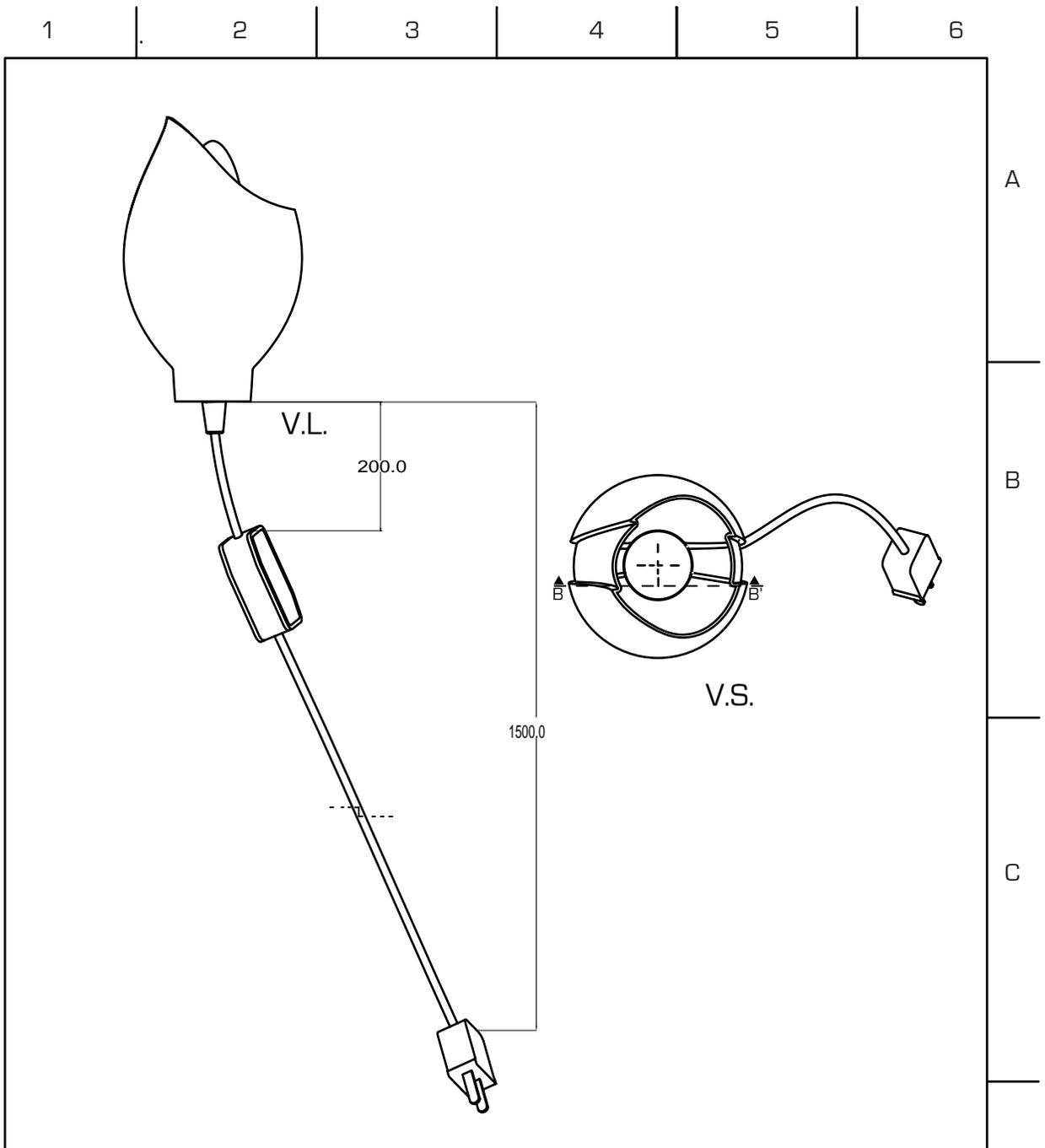
Estructura interna

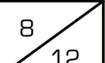
Cotas
mm.



D

Planos rediseño



Mariana Dehesa Christlieb	DiLab Cerámica + Luz	Fecha Mayo 2015	Esc. 1:5
"Bulbo" rediseño		A4	
Luminario "Bulbo"		Cotas mm.	

D

1

2

3

4

5

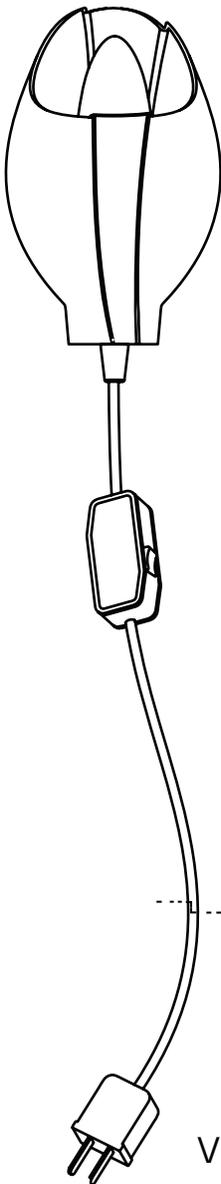
6

A

B

C

D



V.F.

