



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO

SINTONÍA

Acompañante lumínica en la experiencia del yoga.

Memoria para optar a Título profesional de Diseñadora, mención Industrial.

MACARENA HERNÁNDEZ MARTÍ

Profesor Guía: Rubén Jacob

Co guía: Douglas Leonard

Santiago, Chile.

Agosto 2020

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE



SINTONÍA

Acompañante lumínica para la experiencia del yoga.

PROFESOR GUÍA
RUBÉN JACOB

Memoria de proyecto de título
MACARENA HERNÁNDEZ MARTÍ

CO GUÍA
DOUGLAS LEONARD

Agradecimientos

A Douglas Leonard, Ingeniero Eléctrico con Mención en Iluminación, U. Católica de Valparaíso; Diseñador de Iluminación Profesional (PLDA) (IESNA); que me ayudó con toda la voluntad del mundo aún sin conocerme, que aceptó ser mi co-guía en este proceso, y me abrió las puertas de par en par a su conocimiento con su entera disposición, muchas gracias.

A Rubén, por la confianza y la libertad en la toma de decisiones de este proyecto. Por su gran disposición, orientación y consejo, siempre asertivo, durante todo este tiempo. Gracias por motivarme a dar lo mejor de mí.

A mi familia, que ha sido un apoyo incondicional en todos mis procesos. Por creer en mí, por apoyarme en este sueño de convertirme en Diseñadora Industrial.

A mi hermano, por ser un partner incondicional en los traspasos. Por su humor y su ayuda fundamental en este proceso.

A Max, por renovar mis energías y perspectivas cada vez que me sentí perdida, por esas tardes de trabajo cuestionándolo todo, por ayudarme siempre. A Soledad, y Karla por su dedicada atención, por darme siempre sus observaciones sinceras y amorosa contención, por ser mi equipo de apoyo hasta el final, gracias las adoro.

A David y a Álvaro, por su sabiduría y apañe.

A mis amigas y amigos, por motivarme, apoyarme y contenerme en todo este proceso, con infinito amor.

A todas las mujeres extraordinarias que me rodean e inspiran todos los días.

Este proyecto se lo quiero dedicar a Berta, mi abuela. Que siempre fue pura luz.

Y sin luz, nada se puede ver.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Página 9 | Introducción

Página 15 | Pregunta de investigación y objetivos

Página 16 | **I. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL Y DE CAMPO**

Página 17 | **1. Estado del arte.**

Página 17 | 1.1 Práctica de Yoga e iluminación

Página 21 | 1.2 Referentes directos de producto

Página 22 | **2. Emociones.**

Página 23 | 2.1. Los afectos y las emociones.

Página 25 | 2.2 Emociones Básicas.

Página 26 | 2.3 Escalas de medición emocional.

Página 29 | **3. Diseño.**

Página 30 | 3.1 Diseño y el diseño emocional

Página 31 | 3.2 Diseño positivo.

Página 34 | 3.3 Diseño para el bienestar

Página 34 | 3.3.1 Fluir

Página 36 | 3.3.2 PERMA

Página 36 | 3.3.3 Matriz de PERMA

Página 39 | **4. Forma.**

Página 42 | 4.1 Estética y elementos configuracionales de la forma.

Página 44 | **5. Estudios relacionados a la forma emotiva.**

Página 45 | 5.1 Línea.

Página 47 | 5.2 Forma Bidimensional.

Página 50 | 5.3 Modelo.

Página 54 | **6. Luz**

Página 55 | 6.1 ¿Qué es la luz?

Página 56 | 6.2 Procesando la luz

Página 57 | 6.3 Breve historia de la iluminación.

Página 59 | 6.4 Conceptos fundamentales de la Iluminación.

Página 61 | 6.5 Propiedades ópticas de la materia.

Página 62 | 6.6 Percepción de luz y color.

Página 64 | 6.7 ¿Para qué necesitamos la luz?

Página 65 | 6.8 Sistemas de Iluminación.

Página 67 | 6.9 ¿Cómo nos configura la luz?

Página 69 | **7. Emotional Lightning.**

Página 73 | 7.1 Estudios de luz relacionados a la respuesta emocional

Página 77 | **8. Yoga.**

Página 78 | 8.1 Tipos de Yoga

Página 81 | 8.2 Beneficios del Yoga

Página 82 | **II. INVESTIGACIÓN PROYECTUAL**

Página 83 | **1. Perfil de usuario**

Página 86 | 1.1 Persona usuaria ideal

Página 89 | 1.2 Resultados del análisis

Página 90 | 1.3 Caracterización de muestra seleccionada

Página 93 | 1.4 Práctica del yoga

Página 95 | 1.5 Estilo de vida de personas Usuarías

Página 97 | 1.6 Conceptualización: Healthy Lux

Página 99 | **2. Contexto**

Página 100 | 2.1 Espacio de práctica

Página 103 | 2.2 Reconocimiento de etapas del Yoga

Página 104 | **3. Matriz metodológica**

Página 107 | **III. PROPUESTA DE DISEÑO**

Página 108 | **1. Propuesta.**

Página 109 | 1.1 Propuesta conceptual

Página 110 | 1.2 Propuesta morfológica

Página 111 | **2. Desarrollo de producto.**

Página 112 | 2.1 Análisis Formal

Página 120 | 2.2 Desarrollo Formal

Página 128 | 2.3 Definición Formal de la luminaria

Página 131 | **3. Análisis Lumínico.**

Página 132 | 3.1 Diseñando la luz

Página 133 | 3.2 Criterios de iluminación en base a la respuesta emocional

Página 135 | 3.3 Caracterización de ambientes lumínicos

Página 140 | 3.4 Curva Lumínica

Página 141 | **4. Ensayos y Pruebas de material.**

Página 142 | 4.1 Criterios de selección de material.

Página 144 | 4.2 Pruebas de material

Página 146 | 4.3 Preparación de aglomerante

Página 148 | **5. Procesos productivos.**

Página 150 | 5.1 Pantallas

Página 152 | 5.2 Posicionador de Led y Soporte

Página 154 | 5.3 Producto final

Página 157 | **6. Costos de producto y planimetría**

Página 157 | 6.1 Planimetría

Página 161 | **7. Render 3D y Fotomontajes.**

Página 162 | 7.1 Renders

Página 164 | 7.2 Fotomontajes

Página 168 | **8. Validación.**

Página 169 | 8.1 Herramientas utilizadas

Página 173 | 8.2 Resultados de la validación.

Página 177 | **9. Conclusiones.**

Página 182 | **Referencias**

Introducción

Este proyecto, se enmarca en el diseño de productos con carga emotiva, bajo los principios del **diseño emocional**, centrándose en cómo los productos con los que las personas se relacionan son capaces de producir respuestas afectivas, generar un vínculo, y orientar ese vínculo a un espectro emocional relacionado con el bienestar. Desde esa premisa, la intención es vincular elementos **formales** y **lumínicos** de una luminaria, a propiciar determinadas respuestas emocionales, para de esta manera, mejorar la experiencia dentro de la práctica del yoga (figura 1).

Figura 1: Marco conceptual del proyecto. Elaboración propia.



Estos puntos de encuentro están orientados a generar un producto que acompañe a las personas durante la práctica, que conecte a través de su forma y transiciones lumínicas a la persona con las etapas de la actividad, manteniéndola en el presente, y en sintonía con lo que está ocurriendo en el aquí y el ahora.

Forma y emoción.

El interés de la relación entre la forma y la emoción data de hace varias décadas. Uno de los primeros estudios fue realizado por Poffenberger y Barrows (1924) el cual, relaciona características formales de las líneas (como ritmo, carácter y dirección de una línea), a dimensiones de evaluación emocional (tales como valencia y excitación), bajo la hipótesis que estas se relacionan mediante una asociación evolutiva. Esto se refiere, a que relacionar ciertas formas con una emoción determinada, tiene mucho que ver con la dimensión más intuitiva de la emoción, desde la mirada evolucionista (Darwin, año), donde la emoción se manifiesta como una respuesta a un estímulo específico en pro de la supervivencia.

En relación a esto, es que estudios relacionados al tema, plantean que: “la geometría de un producto es uno de los factores elementales a la hora de hablar de respuestas afectivas” (Aronoff, Larson & Steuer; 2011).

En ese mismo sentido, Aciche & Ahmed (2008), aseveran que, la forma de un producto se puede utilizar para comunicar información, que la forma de un producto puede agregar calidad a través del placer sensorial y que puede extender la vida útil de acuerdo al apego que este genera con la persona (Aciche & Ahmed, 2008) En concordancia con lo que propone Poffenberger y Barrows (1924), que hacen referencia a que las líneas son información en sí misma, que por sí solas comunican. Es por esto que la forma, en este proyecto toma relevancia, como manera de orientar formalmente a que las personas se relacionen con productos que se enfoquen en el bienestar, propiciando respuestas emocionales positivas,

Ya que como asevera Mothersill (2014): *“las personas poseemos una comprensión inconsciente del significado de diferentes objetos físicos a través de nuestras interacciones con estos”.*

Emoción y luz

Por otra parte, el diseño de productos para iluminación en distintos contextos tales como el hogar, el entorno laboral o la misma iluminación urbana puede tener diversos enfoques; funcionales, económicos, estéticos, entre otros. Sin embargo, el planteamiento orientado al diseño de respuestas afectivas de las personas en torno a la luz como foco principal se presentan de manera menos recurrente (Calvillo Cortés, 2010), y se encuentra más presente en el ámbito de lo que al *diseño de experiencia* respecta, como sucede en los espectáculos, el cine, los museos, entre otros. No obstante, incluso en los casos en los que el diseño de iluminación no pretende abarcar las respuestas emocionales de las personas, la respuesta emocional existe, ya sea negativa, positiva o indiferente (Calvillo Cortés, 2010).

En ese mismo sentido, Cetto y Pérez de Celis (2018) aseveran que: *“La luz tiene la capacidad de conferir personalidad a los espacios. Sea cual fuere el lugar en que nos encontramos —cerrado o abierto, natural o construido— con un poco de observación caemos en la cuenta de que la iluminación, ya sea natural o artificial, es uno de los grandes factores que definen el ambiente*(Cetto Kramis & Pérez de Celis, 2018). Y como definen un ambiente, también definen como las personas se comportan cuando están insertas en este contexto.

Ya que asimismo Cetto y Pérez de Celis aseveran que: *“La luz condiciona la forma en que percibimos el mundo y el cómo nos sentimos, afecta nuestra salud y estado de ánimo e influye en la conducta”* (Cetto Kramis & Pérez de Celis, 2018).

Ubicando de esta manera, la luz como factor principal dentro de la configuración del ser humano en su entorno, en sus relaciones sociales y en su disposición a distintas situaciones de la vida. Es por estos motivos, que este elemento se considera imprescindible a la hora de enfrentar la tarea de enriquecer un espacio.

Enriqueciendo la experiencia del yoga.

¿Por qué el Yoga? Esta, es una disciplina que ha tenido un aumento de adherentes progresivo hasta llegar a ser una tendencia en la actualidad, y debido a esto, sus beneficios son ampliamente estudiados, transformándose en una alternativa cada vez más utilizada para mantener la vida en equilibrio y alcanzar un estado de bienestar. De hecho, el año 2016, esta disciplina fue declarada Patrimonio Inmaterial de la humanidad por la Unesco, reconociendo los múltiples beneficios que ha traído para la comunidad y el bienestar personal, dentro de India y el resto del mundo (Unesco, 2016).

La práctica de yoga, actualmente se incorpora en una sociedad donde los ritmos de vida van en un progresivo aumento, impactando en la manera en la que se realizan las actividades, en la salud física y mental de las personas, en ritmos de vida que no siempre permiten que las personas se encuentren presentes y conectadas con lo que están haciendo. Respecto a esto último, en una conferencia realizada en Octubre del 2018 el filósofo y sociólogo Harmut Rosa plantea la relación que existe entre estos procesos de aceleración social y las implicancias sobre las personas en la experiencia humana de alienación, afirmando que *“bajo presión de un ritmo que crece sin cesar, los individuos se enfrentan a un mundo sin poder habitarlo y sin llegar a apropiarse de él”* bajo la premisa de la producción donde *“no importa cuánto corras este año, el próximo va a ser más duro”* (Rosa, 2018).

De esta manera, toma protagonismo el concepto de bienestar antes mencionado, como foco principal para encontrar un equilibrio entre obligaciones y la satisfacción dentro de la cotidianidad de la vida, la manera en que la persona percibe sus contextos. Y desde esa mirada, qué elementos pueden contribuir a enriquecer un espacio o una instancia que está enfocada en el crecimiento personal integral como la práctica del yoga. En virtud de esto, el diseño se incluye de manera directa con las corrientes de Diseño Positivo (Desmet & Pohlmeier, 2013; Pohlmeier,

2013; Ruitenbergh & Desmet, 2012) y del Diseño para el Bienestar (Deci & Ryan, 2008; Diefenbach et al., 2017; Ryan & Deci, 2001; Seligman, 2011, 2018), que pretenden justamente a través de esta disciplina aportar al *"florecimiento humano"*.

El diseño positivo, en ese sentido, ha asumido a un cambio de paradigma donde ya no es el dinero, o los bienes materiales la fuente de la felicidad, sino más bien estos funcionan como un medio para alcanzar otros objetivos más significativos, que pueden compartir con sus seres queridos, o ayudarlos a ellos también a alcanzar sus propias metas. Siendo el paso del materialismo al posmaterialismo **la colectividad**, y el cambio de objetivos dentro de la sociedad. De esta manera, esta área del diseño se centra no en la interrogante de si los objetos aportan o no aportan a la felicidad de una persona, sino cómo los objetos pueden hacerlo.

El diseño para el bienestar por su parte incorpora desde la psicología positiva desde dos corrientes principales: el **Hedonismo**, el cual centra el bienestar en la obtención del placer y la evitación del dolor, y la **Eudaimonía**, refiriéndose a conseguir el bienestar centrándose en el significado y la autorrealización, y proponiendo desde ambas aristas, herramientas y elementos a considerar a la hora de diseñar.

La investigación se aborda entonces, a partir de las preguntas ¿Cuáles son los factores que condicionan y/o vinculan la forma a las emociones? ¿Cómo se relacionan las emociones con la luz que percibimos? ¿Es posible que ambos elementos, luz y forma de un producto, orientados a propiciar estados anímicos específicos, contribuyan a mejorar la experiencia de la práctica del yoga?

En el contexto actual global las diseñadoras y diseñadores se encuentran con diversos desafíos que tienen la posibilidad de orientar mediante la intención; ya sea hacia *la resolución de un problema* o hacia *la creación de una posibilidad*. Bajo esa premisa existen diversos métodos y

modelos que funcionan como una pauta para las(os) diseñadoras(es) al momento de abordar un proyecto de diseño.

En el presente documento, se dará cuenta del proceso de diseño de una luminaria de iluminación secundaria, que tiene por finalidad, **el enriquecimiento del espacio** a través de la utilización criterios de diseño emocional y de diseño para el bienestar, utilizando lumínica y formalmente elementos, que, vinculados a respuestas emocionales, permitan estimular determinados estados anímicos, enfocados a mejorar la experiencia sensorial de la práctica del yoga.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS.

Preguntas de investigación: ¿Cuáles son los factores que condicionan y/o vinculan la forma a las emociones? ¿Cómo se relacionan las emociones con la luz que percibimos? ¿Es posible que elementos como forma y tipo de luz en una luminaria estimulen determinados estados anímicos que contribuyan a mejorar la experiencia dentro de la práctica del yoga?

Los objetivos se han distinguido en Proyecto y Producto, siendo los primeros correspondientes a la investigación y los últimos correspondientes a las funciones del objeto, estos objetivos se presentan a continuación en la figura 2.

	P R O Y E C T O	P R O D U C T O
GENERAL	Desarrollar una luminaria que, a través de su forma y tipo de luz asociados a las respuestas emocionales, disponga de distintos ambientes lumínicos orientados a propiciar estados positivos dentro de la práctica.	Mejorar la experiencia de la práctica del yoga, proporcionando una sintonía entre la persona usuaria y el ambiente en el que se encuentra.
ESPECIFICOS	1. Determinar qué elementos formales y lumínicos inciden en la respuesta emocional positiva en las personas.	1. Propiciar una respuesta emocional específica a través de la forma y la luz que transmite la luminaria.
	2. Identificar las distintas etapas del Yoga y cómo pueden potenciarse a través de la luz y la forma de una luminaria	2. Generar ambientes lumínicos que identifiquen cada etapa de la práctica en términos de temperatura de luz e intensidad.
	3. Desarrollar una luminaria con criterios de diseño emocional (diseño para el bienestar y emotional lighting) que se incorpore dentro de las etapas de la práctica del yoga.	3. Proponer en los diferentes ambientes lumínicos transiciones entre una etapa y otra, para de esta manera generar un vínculo entre la persona y el objeto.
	4. Validar los ambientes lumínicos que la luminaria genera, para establecer su impacto dentro de la experiencia práctica del yoga.	

Figura 2: Objetivos de Proyecto y Producto. Elaboración Propia.

I. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

1. ESTADO DEL ARTE

1.1 Práctica de Yoga e iluminación.

La iluminación dentro de la práctica del yoga se ha dado de dos formas, la primera es de manera natural; los estudios y escuelas de yoga constan de ventanas y o ventanales que aportan gran iluminación a un espacio de práctica, así como también hay prácticas que se realizan en el exterior.

En segundo lugar, encontramos la iluminación artificial, en este aspecto las luminarias intentan reproducir la luz a través de materiales puros, de manera de conservar siempre el vínculo hacia la naturaleza, así se pueden observar las lámparas de sal, la iluminación tendiente a ser cálida con pantallas de celulosa y símbolos propios de la disciplina.



Figura 3: Estética de luminarias de yoga. Elaboración Propia.

En lo referente a estudios y centros de yoga, el principal referente en Chile se encuentra en el centro Ashtanga yoga Chile; un proyecto arquitectónico realizado por Dx Arquitectos, a cargo de los arquitectos Germán Rodríguez y Sergio Hidalgo el año 2012, ubicado en la comuna de Ñuñoa. Este espacio fue especialmente diseñado, pensado y construido para el desarrollo de esta disciplina. En este sentido, el equipo a cargo consideró la arquitectura clásica de los templos: *“pensamos en el espacio que llenamos cuando practicamos, en el espacio que necesitamos para poder mirarnos hacia adentro”* (Dx Arquitectos, 2015).

Figura 4: Centro de Ashtanga Yoga Chile.
Fuente: Arqitour.com



Es relevante como en este proyecto se le da relevancia a la luz como un instrumento intrínseco al desarrollo de la disciplina y se consideran un factor condicionante y protagónico, el equipo hace referencia a este aspecto diciendo que el objetivo es que la *“luz entre e ilumine la practica... sin deslumbrarla”* (Dx Arquitectos, 2015). Y de igual manera agregan: *“La luz es una línea, que separa la casa de la escuela, que ilumina la sala desde abajo, como si estuviera suspendida sobre esta línea. La luz es una línea que describe el paso del tiempo, las horas del día, las estaciones del año, el lugar de la luz es a la vez la entrada del aire, y su salida, su respiración”* (Dx Arquitectos, 2015).

Figura 5: Centro de Ashtanga Yoga Chile.
Fuente: Arqitour.com



1.2. Referentes directos de producto.

En términos de luminarias los referentes directos para el desarrollo del proyecto constan de 3 principales:

A. Auri, lámpara para meditar.



Figura 6: Auri lamp. Ling technology, 2018.

Este proyecto de iluminación desarrollado por Ling Technology, propone que la luz se relaciona con el estado de ánimo de manera directa. A través de la inteligencia artificial Auri, se propone como una herramienta para establecer ambiente y mantener la mente en paz (Malewar, 2018).



Figura 7: Auri lamp. Ling technology, 2018.

Como resultado de una investigación de Six Orders of LingUI, nace "Aurish" un sistema de lenguaje que utiliza la luminaria Auri que le permite transmitir un ambiente natural y emocional a través de la luz y el sonido. Este sistema de lenguaje está basado en la terapia Aurish, la cual combina terapia de luz y de sonido para lograr un estado bienestar mental. Aurish se enfoca en la autonomía de un robot y enfatiza la interacción afectiva en el contexto de la convivencia objeto persona (Malewar, 2018).



Figura 8: Auri lamp. Ling technology, 2018.

Auri posee 26 combinaciones de luz y sonido para sincronizarlas con su estado de ánimo diario. Estas combinaciones de luz y sonido también están orientadas a acompañar actividades como el yoga y la meditación, ya que las escenas lumínicas y diversos sonidos de la naturaleza sitúan al usuario en un espacio adecuado para la introspección y para la tranquilidad (Malewar, 2018).

B. Lumos. *La lámpara inteligente para dormir mejor.*



Lumos es una lámpara de [código abierto](#), cuyo sistema de iluminación inteligente está orientado a beneficiar su salud, esta lámpara funciona emulando la luz natural del sol con la transición que este tiene cada día; de esta manera, genera una luz blanca azulada brillante por la mañana y una luz ámbar más cálida por la noche, con el objetivo de propiciar el descanso. Basados en investigaciones sobre el impacto de la luz en las secreciones de cortisol y como la luz azul beneficia los ritmos circadianos (referentes a los ciclos del sueño) *Lumos*, se posiciona dentro de la problemática relacionada a estos, donde el 20% de la población presenta problemas para dormir, sincronizándose a través de wi-fi para establecer horarios de sueño programados, y de acuerdo a eso modificar la luz que esta luminaria emite (Pereira, 2019).

Figura 9: Lumos. Pereira, 2019.



C. Luz, *lámpara para la depresión estacional.*

Luz, es un proyecto de iluminación desarrollado por Marina Mellado el año 2015, el cual se enfoca en las personas que se afectan física y psicológicamente por la falta de sol o luz natural. Es una luminaria circular, ambiental, que cambia de color según el clima y la apreciación de las personas basada en una tecnología de código abierto y programación Arduino; esta luminaria se encuentra conectada a un sensor de color y temperatura de luz que modifica los colores de acuerdo con el clima que exista en el exterior (Mellado, 2015).



Figura 10: Luz. Mellado, 2015.

2. EMOCIONES

2.1. Los afectos y las emociones.

Desde sus raíces etimológicas del latín *affectus*, el afecto dice relación con la proximidad o presencia ante una acción; desde esa perspectiva, el afecto responde a una interacción, lo cual se condice con el campo semántico verbal al que pertenece el concepto **afectar**, definido como “*producir un efecto sobre algo o alguien*”.

Para la psicología, el afecto es la experiencia desde donde se gesta la emoción en el mundo real o simbólico, es la experimentación de un estímulo que se traduce en una *respuesta afectiva*, dando origen a la emoción, pues los afectos y por tanto las emociones, se sienten como una respuesta dual, negativa o positiva (atractivo/repulsivo; agradable/desagradable, entre otros) definida como **valoración o valencia** y en la **intensidad** que posee la experiencia, definida como el nivel de fuerza con el que se manifiesta una magnitud, en este caso la respuesta afectiva (Hernandez, Juárez, & Ponce, 2012).

La mayoría de los autores coinciden en que se entiende por emoción una experiencia multidimensional; con al menos tres sistemas de respuesta: cognitivo/subjetivo; conductual/expressivo y fisiológico/adaptativo (Chóliz, 2005). Este planteamiento coincide con el modelo tridimensional de la ansiedad propuesto por Lang (1968), el cual propone que las emociones son disposiciones para efectuar una acción que se gestan a partir de estímulo significativos para un organismo, y que se manifiestan en estos tres sistemas reactivos, al no interrelacionar estos sistemas no se logra un entendimiento de la emoción, por ende, no aborda la problemática de manera completa y exhaustiva (Lang, 1968).

Darwin (1872) fue uno de los primeros en establecer un enfoque sistémico de las emociones, abarcando el aspecto fisiológico/adaptativo de la emoción, argumenta que las emociones sirven para facilitar las conductas apropiadas debido a la acción instintiva de respuesta que estas generan, posicionándolas en un lugar fundamental en lo

que a la evolución respecta. Los aportes de James (1884) se condicen al enfoque de la teoría emocional centrada en el aspecto fisiológico, aseverando que las emociones “son sensaciones corporales que se producen a través de la percepción de un estímulo externo”, posicionando al cuerpo como la génesis del fenómeno emocional, donde las emociones se representan a través de diferentes respuestas corporales (Jacob, 2018). Para Izard (1977) las emociones dicen relación con fenómenos neuropsicológicos determinados que nacen de la selección natural o la capacidad de supervivencia, estos fenómenos son los que ordenan, estandarizan y motivan procesos cognitivos y físicos que facilitan la adaptación.

Sin embargo, en la actualidad las manifestaciones de las emociones son mucho más complejas que solo su función adaptativa, teniendo fundamental incidencia en lo que a las relaciones sociales respecta, como asevera (Desmet & Hekkert, 2003) *“las emociones humanas no obedecen solo a códigos instrumentales, sino también estéticos, sociales y culturales”*. El enfoque social de las emociones, dice relación con propiciar las conductas apropiadas dentro de un contexto; la expresión de las emociones permite anticipar el comportamiento vinculado hacia las mismas, y en ese sentido, una buena lectura de la respuesta emocional aporta en términos de facilitación de las relaciones interpersonales e incluso, reprimir ciertas emociones en una situación determinada también se condice con un factor social (Chóliz, 2005) finalmente, las emociones en el ámbito social pueden considerarse como una selección de estímulos de acuerdo al contexto, que se realizan en pro de facilitar las conductas idóneas en una interacción social.

2.2 Emociones Básicas.

Se trata de emociones de las que se despliegan toda la gama de respuestas afectivas, tales se consideran instintivas en todo ser humano y son completamente reconocibles al manifestarse de formas característica (Ekman & Oster, 1981). En concordancia con lo que señala Chóliz (2005) en su mayoría, los autores que defienden la existencia de emociones básicas dan por sentado que la emoción es un proceso que surge directamente de la evolución y el aspecto adaptativo de éstas, en otras palabras, para ellos, el proceso emocional es innato y universal. No obstante, los autores que defienden la existencia de emociones básicas no logran llegar a un consenso entre cuales son; para (Ekman, 1973), por ejemplo, las emociones básicas son 6: **miedo, ira, alegría, tristeza, sorpresa y asco**; mientras que para Izard (1991), las emociones que podrían considerarse intrínsecas al ser humano son: placer, interés, sorpresa, tristeza, ira, asco, miedo y desprecio.

Ekman (1992), defiende las emociones básicas a nivel fisiológico, elaborando una categorización de expresiones físicas emocionales, donde por medio de patrones fisiológicos de actividad automática específica caracteriza cada una de estas. En un enfoque de las emociones aplicadas al diseño, Desmet (2004) en su artículo “*A basic typology of product emotion*” (Desmet, 2004), realiza a partir del modelo propuesto por Ekman (1973) modificaciones de éstas, en torno a las respuestas afectivas relacionadas a la interacción humano producto (Figura 11).

Figura 11: Tipos de emociones hacia productos básicos y de nivel subordinado de la emoción. Desmet (2004). Adaptación al idioma, elaboración propia.



En el artículo Desmet (2004), establece las derivaciones de 5 de las emociones básicas propuestas por Ekman (1973) desde la premisa de que nuestras emociones se estructuran en tres niveles de organización vertical o jerárquica, a modo de ejemplo, el superior estaría compuesto de una emoción desagradable, el básico sería la tristeza y finalmente el subordinado la decepción o desilusión. Los niveles básicos se aprenden mediante la interacción del lenguaje y se acceden de manera más inmediata desde un estímulo; requiriendo un procesamiento cognitivo mínimo, y siendo entonces, este el que representa el núcleo de la emoción a derivar. La figura 2, se limita a visualizar la derivación de estas emociones de acuerdo a la respuesta que genera la apariencia de un producto, no incluyendo las emociones que corresponden a la interacción o a la experiencia de interfaz.

2.3 Escalas de medición emocional.

Ya se ha referido con anterioridad a las emociones, como significan al sujeto de manera individual y también social (Gatica, 2015), cuáles son las que podrían considerarse universales (Ekman, 1992) y cómo se manifiestan en el diseño según la interacción persona producto (Desmet, 2004); ahora cabe preguntarse ¿De qué manera pueden éstas ser medidas? ¿Pueden ser cuantificadas? ¿Qué escalas permiten cuantificar las emociones?

Para poder considerar las emociones de manera que éstas se puedan evaluar, se utilizan dos tipos de modelos ; uno categórico y uno dimensional, es aspecto categórico es de carácter cualitativo y tiene como objetivo organizar las emociones, otorgándole una “etiqueta” al conjunto de respuestas psicofisiológicas que se consideran como una reacción emocional específica, que se reconoce colectivamente de manera casi instantánea, como sucede cuando se hace referencia a la ira, al miedo o a la sorpresa,

entre otros. Desde este aspecto de agrupación, nacen los modelos que se refieren a las emociones básicas (Izard , Ekman, etc.) y sus derivaciones aplicadas al diseño como lo hace Desmet (2004).

El segundo tipo de modelo llamado dimensional, tiene que ver con la valoración numérica de las emociones, para lo cual se han desarrollado a lo largo del tiempo, escalas que pretenden agruparlas de acuerdo a distintos aspectos cuantificables y observables, estas escalas se dividen en valencia, excitación, y dominancia .

Valencia, es un constructo bipolar que evalúa las respuestas afectivas de agradable a desagradable ,generalmente se evalúa en escala de 1 a 5 donde 1 refleja una respuesta desagradable y 5 una respuesta agradable. (Chayo-dichy, Velez, Arias, Castillo-parra, & Ostrosky-solis, 2003)

Excitación o Activación, también es una escala de constructo bipolar cuya evaluación va de excitado a calmado, pretendiendo evaluar la intensidad de la emoción a evaluar es cuestión, en la mayoría de las veces se valora de 1 a 5 donde 1 se corresponde con el estado de calma mientras que 5 con la excitación elevada. (Chayo-dichy et al., 2003)

El tercer valor **Dominancia**, es una escala evaluativa cuyos polos varían de fuerte a débil, midiéndose de igual manera en una escala de 1 a 5 donde 1 hace referencia a una emoción débil y 5 a una emoción fuerte(Chayo-dichy et al., 2003)

Los modelos de emociones basados en características dimensionales la mayoría de las veces utilizan simultáneamente dos escalas de evaluación para tener un espectro más amplio a evaluar. Las más comúnmente utilizadas son valencia y excitación (también conocida como activación o intensidad), donde la primera hace referencia al carácter positivo-negativo de una emoción mientras que la excitación se relaciona con la intensidad en

la que esta se manifiesta (exaltado- calmado). En 1980, Russell desarrolla el modelo circunflejo de los afectos, en el genera un mapa de palabras con diferentes significados emotivos de 28 emociones, en relación a su valencia presente en el eje horizontal, y la excitación, presente en el eje vertical, asociada a la palabra que a su vez se encuentra vinculada al estado emocional respectivo, el cual se muestra en la figura 12 (Russell, 1980).

Figura 12: Modelo circunflejo de los afectos. Russell,1980. Traducción y elaboración propia.



3. DISEÑO

3.1 Diseño y Diseño emocional

Para definir el diseño emocional es necesario, primero establecer una definición de lo que el diseño por sí solo significa. Según Löbach (1981), el diseño es *“un proceso de adaptación del entorno objetual a las necesidades físicas y psíquicas de las personas en la sociedad (Löbach, 1981),* en otras palabras, la labor del diseñador, es un servicio donde se desarrolla un proceso configurativo que tangibiliza lo intangible, que materializa una idea a través de medios o recursos auxiliares tales como proyectos, modelos, e incluso croquis para proponer una solución a una problemática o a una necesidad, hace referencia al diseño de productos que combinan estética y función, para desarrollar objetos que desencadenan un conjunto de emociones en el usuario, optimizando sus procesos de toma de decisiones y resolución de problemas, satisfaciendo además las necesidades dan origen al producto de una manera más compleja e integral.

En ese mismo sentido, el diseño emocional, tiene la intención de evocar y/o prevenir la aparición de ciertos estímulos que desencadenan las diversas emociones; para lograr esto, se basa en la exploración e investigación de los diferentes procesos emocionales; qué los provoca, como diversos aspectos de un producto impactan emocionalmente a las personas que interactúan con él.

Este ámbito se relaciona no solamente con la intención de generar vínculos entre objetos y estímulos que se traducen en respuestas afectivas, sino también se delinea por aspectos como la contemplación, la interacción y la apropiación del entorno mediante los sentidos, abarcando además aspectos como la identidad de las personas involucradas en el proceso emocional de interacción (Jacob, 2018).

En 1999, hubo dos eventos importantes que consolidaron el área del diseño emocional como disciplina en sí, desde un enfoque académico; una tuvo lugar en Delft, Holanda, la primera conferencia internacional enfocada al Diseño y las

Emociones; posterior a esto se origina la Internacional Design and Emotion Society (Jacob, 2018)

Curralo (2017), se refiere a cómo el diseño emocional se encuentra activo desde hace más tiempo del que se reconoce como disciplina. Aseverando que, mientras que factores racionales pueden determinar aspectos de la función práctica de un producto, tales como rendimiento, usabilidad y precios, entre otros; estamos en la era en la que el factor emocional del diseño determina la diferencia en la relación con el usuario. Incide en las decisiones, la estética y todo el espectro que tiene que ver con las funciones simbólicas de los objetos, las cuales tienen directa relación con lo que el objeto en sí representa para el usuario, relación que se evidencia a partir de la apariencia, la forma, la textura, el color, la experiencia tanto material como la interacción que tiene con el usuario logran generar significados, personalización e identidad (Curralo, 2017).

3.2 Diseño Positivo

“La felicidad representa una apreciación positiva de la vida de uno mismo”.

Aseveran Desmet & Pohlmeier (2013), en donde dan origen al enfoque que tiene el diseño positivo dentro del espectro de desarrollo de productos. Desde como éstos pueden contribuir a la felicidad de las personas y aumentar su calidad de vida, y no desde si los objetos aportan a la felicidad de una persona o no.

En ese sentido, Desmet & Pohlmeier (2013) proporcionan un marco dentro del cual las variables de los distintos proyectos pueden contribuir a lograr este propósito, los cuales se pueden observar en la figura 13.

Figura 13: Marco referencial del Diseño Positivo. Desmet & Pohlmeier (2013). Elaboración propia.



1.Placer, como suma de momentos agradables, cuyo foco está en el presente del afecto positivo, donde la misión del diseño es crear productos que resalten los afectos positivos o la experiencia positiva inserta en ellos.

2. Significado personal: El enfoque se encuentra en las metas y aspiraciones personales, ya sean a futuro (corto o mediano plazo) o el recuerdo de logros realizados en el pasado.

3. Virtud, Implica alcanzar la felicidad mediante una distinción normativa de lo que es “bueno” y lo que es “malo” basándose en la proposición de que hay un modo ideal de comportamiento, en este ámbito el diseño puede

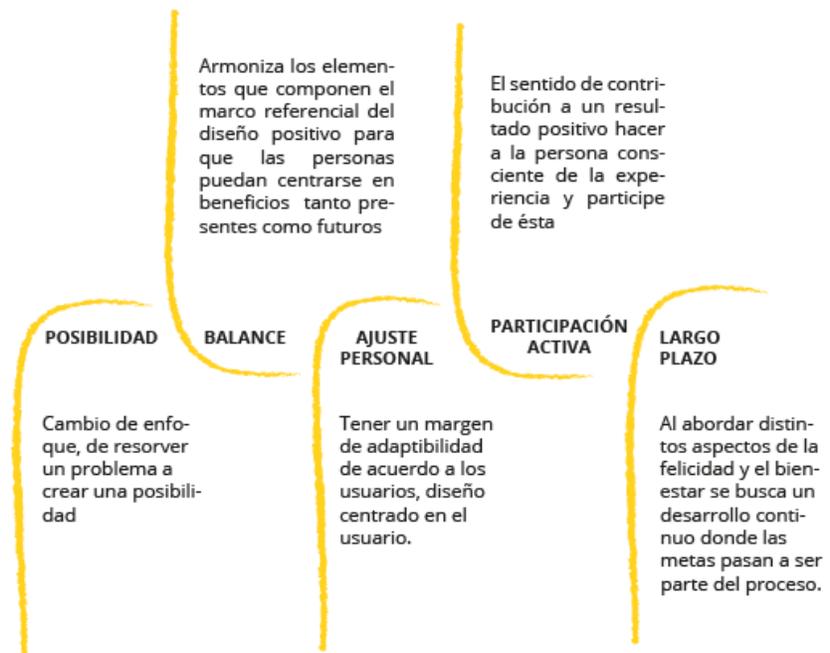
promover conductas deseables como el ahorro, por ejemplo.

En ese sentido, este proyecto se enmarca en estos aspectos y consideraciones ya que está orientado a mejorar la experiencia de la práctica del yoga en términos sensoriales con los practicantes de esta actividad, de manera que sea estimulante y participe de los avances personales que estas personas buscan en la práctica de esta disciplina, ya sea físicos, mentales, espirituales entre otros.

Esta intención se relaciona a lo que Desmet y Pohlmeier (2013) proponen al aseverar que: *"el diseño de experiencia que contribuye al bienestar subjetivo generando placer es un diseño positivo, sólo si también se dirige al sentido de la virtud y el significado personal del usuario"* (Desmet & Pohlmeier, 2013).

En este marco referencial propuesto por Desmet y Pohlmeier, se encuentran 5 elementos principales que componen un diseño positivo. La posibilidad, el balance, el ajuste personal, la participación activa y la proyección a largo plazo (figura 14).

Figura 14: Marco referencial del diseño positivo. Desmet y Pohlmeier, año. Traducción al idioma elaboración propia.



3.3 Diseño para el Bienestar

El diseño para el bienestar al igual que el diseño positivo, nace desde la psicología positiva, bajo la premisa de gestar el punto de partida en el cómo aportar al florecimiento humano, y no desde una problemática específica.

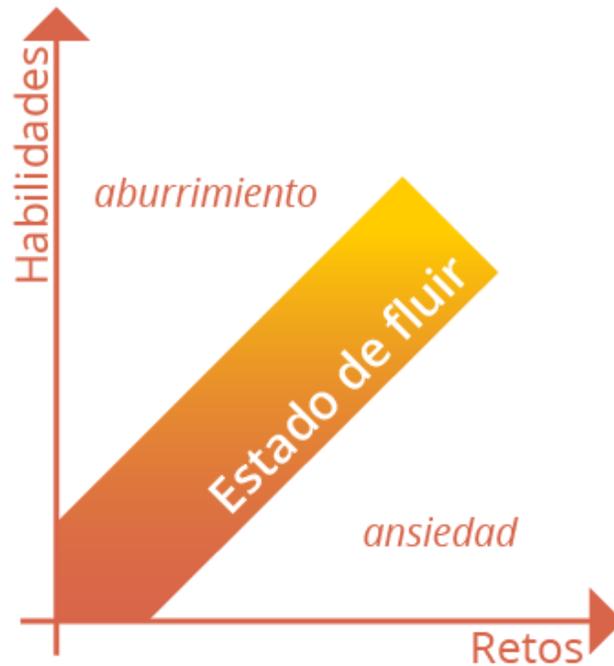
Dentro de este marco, para el proyecto se han considerado dos teorías principales a aplicar, la primera es la teoría del FLUIR (Nakamura, J. & Csikszentmihalyi, M. 2002) y la teoría PERMA (Seligman, 2011).

3.3.1 FLUIR

El concepto de fluir (*Flow*) propuesto por Mihaly Csikszentmihalyi (1990), se refiere a la inmersión total en la actividad que se está realizando, estar en el ***aquí y él ahora*** es, en donde las personas se encuentran absortas y motivadas por la actividad, cuando esta, se encuentra en un equilibrio entre los retos y habilidades de la persona misma (figura 15).

Csikszentmihalyi (1990, asegura que las personas alcanzan altos estados de bienestar cuando se encuentran en el estado de fluir. Este estado tiene 4 características importantes. En primer lugar, presenta una completa y profunda concentración en la actividad que se está llevando a cabo; segundo, existe una sensación de control sobre la actividad y las acciones; tercero, la actividad pasa a ser el enfoque principal; cuarto, la persona tiene la sensación de que el tiempo pasa más rápido que lo normal y por último, la persona tiene una sensación de que la actividad que está realizando es intrínsecamente gratificante, más allá de las metas finales.

Figura 15: Teoría del fluir, Csikszentmihalyi (1990).



Entonces, el estado de fluir se define como el balance apropiado entre las habilidades de la persona y los retos planteados en la actividad a realizar. Cuando el reto supera las habilidades, la persona entra en un estado de ansiedad, mientras que, por el contrario, cuando la habilidad supera el reto, la persona no está totalmente concentrada en la actividad que está realizando y entra en un estado de aburrimiento. Csikszentmihalyi asegura que este tipo de actividades tiende a generarse de manera espontánea (como lo es la lectura de un libro cuya temática es envolvente), pero que también pueden darse de manera programada en la medida que las actividades se relacionen con los intereses de la persona en cuestión, como ocurre con el deporte, los hobbies, las artes, entre otros.

De esta manera se presenta como una teoría aplicable a la actividad que abarca el proyecto, el Yoga, ya que esta es una actividad "voluntaria", cuyo enfoque está en el proceso, en la constancia, la perseverancia y no en las metas, cada avance adquiere una importancia en sí mismo, más allá de la meta final.

3.3.2 PERMA

La teoría PERMA, propuesta por Seligman (2011) considera el bienestar como un constructo de varios elementos medibles que en su conjunto contribuyen al bienestar sin significar este por sí solos. Esta teoría tiene su nombre gracias a las iniciales de los elementos que la componen (sus siglas en inglés): Emociones positivas (*Positive emotion*), compromiso (*engagement*), relaciones (*relations*), significado (*meaning*), sentido de logro (*achievement*), como se observa en la figura 16.



Figura 16: Elementos que componen la teoría Perma (Seligman, 2011).
Elaboración propia.

Estos elementos, en su conjunto buscan incrementar el bienestar respecto al florecimiento de la misma persona. Como se puede observar en la figura 16, en el elemento compromiso se encuentra integrada la teoría del fluir, relevando la importancia de realizar actividades que

motivan y que traigan a las personas a la conciencia plena del momento presente, el aquí y el ahora, para el florecimiento humano y aumentar los niveles de bienestar.

3.3.3 MATRIZ DE PERMA

Esta matriz fue desarrollada para ilustrar la diversidad de posibilidades al diseñar para la felicidad y el bienestar, a través de un modelo Bidimensional que refleja las diversas posibilidades donde el diseño puede incidir o generar un punto de partida (Pohlmeyer, 2012, 2013).

En la sección horizontal, se encuentran los **roles del diseño**, una taxonomía que presenta un cambio de enfoque desde lo tangible y lo material, a lo intangible y la experiencia. Los roles del diseño se abordan desde cuatro aspectos que se presentan a continuación:

Fuente: es donde el diseño en sí mismo se presenta como una fuente real de lo que hace a una persona feliz.

Simbolo: el diseño es una representación simbólica de algo o alguien que hace feliz a una persona

Implementación: el diseño actúa como mediador de una experiencia que trae felicidad.

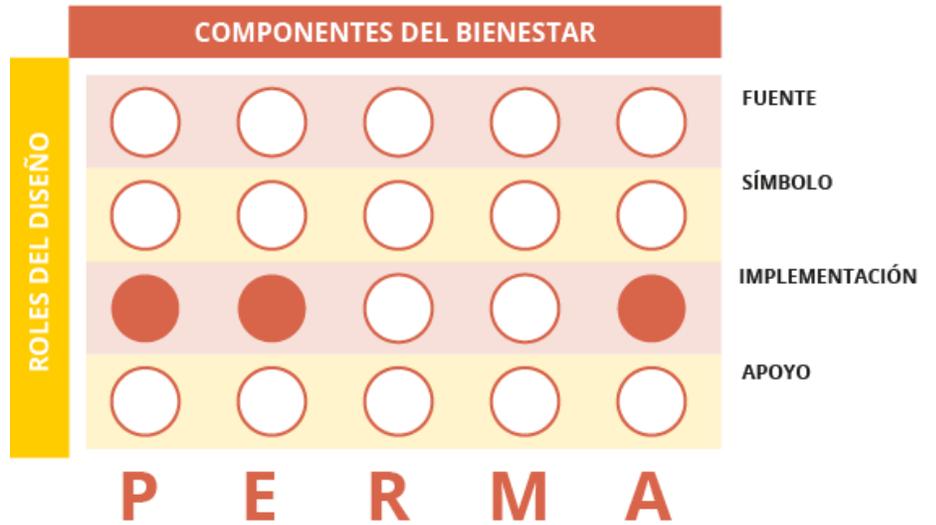
Apoyo: apoya pensamientos y comportamientos que incrementan la felicidad, a través de consejos o retroalimentación.

La dimensión vertical se encuentran los componentes de la teoría perma, posicionando sus iniciales en cada casilla.

El proyecto dentro de la matriz, se sitúa en tres puntos neurálgicos a través de la Luz y la actividad en la que se contextualiza la luminaria (el yoga) la luminaria pretende resaltar emociones positivas de la actividad, y en ese mismo sentido, con el cambio de escenas o ambientes luminicos pretende aportar en la experiencia de la práctica del yoga, posicionando a la persona en el aquí y el ahora

(estado de flujo) y contribuir en el sentido de logro intrínseco (Figura 17).

Figura 17: Matriz de diseño para el bienestar. *Guía para el diseño positivo (autor, año).* Elaboración propia



4. FORMA

Rudolf Arnheim (1986) al referirse a la forma, aborda la experiencia visual de la apreciación de un volumen, en donde distingue dos conceptos; la forma material y la forma perceptual.

La **forma material**, se encuentra determinada por sus límites físicos o tangibles, tales como el contorno o borde de un objeto; mientras que la forma perceptual, asevera Arnheim (1986): *“es el resultado de un juego recíproco entre el objeto material, el medio luminoso que actúa como transmisor de información y las condiciones del sistema nervioso del observador”*.

En ese mismo sentido, dentro de las condiciones del sistema nervioso del observador, encontramos no sólo el proceso fisiológico de emisión o transmisión de luz de diversos objetos en la retina, sino que tal imagen: *“viene determinada por la totalidad de experiencias visuales que se han tenido de ese objeto, o de esa clase de objeto, a lo largo de la vida”* (Arnheim, 1986). Esta asociación es lo que permite que se presenten, por ejemplo, imágenes sin contorno y sean igualmente reconocibles para un observador cualquiera. Sin embargo, las apreciaciones de la forma que suceden en tiempo presente, solo se relaciona con la experiencia visual pasada cuando el observador percibe un vínculo entre ambos factores (forma actual- experiencia visual anterior)(Arnheim, 2002)

En cuanto a la acepción de **forma perceptual**, es preciso entender cómo la percepción se configura en relación a la forma. Históricamente se encuentran diversas vertientes que intentan desentrañar el espectro de la configuración u organización perceptual, en relación a la configuración perceptual de la forma podrían contraponerse dos principales; el estructuralismo, que tiene sus inicios en la Psicología científica del cual Wundt es uno de sus mayores exponentes (Piaget, 1995), proponiendo el análisis de estímulos de los elementos constituyentes de la forma, para llegar a su comprensión, es decir, el análisis de sus partes por separado; y la teoría de la Gestalt (Kohler, Koffka, & Sander, 1963), que plantea un entendimiento más

holístico donde las propiedades de un todo o una unidad, no corresponden a los elementos constituyentes sino a otro tipo de relaciones espacio - temporales presentes en ese conjunto, y en ese mismo sentido, se postula que la forma “siempre es más que la suma de sus partes” (Kohler, Koffka & Sander, 1963). La palabra Gestalt se traduce al español como “forma”, no obstante, el término gestalt tiene más que ver con una acción, por lo cuál debería ser similar con el concepto de configuración, que habla del proceso y además de algo que está ocurriendo (Kohler, Koffka & Sander, 1963).

La teoría de la Gestalt , como ya se ha mencionado anteriormente, que existen leyes espacio temporales que influyen en la percepción que tenemos sobre una forma, entre ellas se encuentran, la **Ley de proximidad**, en donde los elementos cercanos generan un conjunto: la **ley de similitud**, donde los objetos que son similares se relacionan; la **ley de cierre**, donde se propone que al sugerirse una perpendicular entre paralelas da a entenderse un cierre y esos elementos se agrupan; la **Ley de simetría**, postulando que un observador tiende a ver como una unidad a los dibujos con un eje de simetría axial; la **Ley de experiencia**, donde la experiencia incide dentro de la interpretación de las cosas; la voluntad de la forma, sugiriendo que el comienzo de la forma posee un punto de intencionalidad o voluntad y la **ley de Simplicidad o pregnancia**; que propone que la figura se entiende como la figura más simple que podemos ver (Kohler, Koffka & Sander, 1963).

4.1 Estética y elementos configuracionales de la forma.

Según Löbach (1981), la estética significa tanto como la percepción visual, definiéndola como “ciencia de las apariencias perceptibles por los sentidos, de su percepción con el hombre y de la importancia para los hombres, como parte de su sistema sociocultural” (Löbach, 1981). Asevera de la misma manera, que cuando se habla de objeto, el concepto central de la estética es la **figura**, como la apariencia total de este. La figura en ese sentido, se relaciona con la *“adición de sus elementos configuracionales y además con los lazos recíprocos que se establecen en la constitución de ésta* (Löbach, 1981).

En ese mismo sentido, Löbach (1981), asegura que los elementos configuracionales de la forma pueden dividirse en micro y macroelementos; los microelementos, no forman parte de la apariencia, pero son influyentes en el momento de generar una impresión sobre la totalidad del objeto en sí. Los macroelementos, en cambio, son aquellos se perciben a través de los sentidos, como la percepción. De acuerdo con esto, los macroelementos configuracionales son: *forma, material, superficie y color* (Löbach, 1981)

- **Forma:** Elemento más esencial de una figura, y, por ende, de un objeto; pueden distinguirse dos tipos, la forma plana y la forma espacial. La forma plana, es el resultado de la proyección de un volumen en un plano y está determinada por su contorno. La forma espacial, se define por la dirección de una superficie y es de carácter tridimensional (Löbach, 1981).

Material: Norman, (2004) se refiere a la influencia a nivel visceral de los materiales en las respuestas afectivas que se generan en torno a un producto, señalando que el material es capaz de **generar reacciones inmediatas en una interacción**. Al igual que el modelo de procesamiento cognitivo planteado por este mismo autor, la experiencia material posee tres niveles que se manifiestan de manera experiencial. La apariencia estética, la interpretación sensorial y experiencia de significado.

· **Superficie:** Es la relación entre la forma de un objeto, tanto plana como espacial, y el material que la conforma (Löbach, 1981).

· **Color:** Heller (2004), propone una teoría que establece como opera la psicología del color en la percepción de un individuo, ligando este factor directamente con el componente emocional que se percibe a través del reflejo lumínico. En ese mismo sentido, Löbach (1981) posiciona al color *como elemento esencial en la figura, especialmente apto para provocar sensaciones en el usuario de un objeto* (Löbach, 1981).

Finalmente, en relación a la forma, Aciche & Ahmed (2008), aseveran que la forma de un producto, se puede utilizar para comunicar información, que la forma de un producto puede agregar calidad a través del placer sensorial y que puede extender la vida útil de acuerdo al apego que este genera con la persona (Aciche & Ahmed, 2008).

5. ESTUDIOS RELACIONADOS A LA FORMA EMOTIVA

A continuación, se presenta la base teórica implementada en la selección de variables para establecer criterios de elaboración de modelos con valencia afectiva positiva de diversas intensidades, estos estudios abarcan cuatro aspectos pertinentes de la forma, para entenderla de manera integral, los cuales son: Línea, Forma bidimensional, Contorno y modelo. Posterior a esto, se presenta el cruce de información y análisis que permite establecer tales criterios utilizados en el producto desarrollado.

5.1 LÍNEA

El interés por el vínculo entre la forma y las emociones viene desde hace varias décadas, y continúa progresando a través del tiempo, un ejemplo de esto es la investigación realizada por Poffenberger y Barrows en 1924, un estudio comparativo posterior al realizado por Lundholm(1921), sobre el valor sensorial de las líneas; en primer lugar, aseveran Poffenberger y Barrows, (1924) que las líneas rectas representan dureza y rigidez, mientras que líneas las líneas curvas reflejan crecimiento o movimiento. En segundo lugar, propone un modelo de clasificación emocional basado en tres criterios; el primero dice relación con su **calidad**, si la línea es continua o rota; el segundo su **dirección**, relacionado con si tiende a bajar, a subir o mantenerse dentro del formato evaluado. En tercer y último lugar su **carácter**, refiriéndose a si tales líneas son rectas o curvas. En esta investigación define dos conceptos previos a realizar la fase experimental del estudio, **“forma”** refiriéndose al carácter o contorno de la línea curva o angular y **“ritmo”**, con relación al tamaño de las ondas o ángulos que se forman en la calidad de la línea. El estudio se realiza bajo la hipótesis que las diversas líneas, se asocian a adjetivos tales como “triste” “alegre” y “furioso”, los cuales se vinculan directamente a diferentes emociones; por lo tanto, al analizar los elementos de diseño de tales líneas, estas se pueden mapear en el

circuito circunferencial afectivo de valencia (Poffenberger & Barrows, 1924).

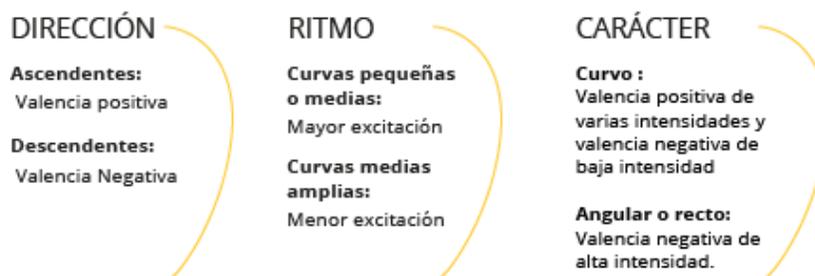
En tal investigación, Poffenberger (1924) señala con respecto a las líneas y la **alegría**, que se trata de líneas ascendentes definiéndolas además como energéticas en lo que a su calidad respecta. Mientras que, para **tristeza**, Poffenberger (1924) las líneas presentan tendencia descendente, aseverando que “una línea triste cae sin energía”. Lo cual presupone que la dirección está relacionada con la excitación o intensidad de una respuesta emotiva.

En torno a estas hipótesis, concluye que la dirección de las líneas imita la expresión motriz de un estado emocional, donde las líneas que simbolizan estados de fuerte expresión motriz tienen ondas cortas y ángulos agudos, mientras que líneas que simbolizan estados de expresión motora débil tienen ondas largas y bajas. Estas ondas presentes en la línea se definen como el ritmo de esta, lo que también presupone una relación directa con la excitación o la intensidad de una respuesta emotiva hacia una línea.

En consecuencia, a estas observaciones, Poffenberger (1924) propone la **dirección** como uno de los factores más importantes que participan en darles a las líneas su tono afectivo seguido del ritmo y posteriormente del carácter, el cual estaría relacionado con la valencia de una respuesta emotiva.

Las conclusiones de características formales relacionadas a la emoción se presentan en la figura 18.

Figura 18: Conclusiones investigación Poffenberger y Barrows. Elaboración Propia.



5.2 FORMA BIDIMENSIONAL.

Los estudios realizados por Larson, Aronoff & Steuer (2012), sostienen que las formas curvilíneas son propensas a generar reacciones afectivas agradables, mientras que figuras con aristas duras y que se orientan hacia la zona inferior de una página o formato tales como V's invertidas tienden a poner a las personas en estado de alerta y tensión.(Larson, Aronoff & Steuer, 2012)

Para realizar la experimentación los autores utilizaron IAT, una herramienta de evaluación perceptual que se ha aplicado como una medida indirecta de la fuerza de asociaciones automáticas entre una dimensión de atributo (como, por ejemplo, agradable/desagradable) y estímulos objetivos (por ejemplo, cachorros/serpientes respectivamente). A partir de esto se les pide a los participantes que clasifiquen el estímulo que están percibiendo al estímulo objetivo o a la dimensión de atributo. En la experimentación se utilizó la dimensión de atributo agradable/desagradable y como estímulo objetivo geometrías simples (figura 19).

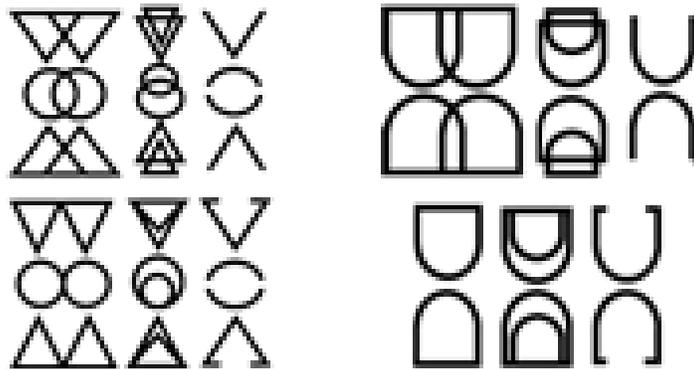
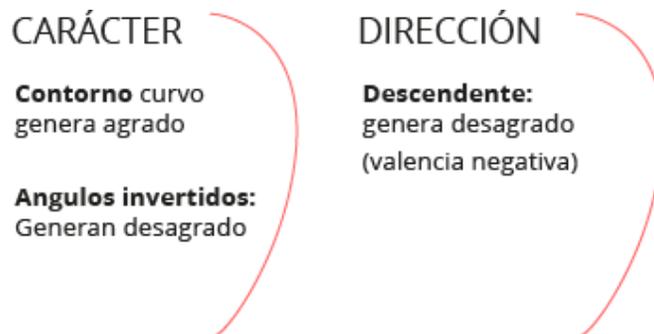


Figura 19: Data base visual de estímulos objetivos utilizados en la experimentación de Larson, Aronoff & Steuer. (2012).

Dentro de los resultados de este estudio, Aronoff, Larson y Steuer (2012) concluyen que el contorno de una figura está relacionado con el carácter en mayor medida que la dirección de una figura, sobre la verticalidad aseveran que transmite un significado afectivo en sí misma, ya que figuras colocadas en posición ascendente respecto a este eje se evalúan más positivamente que las que se ubican más abajo respecto del campo visual, otorgándole en ese sentido una carga de valencia a la dirección de igual manera. Asimismo, confirman su hipótesis de que existe una preferencia por los objetos curvos ya que a pesar de que la dirección de una figura sea descendente no se percibe como negativa si su contorno es curvo.

Las conclusiones de las características formales asociadas a la respuesta afectiva se presentan en la figura 20.

Figura 20: Características formales relacionadas a la respuesta emocional. Estudio realizado por Aronoff, Larson y Steuer, 2011. Elaboración Propia



Ese mismo año, Bar y Leder (2011), realizan una investigación práctica de dos experimentos, sobre la valencia afectiva detrás de la afinidad de las personas hacia las figuras curvas. Primero se presenta un estímulo externo que representa valencias positivas, neutras o negativas y posteriormente, se presenta un objeto con diferencias en su contorno (curvas o rectas). De esta manera, se pretendía evaluar si la respuesta al objeto estaba condicionada por estímulos externos y/o contextuales, o representaba una respuesta emocional el objeto en sí mismo.

Concluyeron que, en los objetos presentados con un estímulo externo de valencia neutra, existe una preferencia

hacia las morfologías más orgánicas, mientras que cuando el estímulo externo se aplica la dualidad de valencia positiva/negativa, las personas prefieren las versiones curvas, por sobre las angulares de un mismo producto.

De esta manera, postulan que: ***“la preferencia por los objetos curvos está modulada por la valencia emocional*** (Leder & Bar, 2011)”. Además, respecto a los resultados sobre la valencia afectiva negativa del contorno de un objeto, concluyen que: *“la valencia negativa puede conducir a una respuesta de evitación general en la que no se consideran las características del objeto”*(Leder & Bar, 2011), por lo cual, el atractivo de la curvatura no puede engañar al perceptor si este siente amenaza, ya que este omite el conjunto formal del objeto a evaluar.

Las conclusiones de este estudio sobre las características formales relacionadas a la respuesta emotiva se presentan en la figura 21.

Figura 21: Conclusiones sobre el estudio de Leder & Bar (2011). Elaboración Propia.

CARÁCTER

Carácter curvo engloba respuestas emocionales positivas de alta y baja intensidad y respuestas emocionales negativas de baja intensidad, no incluye respuestas emocionales negativas de alta intensidad.



5.3 MODELO

Mothersill (2014), realiza un estudio respecto a la forma del diseño emotivo, aseverando que: *“Los diseñadores pueden extender y adaptar significados simbólicos preexistentes a través del diseño de estos objetos, agregando una capa de expresión emotiva mediante la manipulación de sus formas”* (Mothersill, 2014). En este estudio, Mothersill realiza un levantamiento de información en torno a las emociones con el propósito de traducir adjetivos descriptivos a volúmenes que las representen valencias emotivas. Desarrolla una taxonomía cualitativa y cuantitativa de características formales aplicables a herramientas de modelado CAD (figura 22).

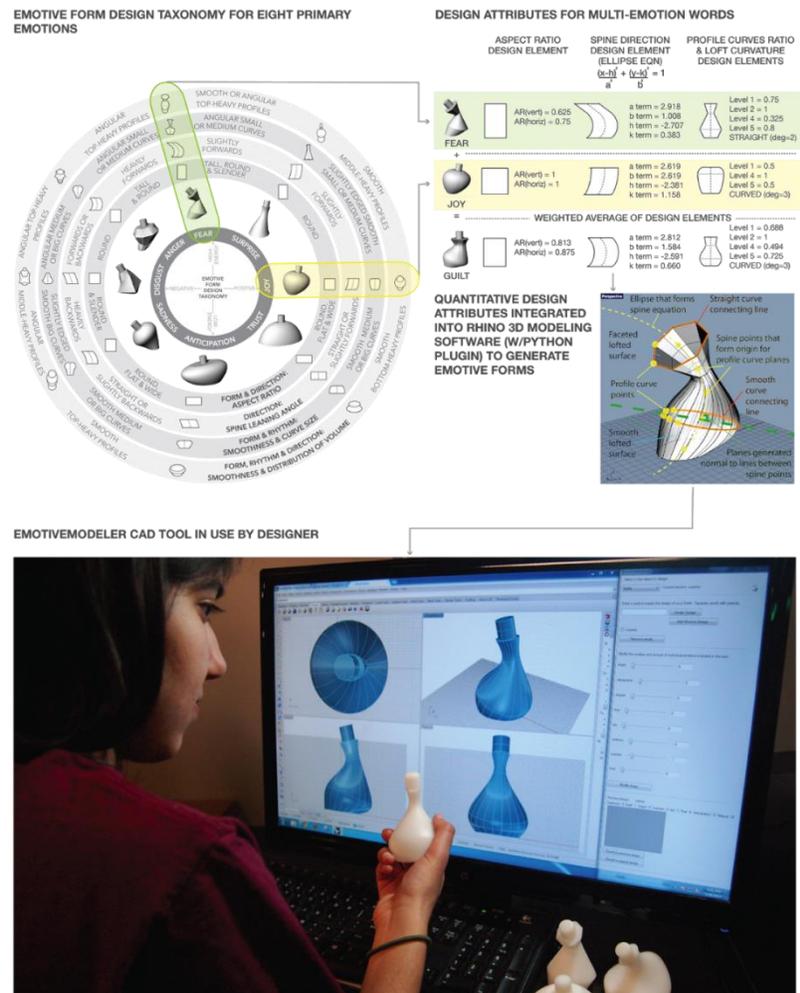


Figura 22: Desarrolla una taxonomía cualitativa y cuantitativa de Mothersill (2014).

Para realizar este estudio Mothersill considera teorías emocionales como el modelo circunferencial del afecto de Russel (1980) y las diadas emocionales de (Plutchik, 1991) además considera estudios previos realizados en torno al valor afectivo de la línea, forma y figura, considerando la investigación de Poffenberger (1924). Debido a que la taxonomía de Mothersill está orientada a modelos tridimensionales, incorpora dos factores más de los que Poffenberger (1924) propone que tiene que ver con el volumen. El total de los factores relacionados a la respuesta emocional de una forma se presentan a continuación.

1. **Forma:** Referente al carácter de un volumen, se define como la suavidad de las curvas. Estas están determinadas por el número de puntos que tiene una curva y el grado de curvatura en la línea o superficie.
2. **Ritmo:** Definido como el número de inflexiones o quiebres que presenta una línea o superficie.
3. **Dirección:** Se refiere al ángulo de inclinación de una línea o volumen, respecto a los planos de origen del mismo (calculado en una elipse que engloba todos los ejes).
4. **Aspecto:** Es la suma del carácter y la dirección, consta de dos aristas a considerar. La primera es la relación de aspecto vertical, entre la altura y anchura de un volumen, que determina si un volumen es alto o plano. La segunda es la relación de aspecto horizontal, entre el ancho y la profundidad de un volumen, que determina si un volumen es ancho o delgado.
5. **Distribución de Volumen:** Es la relación con la posición de la curva mayor o la que perfila un volumen, con el eje central, también llamado "columna vertebral de un volumen". Mientras mayor sea la cercanía entre

ambos elementos, menor es el peso visual en esa zona del volumen.

Luego de aplicada tal investigación, Mothersill (2014) concluye que el ritmo está relacionado en mayor medida con la valencia de lo que presentaba en su hipótesis, y, asimismo, que el carácter se encontraba mayormente relacionado con la intensidad.

Las conclusiones de las características formales relacionadas a la respuesta emocional de la investigación de Mothersill (2014) se presenta en la siguiente figura x.

De los estudios revisados anteriormente, se presenta una tabla resumen de los factores relacionan la respuesta emocional a la forma de un volumen (Figura 23).