Mariana Dehesa Christlieb	DiLab Cerámica + Luz	Fecha Mayo 2015	Esc. 1:5
"Bulbo" rediseño		A4	
Luminario "Bulbo"		Cotas mm.	

1

2

3

4

5

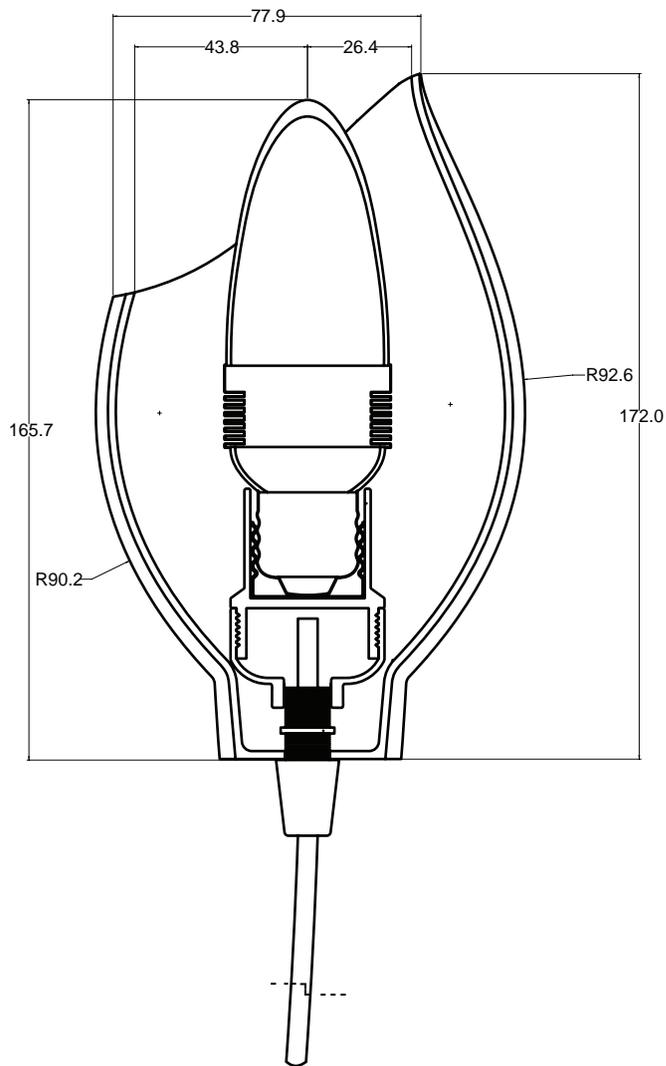
6

A

B

C

D



Mariana Dehesa
Christlieb

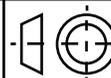
DiLab Cerámica + Luz

Fecha
Mayo 2015

Esc.
1:2

“Bulbo” rediseño

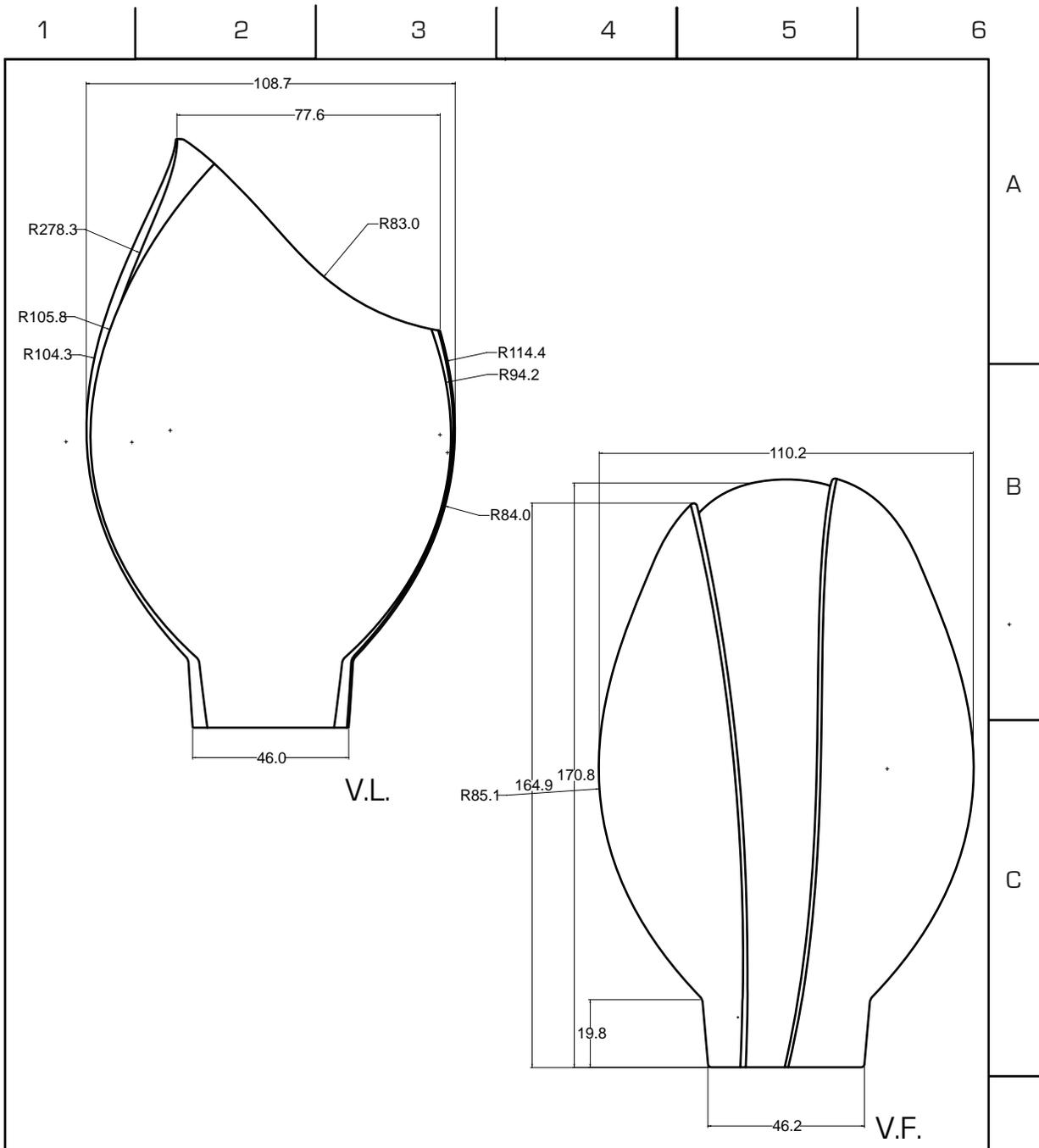
A4



“Bulbo” corte B-B’

Cotas
mm.

10
12