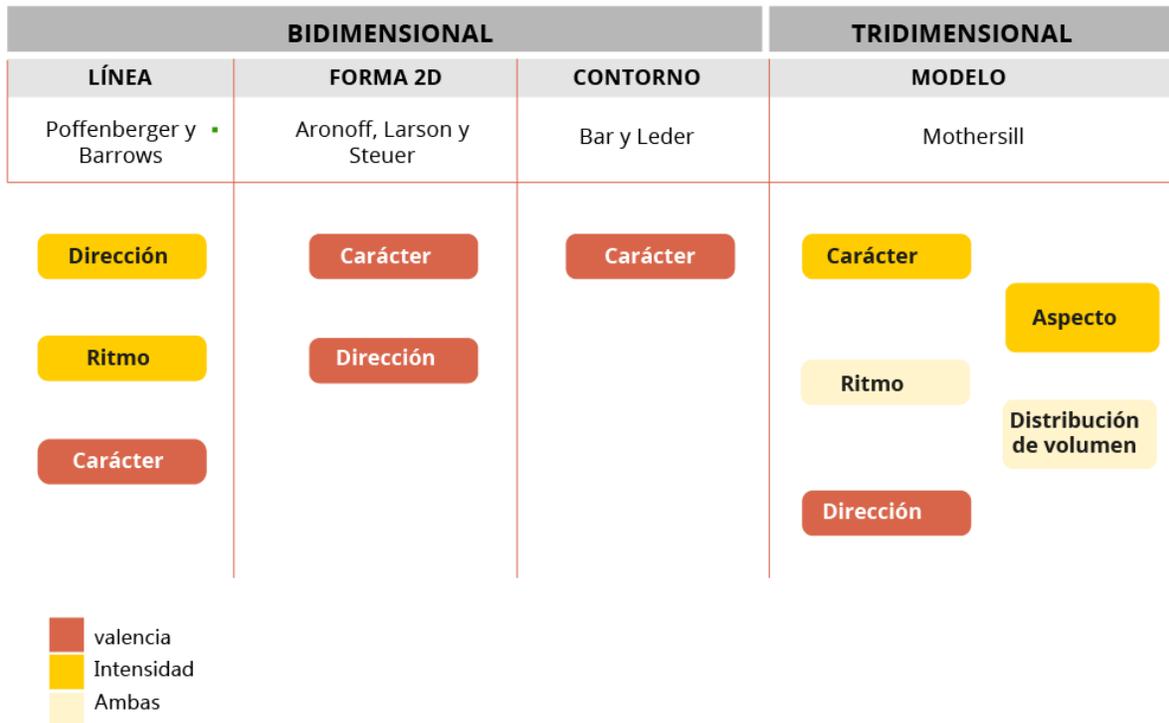


Figura 23: Tabla de correspondencia de variables relacionadas a la respuesta afectiva de una forma, y su relación con la valencia o intensidad de una emoción. Elaboración propia.

Respecto a este diagrama es posible afirmar que estas variables formales están relacionadas en mayor medida, con una de las dos dimensiones, que se utilizan para medir una respuesta afectiva.

6. LUZ

6.1 ¿Qué es la luz?

Según Calvillo (2010), la luz desde un punto de vista físico es: *“un tipo de radiación electromagnética, llamada energía radiante, la cual es capaz de excitar la retina del ojo humano y producir, en consecuencia, una sensación visual (Calvillo Cortés, 2010)”*.

En ese mismo sentido, Douglas Leonard (2018) agrega que según la teoría ondulatoria de Maxwell *“la luz está formada por una serie de ondulaciones u ondas que se propagan en campos de fuerza eléctricos y magnéticos omnipresentes, donde las diferentes propiedades de las formas de la radiación se explican por la distinta longitud de onda (Leonard, 2018)”*. De esta energía radiante, el ojo humano sólo puede ver una porción o sección, llamado el espectro visible, el cual abarca ondas de distinta longitud, de una oscilación de 380 nanómetros (nm) hasta los 780 nanómetros.

***Nanómetro** es una unidad de medida que equivale a una mil millonésima parte de un metro ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) o a la millonésima parte de un milímetro.
Fuente: Sistema internacional de medidas.

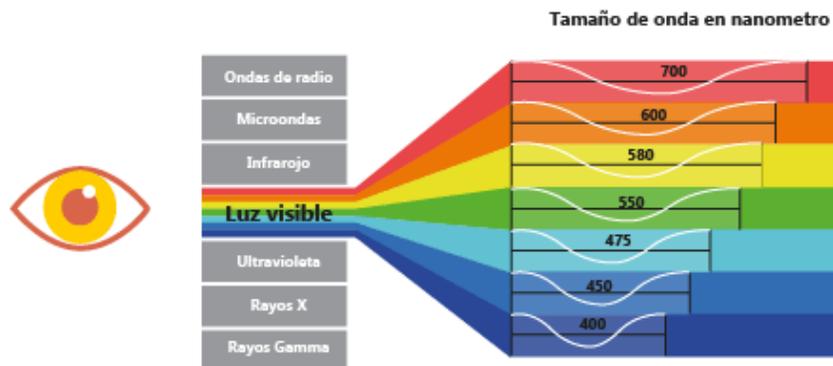


Figura 24: Representación del espectro visible de luz, elaboración propia. Información obtenida de (Leonard, 2018).

El ojo humano logra percibir distintas frecuencias y longitudes de onda que dan la sensación de color (Calvillo, 2010) En términos de ondas, la onda del color de luz aumenta progresivamente desde el azul al rojo, por ende, las ondas azules y violetas son las de menor longitud (también llamadas ondas cortas), las tonalidades rojas y naranjas corresponden a las ondas de mayor longitud, y en el centro del espectro se encuentran las tonalidades amarillas y verdes, la luz monocromática o blanca

corresponde a la suma de todas las longitudes de onda. (Calvillo, 2010).

6.2 Procesando la luz

El proceso físico que se realiza cuando el ojo percibe la luz, está asociado a las células fotorreceptoras de la retina, por un lado, los **bastones** asociados a la visión escotópica o nocturna, son los fotorreceptores responsables de que el ojo pueda detectar sombras y movimientos (Leonard, 2018) Por otro lado, los **conos**, asociados a la visión fotópica, son los responsables de que el ojo pueda distinguir colores, tener consciencia de la espacialidad y la finura de los detalles (Leonard, D. 2018).

Existe también, un tercer tipo de célula fotorreceptora descubierta por David Berson en 2002, que regula distintos efectos biológicos. Cuando la luz llega a estas células, se produce una reacción química que implica directamente al foto-pigmento y envía impulsos eléctricos con sus propias conexiones nerviosas, al área supraquiasmática, que está vinculada con la glándula pineal y el reloj biológico del cerebro (van Bommel, van den Beld, & Fassian, 2004)

6.3 Breve historia de la iluminación.

Según Green (2019), es posible agrupar la historia de la iluminación en cinco grandes etapas. La primera surge con el descubrimiento del fuego y se caracteriza por la búsqueda del medio para transportarlo de manera constante; primeramente, mediante antorchas, y posteriormente a partir de velas (desde la cultura romana) y las lámparas de aceite.

La segunda etapa, se posiciona en el siglo XVIII cuando el quemador tubular de Argand consigue un importante incremento en la emisión de la llama y el alcance de iluminación de ésta, iniciando lo que podría llamarse la *tecnología del alumbrado*.

La tercera etapa, data de un poco más de un siglo, y está marcada por el cambio o el traspaso de fuente de luz, de llama a cuerpos sólidos incandescentes, cuyos ejemplos son las lámparas de gas y las lámparas eléctrica incandescente.

La cuarta etapa, se caracteriza por la pérdida de calor en la fuente luminosa, pasando de los sólidos incandescentes a la iluminación de descarga e incorporando la electricidad a su funcionamiento como fuente de poder principal.

Finalmente, desde hace aproximadamente cuatro décadas se da origen a la emisión de luz a través de diodos, también conocidos como LEDs y OLEDs, esta tecnología consiste en una luz emitida por un diodo en un material que puede ser tanto orgánico como inorgánico.



Figura 25: Etapas de la iluminación. Recopilación de elaboración propia.

Como se puede observar en el diagrama anterior (figura 25), la evolución de la iluminación ha tenido que ver con el tipo de fuente energética, desde el fuego y el aceite pasando por el gas y la electricidad propiamente tal; y también con el rendimiento lumínico que esta fuente proporciona.

6.4 Conceptos fundamentales de la Iluminación.

¿Cómo se ha medido esta evolución de la luz? Existen distintos conceptos y fórmulas para otorgarle al espectro lumínico valores cuantificables, estos conceptos son conocidos como magnitudes fundamentales de la luz.

En primer lugar, hay que entender, que la luz es energía y como tal, en el sistema internacional de medidas se mide en Joules (J), es por esto que hay magnitudes fundamentales asociadas a esta fuente, que permiten otorgar valores cuantificables asociados a su comportamiento. Estas magnitudes fundamentales se presentan a continuación:

Flujo Luminoso: Es la cantidad de luz radiante emitida por una fuente en todas las direcciones, orientado a la *sensación luminosa* (Calvillo Cortés, 2010) se mide en Lúmenes (Lm) y su símbolo es Φ .

Intensidad Luminosa: Se refiere a la cantidad de luz emitida en una dirección determinada por unidad de ángulo sólido (w), se mide en candelas (cd). (Leonard, D. 2018).

Eficacia: Es la relación entre el flujo luminoso (lm) y el consumo eléctrico en Watts (W) de una lámpara. Su unidad de medida es Lúmenes /Potencia consumida (Lm/W), (Leonard, D. 2018).

Illuminancia: Es la cantidad de luz o flujo luminoso que llega a la superficie, expresada en lux. Su fórmula es

$$E_m = \Phi/S$$

E_m = Iluminación media sobre la superficie en lux

Φ = Flujo luminoso en lúmenes.

S = Superficie iluminada en metros cuadrados.

Luminancia: Es la cantidad de luz radiada por una unidad de superficie aparente en una dirección determinada. Su unidad de medida es cd/m².

6.5 Propiedades ópticas de la materia.

La luz como energía radiante, se desplaza en línea recta, no obstante, cuando entra en un medio de densidad diferente, su comportamiento cambia, produciendo distintos fenómenos:



Figura 26: Diagrama propiedades ópticas del material. Elaboración propia, fuente Leonard, D. 2018

6.6 Percepción de luz y color.

El entorno en el que las personas se encuentran inmersas se concibe como un espacio en que la luz y el color están presentes; el color, al igual que la luz, se percibe en longitudes de onda, y se asimila como el espectro visible, pasando del violeta al rojo. En la percepción de color, influyen variables tales como las características de la fuente de luz, la apreciación del color, su rendimiento en diversas superficies. En ese sentido, es necesario tener en consideración que *los objetos en sí mismo no tienen color, sino que solo tienen la habilidad de reflejar el color de la fuente de luz que está presente* (Leonard, D. 2018). Por lo tanto, si el color que se percibe en el ojo es azul, es porque la fuente lumínica posee un porcentaje elevado de color azul que, al mismo tiempo, intensifica el color que el objeto mismo ya posee y el espectro de colores restantes es absorbido (Leonard, D. 2018).

De esta interacción entorno, objeto, color y luz, se gesta el concepto de apariencia o temperatura de color en lo que a la iluminación respecta. La temperatura de color es una medida de la apariencia cálida o fría de fuente que se mide en grados kelvin (Leonard, D. 2018), cuya relación con los grados Celsius está expresada en la siguiente formula:

$$0^{\circ}\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$$

A una temperatura de color baja, corresponde una cálida sensación de luz, correspondiente a tonalidades más cercanas al rojo, mientras que una luz con temperatura de color alta es considerada como fría, correspondiéndose a tonalidades más cercanas al azul o violeta.

Figura 27: Temperatura de color de luz. Fuente: <https://lumega.eu/es/blog/un-mundo-de-iluminacion-que-es-la-temperatura-del-color>



En la imagen anterior (Figura 27), se puede observar cómo cambia la percepción del color de la luz a medida que esta aumenta de temperatura.

6.7 ¿Para qué necesitamos la luz?

Según Calvillo (2010), las necesidades humanas vinculadas a la iluminación son complejas, tienen influencia en la emoción, la acción, la percepción y la salud. En ese mismo sentido, Calvillo (2010), destaca 7 necesidades principales que vinculan los ejes antes mencionados, los cuales se presentan en el siguiente diagrama (figura 28).



Figura 28: Necesidades lumínicas del ser humano. Calvillo, 2010. Diagrama de elaboración propia.

6.8 Sistemas de Iluminación.

Cuando se habla de sistemas de iluminación, se refiere a cómo está distribuido el alumbrado de un espacio. Para poder determinar cuál es el sistema de iluminación, es necesario considerar la tarea visual que se va a llevar a cabo en ese espacio. Los sistemas de iluminación se dividen en sistemas primarios y secundarios, los cuales se pueden observar detalladamente en la figura 29 y la figura 30.



Figura 29: Sistemas de iluminación Primarios. (Leonard, D. 2018). Diagramación de elaboración Propia.



Figura 30: Sistemas de iluminación secundarios. (Leonard, D. 2018). Diagramación de elaboración Propia.

Los sistemas de iluminación secundarios se utilizan cuando se requiere algo más que una iluminación funcional. Cuando se quiere enfatizar elementos, o lograr distintos ambientes (Leonard, D. 2018).

6.9 ¿Cómo nos configura la luz?

Para entender como nos configura la luz, es necesario considerar la percepción que poseen las personas a medida que se relacionan con el entorno. En ese sentido, es un hecho comprobado que la visión corresponde al 80% de la percepción del entorno; en ese sentido la luz juega un rol fundamental ya que el ojo requiere luz para ser capaz de ver. (Kocanovs, Kocanova, & Bogodistaja, 2017). La luz juega un papel importante en lo que a la percepción respecta, y en ese sentido, es posible afirmar que los parámetros de iluminación tienen gran importancia en el proceso de percepción visual. Es la luz la que ayuda a darle sentido al entorno circundante, posicionando a las personas en un contexto determinado, (Tomassoni, Galetta, & Treglia, 2015), no sólo de manera física sino también emocional. En ese mismo sentido, Tomassoni, Galetta y Treglia (2015) analizan el factor lumínico que incide en la percepción de un espacio, asegurando el efecto global del entorno expuesto a una fuente de luz en conjunto con el posicionamiento de los objetos dentro de un contexto espacial es el que produce una respuesta psicofísica en las personas; el diseño de iluminación aprovecha ese efecto acumulativo, relacionado con la suma de todos los factores anteriores (objeto + luz + entorno) para inducir emociones, comportamientos y retroalimentaciones psicofísicas específicas por parte del perceptor, lo que influye en su salud y bienestar. (Tomassoni et al., 2015)

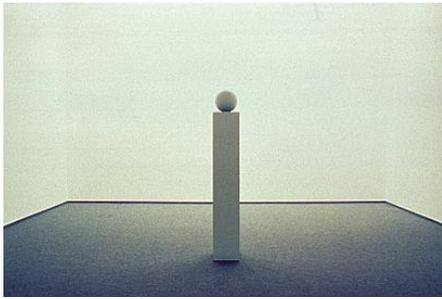
Así mismo Kocanovs, N., Kocanova, R. & Bogodistaja, O. (2017), aseveran que dentro de las respuestas emocionales y físicas en lo que a la luz respecta, los efectos emocionales corresponden a un 58% de los efectos totales de la iluminación, por lo cual aseguran, debieran considerarse. En ese mismo sentido, estos autores se refieren a cómo la luz se relaciona a la atmosfera emocional de un espacio aseverando que: *"el efecto emocional de la luz refleja el significado subjetivo de los objetos y los acontecimientos y se representa en forma de **experiencia**"* (Kocanovs et al., 2017). Sin embargo, para las personas la luz es una circunstancia

tan usual como el oxígeno, dado que los efectos de la luz se perciben constantemente en el inconsciente. Es por esto que la respuesta emocional de las personas hacia la calidad y cantidad luminosa de un espacio tiende a pasar desapercibidas, no obstante, eso no disminuye el efecto emocional que estos factores provocan. Respecto a este fenómeno Kocanovs, N., Kocanova, R. & Bogodistaja, O. (2017), aseguran que: *“Muchas personas no pueden explicar el fenómeno de la luz, pero sienten su efecto tan pronto como se refiere a sus sentimientos”* (Kocanovs et al., 2017).

7. Emotional Lighting

La iluminación emocional o *Emotional Lighting*, es una tecnología de iluminación de vanguardia que puede modificar cómo se percibe un espacio, adaptando parámetros y propiedades de la iluminación que impactan en el estado psicológico y/o emocional de una persona. (Lim & Oh, 2013). Este control de la luz es importante porque la psicología de la persona está relacionada intrínsecamente con luz solar. *La luz del sol influye en la evolución de la vida, especialmente en respuesta a las características espectrales de la luz, el ritmo de la luz y los cambios estacionales en la luz durante un año* (Lim & Oh, 2013).

En el campo de la iluminación propiamente tal, un pionero en entender, proponer y desarrollar la importancia cualitativa que esta posee fue Richard Kelly (1910-1977) en proyectos de iluminación de carácter cualitativo, integrando elementos de la psicología de la percepción y elementos pertenecientes a la iluminación de carácter teatral, sustituyendo en enfoque de la “cantidad de luz” por la “calidad de luz”, considerando una serie de funciones lumínicas orientadas a la percepción de un observador. Dentro de sus planteamientos Kelly este asevera que, *frente al ojo de la mente hay tres elementos en las percepciones del diseño visual* que tienen que ver con la luz (Erco, 2018).



A. Luz para ver / *ambient luminescence*

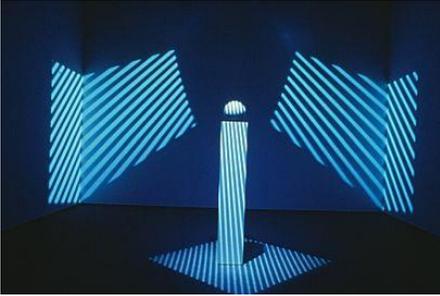
Este primer elemento de percepción básica de la luz, es denominado "*ambient luminescence*" (*Luz ambiente*), siendo el que proporciona la iluminación general de un entorno, que asegura **la visibilidad** del espacio circundante, los objetos presentes y las personas, posibilitando de esta manera la orientación y manejo general dentro de un metraje determinado, funcionando como la base de un proyecto de iluminación más complejo, es decir, el camino a una iluminación diferenciada que sienta sus bases sobre el nivel básico de la luz ambiental. Kelly hace referencia a este tipo de iluminación como una luz sin sombras, que sugiere libertad de espacio, minimiza los detalles para abarcar el todo, generando un entorno seguro y tranquilizador (Kelly, 1952).



B. Luz para mirar / Focal glow

La luz focalizada o Focal glow, se plantea según Kelly como el segundo elemento presente en la percepción visual, el objetivo de ésta, tiene que ver con la **diferenciación**, generar "acentos" dentro de un espacio, tal como lo hace "*un punto de seguimiento en un escenario moderno*" (Kelly, 1952)", esta luz separa lo importante de lo intrascendente mediante una iluminación acentuada en puntos específicos, por lo tanto, ayuda a mirar, ya que estos focos lumínicos pueden variar en intensidad según importancia, generando una composición significativa de atención en las personas observadoras, reconociéndose como partícipe **activa** dentro de la transmisión de información (Kelly, 1952).

C. Luz para contemplar/ Play of brilliants



El tercer elemento de luz, play of brilliants / o luz para contemplar , surgió de la certeza de que la luz no sólo puede mostrar información, sino que constituye una información en sí misma (Kelly, 1952)". Según Kelly, es el elemento que "estimula es espíritu", un elemento que entretiene a través de las cualidades de refracción o reflexión propias de la luz sobre diversos materiales, o incluso, el brillo mismo que produce la fuente lumínica, excitando los nervios y estimulando de esta manera el cuerpo de la persona observadora y terminando en conjunto la escena que se desea generar.

Estos principios hacen referencia a cómo la luz es capaz de conferir un ambiente a un espacio determinado, como la luz en sí misma comunica.

7.1 Estudios de Luz relacionados a la respuesta emocional.

Según Tomassoni, Galetta y Treglia (2015) la luz es capaz de estimular nuestro aparato perceptivo a través de tres elementos, el **tipo de luz** (referente a como la luz se proyecta en un espacio), su **color** (referente a la temperatura de la luz) y el **rango de exposición** a la fuente lumínica (referente a la intensidad), como se muestra en la Figura 31. Las relaciones entre estos tres elementos son capaces de inducir estados anímicos o comportamientos emocionales específicos en las personas, este estímulo cumple diversas funciones, tales como excitar, impresionar, generar bienestar, ya que intrínsecamente comunica; es capaz de crear sensaciones de armonía, sintonía con el entorno que nos rodea. (Tomassoni et al., 2015).

VARIABLES QUE COMPONEN LA RESPUESTA EMOCIONAL DE LA LUZ



Figura 31: Diagrama de variables que inciden en la respuesta emocional de un ambiente lumínico (Tomassoni et al., 2015).

Elaboración propia.

Las variables interactúan **de manera conjunta con el ambiente** en el que están insertos, como se muestra en la figura 32, donde Tomassoni, Galetta, & Treglia (2015) se refieren a que la intensidad es un factor que se relaciona directamente a los niveles de energía que las personas comparten en una escena lumínica, es decir, a mayor intensidad de una fuente de luz, mayor es la atención y concentración que tienen las personas insertas en este ambiente. En términos de color, los colores cálidos en conjunto con una intensidad de luz baja o tenue tienden a generar relajación en las personas y, por ende, en un ambiente; mientras que los colores fríos con una alta intensidad de luz estimulan la productividad y son altamente utilizados en espacios de trabajo, pero, sin embargo, aumentan la agresividad y la competitividad en las personas insertas en ese ambiente lumínico. En términos de movimiento de la luz, aseveran que cuando la luz de un entorno es parpadeante genera en las personas un estado de alerta y tensión.

Un estudio realizado por Lee & Suk (2012) sobre la respuesta emocional de la iluminación enfocado en estados de relajación y atención, tuvo como objetivo comprender cómo el color de la iluminación afectaba a los participantes del experimento mientras descansaban, y también cómo les afectaba mientras realizaban tareas de alta concentración. Se proporcionaron un total de nueve colores de iluminación ambiental, incluidos rojo, naranja, amarillo, verde, cian, azul, blancos y luces apagadas. El efecto emocional del usuario se evaluó a través de los siguientes tres niveles cognitivos: primero, a nivel visceral, se registraron las respuestas del electrocardiograma (ECG) y electroencefalograma (EEG); segundo, a nivel conductual se observó la capacidad del usuario para memorizar

vocabulario en inglés y percepción del tiempo con los distintos tonos lumínicos. Y tercero, a nivel reflexivo, se preguntó a los usuarios sobre el color de la iluminación a través de una encuesta (Lee & Suk, 2012). En los resultados de tal estudio, Lee & Suk (2012) concluyen que el impacto emocional de la luz en los experimentos realizados consta de dos variables principales: Temperatura de color y luz cromática percibida (Figura 32). En términos de temperatura de color, que 3000°k es una temperatura adecuada para la **relajación** (correspondiente a tonos más cálidos) mientras que la luz blanca en 7000°k mejora la **atención** (tonos más fríos). En términos de iluminación de color, Lee & Suk (2012), aseveran que los colores cálidos principalmente anaranjados son adecuados para los estados de descanso, mientras que el blanco puro mejora la atención; en cuanto a los tonos verde y cian, las personas responden favorablemente en cuanto a comodidad visual respecta.

VARIABLES QUE COMPONEN LA RESPUESTA EMOCIONAL DE LA LUZ



Figura 32: Diagrama resultados de estudio realizado por Lee & Suk (2012).

Elaboración propia.

Finalmente, Sburlea realiza un estudio donde relaciona la iluminación, la preparación y el refuerzo positivo en diversos procesos cognitivos. En los resultados de esta investigación, Sburlea asevera que los efectos de la luz pura mostraron un aumento en diferentes procesos cognitivos como la atención o el estado de alerta. En cuanto a temperatura de luz, Sburlea concluye, que los colores más cálidos son propicios para el mejor rendimiento cognitivo, mientras que los colores más fríos son óptimos para el rendimiento creativo. (Sburlea, n.d.)

8. YOGA

La salud y la calidad de vida se han transformado paulatinamente en un objeto de interés en la vida de las personas. Según González & Waterland (1998), dentro de este tema la cultura occidental ha tenido un acercamiento progresivo a la medicina tradicional de India, la cual se fundamenta en la priorización de la salud, siendo el yoga uno de sus principales focos.

El yoga es un método de autorregulación consciente que conduce a integrar aspectos físicos, mentales y espirituales de la personalidad humana; siendo además una filosofía de vida y disciplina que busca el perfeccionamiento propio de todos los aspectos anteriormente mencionados, lo que posibilita el desarrollo de una relación armónica de las personas con el medio en el que están insertas (González & Waterland, 1998).

Yoga, como raíz etimológica de la palabra, tiene su origen el idioma sánscrito *Yug*, que significa *ligadura, conexión, unión*, se puede decir que Yoga es la Ciencia que simplifica la unión entre el individuo y el universo (Lozoya, 2004). Como ciencia práctica, su combinación de posturas físicas, ejercicios de respiración, relajación, meditación y estilo de vida positivo, se utilizan para adquirir una salud integral, ayudando a mantener a quien la realiza físicamente en forma, mentalmente alertas y a vivir de una manera más consciente con el entorno que se habita (Lozoya, 2004).

8.1 Tipos de Yoga

Según Lozoya (2004) existen cuatro “sendas” o tipos principales de yoga: la de Hata Yoga, la del Karma Yoga, la del Bhakti Yoga, y del Jñana Yoga. Es necesario recibir las enseñanzas de todas estas sendas para alcanzar la iluminación.

El *Hatha* o *Hata* Yoga, se refiere al dominio del cuerpo físico, es dirigir la voluntad en el sentido deseado con el fin de obtener una energía capaz de dar dirección al pensamiento hacia la unión de lo individual con lo universal. Constituye el primer camino indispensable, ya que bajo esa disciplina

el camino lógico es iniciar en el cuerpo físico, la acción sobre la materia, para proceder a otros ámbitos. (Lozoya, 2004).

El Raja yoga a veces fusionado con el Hatha, es un tipo de práctica que se refiere al dominio de la mente, está basado en los yoga sutras de Patanjali, es el tipo de práctica más tradicional y tiene por objetivo el refinamiento del comportamiento y la personalidad a través de la meditación; utiliza elementos como *yamas* (restricciones), *niyamas* (disciplina), *asanas* (postura física), *pranayamas* (técnicas de respiración) y *pratyahara* (meditación) para alcanzar el manejo de conflictos emocionales y mentales, desarrollando el aspecto creativo de la conciencia (“Tipos de Yoga”. S, F.).

El *Karma* Yoga, corresponde al sendero de la acción, cuyo objetivo la sublimación del ego, el desapego de los frutos de la acción, no pensar en las metas futuras sino en el presente, inmersión total en la acción que se realiza en el aquí y el ahora (Lozoya, 2004).

El *Bakthi* Yoga, tiene un enfoque orientado a la devoción, motivado por la fuerza del amor. Mediante la fuerza de distintos tipos de oraciones se genera una entrega a lo supremo, transformando todas las emociones y sensaciones en amor incondicional, bajo la premisa de que el amor está en todo (Lozoya, 2004).

El *Jñani* Yoga constituye el sendero al conocimiento, usando la mente para indagar en la naturaleza de la misma, disolviendo los campos de la ignorancia y requiere de la dominación de todas las otras sendas para poder ser realmente efectiva (Lozoya, 2004).

De estos cinco senderos, o tipos principales de yoga, actualmente se desprenden diversas variantes que se modifican de acuerdo con sus subobjetivos dentro del tipo de yoga del que son parte. A pesar de que los autores no llegan a un consenso sobre la cantidad de variantes de esta disciplina, en occidente, las prácticas de yoga poseen un

énfasis en el Hatha yoga, es decir, la mayoría de las variantes disciplinares del yoga convergen de este sendero (“Tipos de Yoga”. S.,F.) como se puede observar en la figura 33.

PRINCIPALES TIPOS DE PRÁCTICAS DE YOGA EN OCCIDENTE

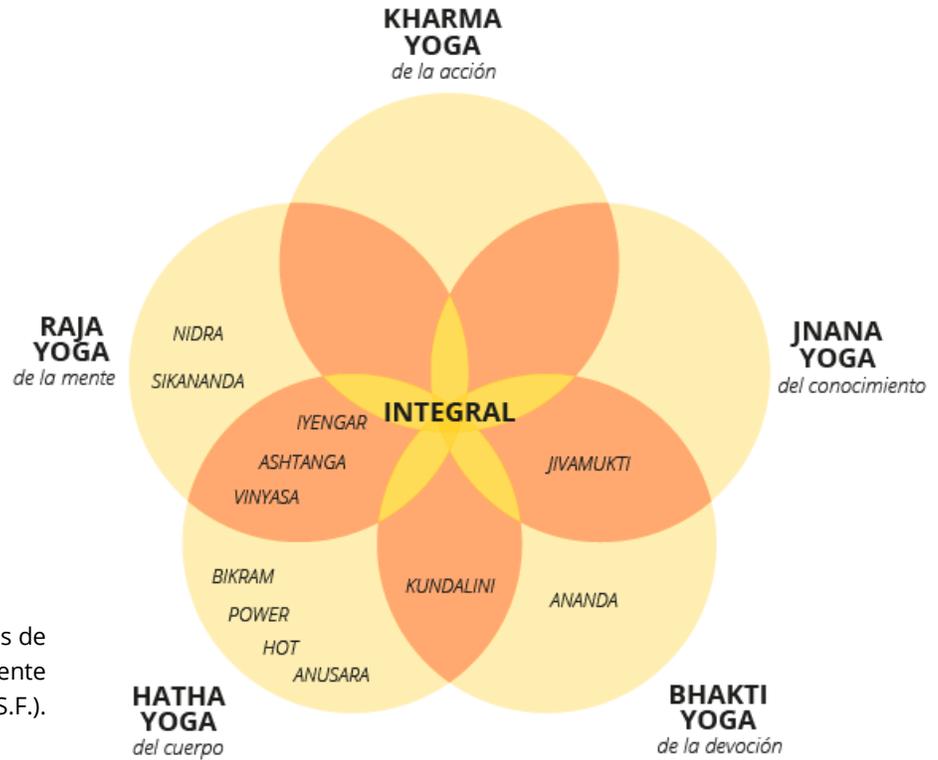


Figura 33: Principales tipos de yoga practicados en occidente (“Tipos de yoga”. S.F.). Elaboración propia.

8.2 Beneficios del Yoga

La creciente evidencia de investigación apoya la creencia de que la práctica del yoga puede mejorar la salud tanto física como mental a través de diversos procesos fisiológicos, como la regulación baja del hipotálamo, el eje pituitario suprarrenal (HPA) y el sistema nervioso simpático (Ross & Thomas, 2010). Los resultados de esos procesos conducen a efectos conductuales, fisiológicos y psicológicos, en ese sentido, los estudios muestran que el yoga disminuye los niveles de cortisol, de glucosa en la sangre, disminuye significativamente el ritmo cardíaco y la presión arterial. Asimismo, los estudios sugieren que la práctica de yoga disminuye el impacto negativo del estrés en el sistema inmunológico, así como las células malignas naturales (Ross et al., 2010).

El estudio comparativo de los beneficios de la práctica del yoga y el ejercicio común realizado por Ross y Thomas (2010), compara 12 estudios anteriores, realizados tanto en personas sanas como en personas que presentan diversas patologías, concluyendo en una visión general, que el yoga puede ser tan efectivo o mejor que el ejercicio en relación a la salud de las personas, en aspectos como disminución de la glucosa y lípidos en la sangre, la disminución de secreción de cortisol y el estrés oxidativo. Además, en términos subjetivos, el yoga puede incidir en la disminución de fatiga, dolor y regulación de ciclos de sueño.

II. INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

1. Perfil de usuario.

Para caracterizar el perfil de usuario, se realiza una encuesta online donde el universo, se restringe a personas que practican yoga, considerando que es esta actividad donde se centra la oportunidad de diseño y de esta manera, el perfil se define entorno a la misma; motivo por el cual la encuesta se aplica de manera dirigida y para su mayor alcance digitalmente en redes sociales, específicamente grupos de Facebook de personas que practican yoga, los cuales están destinados a recopilar y difundir información respecto al tema.

La selección de la zona demográfica considera a todo el territorio nacional, pero se enfatiza en la región metropolitana, específicamente Santiago, debido a criterios prácticos de accesibilidad y proximidad con las personas participantes.

En una primera instancia se realiza una descripción preliminar de lo que sería el *“usuario ideal”* de este proyecto, es decir, requerimientos en términos de intereses, aficiones, estilo de vida que encuentren una propuesta de valor en esta oportunidad de diseño. Esta descripción tiene por objetivo, identificar cuáles son las cualidades de este *“usuario ideal”*, posterior a esto, se selecciona la herramienta a utilizar; una encuesta, debido al alcance que esta genera.

Se elabora la encuesta teniendo en cuenta dos enfoques importantes, el primero es ajustar las cualidades del *“usuario ideal”* al *“usuario real”* y el segundo es incorporar características **psicográficas** para el desarrollo del perfil. De esta manera se pretende obtener una caracterización integral en lo que al usuario respecta (Visocky O’Gradyh & Visocky O’ Gradyh, 2018).

La estructura de la encuesta consta de tres ejes principales que se pueden observar en la figura 34,



Figura 34: Estructura de encuesta para perfil de usuario. Elaboración propia

1.1 Persona Usuaría Ideal.

En primer lugar, se determina que el usuario ideal es una persona que **se interesa por la práctica yoga de manera regular y guiada**, este elemento es crucial ya que, en enfoque de la luminaria a desarrollar en este proyecto, se enmarca dentro de la interacción con un espacio determinado, y se centra en el espectro de los ambientes y las sensaciones que posee una persona frente al entornos en el que interactúa al desarrollar la práctica.

De este último aspecto se desprende la primera cualidad del usuario ideal, **la sensibilidad al espacio sensorial**, relacionada con la apreciación de cómo sus sentidos responden a distintos estímulos propios de la práctica y al espacio físico donde desarrolla ésta, lo cual también le da relevancia al proyecto ya que este se relaciona directamente con los estímulos visuales y como el ambiente de un lugar cambia dependiendo de la iluminación que este posee. De esta manera se genera la siguiente pregunta dentro la encuesta:

¿Qué considera imprescindible en un espacio a la hora de hacer yoga?

- a. Espacio amplio
- b. Buena iluminación, buen ambiente lumínico**
- c. Ambiente silencioso, aislado del ruido exterior.
- d. Ambiente íntimo / Personal.
- e. Disponibilidad de implementos
- f. Suelo liso, regular y blando

El objetivo de esta pregunta es determinar para cuantas personas es relevante el aspecto lumínico dentro de la realización de la práctica, como elemento que aporta y configura un ambiente.

La segunda cualidad del usuario ideal tiene relación con la **consideración de los objetos dentro de la práctica**, respecto al interés en éstos, es una persona que está dispuesta a invertir en los implementos necesarios en un promedio de precio y calidad a la hora de participar de esta actividad, lo que implica una valoración de los objetos presente en el desarrollo de la práctica. De esta manera, se genera la siguiente pregunta dentro de la encuesta:

¿Usted invierte en los productos básicos que utiliza para la práctica?

- a. No, solo tengo lo básico y menos costoso.
- b. En algunas cosas imprescindibles me parece es que adecuado invertir un poco.
- c. Si, trato de tener mis implementos básicos en un promedio de precio y calidad.

Estas afirmaciones pretenden filtrar al total de la muestra, respecto a los intereses fundamentales que se estiman del usuario y de esta manera, seleccionar la muestra del total del universo encuestado y posteriormente caracterizar de manera psicográfica y cualitativa a la muestra seleccionada. Las etapas de selección que reduce la muestra a las personas objetivas se pueden observar en la figura 35.

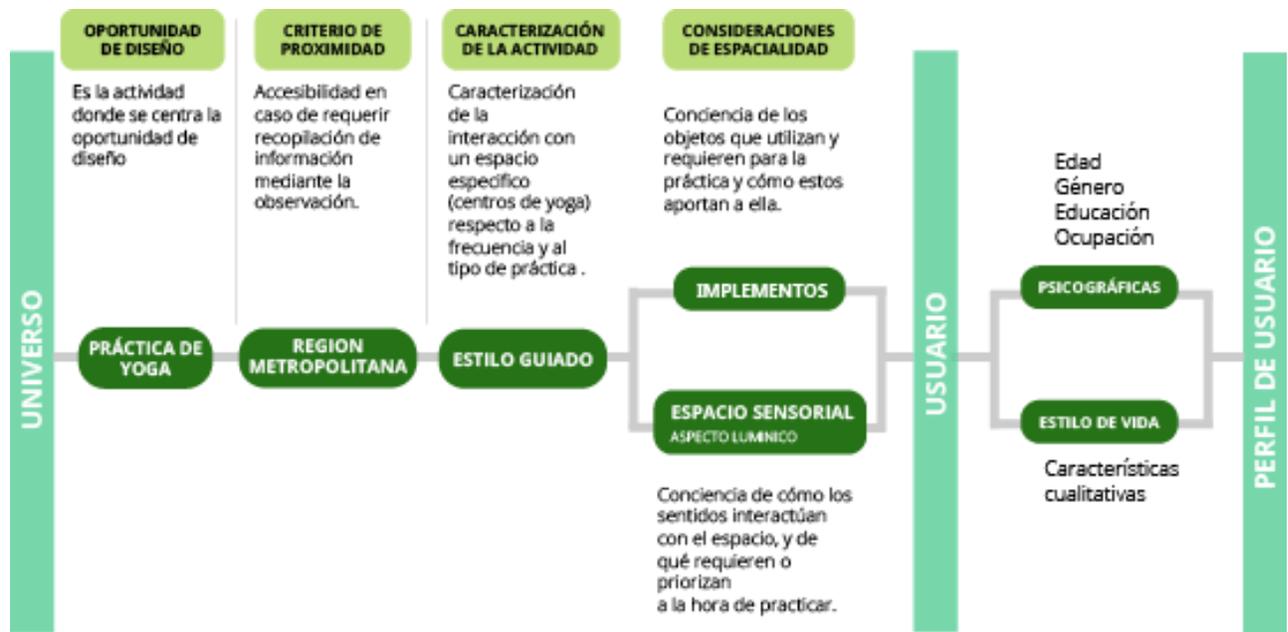


Figura 35: Diagrama de etapas de selección de personas objetivas. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 35, dentro del universo encuestado se aplican 3 filtros principales: **Oportunidad de diseño**, que tiene relación a la actividad donde se centra el proyecto; **Proximidad**, que se relaciona con la accesibilidad a distintos aspectos de las personas respecto a la cercanía geográfica; **Caracterización de la actividad** respecto a la interacción con un espacio específico ya que de esta manera se puede categorizar como se percibe la experiencia de la realización de la actividad, y otros aspectos como frecuencia y tipo de disciplina, considerando la variedad de tipos de yoga que se practica actualmente. De este tercer filtro se desprenden las características fundamentales del usuario ideal y se generan puntos de encuentro entre ambos aspectos que determinaran cuantas personas del universo encuestado corresponden efectivamente al usuario. Una vez determinada la muestra del usuario se procede a caracterizarlo de manera psicográfica y cualitativa considerando no sólo la práctica del yoga, sino que su estilo de vida.

1.2 Resultados del análisis.



Figura 36: Diagrama de resultados sobre encuesta realizada. Elaboración propia.

El universo al que se le aplica la herramienta (*encuesta*) es de 75 personas, de las cuales el total practica yoga. De esa totalidad 51 personas residen en la región metropolitana y 25 realizan la práctica de manera guiada. Respecto a las preguntas orientadas a las cualidades del usuario ideal, en el aspecto de la apreciación de los objetos 10 personas afirmaron que era importante mantener sus implementos en un promedio de precio y calidad, y 16 personas afirmaron que un buen ambiente lumínico es imprescindible a la hora de realizar la práctica. Las personas que coincidieron en ambos aspectos se corresponden entonces, en mayor medida, con el perfil de usuario ideal en el desarrollo de este proyecto.

1.3 Caracterización de muestra seleccionada.

Se realiza en una primera instancia una caracterización de datos demográficos (para caracterizar el segmento de personas a las que el proyecto se enfoca) incluyendo algunos datos Micro-etnográficos (al tratarse de un grupo humano reducido, con énfasis en la trayectoria educacional y la ocupación), de acuerdo al enfoque que presentan Jenn Visocky y Ken Visocky, en su libro: “Manual de investigación para diseñadores (2018)” donde aseveran que en la micro-etnografía asociar grupos a distintas categorías y especializaciones puede ayudar a descubrir patrones etnográficos que van más allá de los límites tradicionales.

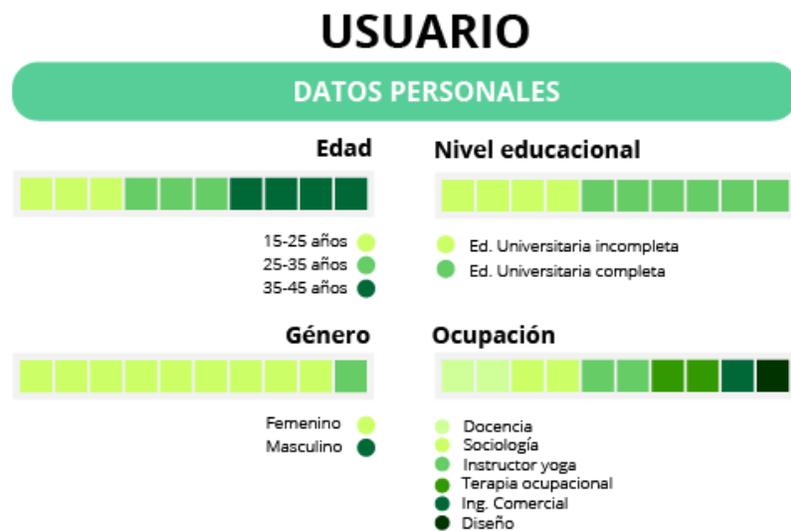


Figura 37: Datos personales usuario, recopilación de encuesta. Elaboración propia.

Como muestra la figura 37, la prevalencia etaria de la muestra es de un rango de los 35-45 años (4 de 10 personas) seguido en partes iguales de los rangos etarios de 15-25 años y 25-35 años; y el género con el que se identifica es principalmente femenino (9 de 10 personas).

Con respecto al nivel educacional, la muestra se enfoca en dos niveles educacionales, educación universitaria incompleta y educación universitaria completa, siendo este último aspecto el mayor de la muestra (6 de 10 personas). En cuanto a la ocupación de la muestra seleccionada, existe una diversificación bastante similar, donde docencia, sociología, instrucción de yoga, terapia ocupacional se representan en igual medida (2 de cada 10 personas) .seguido de ingeniería comercial y diseño en menor representación (1 de 10 personas).

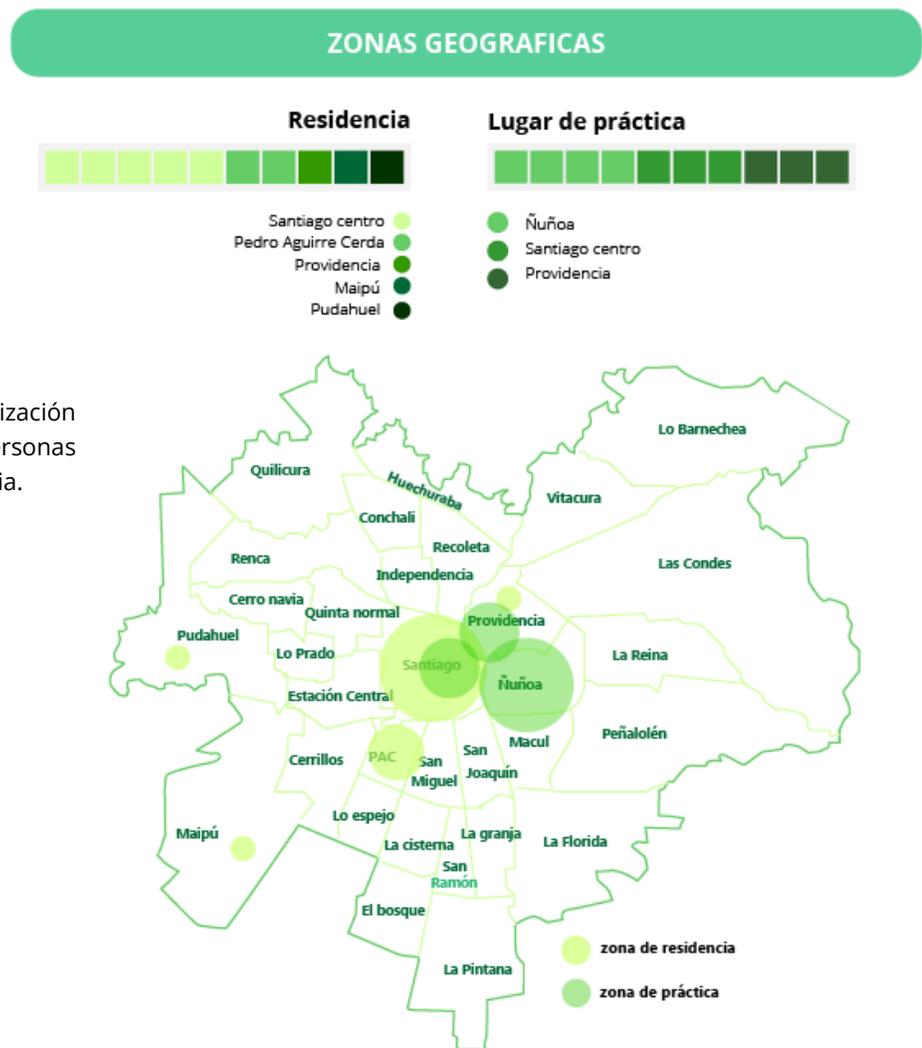


Figura 38: Caracterización geográfica de las personas usuarias. Elaboración propia.

Respecto a los datos geográficos de las personas usuarias, los resultados de las comunas donde residen, como se observa en la figura 39, se marca una tendencia en la comuna de Santiago centro (5 de 10 personas), seguido de Pedro Aguirre Cerda (2 de 10 personas), y finalmente de las comunas de Providencia, Maipú y Pudahuel (cada una presentando 1 de 10 personas). No obstante, las personas que aseveran asistir a clases en un centro de yoga o sede de práctica asisten principalmente en la comuna de Ñuñoa (4 de 10 personas), posteriormente en la comuna Santiago centro (3 de 10 personas) y Providencia con énfasis en la zona de Salvador (3 de 10 personas), esto debido a que como muestra la Figura 40 la mayoría de los lugares especializados donde se realiza esta práctica se encuentran en esta zona.

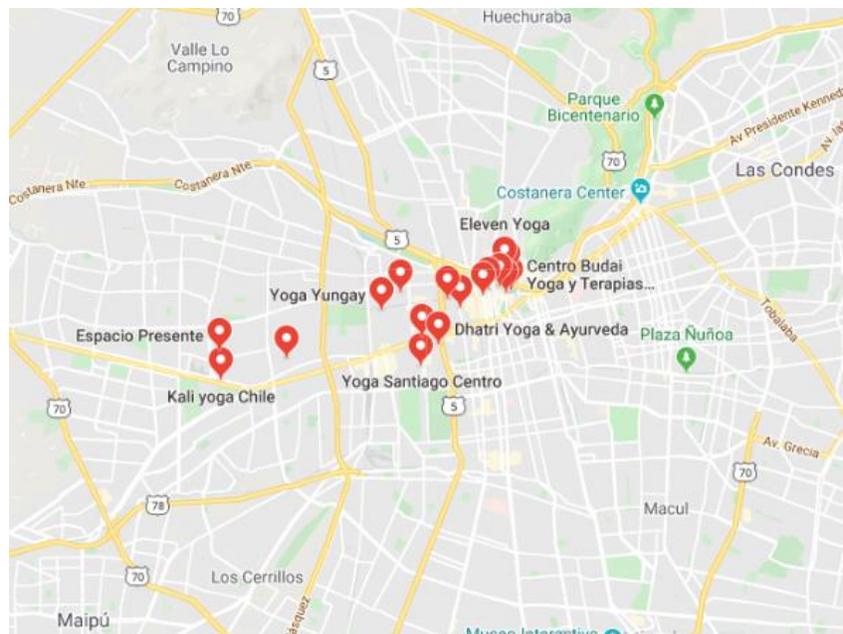


Figura 39: Mapeo de Centros de Yoga, Google Maps.

1.4 Práctica del yoga.

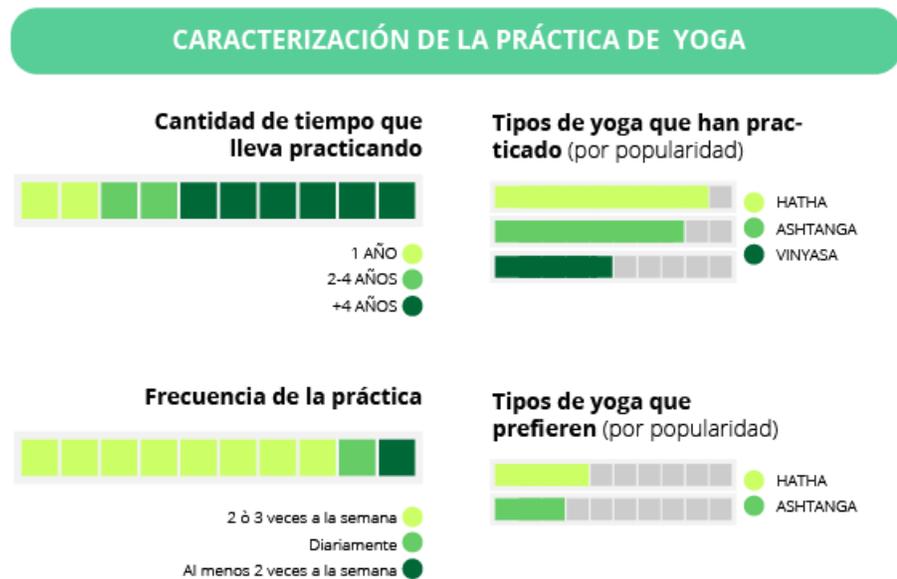


Figura 40: Caracterización de la práctica del yoga. Elaboración propia.

Ya que la actividad en la que se enfoca el proyecto es la práctica del yoga, es necesario entender como la persona usuaria se relaciona con esta actividad, que tipo de practicante es la persona con la que se relaciona el proyecto. Para este fin se han considerado dos vertientes la primera es la identificación del tiempo que la persona lleva practicando, con qué frecuencia adhiere a la práctica, qué aristas de la disciplina ha practicado y cuales prefiere. En ese sentido como se muestra en la figura 41, los resultados de la encuesta realizada refieren que la mayoría de las personas usuarias lleva más de 4 años practicando (6 de 10 personas) y su frecuencia de práctica es de 2 o 3 veces por semana (8 de 10 personas). Respecto a los tipos de yoga que ha practicado los principales resultados se refieren al Hatha yoga (9 de 10 personas), el Ashtanga yoga (8 de 10 personas) y el Vinyasa Yoga (5 de 10 personas). En cuanto a la preferencia del tipo de yoga, los resultados muestran una predominancia en el enfoque físico, refiriéndose en primer lugar, al Hatha yoga (4 de 10

personas) y al Ashtanga yoga (3 de 10 personas); estos resultados representan el 70 % de la muestra, el otro 30 % no presente en el diagrama refleja una división entre el Bikram Yoga (1 de 10 personas), el yoga tradicional (1 de 10 personas) y el Vinyasa yoga (1 de 10 personas).

MOTIVACIONES PARA PRÁCTICAR



Figura 41: Motivaciones para la práctica del yoga, Elaboración propia.

Respecto a las segunda vertiente de la práctica del yoga, como se observa en la figura 41, las personas usuarias declararon que sus principales preferencias en los tipos de practica son el Hatha yoga, por la diversidad de intensidades, y el equilibrio físico, emocional, mental y espiritual que este les provoca; mientras que la preferencia en el Ashtanga Yoga, la preferencia se basa en la fluidez de la práctica, en la consciencia corporal y conexión con el cuerpo, y la posibilidad de profundizar en cada rutina. En cuanto a las motivaciones para adherir a la práctica, las personas usuarias se refieren a conceptos como el autocuidado, mantener el cuerpo y la mente en movimiento, la salud integral que se relaciona con la práctica y el crecimiento espiritual de la misma.

1.5 Estilo de vida de personas usuarias.

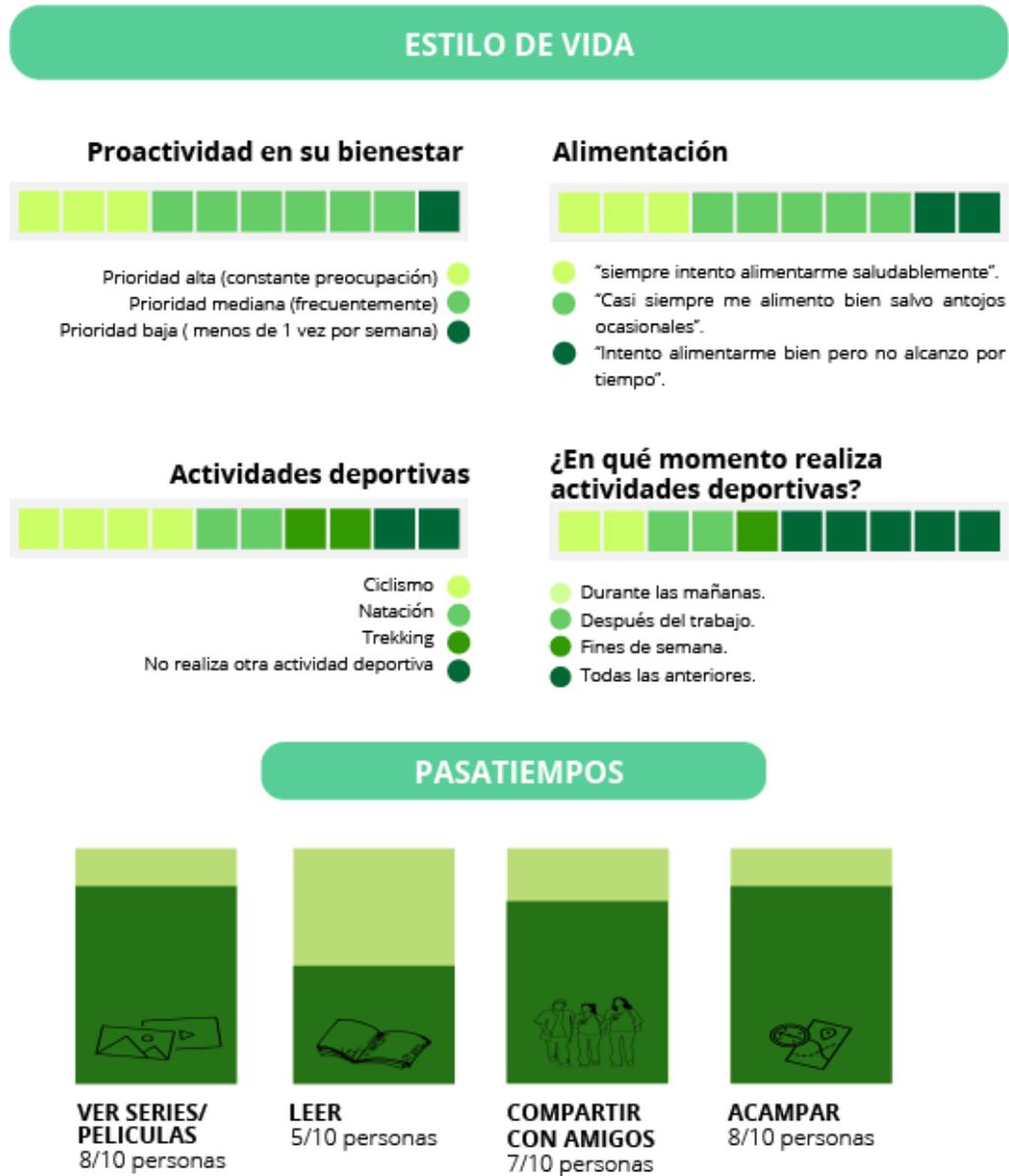


Figura 42: Estilo de vida de personas usuarias, resultados de la encuesta. Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados de la encuesta (figura 42) sobre el estilo de vida de las personas usuarias, al momento de preguntarles si eran proactivas en su propio bienestar, las respuestas se dividieron en **prioridad alta**, es decir, siempre es una preocupación realizar actividades orientadas a su bienestar, a la cual 3 de 10 personas afirmaron corresponder a esta afirmación, en segundo lugar y con mayor adherencia se encuentra la prioridad mediana en donde 6 de 10 personas afirmaron que era una preocupación frecuente y finalmente prioridad, cuya afirmación relacionada es realizar al menos una actividad relacionada a su bienestar. Respecto a la alimentación, las personas usuarias afirmaron en su mayoría que intentaban alimentarse saludablemente con antojos ocasionales (5 de 10 personas), seguido de la afirmación “siempre intento alimentarme saludablemente” (3 de 10 personas), finalmente el menor porcentaje de la muestra aseveró que el tiempo que tenían era insuficiente para propiciarse una buena alimentación de manera regular (2 de 10 personas).

En cuanto a las actividades deportivas, destacaron 3 actividades principalmente, Ciclismo (4 de 10 personas), Natación (2 de 10 personas) y Trekking (2 de 10 personas), el resto de las personas usuarias asevera no realizar otra actividad deportiva. De acuerdo con el horario de realización de actividades deportivas 2 de 10 personas afirmaron realizar deporte en las mañanas, al igual que las que señalaron realizar deporte después del trabajo.

1.6 Conceptualización: *Healthy Lux*



Figura 43: Conceptualización de personas usuarias. Elaboración propia.

La conceptualización de la persona usuaria (Figura 43), se denomina *Healthy Lux*, dando en una primera instancia una connotación de vida saludable, con tendencia a la medicina natural, y las terapias no farmacológicas en general, asidua a los deportes, y preocupada su

alimentación. El segundo término "Lux", referente a la cantidad de iluminancia por metro cuadrado, revela que la persona usuaria, es consciente de los elementos y factores que interactúan con un espacio y contexto, consciente de la naturaleza, por ejemplo; este aspecto se relaciona con la consciencia que posee la persona sobre las sensaciones que percibe en un ambiente.

2. Contexto

2.1 Espacio de práctica

Desde una investigación en terreno se analiza el espacio de práctica de yoga con el fin de identificar dos aspectos principales: iluminación y estética del espacio. Estas observaciones se realizan con la intención de conceptualizar de mejor manera la propuesta de diseño, incorporando estos elementos para que el producto pueda insertarse en el espacio de manera coherente y no disruptiva.

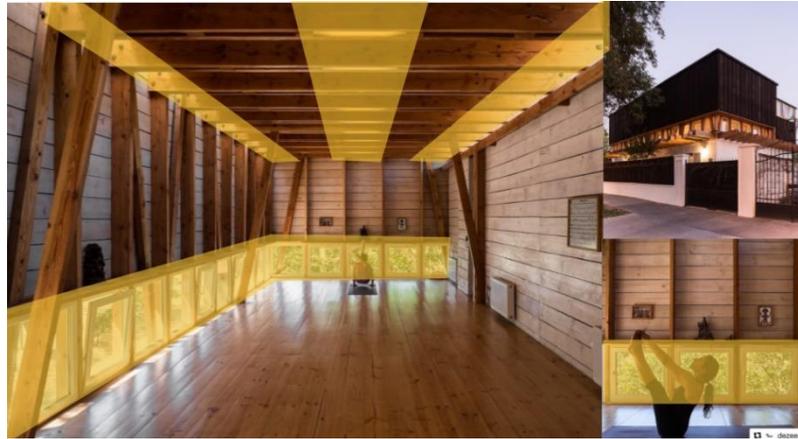
A. Iluminación.

Figura 44: Diagramas de iluminación del espacio de práctica, Avasta Ashtanga yoga, Ñuñoa. Elaboración propia



En la figura 44, es posible observar que en una práctica de día los principales focos de luz provienen de amplias ventanas. En una práctica vespertina esta iluminación proviene de lámparas en el techo que generan un sistema de iluminación general directa.

Figura 45: Centro de Ashtanga yoga, Ñuñoa. Intervención fotográfica de elaboración propia.



Este centro diseñado específicamente para la realización de la actividad también cuenta con una gran cantidad de ventanas que permiten mejor el aprovechamiento de la luz natural. Al igual que en el caso anterior las fuentes de iluminación artificial se encuentran ubicadas en el techo, en la zona superior del espacio, ordenadas en filas y con énfasis en las esquinas, lo cual enmarca lumínicamente el espacio y genera focos de atención, al igual que el caso anterior en un sistema de iluminación directa.

En ambos casos, el sistema de iluminación primaria general, respecto a las fuentes de luz artificiales, se da de manera directa. El propósito de la luminaria de este proyecto es dinamizar la iluminación incorporándose a un sistema de iluminación secundario (revisar páginas 65 y 66) otorgando un elemento lumínico local al sistema de iluminación general, siendo un sistema de iluminación secundario de la categoría “iluminación de ambientación” (Sección I, Capítulo 6, Subcapítulo 6.8 Sistemas de iluminación, Páginas 65-66), para de esta manera hacer partícipe de manera explícita a la luz dentro del espacio y con ello, lograr que las personas usuarias del espacio se conecten con el ambiente lumínico de este.

B. Estética del espacio

Figura 46: Moodboard estética del espacio, elaboración propia.



La estética de los elementos del espacio se define por dos grandes vertientes, por un lado, se encuentran incorporados elementos que evocan la naturaleza, la madera en tonalidades medias oscuras se presenta como material más usual y colores cálidos y vivos en los elementos que componen el espacio. Una contrapropuesta se presenta en términos de estética del espacio (área derecha de la figura 46), colores fríos, primando el blanco y el gris. También puede observarse que hay menos elementos en el espacio de práctica o que estos contienen menos diversidad de texturas y colores, manteniendo una paleta neutra y sobria respecto a las imágenes del extremo izquierdo de la figura 46.

En ambos casos es posible identificar la presencia de plantas y/o elementos de la naturaleza, por lo que se sugiere la relación del espacio con las formas orgánicas, con las texturas que evoquen el contacto con lo natural y una paleta de colores neutra que pueda converger objetivamente con ambos estilos de espacio.

2.2 Reconocimiento de etapas del yoga.



Figura 47: Definición de etapas del yoga. Elaboración propia.

En la figura 47, se observa la separación de la actividad del yoga en etapas, esta categorización lineal en términos de tiempo de los segmentos que componen la actividad (etapas), se realiza con el objetivo de poder en una primera instancia entender cuáles son los hitos dentro de la experiencia y posterior a eso como la iluminación puede acompañar estos hitos y con ello potenciar la experiencia de la práctica.

La figura 47 es el resultado de en una primera instancia, observación y participación dentro de la actividad y luego de plantear una caracterización de las etapas preliminares, éstas fueron corroboradas por 2 instructoras de Yoga (Lisete Moras, María Paz Rivera) en una entrevista semiestructurada.

3. Matriz metodológica

La metodología del proyecto consta de tres grandes etapas para satisfacer el objetivo general. La primera etapa denominada **Exploratoria**, incorpora tanto el objetivo específico n°1 (OE1) como el objetivo específico n°2 (OE2) la cual abarca en una primera instancia, trabajo de recopilación y cruce de información/literatura para establecer criterios relacionados a la respuesta emotiva de las personas en torno a los elementos Luz y Forma (OE1); cuyos resultados esperados son tablas de síntesis que relacionan las variables tanto formales como lumínicas a la respuesta emocional. Dentro de esta etapa, Se encuentra la caracterización del usuario para el cual este proyecto se enfoca, para lo cual se realizan encuestas online, para poder establecer características reales de la persona usuaria. También se encuentran actividades relacionadas a la observación de campo de la práctica de yoga (OE2), que involucran tanto la observación del espacio como de la actividad, con el fin de establecer las etapas de la práctica del yoga, y obtener una óptica completa de cómo la luz puede incorporarse para mejorar la experiencia de las personas que practican esta actividad; el resultado esperado para esta etapa, es un journeymap de la actividad, que detalle las características tanto de la etapa como de la iluminación asociada a esta misma.

La etapa **Práctica** también corresponde al objetivo n° 3 (OE3) relacionada con el desarrollo del producto en sí mismo, Dibujo, conceptualización, modelado, pruebas de materialidad y funcionamiento, en concordancia con los análisis realizados en la etapa anterior.

Finalmente, en la etapa **Experimental**, que responde al Objetivo Específico n°4 (OE4) se realiza la evaluación y testeo del prototipo y producto dentro de la práctica de la actividad, para poder verificar el funcionamiento de la luminaria y recibir una retroalimentación de su desempeño dentro del contexto.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ETAPA	ACTIVIDAD	TAREAS	RESULTADOS ESPERADOS	
Establecer criterios de diseño para el desarrollo de una luminaria que a través de la forma y tipo de luz asociados a las respuestas emocionales, disponga de distintos ambientes lumínicos orientados a propiciar estados positivos de la práctica.	1 Determinar qué elementos formales y lumínicos inciden en la respuesta emocional positiva en las personas.	EXPLORATORIA	Levantamiento de información sobre cómo la forma incide en el estado anímico de las personas	1. Revisión de literatura sobre impactos emocionales de la forma. 2. Cruce de información obtenida (Tabla resumen)	Criterios formales de volúmenes con carga afectiva positiva (Tabla resumen)	
			Levantamiento de información sobre cómo la luz incide en el estado anímico y salud de las personas usuarias.	1. Revisión de literatura sobre impactos emocionales de la luz. 2. Entrevista a experto en iluminación: Douglas Leonard. 3. Cruce de información obtenida (Tabla resumen)	Criterios lumínicos para ambientes positivos aplicables al desarrollo de una luminaria. (Tabla resumen)	
	2 Identificar las distintas etapas del Yoga y cómo pueden potenciarse a través de la luz y la forma de una luminaria		Trabajo de campo observación de espacios donde se realiza la practica de Yoga.	1. Selección geográfica de la muestra . 2. Observación de clases.	Establecer ambientes lumínicos pertinentes a las etapas de la práctica. (JourneyMap)	
			Entrevistas a Instructores y Usuarios de la práctica respecto a la iluminación dentro de la práctica.	1.Construir entrevista online a usuarios para entender su perfil (Motivaciones, beneficios, preferencias) y respecto a la iluminación en la práctica. 2. Elaborar entrevistas semiestructuradas para realizar a instructores , respecto a los ambientes lumínicos propuestos para las diversas etapas de la práctica.	A. Establecer perfil de usuario. B. Corroborar ambientes lumínicos acorde a las etapas de la práctica.	
	3 Desarrollar una luminaria con criterios de diseño emocional (diseño para el bienestar y emotional lighting) que se incorpore dentro de las etapas de la práctica del yoga.		PRÁCTICA	Desarrollo del Producto (Etapa de fabricación)	1.Conceptualizar a través del dibujo, la forma y funcionamiento de la luminaria. 2.Elaborar un modelo 3D de la luminaria. 3.Establecer procesos constructivos de acuerdo al concepto, requerimientos lumínicos y forma de la luminaria. 4.Elaborar un modelo 3D para la fabricación. 5.Realizar pruebas de material. 6.Fabricación de prototipo y producto.	Prototipo y Producto
				4 Validar los ambientes lumínicos que la luminaria genera, para establecer su impacto dentro de la experiencia práctica del yoga.	EXPERIMENTAL	Evaluar el producto

Figura 48: tabla resumen de matriz metodológica del proyecto, elaboración propia.