Mariana Dehesa Christlieb	DiLab Cerámica + Luz	Fecha Mayo 2015	Esc. 1:2
"Bulbo" rediseño		A4	
Pieza de stoneware de cerámica de alta temperatura		Cotas mm.	11 12

1

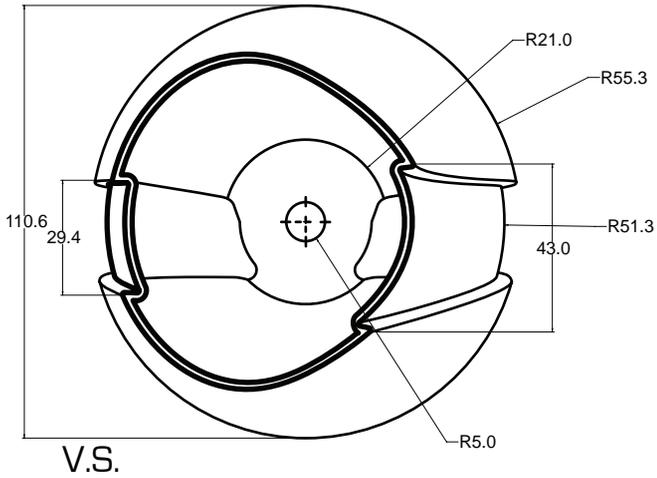
2

3

4

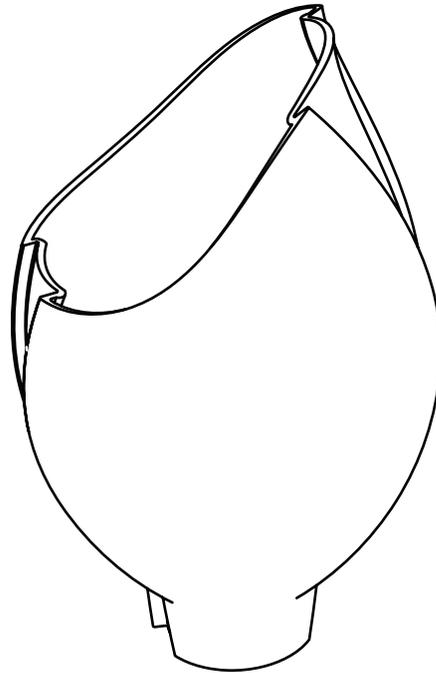
5

6



A

B



C

Mariana Dehesa Christlieb	DiLab Cerámica + Luz	Fecha Mayo 2015	Esc. 1:2
"Bulbo" rediseño		A4	
Pieza de stoneware de cerámica de alta temperatura		Cotas mm.	

D