III. PROPUESTA DE DISEÑO

1. Propuesta

1.1 Propuesta conceptual

La pregunta radica en el ¿Cómo poder lograr que la persona tenga conciencia plena en el momento que está viviendo? ¿Cómo desconectarse para poder conectarse? Es de ahí que nace el concepto de sintonía, desde la coincidencia en el momento, desde la conexión con el contexto, desde la compañía que significa adaptarse y fluir con la persona. De esta manera, el producto se define como una acompañante lumínica, que sintoniza con la persona para conectarla con el momento presente. La propuesta conceptual gira en torno a los conceptos de sintonía, compañía, y presencia. Estos conceptos se unen con la intención de mantener a la persona presente y conectada con el aquí y el ahora, que se sienta parte del entorno y el contexto, que este fluya y cambie en conjunto con ella misma y la haga sentirse parte.

1.2 Propuesta morfológica.

Las formas asociadas a estos conceptos tienen que ver justamente con la conexión, formas continuas que conectan una curva con la otra, volúmenes de contorno curvo que generan agrado, con una dirección principalmente ascendente y el peso visual del volumen, igualmente tendiendo a subir lo cual proporciona al volumen una respuesta afectiva positiva.

Cuatro son los patrones morfológicos que se han aplicado a la propuesta conceptual: Contorno, Peso visual, Ritmo y Dirección. Las características deseables de las morfologías a incorporar en el desarrollo formal se detallan en la figura 49.

Figura 49: Características morfológicas deseables relacionadas a la respuesta emocional. Elaboración propia.



2.Desarrollo de producto.

En correspondencia con las actividades propuestas en la metodología para satisfacer los objetivos del proyecto, en una primera instancia se realizan dos análisis, un **análisis formal** respecto a la respuesta emotiva y un **análisis Lumínico** de la misma índole.

2.1 Análisis Formal.

El análisis formal se desarrolla en 4 subetapas, luego de la información presentada en los antecedentes de proyecto se establecen **criterios para la selección de las variables formales consideradas** (Etapa 1), posterior a esto se procede a **definir qué respuesta emocional es la deseada a incorporar en la luminaria** (Etapa 2), esta respuesta emocional asociada, se ubica dentro de un mapa de valencia y excitación emocional (Modelo circunflejo del afecto. Russell, 1980) (Etapa 3), para de esta manera determinar **la apariencia formal de la respuesta emocional que está asociada al producto**. Este proceso de análisis formal fue utilizado en la investigación base memoria, y posteriormente evaluado con resultados favorables respecto a la percepción de la respuesta emocional en torno a la forma de un producto, como se puede observar en la figura 50.

	Excitación Promedio	Valencia predominante	
Alegría	3,8	POSITIVA 84,8%	68,6% Superior a la valencia negativa
Ira	3,9	POSITIVA 63,8%	27,6% Superior a la valencia negativa
Tristeza	3,3	NEGATIVA 55,5%	11,1% Superior a la valencia positiva
Sorpresa	4	POSITIVA 78,1%	56,3% Superior a la valencia negativa

Figura 50: Resultados de evaluación de modelos emotivos (IBM).
Elaboración propia.

Se evaluaron 4 modelos emotivos correspondiente a las emociones básicas, Alegría, Ira, Tristeza y Sorpresa. En estos resultados es posible observar, que la caracterización de los modelos emotivos correspondientes a la **Alegría** y a la **Sorpresa agradable**, generan una alta correspondencia tanto en Excitación y en valencia de las respuestas emotivas que pretendían representar, debido a lo cual se analizan nuevamente las características formales, haciendo énfasis en el modelo emotivo de la **alegría** debido a que esta es la emoción positiva por excelencia, y la luminaria a desarrollar tiene la intención de encontrarse dentro de ese espectro de respuesta emocional. Los modelos evaluados se observan en la figura 51.



Figura 51: Modelos emotivos para evaluación formal.

Etapa 1. Criterios para la selección de las variables formales.

BIDIMENSIONAL			TRIDIMENSIONAL
LÍNEA	FORMA 2D	CONTORNO	MODELO
Poffenberger y Barrows	Aronoff, Larson y Steuer	Bar y Leder	Mothersill
<div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Dirección</div> <div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Ritmo</div> <div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Carácter</div>	<div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Carácter</div> <div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Dirección</div>	<div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Carácter</div>	<div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Carácter</div> <div style="background-color: #8a8a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Ritmo</div> <div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Dirección</div> <div style="background-color: #8a8a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Aspecto</div> <div style="background-color: #8a8a8a; color: white; padding: 2px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Distribución de volumen</div>

valencia

Intensidad

Ambas

Figura 52: Variables formales relacionadas a la respuesta emocional según literatura. *Elaboración Propia.*

El objetivo de esta tabla (figura 52), es comparar según los estudios presentes dentro de la sección: *“Investigación documental y de campo”* de este documento (Capítulo 5, páginas 45-54) y asociar estos criterios a variables de medición emocional, para de esta manera determinar de qué manera incide la emoción en términos formales en un producto. El resultado de esta comparación se puede observar en la figura 52.



Figura 53: Relación entre variables de medición emocional y variables formales. Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 53, la tendencia dentro de la literatura es que el Carácter de un volumen, está relacionado a la valencia emocional de esta, el Ritmo y la dirección de un volumen se relaciona con la intensidad emocional. En el caso del peso visual, es resultante de la suma de la variable de aspecto y la distribución de volumen propuesto por Mothersill (2014), y está relacionado en ambos casos con la valencia emocional de un volumen. De esta manera, se esclarecen las características a considerar para obtener la respuesta emocional deseada.

El carácter, se refiere al contorno de una figura o volumen, la valencia positiva de una respuesta emocional tiende a relacionarse con los contornos curvos (Larson et al., 2012; Leder & Bar, 2011).

El ritmo, relacionado con la cantidad de inflexiones o quiebres en una línea (mientras más inflexiones mayor es la aceleración del ritmo), se relaciona con la cantidad de energía de una respuesta emocional, mientras mayor es la

aceleración, mayor es la intensidad de la respuesta emocional (Mothersill, 2014; Poffenberger & Barrows, 1924).

Respecto a la dirección, como asevera Mothersill (2014) se refiere al ángulo de inclinación del contorno de un volumen, o una línea, respecto a sus planos de origen. La dirección se relaciona al igual que el ritmo con la intensidad de una respuesta emotiva (Larson et al., 2012; Mothersill, 2014; Poffenberger & Barrows, 1924). En ese sentido, Larson, Aronoff & Steuer (2012), aseveran que *“la inclinación del ángulo es crucial para determinar la carga afectiva (valencia) de una figura”*. Siendo la tendencia a subir de una figura o volumen, la que prevalece en valencias positivas y la tendencia decreciente la que se relaciona a la valencia negativa.

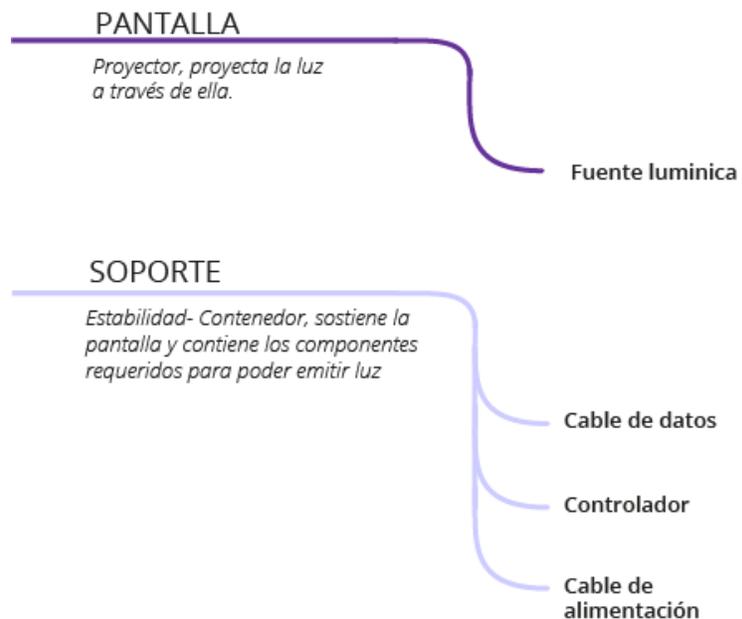
Finalmente respecto al peso visual, abarca los conceptos de relación de aspecto y distribución de volumen que en ambos casos se encuentran relacionados en mayor medida con la valencia de una respuesta emotiva (Mothersill, 2014). Al igual que la dirección, el peso visual se percibe respecto al eje central y el contorno, cuando más alejado se encuentra la línea de contorno del eje central, mayor es el peso visual en esa área del volumen. Respecto a la valencia de una respuesta emotiva, la tendencia a subir respecto al eje central, propiciando respuestas emocionales positivas.

Etapa 2: Respuestas emocionales asociada al producto.

A. Definición de la arquitectura del producto

La conceptualización formal-emocional de la luminaria se realiza respecto a dos volúmenes correspondiente a las partes de esta, estos volúmenes son la pantalla de la luminaria y el soporte, se han separado debido a que la función de la pantalla se condice con la manera en la que se propaga la luz, y el soporte, con la contención de los componentes correspondientes a la fuente lumínica, cable de alimentación de datos, controlador y cable de energía. Como se observa en la figura 54, de arquitectura de producto.

Figura 54: Diagrama de arquitectura conceptual de producto. Elaboración Propia



Etapas 3: Relación formal emocional de la luminaria.

De esta manera, a ambas partes de producto (Pantalla y Soporte) se le asocia una respuesta emocional coincidente. En el caso de la Pantalla, su función es visibilizar, es decir, proyectar la luz a través de ella, es el foco de atención. La pantalla, es la encargada de develar los cambios luminosos dentro de la habitación en la que se encuentra, es por esto, que la respuesta emocional que se le asocia tiene que ver con el estar encantado, feliz y agradecido; emociones de una intensidad intermedia y de una valencia altamente positiva.

El soporte, en cambio, tiene la función de contener los elementos que hacen posible la emisión de la luz y darle estabilidad a la luminaria en su conjunto, por lo cual, su respuesta emocional se conceptualiza en relación con esa intención, relacionado a la satisfacción y el complacimento que otorga la estabilidad y el soporte de los componentes.

Las emociones asociadas a ambas partes se encuentran ubicadas dentro del modelo circunflejo de la emoción (Russell, 1980) como es posible observar en la figura 55, para de esta manera determinar que características deben considerarse en cada pieza al momento de diseñar los volúmenes, detalladas en la figura 56.

Figura 55: Mapeo de respuestas emocionales asociadas a las partes de la luminaria en el modelo circunflejo del afecto (Russell, 1980). Elaboración propia.

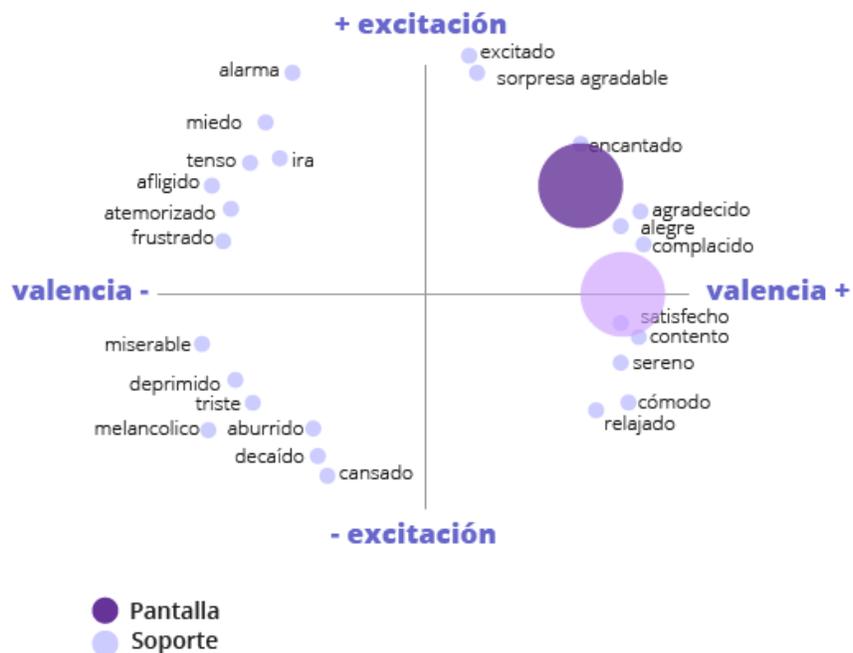


Figura 56: Descripción de características formales de la luminaria. Elaboración propia.

	Pantalla valencia positiva intensidad media alta	Soporte valencia más positiva intensidad media baja
CARÁCTER	Contorno curvo	Contorno curvo
RITMO	Curvas suaves y semicerradas de diversas dimensiones	Curvas suaves y abiertas de dimensiones similares
DIRECCIÓN	Ascendente	Ligeramente Ascendente
PESO VISUAL	Peso en el centro con fuerte tendencia a subir	Peso en el centro con énfasis en la base

2.2 Desarrollo formal.

A. Pantallas.

El volumen propuesto para la respuesta afectiva de alegría testeado en IBM se utiliza como punto de partida . Realizando una exploración de sus vistas.



Posteriormente se deforma el volumen a partir de un vector para considerar las posibilidades de movimiento de las pantallas



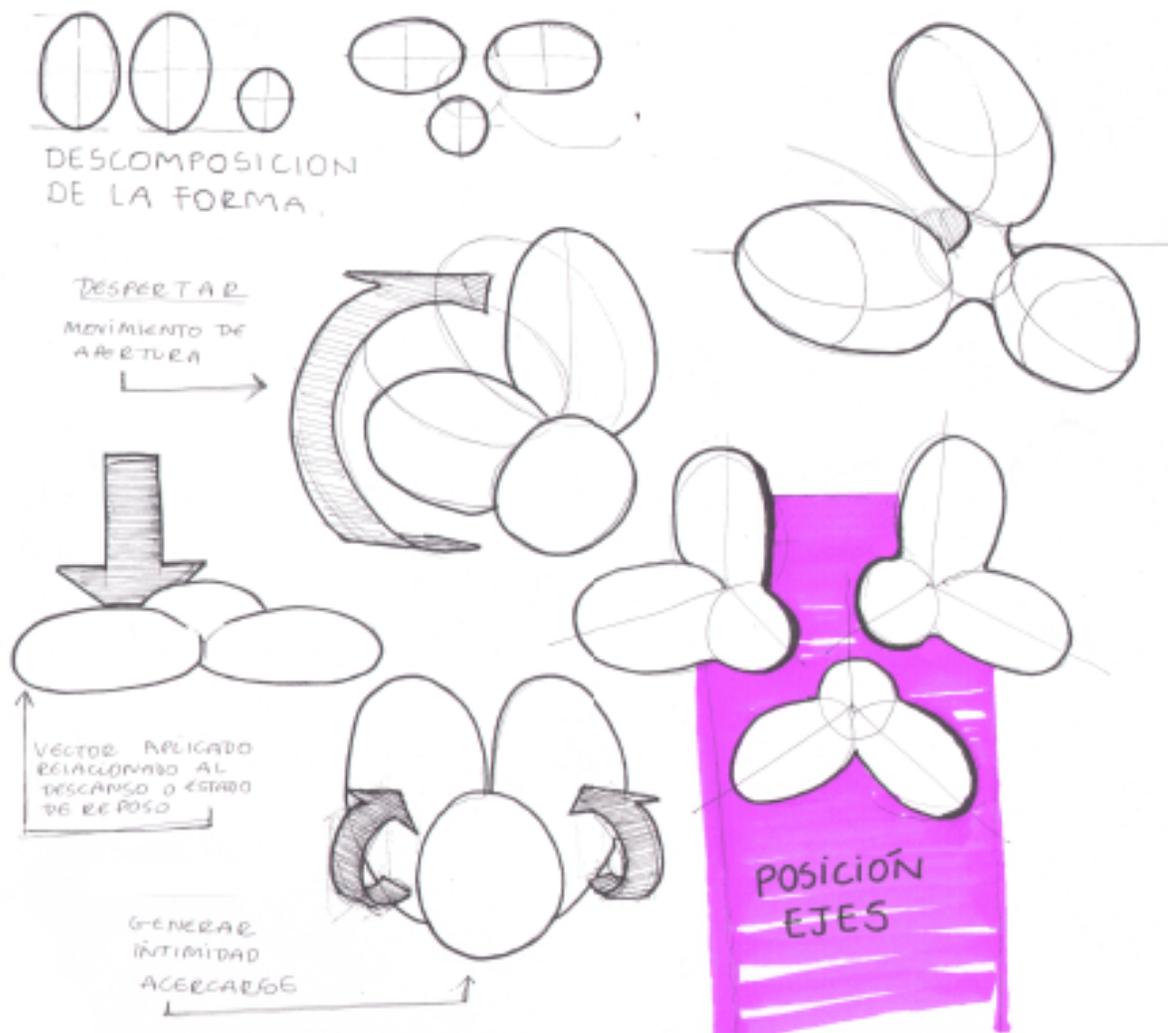
Las modificaciones siguientes pretenden generar superficies de reflejo de luz, forzando el volumen dentro de los límites de las pautas morfológicas, conservando el sentido de la dirección ascendente y el peso visual tendiendo a subir.



Se analiza la configuración del volumen distribuyéndolo en distintos ejes.



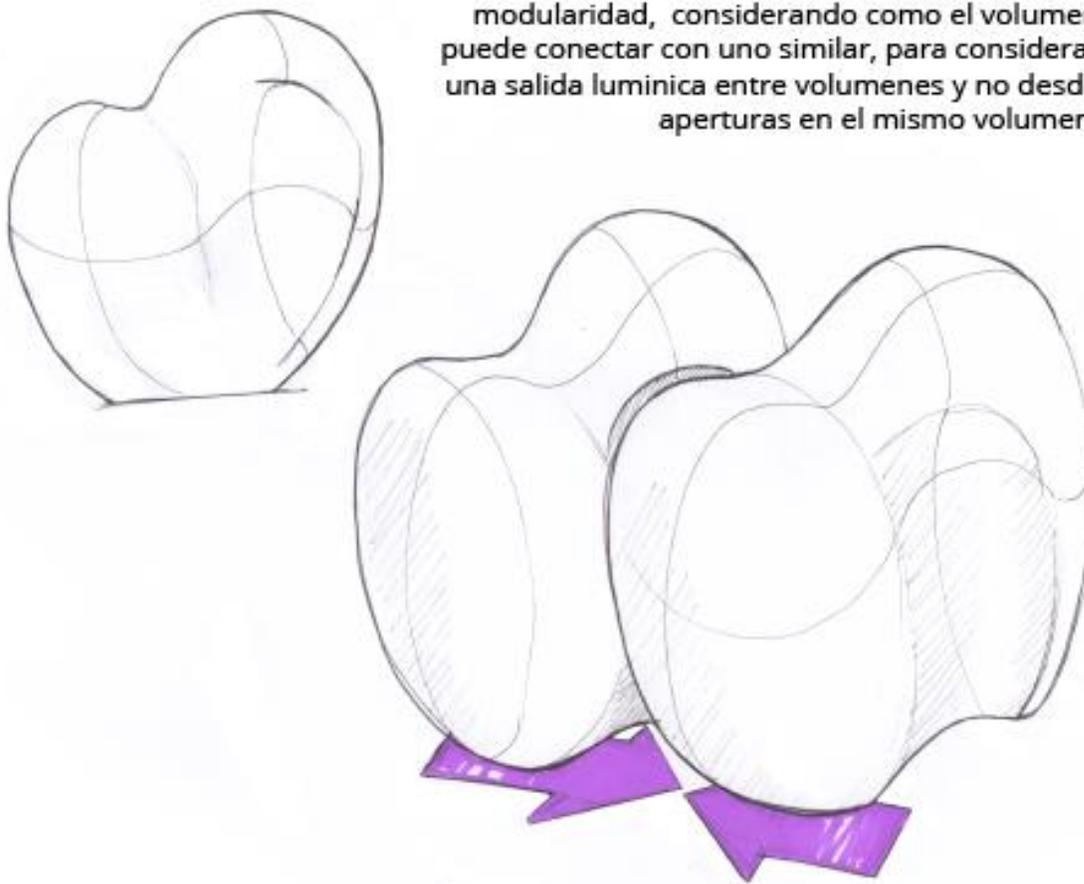
Posterior a esto se realiza una descomposición de la forma considerando posibles relaciones emocionales en torno a la disposición del volumen.

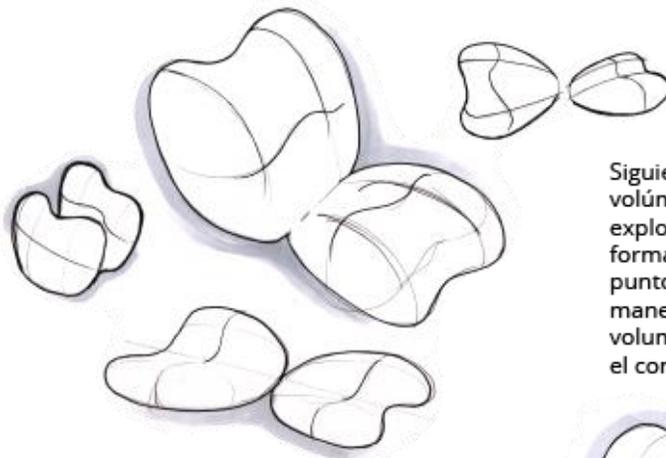


Se comienza a instaurar el factor lumínico pensando en un sólo volumen, y la proyección de la luz de acuerdo a la disposición de aperturas que permitan la salida de iluminación directa.

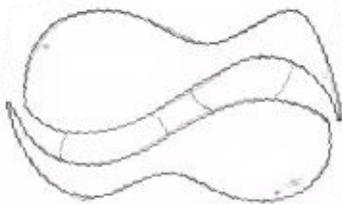


También se realizan pruebas formales de modularidad, considerando como el volumen puede conectar con uno similar, para considerar una salida luminica entre volúmenes y no desde aperturas en el mismo volumen.

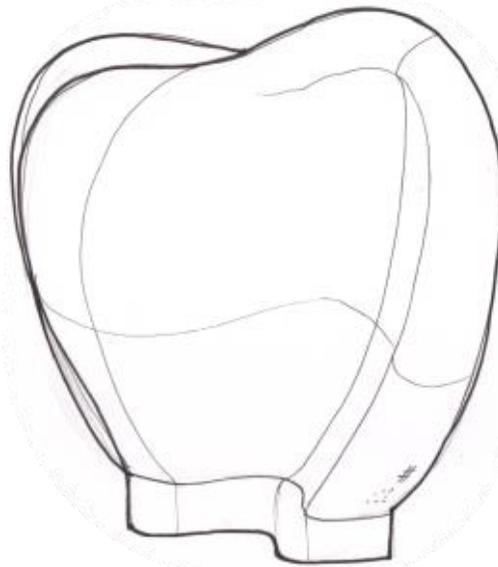




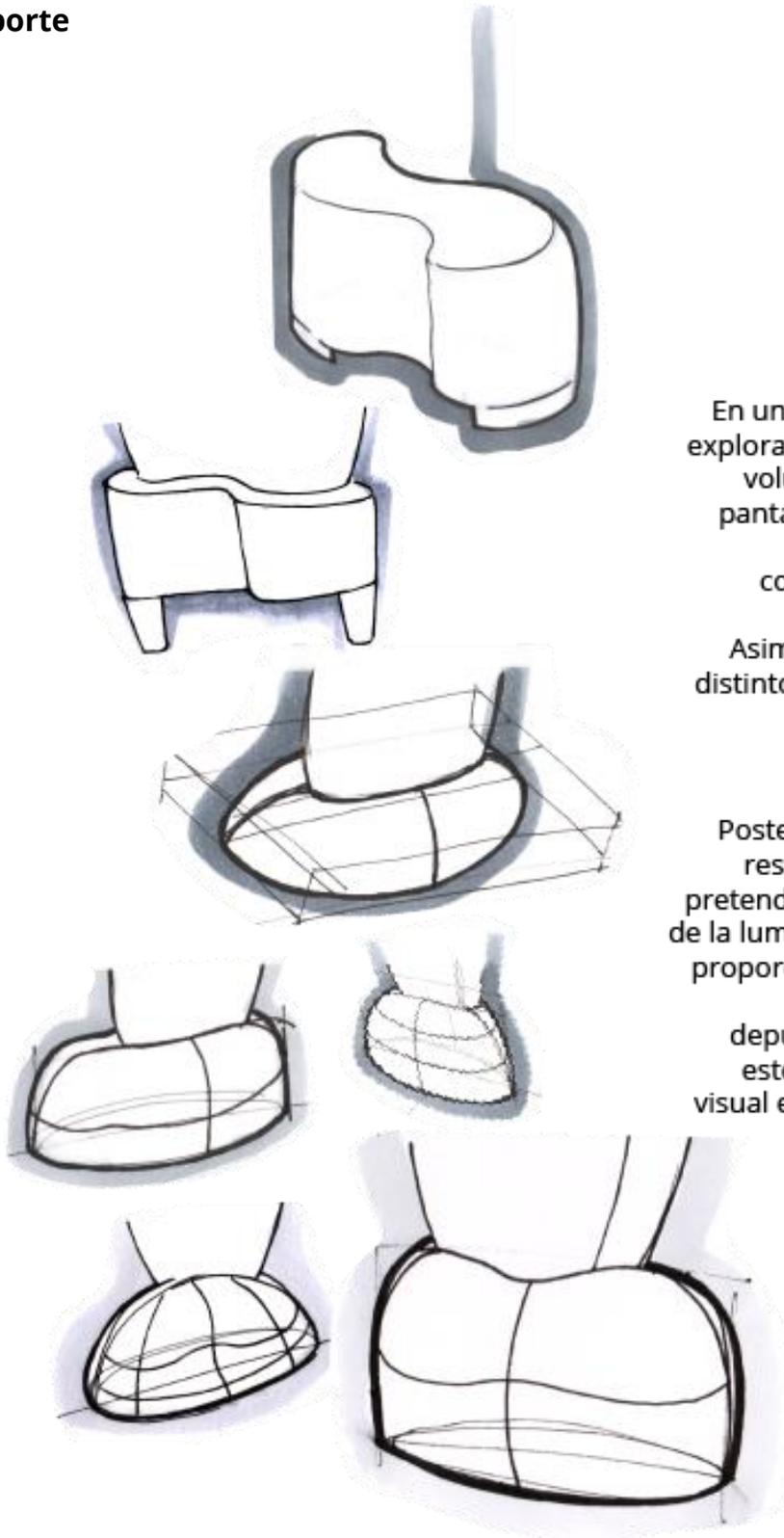
Siguiendo con la línea de dos volúmenes que se conectan, se explora el movimiento de la forma en torno a un eje o a un punto de conexión, para de esta manera comprender que volumen se quiere generar en el conjunto.



Finalmente, se consideran dos volúmenes con una salida directa de luz en el centro, que conectan entre ellos desde el borde de la figura. Desde la vista superior se genera contraoponen lass curvas y se genera un canal de salida de luz, mientras que de frente, el borde del modulo trasero completa el volumen frontal desde el reflejo de la luz, en el material de la pantalla.

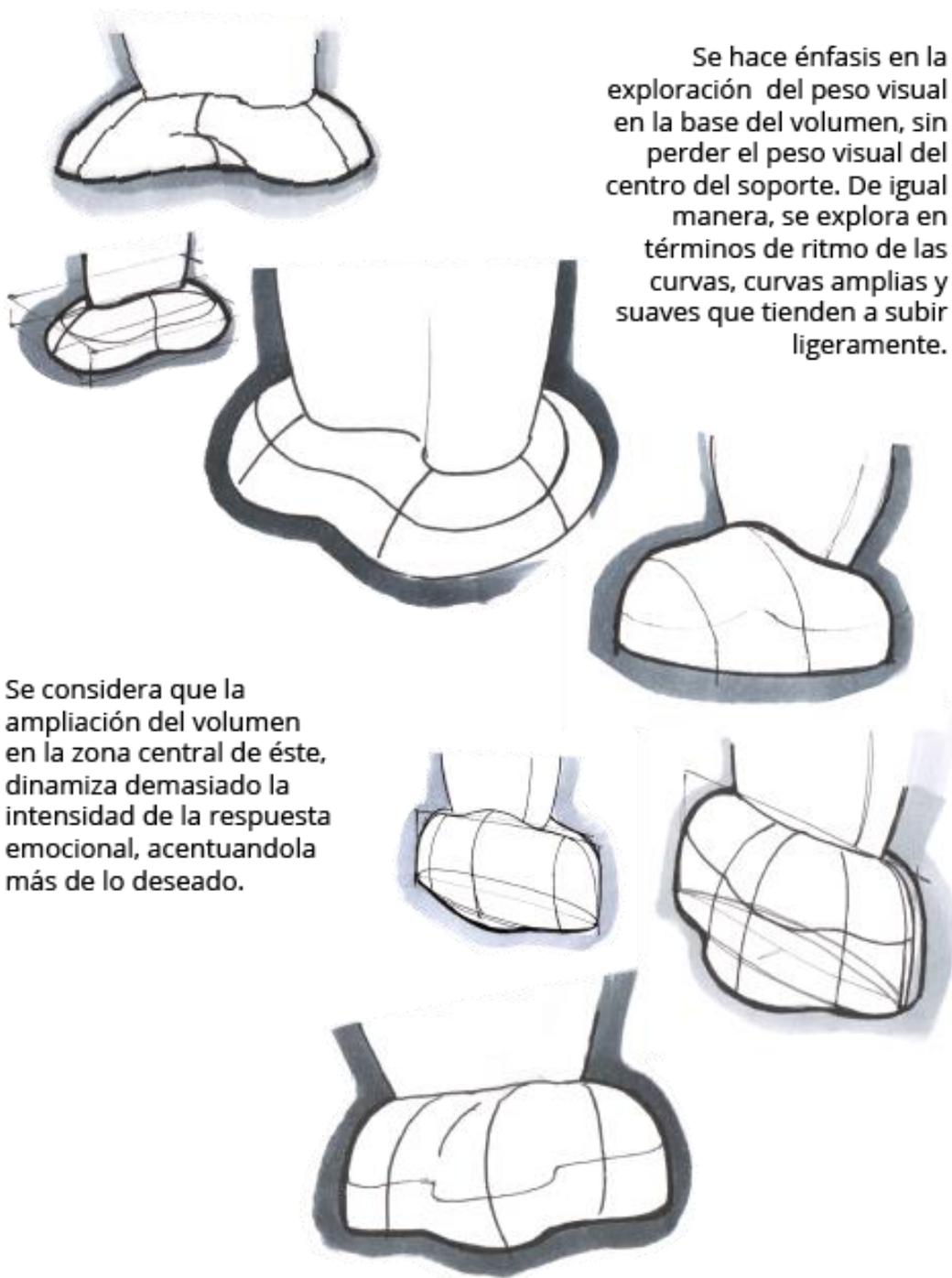


B. Soporte



En una primera instancia, se explora con una extensión del volumen de la base de las pantallas, de manera que la luminaria tuviera una continuidad en términos de superficie. Asimismo, se indaga en los distintos elementos de apoyo del soporte.

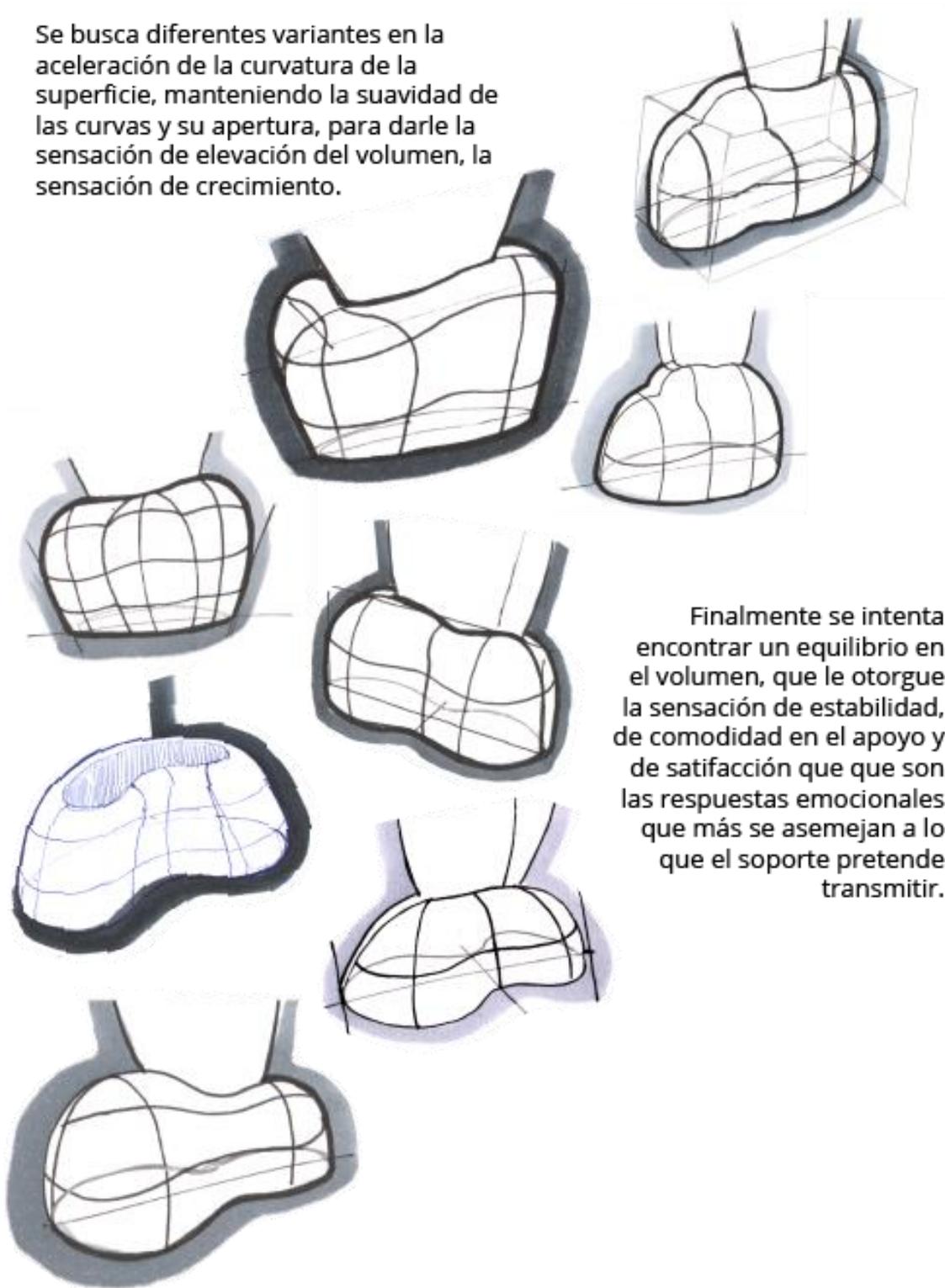
Posteriormente, debido a la respuesta emocional, que pretende transmitir el soporte de la luminaria, se exploran las proporciones en las que debe inscribirse el volumen, depurando la superficie de este. Concentrado el peso visual en la base y el carácter del volumen curvo.



Se hace énfasis en la exploración del peso visual en la base del volumen, sin perder el peso visual del centro del soporte. De igual manera, se explora en términos de ritmo de las curvas, curvas amplias y suaves que tienden a subir ligeramente.

Se considera que la ampliación del volumen en la zona central de éste, dinamiza demasiado la intensidad de la respuesta emocional, acentuandola más de lo deseado.

Se busca diferentes variantes en la aceleración de la curvatura de la superficie, manteniendo la suavidad de las curvas y su apertura, para darle la sensación de elevación del volumen, la sensación de crecimiento.



Finalmente se intenta encontrar un equilibrio en el volumen, que le otorgue la sensación de estabilidad, de comodidad en el apoyo y de satisfacción que que son las respuestas emocionales que más se asemejan a lo que el soporte pretende transmitir.

2.3 Definición formal de la luminaria.

Pantalla

Encantada - agradecida - alegre
valencia positiva / intensidad media alta

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	FRENTE	LATERAL	SUPERIOR
CARÁCTER	<p>Contorno curvo</p> <p>Los bocetos permiten observar el volumen de la pantalla en sus vistas generales mostrando amplias curvas y contracurvas que se enlazan de manera continua, para de esta manera propiciar una respuesta emotiva de valencia positiva.</p>			
DIRECCIÓN	<p>Ascendente</p> <p>Como se puede observar en los bocetos, respecto a los planos de origen del volumen propuesto, la línea tiende a generar una gran apertura que sube relacionándose con la alta energía (intensidad) y luego tiende a reencontrarse con el plano de origen, lo que pretende propiciar una respuesta emotiva de intensidad media alta.</p>	FRENTE 	FRENTE 	LATERAL
PESO VISUAL	<p>Peso en el centro tendiente a subir</p> <p>El volumen tiende a tener su parte más ancha en el área central con una leve disminución al llegar a la cúspide del contorno, sus costados se amplian para otorgar la sensación de crecimiento lo cual propia una valencia positiva. Además, en la parte superior las curvas dinamizan la respuesta emocional.</p>	FRENTE 	FRENTE 	LATERAL
RITMO	<p>Curvas suaves y semicerradas</p> <p>Cambio de dirección de las curvas constructivas y disminución de circunferencias de origen proponen una aceleración gradual en el ritmo en el volumen, lo que propone un aumento en la intensidad de la respuesta emotiva.</p>	PERSPECTIVA 	PERSPECTIVA 	PERSPECTIVA DEL INTERIOR

Figura 57: Tabla resumen formal de pantallas. Elaboración propia.

SOPORTE

Satisfecho - Contento - Complacido
valencia positiva / intensidad media baja

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	FRENTE	LATERAL	SUPERIOR
CARÁCTER	<p>Contorno curvo</p> <p>Los bocetos permiten observar el volumen de la pantalla en sus vistas generales mostrando Amplias curvas desde todas las perspectivas.</p>			
DIRECCIÓN	<p>Ligeramente Ascendente</p> <p>Respecto a los planos de origen del volumen propuesto, el volumen posee curvas en su superficie de frente que están orientadas a ascender, desde la vista superior generan apertura hacia los bordes controlando la intensidad de la respuesta emocional.</p>			
PESO VISUAL	<p>Peso en el centro con énfasis en la base</p> <p>El volumen tiende a tener su parte más ancha en el área inferior con una considerable disminución al llegar a la cúspide del contorno, manteniendo la valencia positiva, y sugiriendo comodidad en el apoyo.</p>			
RITMO	<p>Curvas suaves y abiertas</p> <p>El cambio de dirección de las curvas constructivas es leve, las inflexiones en las líneas, proponen una aceleración gradual en el ritmo en el volumen, lo que propone un aumento en la intensidad de la respuesta emotiva.</p>			

Figura 58: Tabla resumen formal de Soporte. Elaboración propia.



Figura 59: Representación en conjunto de la forma final de la luminaria. Elaboración propia.

3. Análisis Lumínico

3.1 Diseñando la luz

De igual manera que se realiza el análisis formal es que se trazan los pasos a seguir para realizar el análisis lumínico, en una primera instancia se recopila la información delimitada en los antecedentes del proyecto y se analizan factores relacionados a la respuesta emocional en torno a la luz y los ambientes que esta genera. De esta manera se caracteriza conceptualmente 4 ambientes lumínicos que generan una transición entre ellos en sintonía con las etapas de la práctica, estas etapas se abstraen de la observación de la actividad en distintos momentos y se complementan con las teorías relacionadas al bienestar (PERMA Y FLUIR) también desarrollado en los antecedentes del proyecto.

3.2 Criterios de iluminación en base a la respuesta emocional.

		AUTORES		
		TOMASSONI, GALETTA TREGLIA	LEE ONG SUK	SBURLEA
VARIABLES	INTENSIDAD (LUX)	A mayor intensidad mayor concentración, la intensidad esta relacionado directamente a la energía de las personas .	--	--
	COLOR	Colores cálidos más intensidad baja induce a estados de relajación Colores fríos más alta intensidad estimulan la productividad y competencia	Colores cálidos anaranjados adecuados para la relajación Verde y cyan se asocian a comodidad visual Blanco puro mejora la atención	--
	TEMPERATURA DE LUZ (K°)	--	3000 k adecuada para la relajación 7000 k mejora la atención	Temperaturas más cálidas mejor rendimiento cognitivo Temperaturas más frías mejor rendimiento creativo

Figura 60: Variables Lumínicas asociadas a la respuesta emocional. Elaboración propia.

De acuerdo con la información recopilada en los antecedentes de proyecto, como se observa en la figura 60, se establecen tres variables principales **Intensidad** de luz, medida en Lux; **Color** de luz y **Temperatura** de luz, referente a la cantidad de grados Kelvin que una fuente luminosa posee. En ese

sentido, respecto al color de iluminación es posible homologar la referencia que hacen los diferentes estudios de colores cálidos a una temperatura de luz menor y los colores fríos a una temperatura de luz más alta, remitiendo de esta manera las variables lumínicas a **Intensidad** de luz y **Temperatura** de luz, cuyos valores es posible parametrizar mediante Lux y Kelvin respectivamente como ya se ha mencionado. Esta síntesis de variables se asume en concordancia a las recomendaciones que realiza Douglas Leonard en una entrevista semiestructurada, donde asevera que:

“La luz de color no contribuye, ya que le otorga un acento más dramático al contexto su mayor cabida se encuentra en el mundo del espectáculo, sin tener que ver con las personas, su salud y su estado de ánimo. En ese sentido no es tan lógica su aplicación, no tiene cabida en la cotidianidad (Leonard, D. 2019) ”.

Figura 61: Síntesis de variables lumínicas relacionadas a la respuesta emocional. Elaboración propia.

		AUTORES		
		TOMASSONI, GALETTA TREGLIA	LEE ONG SUK	SBURLEA
VARIABLES	INTENSIDAD (LUX)	A mayor intensidad mayor concentración, la intensidad esta relacionada directamente a la energía de las personas .	--	--
	TEMPERATURA DE LUZ (K°)	Temperatura de colores cálidos más intensidad baja induce a estados de relajación Temperatura de colores fríos más alta intensidad estimulan la productividad y competencia	Temperatuda de colores cálidos anaranjados adecuados para la relajación Blanco puro mejora la atención. 3000 k adecuada para la relajación, 7000 k mejora la atención	Temperaturas más cállidad mejor rendimiento cognitivo Temperaturas más frías mejor rendimiento creativo

3.3 Caracterización de ambientes lumínicos

En concordancia con la observación de la práctica del yoga realizada anteriormente (Sección II, capítulo 2, Subcapítulo 2.2 página 103) se identifican 5 grandes etapas dentro de la actividad (que varían de acuerdo con el tipo de yoga que se realiza en términos de tiempo, pero de igual manera se encuentran presentes). Para cada etapa se ha propuesto una escena lumínica como se puede observar en la figura 62.

Figura 62: Tabla resumen Caracterización de Ambientes Lumínicos. Elaboración propia.

		AMBIENTES LUMINICOS				
		PREPARAR/ DISPONER	DESPERTAR	FLUIR	RELAJAR	COMPARTIR
DESCRIPCIÓN DE ETAPA	Llegada, Incorporarse al contexto, disponer de los elementos, esperar el comienzo de la práctica.	Calentamiento, activación del cuerpo para la realización de posturas/ asanas.	Realización de secuencia, serie de posturas/ asanas	Previo a la finalización de la práctica, meditación relajación del cuerpo.	Agradecimiento de la práctica. Finalización de la actividad, orden de los implementos, retiro del recinto.	
INTENCIÓN LUMINICA	Entrar en contacto con el contexto, prepararse.	Energizar el cuerpo para comenzar la práctica.	Inmersión total en la actividad que se realiza fomentar la concentración total. (Teoría del Fluir)	Permitir encontrar un estado de descanso	Estimular un contexto de comunicación	
DEFINICIÓN DE LA LUZ	Aumento y descenso suave de la luz, como un latido, en espera del comienzo de la practica	Aumento progresivo de intensidad de luz blanca, imitando el alba	Luz de temperatura fría y alta intensidad para fomentar la concentración.	Luz de temperatura cálida y baja intensidad para estimular un ambiente de calma y tranquilidad	Luz de temperatura cálida-neutra y de intensidad media alta, para energizar el cuerpo después de la relajación.	
TEORÍA ASOCIADA	Tomassoni, Galetta y Treglia, 2015	Principios de fototerapia. Gimenez et al, 2010.	-Tomassoni, Galetta y Treglia, 2015 -Lee, E. & Suk, H; 2010. -Sburlea,A.	-Tomassoni, Galetta y Treglia, 2015 -Lee, E. & Suk, H; 2010. -Sburlea,A.	Tomassoni, Galetta y Treglia, 2015	
CARACTERÍSTICAS DE LA LUZ	G° KELVIN	4000 °K	4500 °K	5500 °K	3000 °K	4000 °K
	LUX	25%= 500 lux 50%= 1000 lux 75%= 1500 lux	20%=400 lux 40%=800 lux 60%=1200 lux 80%=1600 lux 100%=2000 lux	100%=2000 lux	30%=600 lux	60%=1200 lux

En la figura 62, se observan en una primera instancia como se relacionan las etapas del yoga con la intención lumínica, posterior a eso la *intención* lumínica se relaciona con la *definición* de luz de esta escena y la *teoría* asociada que lo respalda y las *características* de luz con valores parametrizados en *Lux y Kelvin* y finalmente el *tiempo* de escena.

A. Disponer: La primera escena lumínica se denomina Disponer, en donde la intención busca marcar una presencia con la luminaria, es el primer punto donde la luminaria se conecta con la persona usuaria, a través de una oscilación lumínica similar a un lento parpadeo o a un latido, que asemeje que la luminaria también está esperando el comienzo de la práctica (definición). La bibliografía utilizada para definir esta escena es principalmente *Psychology of lighting*, donde se asevera que: “*En términos de movimiento de la luz, aseveran que cuando la luz de un entorno es parpadeante genera en las personas un estado de alerta y tensión (Tomassoni et al., 2015).*”, bajo esta premisa se propone una oscilación lenta en vez de luz parpadeante con el fin de generar atención y no alerta, también debido a esto se regula la temperatura de iluminación a una temperatura cálida para también propiciar un estado de tranquilidad en la atención de la espera.

B. Despertar. La segunda escena lumínica corresponde a Despertar, en donde la intención es utilizar la iluminación para activar el cuerpo, la luminaria va aumentando progresivamente de intensidad de “luz día” emulando el amanecer, de esta manera, pareciese que la luminaria también está despertando. Se relaciona directamente con la influencia de la luz en la melatonina y en los ritmos circadianos de la vigilia, la teoría asociada al planteamiento de esta escena se relaciona con los principios de la fototerapia, utilizada comúnmente para tratar la depresión estacional, en ese

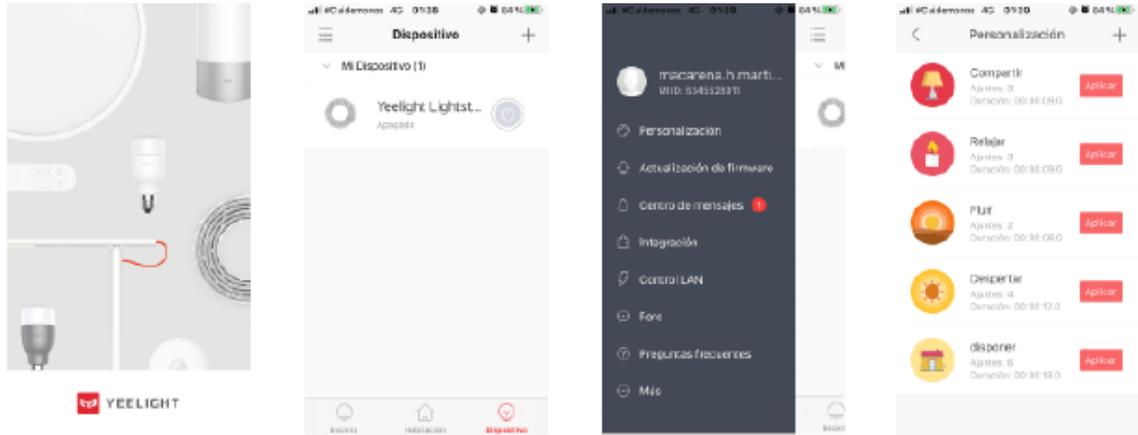
sentido Giménez et al.(2010) realizan un estudio de la iluminación en la inercia del sueño y si este efectivamente estimula a la persona para despertar de manera más amigable que con el despertador que esta utilice; dentro de sus resultados, aseveran que *“la luz tiene efectos directos de activación (Giménez et al.,2010)”* y en ese mismo sentido, que el aumento de intensidad gradual de iluminación tiene mejores resultados en disminuir el sopor o adormilamiento de la persona que una transición brusca de luz, tal como encendida/apagada.

- C. Fluir:** La tercera escena lumínica se ha denominado Fluir, la intención de esta escena se relaciona con la teoría del fluir que propone Mihaly Gsikzentmhalyi (1990), en donde el ambiente lumínico pretende estimular en la persona usuaria la inmersión total en la actividad, se describe como una luz de alta intensidad de temperatura de luz fría, que permita en la persona que la percibe estimular la concentración y la energía. La teoría de esta escena está basada en los estudios de Tomassoni, Galetta y Treglia (2015) respecto a la intensidad de luz donde aseveran que: *“a mayor intensidad de una fuente de luz, mayor es la atención y concentración que tienen las personas insertas en este ambiente.”* Y respecto a la temperatura la teoría asociada es el estudio realizado por Lee & Suk (2012) donde aseveran que los tonos más fríos sirven para estimular la atención en las personas, en ese mismo sentido el estudio realizado por Sburlea, se refiere la capacidad de estimular el rendimiento creativo que poseen los colores fríos, por lo cual estas características tanto en temperatura como en intensidad se han incorporado a esta escena en concordancia con la intención de esta.
- D. Relajar:** La cuarta escena corresponde a Relajar, la intención lumínica de esta escena es generar una atmosfera de calma y tranquilidad para acompañar la relajación y meditación dentro de la práctica. La teoría

asociada a la construcción de esta escena es en términos de temperatura de color el estudio realizado por Tomassoni, Galetta y Treglia (2015) donde afirman que : *“los colores cálidos en conjunto con una intensidad de luz baja o tenue, tienden a generar relaxo en las personas y por ende, en un ambiente”*, Asimismo, Lee & Suk aseveran que: *“3000°k es una temperatura adecuada para la relajación y aseveran que los colores cálidos principalmente anaranjados son adecuados para los estados de descanso”*.

- E. Compartir.** Finalmente, la quinta escena se denomina Compartir, cuya intención es acompañar el agradecimiento final de la práctica y la dinámica de término, es por esto que pretende generar un ambiente energético más elevado que la escena anterior en concordancia con los estudios de Tomassoni, Galetta y Treglia (2015), que hablan de la relación directa entre la intensidad de iluminación y la energía de las personas en un espacio. Asimismo, la temperatura de color se mantiene en un espectro cálido neutro para proporcionar un ambiente íntimo y relajado.

Estos ambientes lumínicos se construyeron de manera digital, mediante la app YEELIGHT de Xiaomi, correspondiente con la fuente luminosa seleccionada para este proyecto. En el siguiente (figura 63) se da cuenta de la interfaz de la aplicación y luego un detalle de las escenas lumínicas (figura 64).



Se abre la aplicación YEELIGHT de Xiaomi

Se enciende el dispositivo, puede hacerse también por voz diciendo "Encender luz"

A la izquierda, aparecera la pantalla de "personalizacion"

Al seleccionar se desplegan las multiples escenas lumínicas de la práctica

Figura 63: Demostración de interfaz. Elaboración propia.

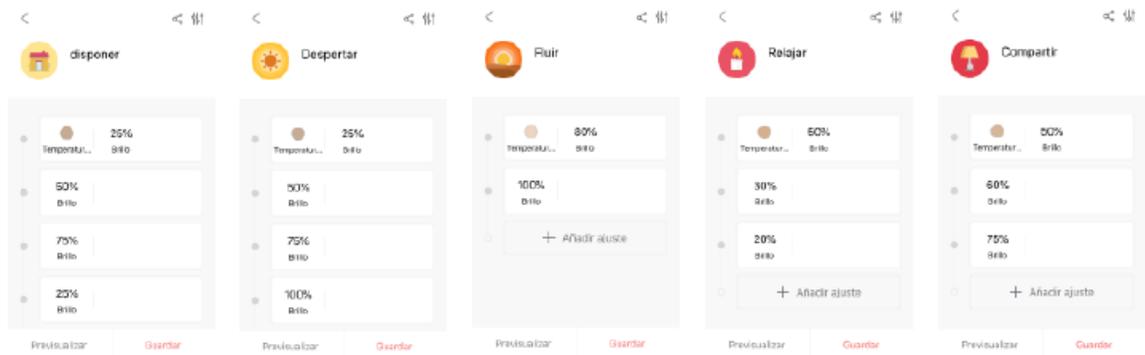


Figura 64: Detalle de las escenas lumínicas. Elaboración propia.

3.4 Curva lumínica

Figura 65: Curva lumínica de la luminaria en la experiencia de la práctica de yoga. Elaboración propia.



En la figura 65, se puede observar la curva lumínica propuesta para acompañar la práctica de yoga respecto a dos ejes, el eje x representa la oscilación de la intensidad de la luz (medida en Lux), el eje y representa la duración de cada escena lumínica y el color de la curva, la temperatura de la iluminación asociada (medida en k).

4. Ensayos y pruebas.

4.1 Criterios de selección del material.

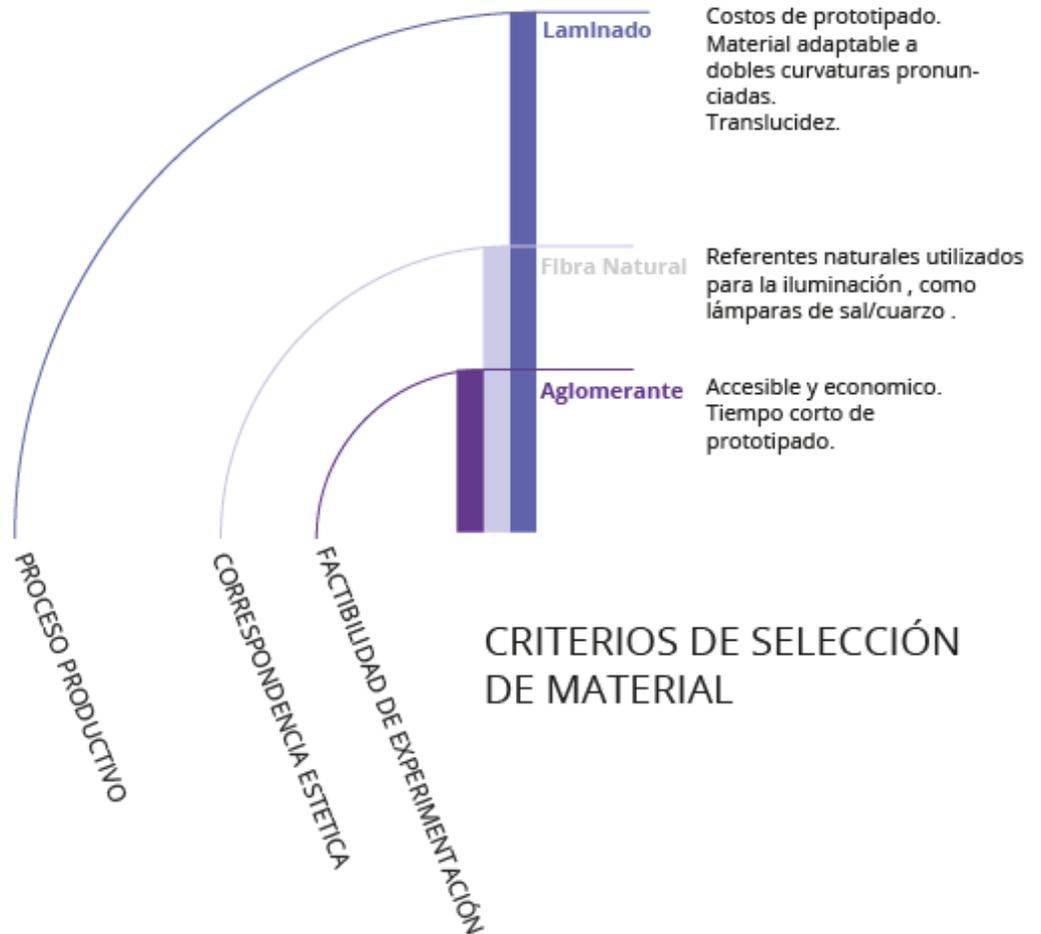


Figura 66: Criterios de selección de material. Elaboración propia

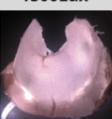
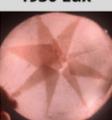
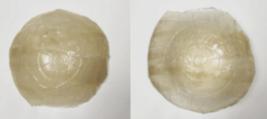
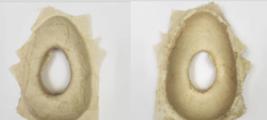
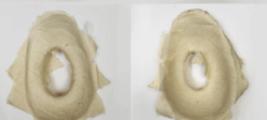
Los criterios de selección de la materialidad específicamente de las pantallas de las luminarias son principalmente 3. De los cuales en una primera instancia encontramos el **proceso productivo** que se selecciona de acuerdo a la forma de las pantallas de la luminaria, es decir que el material pueda adaptarse a superficies de dobles curvaturas pronunciadas, que los **costos** del periodo de pruebas, prototipado y fabricación sean **accesibles** y la **translucidez** que presenta el material, en ese sentido un **proceso de laminado de molde abierto** se atiene a los requerimientos presentados.

En el segundo aspecto se encuentra la correspondencia estética, de acuerdo con el perfil de usuario, y la estética misma de los espacios donde esta actividad se práctica, por lo que se toman como referentes las materialidades de lámparas ya utilizadas tales como las lámparas de cuarzo o sal, y las fibras, cuyo uso dentro del campo de la iluminación se ha transformado en tendencia.

En el tercer aspecto, se refiere al tipo de aglomerante a utilizar, y considera al igual que en los aspectos anteriores, accesibilidad del material, que no interfiera con la translucidez del material resultante (fibra más aglomerante), y que tenga tiempos de prototipado breves, es decir, que pueda manipularse y solidificarse rápidamente.

4.2 Pruebas de material

Figura 67: Tabla de exploración práctica de materialidad de las pantallas.

	CÓDIGO	AGLOMERANTE	FIBRA TEXTIL	FORMATO	MOLDE	RESULTADO	CARACTERÍSTICAS DE LA LUZ	LUX	OBSERVACIONES Y TERMINACIÓN	DESMOLDE	SECADO
PRIMERA ETAPA RESINA DE POLIESTER Y TELA	P1	RESINA POLIESTER 50 gramos	CREA, ALGODÓN 100%	PAÑO COMPLETO	MOLDE A CURVAS PRONUNCIADAS, MOLDE POSITIVO DE UNA PARTE *agregar imagen		Reflejo de la fuente de luz en la resina interior formando estrias de luz, translucidez similar la fuente de luz a la vista	1500Lux 	LISA en el contacto con el molde, pliegues dificultan copia de la forma.	Desmolde rápido sin dificultad	8 Horas
	P2	RESINA POLIESTER 50 gramos	CREA, ALGODÓN 100%	TIRAS	MOLDE B SECCIÓN DE ESFERA, MOLDE NEGATIVO DE UNA PARTE		Reflejo de la fuente de luz con énfasis en el centro de la semiesfera	2300 Lux 	LISA en el contacto con el molde, presencia de burbujas en el laminado, superposición de los módulos textiles tosca.	Desmolde rápido sin dificultad	8 horas
	P3	RESINA POLIESTER 50 gramos	CREA, ALGODÓN 100%	SECCIONES CIRCULARES	MOLDE B SECCIÓN DE ESFERA, MOLDE NEGATIVO DE UNA PARTE		Mayor énfasis de la fuente de luz en el centro de la semiesfera	1930 Lux 	LISA en el contacto con el molde, tosca superposición de paños, acumulación de resina en el centro del molde, poca rigidez en los bordes del molde.	Desmolde rápido sin dificultad	8 horas
	P4	RESINA POLIESTER 30 gramos	CREA DE SÁBANA, ALGODÓN 100%	TIRAS	MOLDE B 2 SECCIÓN DE ESFERA, MOLDE DE DOS PARTES		ALTA translucidez	2200 Lux 	Terminación LISA ambos lados con burbujas en el interior de ambas partes, demasiado transparente con una sola capa de módulos textiles	Desmolde rápido sin dificultad	8 horas
	P5	RESINA POLIESTER 70 gramos	CREA DE SÁBANA, ALGODÓN 100%	TESELACIÓN DEL PAÑO módulos	MOLDE B 2 SECCIÓN DE ESFERA, MOLDE DE DOS PARTES		ALTA translucidez, casi llegando a la transparencia, puede verse la fuente de luz	1930 Lux 	Terminación LISA ambos lados con menor cantidad de burbujas en el interior de ambas partes, buen espesor	Desmolde rápido sin dificultad	8 horas
SEGUNDA ETAPA AGLOMERANTES BIODEGRADABLES	P6	ENGRUDO 50% harina / 50% agua	OSNABURGO ALGODÓN 100%	TESELACIÓN DEL PAÑO módulos	MOLDE A CURVAS PRONUNCIADAS, MOLDE POSITIVO DE UNA PARTE *agregar imagen		Translucidez BAJA, inferior a la resina como aglomerante	630 Lux 	RUGOSA y amarillenta en la cara externa LISA al contacto con el molde	Flexibilidad del material, desmolde rápido	20 horas
	P7	ALMIDÓN DE MAÍZ 40% almidón / 60% agua	OSNABURGO ALGODÓN 100%	TESELACIÓN DEL PAÑO módulos	MOLDE A CURVAS PRONUNCIADAS, MOLDE POSITIVO DE UNA PARTE *agregar imagen		Tranlucidez MEDIA, inferior a la resina, mayor al engrudo, material aumenta la temperatura de color de la fuente de luz	1504 Lux 	Levemente RUGOSA en la cara externa, LISA al contacto con el molde	Desmolde rápido sin dificultad	4 horas
	P8	ALMIDÓN DE MAÍZ 40% almidón / 60% agua	OSNABURGO ALGODÓN 100% + CREA DE SÁBANA ALGODÓN 100%	TESELACIÓN DEL PAÑO módulos	MOLDE 0 PROTOTIPO DE FORMA A ESCALA REAL, MOLDE NEGATIVO		Trastucidez MEDIA, material aumenta la temperatura de color de la fuente de luz	1000 Lux 	Levemente RUGOSA en la cara externa, LISA al contacto con el molde	Desmolde rápido, sin dificultad	5 horas
	P9	ALMIDÓN DE MAÍZ 40% almidón / 60% agua	OSNABURGO ALGODÓN 100%	PAÑO COMPLETO SIN CORTES	MOLDE 0 PROTOTIPO DE FORMA A ESCALA REAL, MOLDE NEGATIVO		ALTA translucidez, que se transmite regular a través de la superficie	2000 Lux 	RUGOSA por la cara externa y LISA por la cara interna	Desmolde sin dificultad	3 horas

Como se puede observar en la figura 67, la exploración material asociado a las pantallas consta de dos etapas cuya principal diferencia tiene que ver con el tipo de aglomerante, la primera etapa de exploración material utiliza como aglomerante Resina poliéster, debido a la transparencia que éste posee, al utilizarlo con distintos tipos de fibra. Las principales observaciones respecto a esta etapa radican, primeramente, en los reflejos internos que el material compuesto genera, es decir, las sombras que la fuente de luz genera al entrar en contacto con el material. En segundo lugar, se observa la alta traslucidez del material, tanto así que en algunas de las probetas es posible ver la fuente de luz de manera casi directa. Las distintas combinatorias de la etapa 1 se descartan debido a la dificultad de generar una buena terminación con el molde de curvaturas complejas y la cantidad de rebote de luz que genera internamente.

En la segunda etapa de exploración material se centra en la búsqueda de aglomerantes biodegradables que sean en cierta medida traslucidos y aptos para el proceso de laminado, de esta manera se selecciona el almidón de maíz cuyo proceso de preparación para laminar se encuentra detallado en la figura x, este aglomerante en conjunto con la fibra textil Osnaburgo (100% algodón), correspondientes al código P9 presentan tanto en traslucidez, como en adaptación a las curvas y buena terminación, los mejores resultados, por lo cual se selecciona para la fabricación de las pantallas.

4.3 Preparación del aglomerante.

Figura 68: Preparación del aglomerante. Elaboración propia.



Preparación del aglomerante

Composicion inicial

40 gr de Almidón de maíz
+ 130 gr de agua fría.

Mezclar los componentes en frío hasta que se incorporen.

Llevar a fuego hasta que la mezcla sea homogénea y cremosa (6 min a fuego alto).

Retirar del fuego.

Agregar 30 gr de agua fría y mezclar.

La mezcla del aglomerante se encuentra en una proporción de 1 gr es a 3,25 gr; es decir por cada gramo de almidón de maíz es necesario 3,25 gramos de agua fría (10° c). Esta es la medida inicial para poder preparar el aglomerante, en este caso, las cantidades utilizadas para cada laminado son: 40 gramos de almidón de maíz por 130 gramos de agua fría. Estos componentes se combinan y mezclan hasta lograr una mezcla blanca y acuosa. Posterior a esto, la mezcla se lleva a fuego durante 6 minutos aproximadamente a fuego alto, hasta que su consistencia se vuelva cremosa. Finalmente, la mezcla es retirada del fuego en ese punto y se añade 30 gr más de agua fría (10°c) que se incorpora hasta tener una mezcla cremosa pero ligera. La última cantidad agua agregada a la mezcla es la

necesaria para que el aglomerante se encuentre en una proporción 1 es a 4, teniendo la consistencia adecuada para el laminado.

5. Procesos productivos.

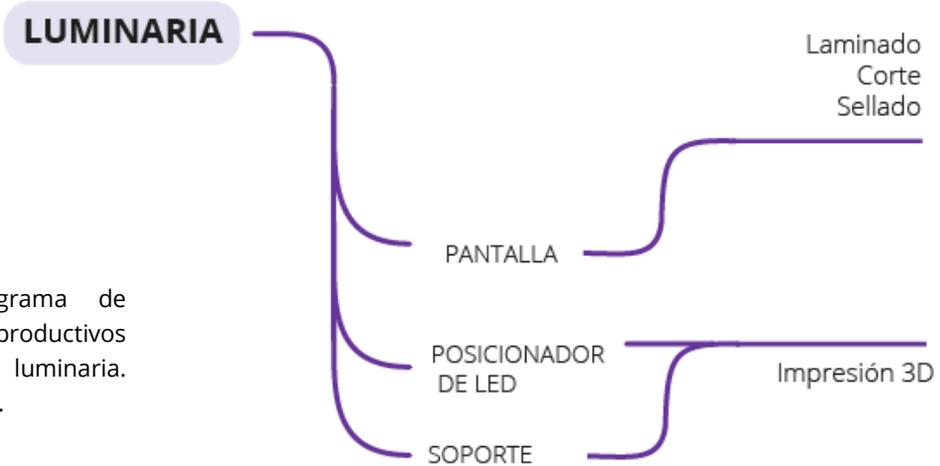


Figura 69: Diagrama de procesos productivos asociados a la luminaria. Elaboración propia.

Los procesos productivos asociados a la fabricación de la luminaria se dividen en 3 elementos, correspondientes a las partes de esta. En primer lugar, se encuentran las Pantallas de la luminaria, donde los procesos asociados son: laminado de molde abierto, corte del contorno de la pantalla y sellado con barniz de PU posterior, para evitar que la humedad modifique formalmente la pantalla. En segundo lugar, se encuentra el posicionador de led, este tiene por objetivo, evitar que la cinta de luz led quede expuesta a la vista de la persona usuaria y difuminar la luz proveniente de la misma, para este proceso se realiza una impresión 3D en filamento traslucido que además de evitar el deslumbramiento de la fuente de luz, ayuda a posicionar las pantallas dentro del soporte. Finalmente, para el al igual que para el posicionador de led, para el soporte se establece un proceso productivo de impresión 3D en filamento de bambú. El soporte se ha dividido en dos partes para poder incorporar los componentes electrónicos y se fija posteriormente con una unión mecánica (pernos).

5.1 Pantallas

Primeramente, se establece que la luminaria consta de dos pantallas, que se unen en la base y dejan un contorno de luz directa, el cual se suma a la luz que pasa a través del material del cual están hechas, correspondiente a una iluminación difusa. El material del cual se conforman es Osnaburgo (algodón 100%), y se lamina en un molde abierto (Figura 70) con Almidón de maíz como Aglomerante como se ve en la figura 71.

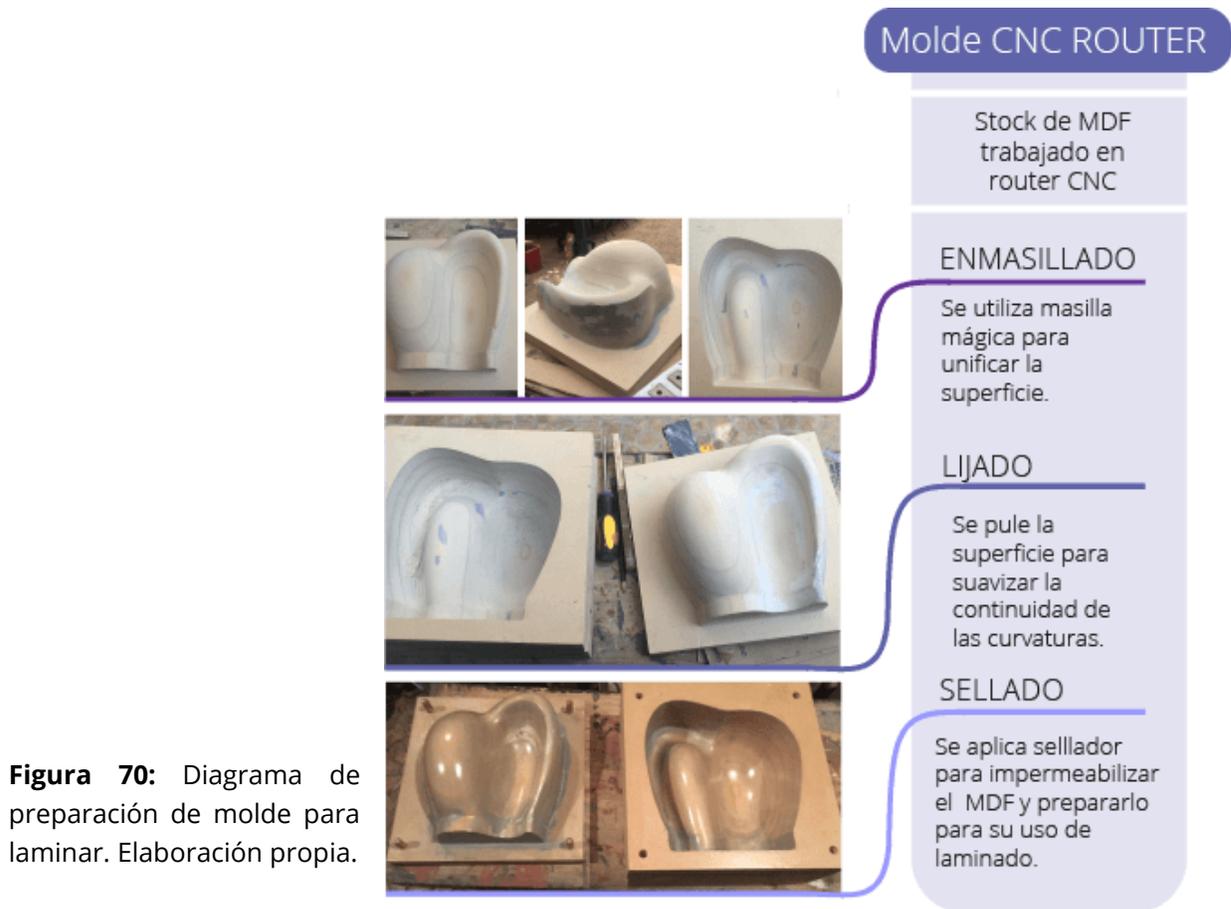


Figura 70: Diagrama de preparación de molde para laminar. Elaboración propia.

La fabricación del molde para laminar se hace a partir de un stock de MDF, que luego se fresa en una router CNC. Posterior a esto, las piezas resultantes del

fresado se enmasillan y lijan, para finalmente sellarlas y de esta manera impermeabilizar el MDF, dejándolo óptimo para poder laminar sin que éste se impregne del aglomerante.



Figura 71: Diagrama de laminado de pantallas. Elaboración propia.

Los moldes son previamente encerados con cera desmoldante, una vez que la cera se solidifica sobre el molde, este está listo para utilizarse. Se extiende el paño de tela de Osnaburgo sobre el molde y con una brocha se impregna en secciones del aglomerante, de manera que la tela, al humedecerse, comience a adoptar la forma del molde. Una vez que la totalidad del paño se encuentra en

contacto con el molde y ha adoptado su forma, se deja secar a temperatura ambiente. Finalmente, cuando éste secó, se utilizan los bordes del paño para desmoldar.

Respecto a las terminaciones del laminado, la zona que esta en contacto con el molde es de terminación lisa y semi brillante, mientras que el reverso, es decir, la zona que no se encuentra en contacto con el molde es de terminación rugosa. Se decide que la terminación rugosa se encuentre en la parte externa de la pantalla, debido a que la terminación con semibrillo interna potencia la fuente lumínica.

5.2 Posicionador de led y soporte.

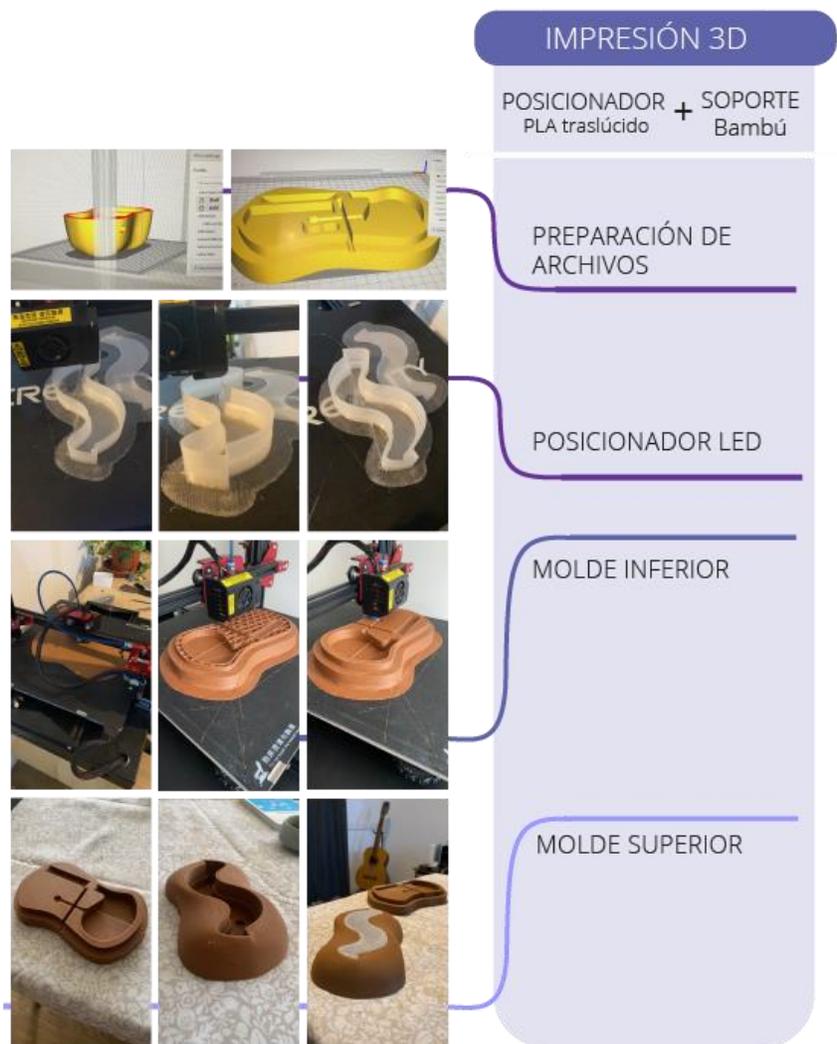
Como se observa en la figura 72. el proceso productivo asociado tanto a la construcción del posicionador led y y del soporte, es impresión 3D.

Para el **posicionador led**, se utilizó un filamento transparente PLA debido a que era necesaria la mayor traslucidez de material posible para aprovechar la fuente lumínica lo más posible.

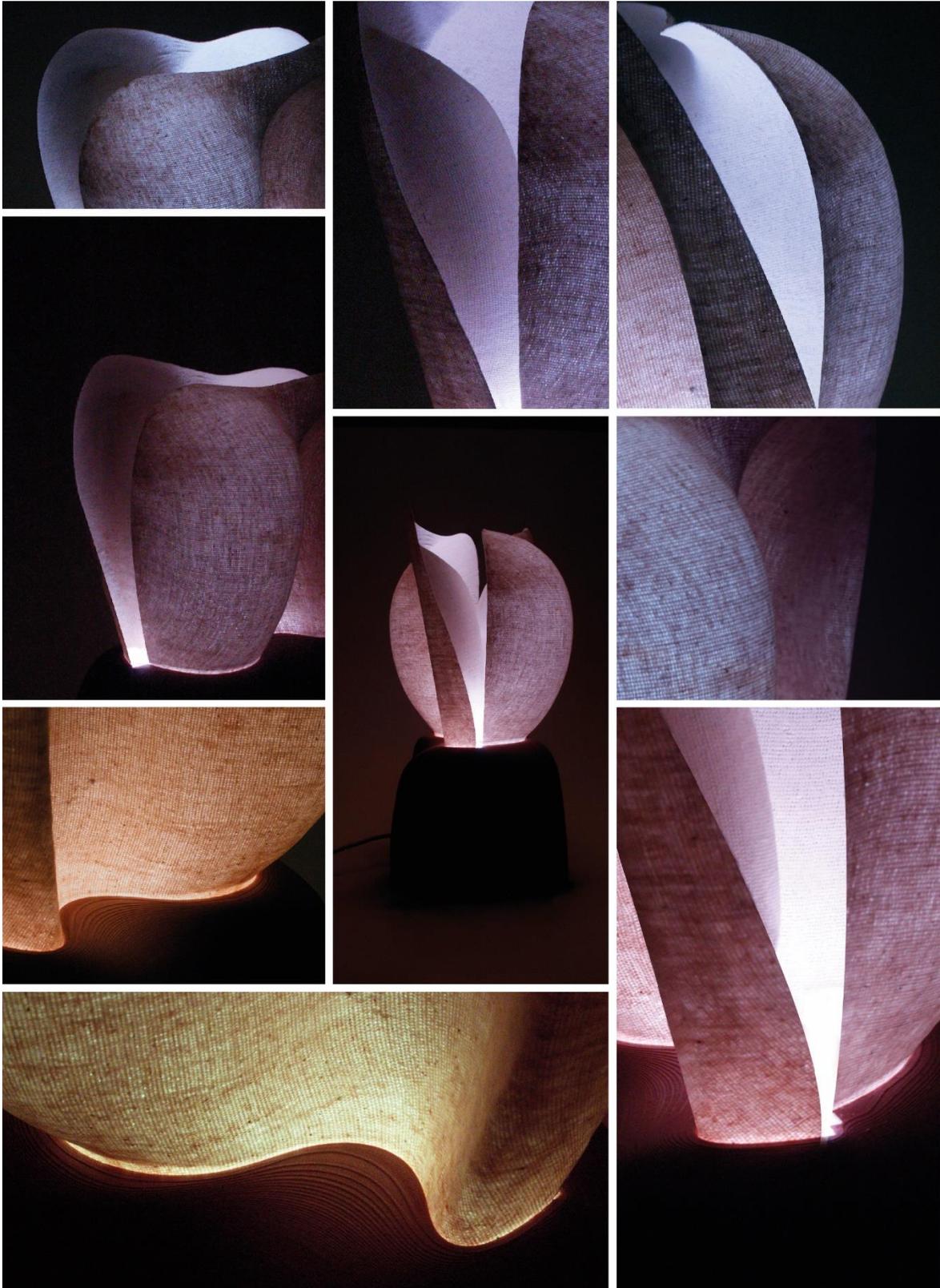
Para el **soporte**, se utilizó filamento de bambú con la intención de emular la madera como material, ya que el proceso productivo originalmente asociado a parte del producto era fresar en Router CNC un stock de madera de Mañío, pero debido a la contingencia COVID-19 ese proceso se modificó como medida coyuntural.

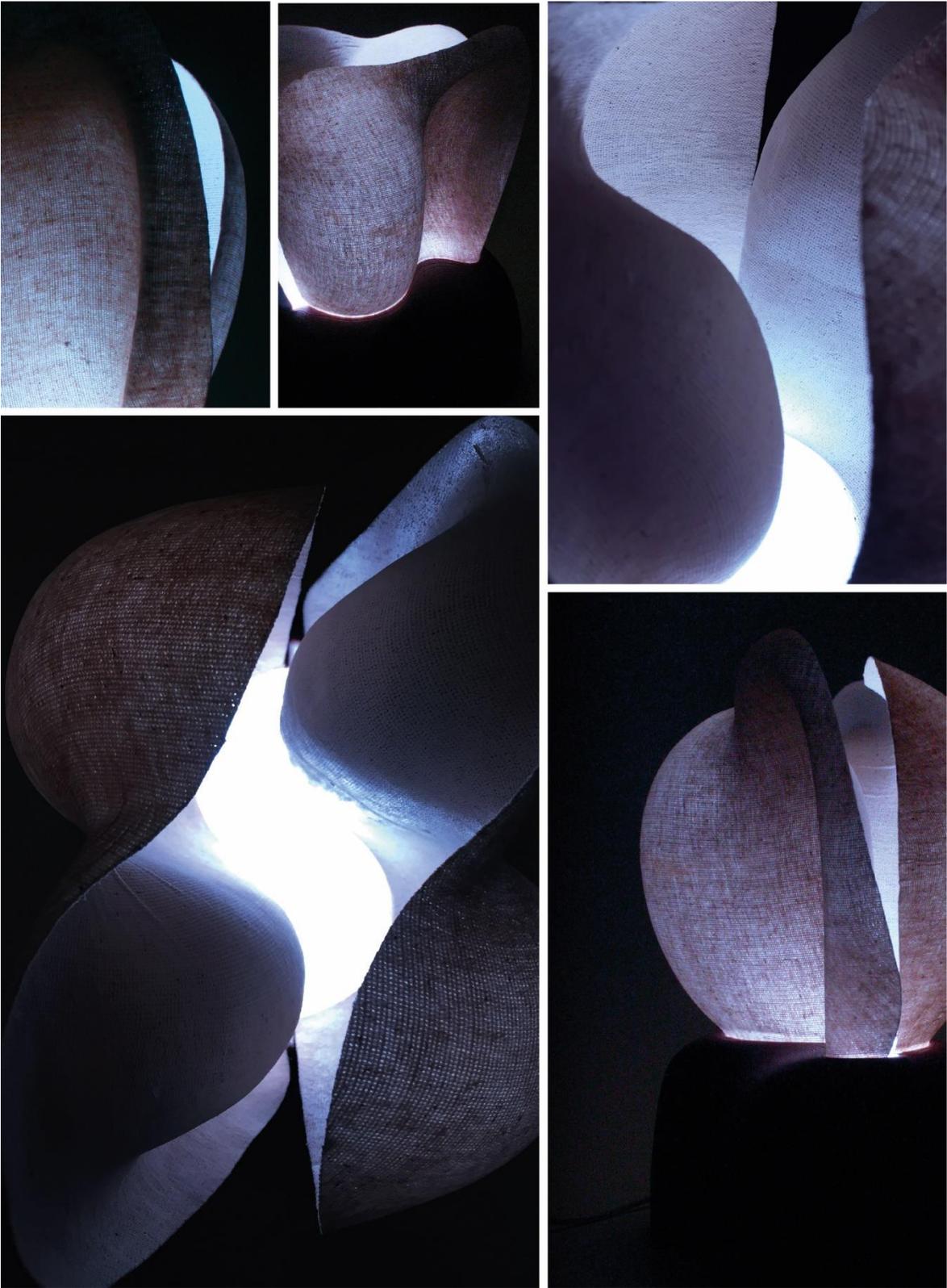
En las siguientes imágenes se da cuenta del proceso de fabricación de ambas piezas (figura 72) y de la apariencia final del producto (figura 73).

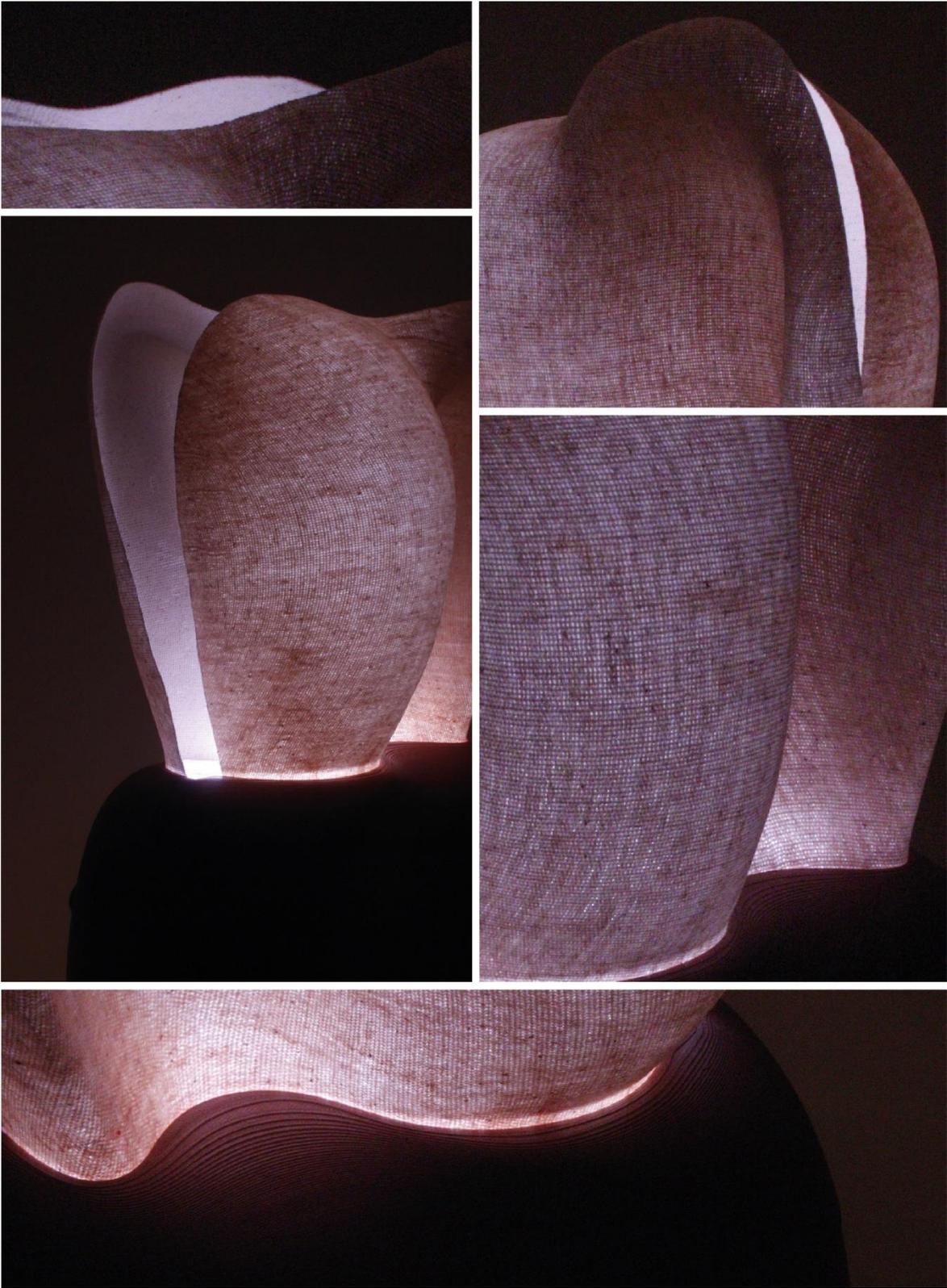
Figura 73: Diagrama de impresión 3D de Posicionador Led y Soporte



5.3 Producto Final





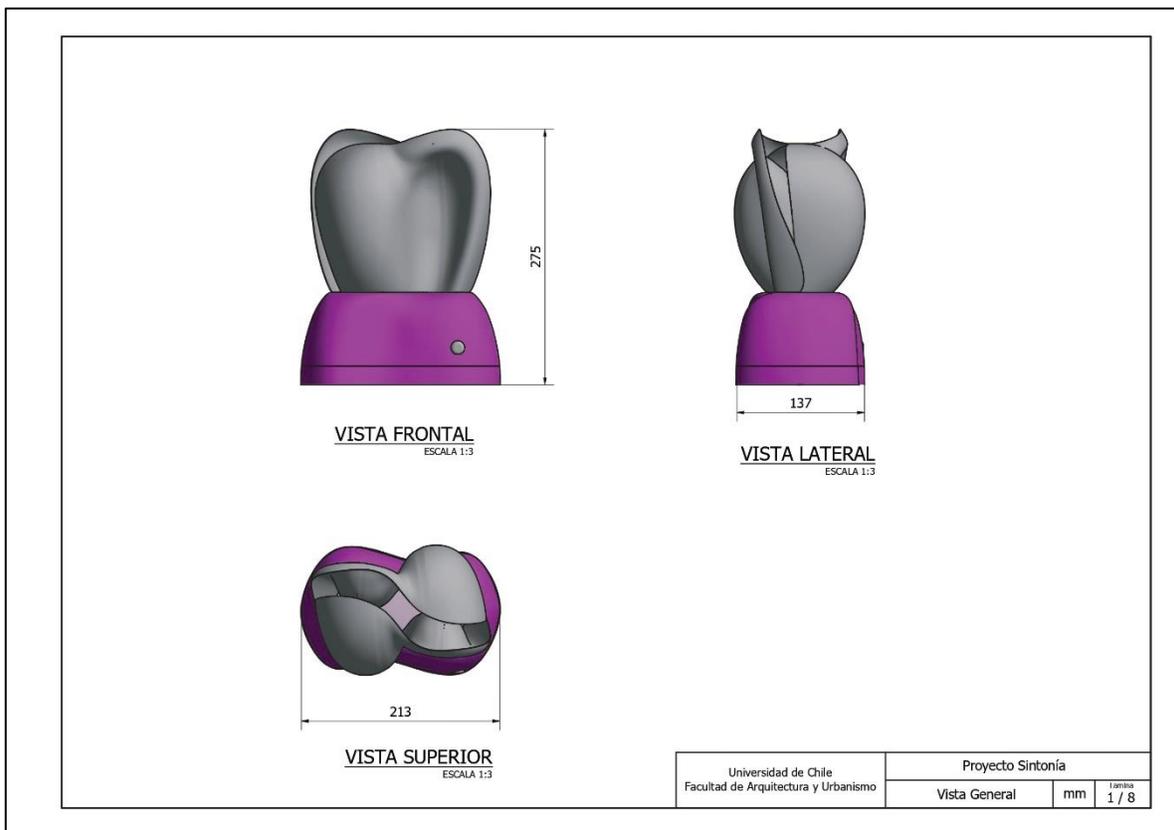


6. Costos de fabricación y planimetría.

C O S T O S D E F A B R I C A C I Ó N						
MATERIALES		PROCESOS		HORAS		TOTAL Proceso + Hora + Material
Detalle	Precio por material utilizado	Detalle	Precio por hora	Detalle	Cantidad de horas	
Osnaburgo	\$1.000	Laminado	\$3.000	Laminado de pantallas, molde abierto.	2	6.000
Almidon de maíz	\$1.000					
Barniz de PU	\$1.000	Sellado	\$3.000	Sellado de pantallas.	1	4.000
Fuente de luz Yeelight Xiaomi	\$40.000	-----	-----	-----	-----	40.000
Filamento Bambú	\$6000	Impresión 3D	\$4.000	Fabricación del soporte	23	98.000
Filamento Traslúcido	\$2000	Impresión 3D	\$4.000	Posicionador + Tapa	7	30.000
TOTAL						178.000

Figura 74: Costos de fabricación. Elaboración propia.

6.1 Planimetría



LISTA DE COMPONENTES DEL SISTEMA			
ITEM	CANTIDAD	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
1	1	Base	
2	1	Tapa base	
3	1	Posicionador Led	
4	1	Sensor encendido	
5	2	BS 4168 - M4 x 30	Perno parker hexagonal
6	1	Tapa del posicionador Led	
7	1	Posicionador Led	
8	1	Botón	

Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo		Proyecto Sintonía	
Vista Explosiva	mm	Lamina	2 / 7

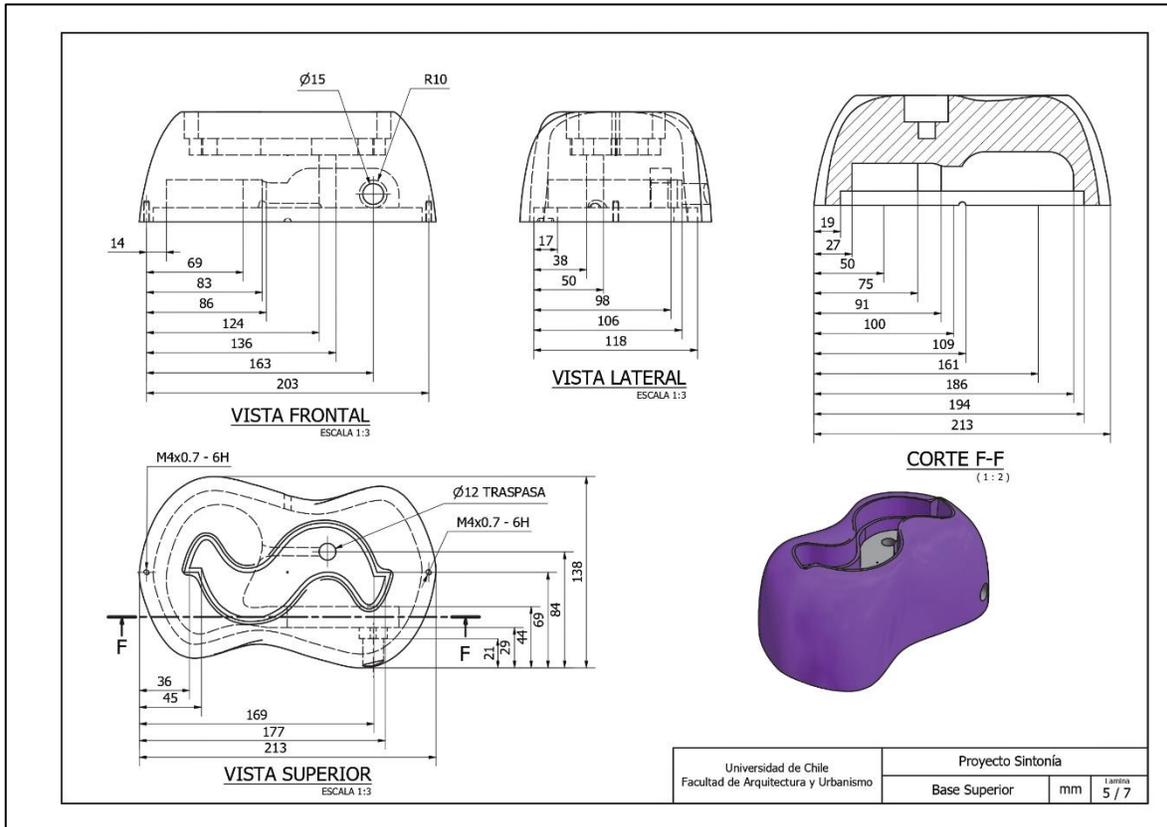
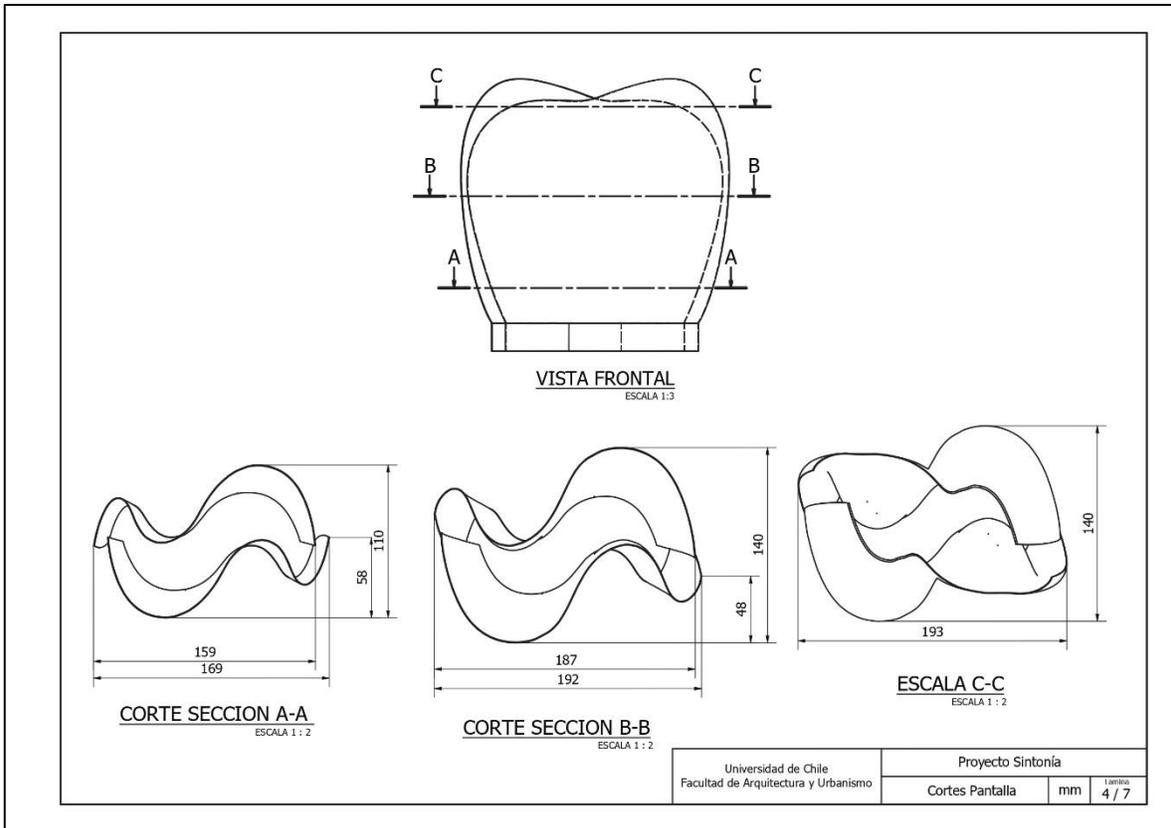
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:3

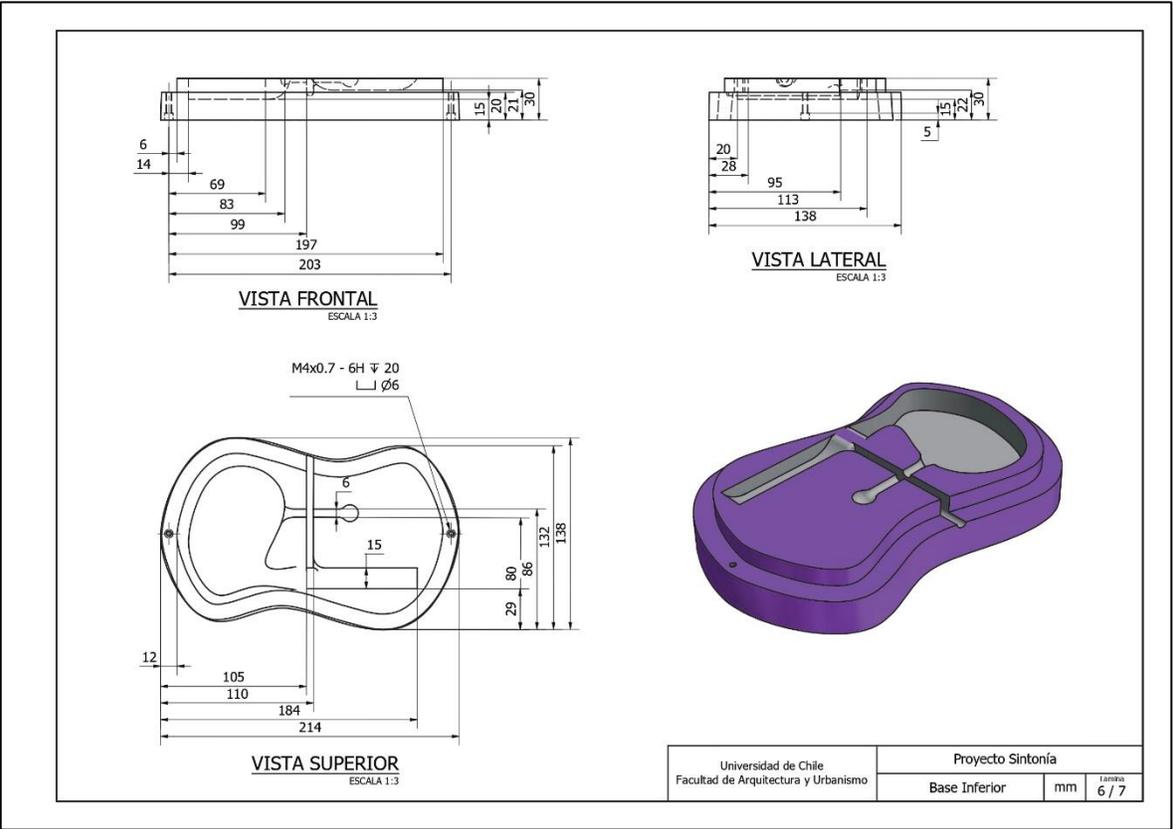
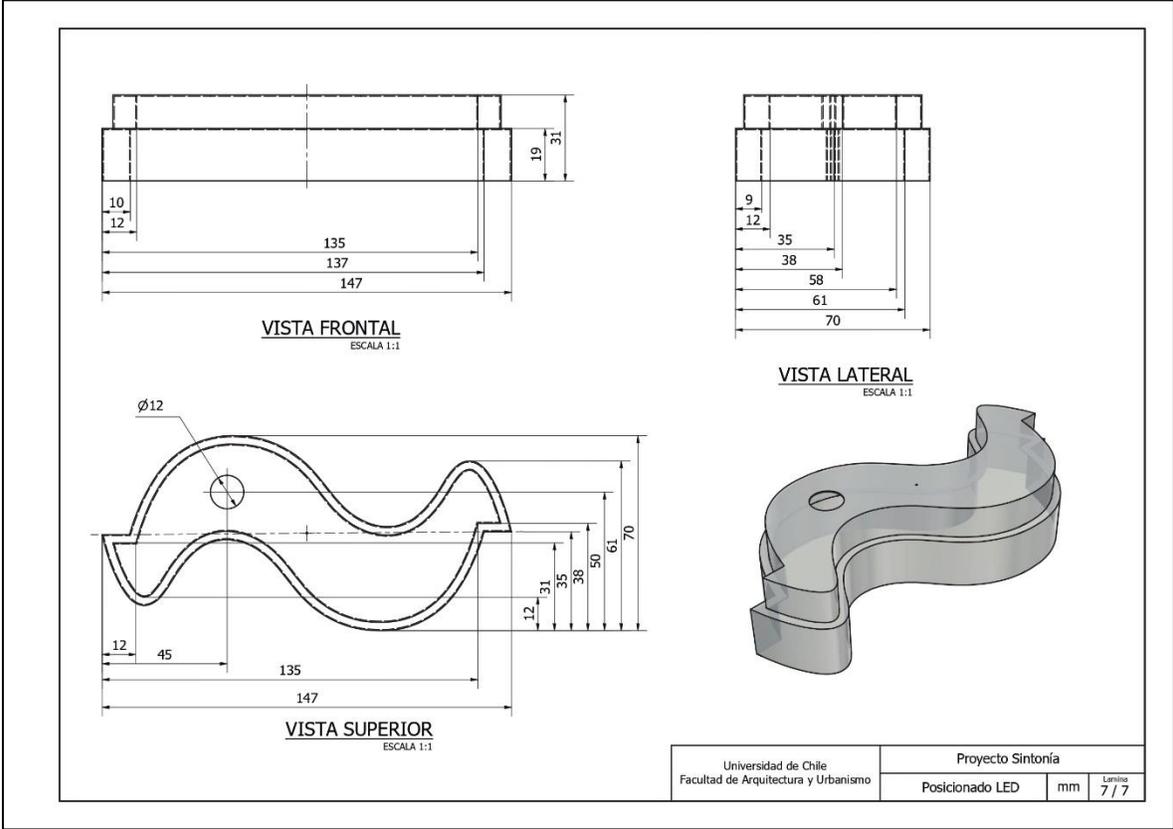
VISTA LATERAL
ESCALA 1:3

VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:3

CORTE D-D
ESCALA 1:2

Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo		Proyecto Sintonía	
Pantalla	mm	Lamina	3 / 7

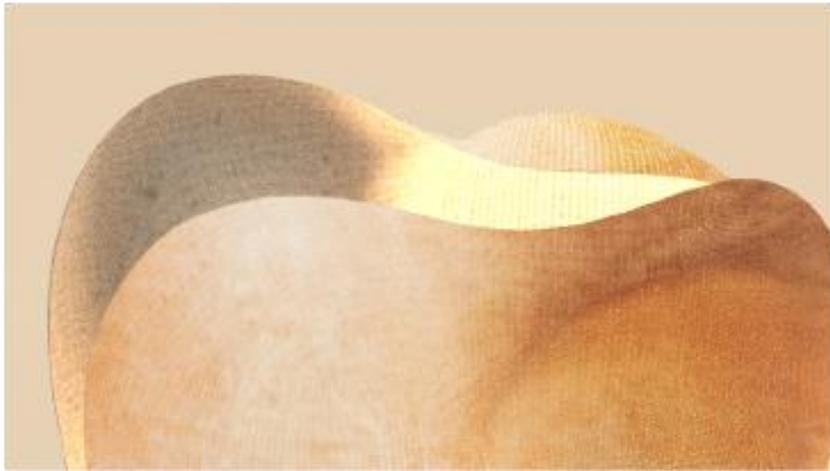




7. Render 3D y fotomontajes

7.1 Render





7.2 Fotomontajes.

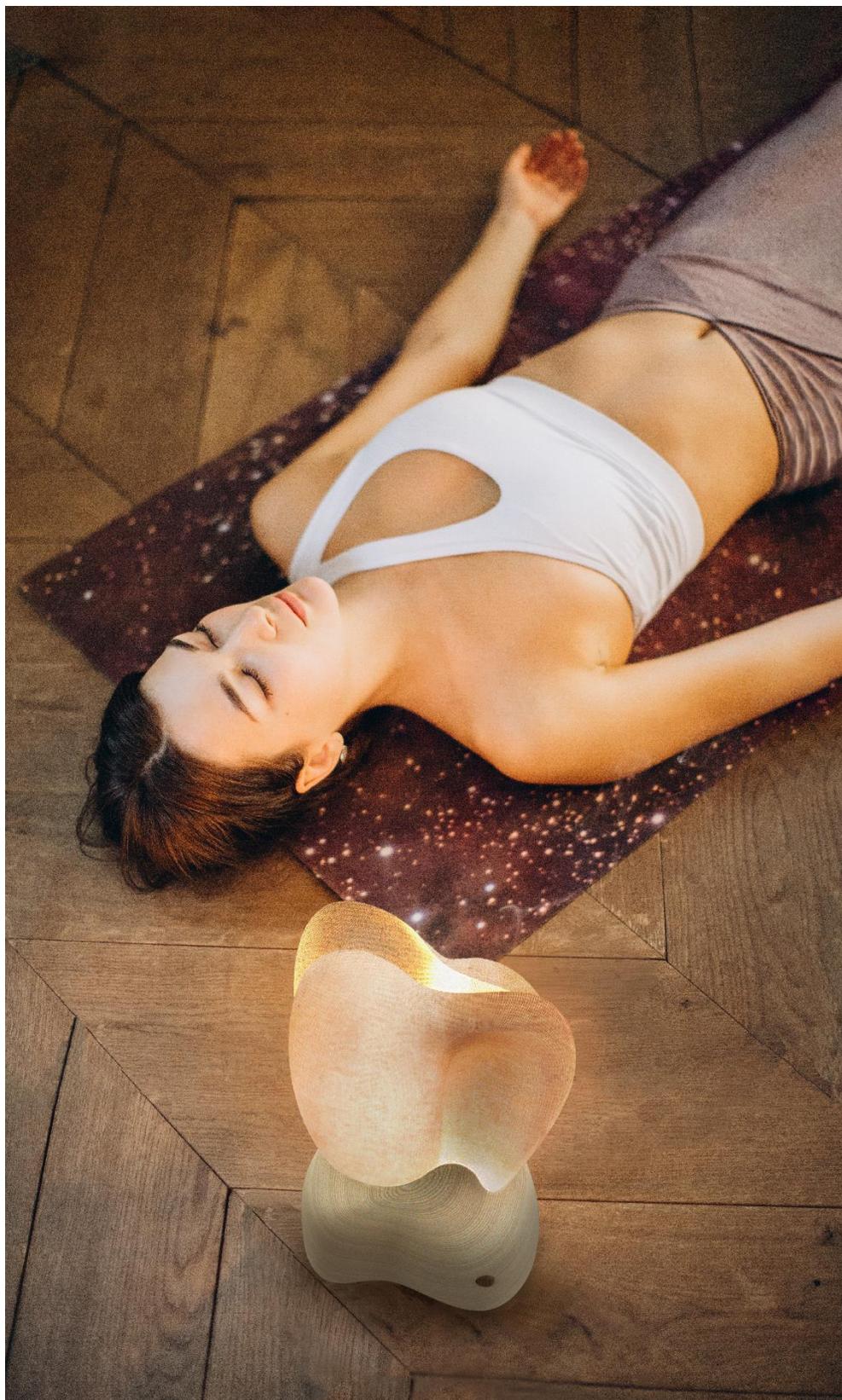
Figura 45:
Fotomontaje del Ambiente
Despertar.
Elaboración
propia.





Figura 76: Fotomontaje del Ambiente *Fluir*. Elaboración propia.

Figura 77:
Fotomontaje del
Ambiente *Relajar*.
Elaboración
propia.



8. Validación

8.1 Herramientas Utilizadas.

Debido a la contingencia actual de contagio COVID-19, la validación de manera presencial queda descartada, esto limita el alcance tanto en volumen de personas entrevistadas para este fin, como la calidad de la experiencia validada. Por este motivo para validar el producto se utiliza la vía online, un universo de 6 personas, de las cuales 4 son instructores de yoga y 2 son practicantas asiduas de la actividad.

La evaluación de producto se realizó de la siguiente manera: primero una breve presentación del producto, donde se mostraron fotomontajes, y un video de las escenas lumínicas, para que las personas entrevistadas pudieran observar las transiciones de luz. Además, se explicó mediante videoconferencia el funcionamiento del producto en vivo. Posterior a esto, se aplicó la herramienta de diferencial semántico a las personas participantes, junto con una breve entrevista semiestructurada.

Para la construcción del diferencial semántico, se tomó como punto de partida el material elaborado por Aros & Narváez (2009) debido a que el material elaborado es una convergencia de diferenciales semánticos propuestos por otros autores anteriormente, e involucra además como referencia, organismos tales como la “comisión para seguridad de productos del consumo” (España). En el material construido por estos autores, se determina tres dimensiones de evaluación: **estético- formal, indicativo-instrumental y simbólica social**, que estos autores aseveran, están presentes en cualquier producto, permitiendo que los descriptores de las dimensiones sean modificables para lograr que el diferencial semántico se ajuste a cada estudio en particular.

Se utilizaron los descriptores de este material como punto de partida (figura 78), para luego modificarse de acuerdo con el contexto de este proyecto en específico (figura 79). Posteriormente, se elaboró un diferencial semántico con las modificaciones de los descriptores (figura 80).

Figura 78: Descriptores utilizados e diferencial semántico. Aros & Narváez, (2009).

DIMENSIÓN ESTÉTICO FORMAL	DIMENSIÓN INDICATIVA INSTRUMENTAL	DIMENSIÓN SIMBÓLICO SOCIAL
Atractivo.	Valor educativo.	Valor económico.
FEO / BONITO	INUTIL / UTIL	BARATO / COSTOSO
Según su movimiento aparente.	Confort.	Temporalidad.
DINAMICO / ESTATICO	SEGURO / PELIGROSO	MODERNO / ANTICUADO
Valor cromático. Tonos.	Estabilidad.	Contexto de uso.
FRÍO / CÁLIDO	RESISTENTE / FRÁGIL	FORMAL / INFORMAL
Composición de la Forma.	Valor lúdico.	Identidad Visual. Accesibilidad.
ANGULOSO / REDONDEADO	DIVERTIDO / ABURRIDO	VULGAR / SELECTO
Valor cromático. Intensidad.	Movilidad.	Rango etario.
VISTOSO/ DISCRETO	INALTERABLE / TRANSFORMABLE	INFANTIL / MADURO
Forma.	Lenguaje de interfaz.	Interés por el aprendizaje.
TOSCO / DELICADO	SIMPLE / COMPLEJO	INTERESANTE / IRRELEVANTE
Dimensionalidad espacial.	Ergonomía (antropométrica - cognitiva).	Género del producto.
VOLUMINOSO / LIGERO	MANEJABLE / INMANEJABLE	MASCULINO / FEMENINO
Ordenamiento espacial.	Vida útil.	Novedad.
ARMÓNICO / DESEQUILIBRADO	DURABLE / TRANSITORIO	INSÓLITO / HABITUAL

Figura 79:
 Modificación de
 descriptores de
 diferencial semántico
 para validación de
 Sintonía. Elaboración
 propia.

DIMENSIÓN ESTÉTICO FORMAL	DIMENSIÓN INDICATIVA INSTRUMENTAL	DIMENSIÓN SIMBÓLICO SOCIAL
Atractivo.	Valor del producto.	Valor económico.
FEO / BONITO	INUTIL / UTIL	BARATO / COSTOSO
Según su movimiento aparente.	Confort.	Temporalidad.
DINAMICO / ESTATICO	CONFORTABLE / INCÓMODO	MODERNO / ANTICUADO
Valor Sensorial. Tonos.	Estabilidad.	Contexto de uso.
FRÍO / CÁLIDO	RESISTENTE / FRÁGIL	APROPIADO / INAPROPIADO
Composición de la Forma.	Movilidad.	Identidad Visual. Accesibilidad.
ANGULOSO / ORGÁNICO	INALTERABLE / TRANSFORMABLE	VULGAR / SELECTO
Valor cromático. Intensidad.	Lenguaje de interfaz.	Aporte para la experiencia .
VISTOSO/ DISCRETO	SIMPLE / COMPLEJO	INTERESANTE / IRRELEVANTE
Percepción del conjunto.	Ergonomía (antropométrica - cognitiva).	Novedad.
TOSCO / DELICADO	MANEJABLE / INMANEJABLE	INSÓLITO / HABITUAL
Dimensionalidad espacial.	Vida útil.	
VOLUMINOSO / LIGERO	DURABLE / TRANSITORIO	
Ordenamiento espacial.		
ARMÓNICO / DESEQUILIBRADO		
Conexión con el contexto.		
IMPERSONAL / ÍNTIMO		
Estimulos percibidos		
AGRADABLE/ DESAGRADABLE		

Figura 80:
Diferencial
semántico para
evaluación de
sintonía.

		ADJETIVOS							ADJETIVOS						
		-3	-2	-1	0	1	2	3	-3	-2	-1	0	1	2	3
ESTÉTICO-FORMAL	Atractivo.								FEO						BONITO
	Según su movimiento aparente.								DINÁMICO						ESTÁTICO
	Valor Sensorial. Tonos.								FRÍO						CÁLIDO
	Composición de la Forma.								ANGULOSO						ORGÁNICO
	Valor cromático. Intensidad.								VISTOSO						DISCRETO
	Percepción del conjunto.								TOSCO						DELICADO
	Dimensionalidad espacial.								VOLUMINOSO						LIGERO
	Ordenamiento espacial.								ARMÓNICO						DESEQUILIBRADO
	Conexión con el contexto.								IMPERSONAL						ÍNTIMO
	Estímulos percibidos								AGRADABLE						DESAGRADABLE
INDICATIVA INSTRUMENTAL	Valor del producto								INÚTIL						ÚTIL
	Confort								CONFORTABLE						INCÓMODO
	Estabilidad								RESISTENTE						FRÁGIL
	Movilidad								INALTERABLE						TRANSFORMABLE
	Lenguaje de interfaz								SIMPLE						COMPLEJO
	Ergonomía								MANEJABLE						INMANEJABLE
	Vida útil								DURABLE						TRANSITORIO
SIMBÓLICO SOCIAL	Valor económico								BARATO						COSTOSO
	Temporalidad								ANTICUADO						MODERNO
	Contexto de uso								INAPROPIADO						APROPIADO
	Identidad Visual Accesibilidad								VULGAR						SELECTO
	Aporte para la experiencia								IRRELEVANTE						INTERESANTE
	Novedad								HÁBITUAL						NOVEDOSO

El diferencial semántico, elaborado para la validación del producto incorpora descriptores mayormente enfocados a la percepción del producto en su conjunto y su incorporación en el contexto de la práctica, también su apreciación como aporte dentro de la experiencia.

A continuación, se detallan las preguntas de la entrevista semiestructurada que se aplicó posterior al diferencial semántico, respecto a la respuesta emocional que cada persona pudo identificar en torno al producto:

Pregunta 1. Describa el producto en 3 palabras

Pregunta 2. ¿Con qué respuesta emocional u emoción asocia el producto?

Pregunta 3. ¿Considera que es un aporte para la práctica?

Pregunta 4. ¿Cómo cree que este producto pudiese mejorarse?

8.2 Resultados de la validación

A. Diferencial Semántico

Los resultados reflejan una respuesta favorable respecto a lo que se buscó obtener en la interacción persona objeto.

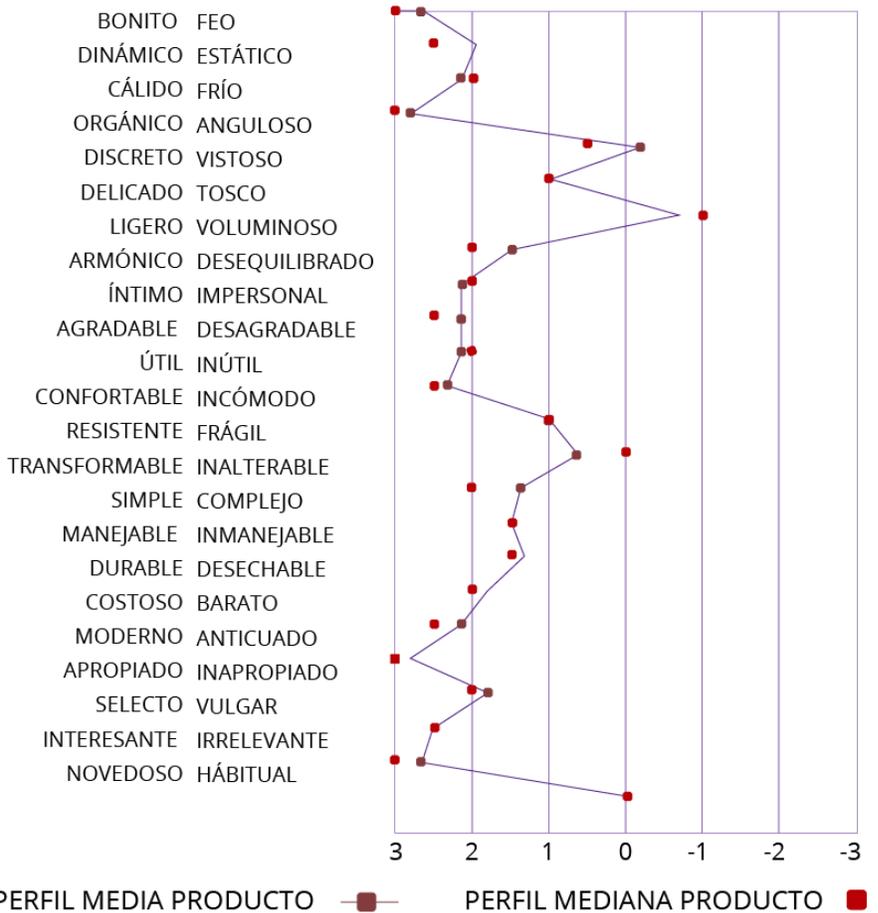


Figura 81: Resultados de diferencial semántico.

Para este proyecto los resultados se evaluaron en rango de logro, como se detalla a continuación.

Completamente logrado: 3 y 2

Medianamente logrado: 1

Logrado: 0

No completamente logrado: -1

No logrado: -2 y -3

Respecto a la evaluación del diferencial semántico en la categoría de descriptores **estético formal**, los adjetivos completamente logrados, es decir, con valoración en el rango de 3 y 2 (figura 81), tienen relación a su atractivo, su composición de la forma y los estímulos percibidos (Bonito, Orgánico y Agradable, respectivamente). Los adjetivos medianamente logrados, corresponden a aspectos relacionales del sistema objeto-persona, tales como movimiento aparente, valor sensorial en términos de tonos, ordenamiento espacial y conexión con el contexto, (Dinámico, Cálido armónico, e íntimo respectivamente).

El ítem logrado de esta sección corresponde con el adjetivo delicado, lo que sugiere que la luminaria se percibe con menos delicadeza de lo esperado. Los adjetivos no completamente logrados con valoración 0 y -1 corresponden a los adjetivos voluminoso y vistoso, lo que sugiere que en términos de protagonismo del espacio el producto es más llamativo de lo esperado.

En la valoración de la categoría de descriptores **Indicativo Instrumental** los adjetivos completamente logrados, tienen que ver con el valor del producto y el confort de este (útil y confortable, respectivamente). Los adjetivos medianamente logrados, tienen que ver con el lenguaje de la interfaz, la ergonomía y la vida útil del producto (simple, manejable y durable, respectivamente). En términos de Movilidad y Estabilidad, los adjetivos de estos descriptores (inalterable y frágil respectivamente) alcanzan una valoración medianamente lograda, es decir, del 1 y 0.

Finalmente, respecto la última categoría de descriptores **Social simbólico**, los descriptores totalmente logrados son conexión con el contexto, aporte para la experiencia y novedad (apropiado, interesante y novedoso respectivamente). Los descriptores restantes de identidad visual y valor económico se encuentran medianamente logrados (selecto y costoso respectivamente).

B. Entrevistas.

	I <i>hatha yoga</i>	I <i>integral</i>	P <i>hatha yoga</i>	P <i>ashtanga yoga</i>	I <i>ashtanga yoga</i>	I <i>ashtanga yoga</i>
1	Orgánico Suave Agradable	Sutil Cálido Femenino	Delicado Sinuoso Sensual	Conexión Plenitud Encanto	Novedosa Versátil Satisfacción	Novedosa Cercana Plena
2	Tranquilidad Instrospección Plenitud	Tranquilidad	Calma	Tranquilidad	Relajo Tranquilidad	Armonía
3	Completamente	Totalmente	Si	Si	Completamente	Totalmente
4	<i>Integrar más elementos análogos para facilitar la interacción con los instructores de mayor edad.</i>	<i>Utilizar madera natural como uso de un Material elemental. Explorar con luz de colores para meditaciones guiadas.</i>	<i>Mejorar proporciones del producto.</i>	<i>Hacer más evidentes las transiciones de iluminación.</i>	<i>Ocupar menor espacio</i>	<i>Pensar en una ubicación dentro del espacio de práctica para no entorpecer el desplazamiento</i>

Figura 82: Tabla resumen de Entrevista realizada. Elaboración Propia.

Las siglas en la fila superior de la figura 82, indican si la persona entrevistada es instructora de yoga o practicante de esta actividad y el respectivo estilo de yoga que practica. Primero, se les pidió que describieran la luminaria en 3 palabras. Existe una coincidencia en el concepto **Plenitud** que transmite la luminaria en dos de los casos, lo cual se considera positivo, ya que se relaciona con la intención del proyecto de mantener a las personas insertas dentro de la actividad con una consciencia plena en el presente.

Respecto a la segunda pregunta, se les pidió a las personas participantes de la validación, asociar la luminaria a una o más emociones o respuestas emocionales, y la respuesta emocional que más se repitió fue **tranquilidad**, vinculada

a respuestas afectivas como la **calma** y el **relajo**. Lo que refleja una percepción emocional del producto de valencia positiva y excitación media baja.

Posteriormente, se les interrogó a las personas encuestadas sobre el aporte para la práctica y su interés de implementar este elemento de las prácticas y el 100% del universo encuestado estuvo de acuerdo en que era un aporte para la experiencia y se mostraron receptivos a incorporarlo dentro de la dinámica de la actividad.

Finalmente, dentro de la retroalimentación donde se les preguntó a las personas encuestadas, qué quisieran mejorar, las coincidencias radican en las proporciones del conjunto formal de la luminaria, en la intensificación de las transiciones lumínicas y la exploración con color de luz a modo de personalización según el estilo.

Capítulo 9: Conclusiones

En el proceso de investigación, el énfasis estuvo dado en el vínculo de las emociones con las características específicas del diseño de un producto lumínico, correspondientes a luz y forma, y cómo estos pueden mejorar la experiencia en una actividad. En ese sentido, los dos primeros objetivos específicos (OE1 y OE2) de la investigación se orientaron hacia la recopilación, análisis de información y contexto de la actividad donde se inserta la luminaria, y quienes, al realizar esta actividad perciben tales estímulos, para así reconocer de qué manera, la luminaria dentro de la práctica del yoga podía incidir en reforzar la consciencia plena y de esta manera mejorar la experiencia de esta actividad.

Los elementos formales y lumínicos que se determinaron fueron agrupados en valencia e intensidad. En el caso de la **valencia**, se expresa en la *dirección* y el *ritmo* para el **aspecto formal**, y la *temperatura de luz* (K) en **términos lumínicos**. Se mide de manera lineal entre los extremos de valencia positiva y negativa encontrando un punto medio que es neutro. La **intensidad**, se expresa en *carácter* y *peso visual* como **elementos formales** e *intensidad lumínica* como **elemento lumínico** (LUX). Ésta varía entre un estado de reposo o inalterado a uno de excitación.

El objetivo específico número 1, se cumple cuando la percepción de los estímulos desde el producto hacia la persona se manifiesta como **una respuesta emocional positiva**. Esto queda validado en una primera instancia, cuando las personas participantes aseveran, que esta experiencia comprende un aporte para la realización de la actividad (pregunta 3, figura 82). Respecto a los volúmenes aislados, considerando el volumen de las pantallas correspondiente encantado, contento y feliz; y a la base satisfecho y complacido, el estímulo resultante en términos de excitación no es totalmente coincidente a lo esperado, ya que, la coincidencia de respuestas afectivas en la validación está relacionadas a la **tranquilidad** (valencia positiva, intensidad media baja). Aun así, se permite evidenciar a nivel macro, que la respuesta emocional del

producto en su conjunto conduce a lo que se buscaba lo que se ve reflejado en las respuestas de la entrevista semiestructurada (pregunta 2, figura 82) donde la totalidad de las personas entrevistadas expresaron emociones de valencia positiva, tales como, armonía, plenitud, satisfacción y agrado.

Se presume que, en este aspecto puede haber influido el color de la base, el cual sufrió modificaciones desde el producto concebido al producto implementado, resultando un aspecto de madera más oscuro, lo que generó mayor contraste de color entre ambos volúmenes del conjunto. Además, se infiere que una reducción del tamaño de la base, en relación con las proporciones del conjunto formal total, aumentaría la excitación en la respuesta afectiva. Esta proyección de mejora de la forma se condice con que la mitad del universo encuestado expresó la reducción de escala en la base del producto, y que, en el diferencial semántico, los atributos de voluminoso y vistoso resultaron mayormente valorados de lo esperado.

Respecto al Objetivo específico número 2, correspondiente a la identificación de las etapas de la actividad, se asevera que la construcción de estas tanto en términos de descripción conceptual y de construcción de ambiente lumínico fue correcto, ya que a pesar de que las personas entrevistadas practicaban distintos estilos de yoga, todo el universo de personas encuestadas pudo reconocer a qué ambiente lumínico correspondía a cada etapa.

Dentro de este mismo objetivo, es interesante observar cómo se percibe la luminaria desde los distintos tipos de personas usuarias, ya que tanto instructores como practicantes reconocieron que este producto aportaba totalmente a la experiencia de práctica. Además, se considera que el producto tiene una capacidad de adaptabilidad entre los estilos de práctica, ya que el universo de instructores encuestados practicaban distintos estilos y no obstante, tuvieron buenas recepciones en lo que al producto respecta. Este aspecto es concordante con

lo que señala Desmet y Polhmeyer (Sección I, Capítulo 3, Subcapítulo, 3.2, Página 31) en los principios del diseño positivo que tiene que ver con el ajuste personal, es decir, que reserva una relación equilibrada entre su transversalidad (funcionar para distintos estilos de yoga) y su capacidad de personalización al ser manipulable su configuración por cada usuario.

En ese mismo sentido, se puede evidenciar como se incorporó el sentido de logro como una respuesta emocional positiva, donde, a partir de la teoría del *fluir* (Csikszentmihalyi, 1999. Página 35) el logro se encuentra en el equilibrio entre el reto y la habilidad, donde se obtiene una completa inmersión en la actividad que se realiza. En la teoría PERMA (Seligman, 2011. Página 36) también se habla del sentido de logro relacionado con alcanzar la meta deseada, o sea, la conciencia plena. Esto contribuye a la sensación de bienestar percibida por la persona, en ese sentido en este proyecto el diseño buscó actuar como un mediador de la experiencia, enriqueciendo los distintos momentos de la práctica a través de las transiciones de luz.

Respecto al objetivo específico número 4 (OE4), debido al contexto actual COVID-19 la evaluación del impacto del uso reiterado de la luminaria dentro de la experiencia de la práctica se propone como proyección para implementarse de manera presencial, sin embargo, el interés mostrado por las personas participantes de la validación sugiere que la luminaria se incorpora apropiadamente en el contexto y resultaría ser un aporte para el desarrollo de la práctica.

Reflexión.

La información recopilada y el análisis de esta información durante el proyecto, se presenta como una herramienta aplicable al desarrollo de productos para las diseñadoras y diseñadores, que aporta como metodología para incorporar de manera consciente la respuesta afectiva en torno a un producto, la conciencia de que los productos transmiten emociones y sensaciones.

Con el conocimiento adquirido en este proyecto sobre la forma, la relación entre los parámetros formales y su implicancia en cada una de las dimensiones de evaluación emocional permite reconocer que aspectos se cumplieron formalmente hablando y que aspectos se deben modificar para mejorar el asertividad de la percepción emocional hacia la luminaria.

Las herramientas que este proceso de diseño propone vinculado a la respuesta emocional, tales como la utilización de este método de elementos formales y lumínicos asociados a la respuesta emotiva y a la lectura de un contexto, pretende aportar en el proceso de diseño un producto con alta carga afectiva. Contribuyendo al bienestar con mayor certeza de cómo la forma y la luz afecta al entorno.

Considerar la respuesta afectiva dentro del contexto, permite su proyección en función de la aplicabilidad a otros contextos y actividades, tales como conciertos, cenas, obras de teatro, aulas educacionales, entre otros. El logro de Sintonía tiene más que ver finalmente con el entendimiento del contexto y las variables emocionales que se conjugan en su construcción.

Referencias

- Aciche, S., & Ahmed, S. (2008). Mapping shape geometry and emotions using fuzzy logic. In *ASME International Design Engineering Technical Conferences Computers & Information in Engineering Conference*. Nueva York. Estados Unidos.
- Arnheim, R. (1986). Art and visual perception A Psychology of the creative eye. *The University de California Press*.
- Arnheim, R. (2002). *Arte y Percepción Visual*.
- Aros, M., & Narváez, G. (2009). El Diferencial Semántico para la disciplina del diseño una herramienta para la evaluación de productos, 1679–1690. Retrieved from https://www.aepro.com/files/congresos/2009badajoz/ciip09_1679_1690.2714.pdf
- Calvillo Cortés, A. B. (2010). *Luz y emociones : estudio sobre la influencia de la iluminación urbana en las emociones; tomando como base el diseño emocional*. Departamento de Construcciones Arquitectónicas I. Universitat Politecnica de Catalunya. <https://doi.org/9788469347041>
- Cetto Kramis, A. M., & Pérez de Celis, M. T. J. (2018). La transversalidad de la Luz. *Revista Digital Universitaria*, 19(3), 0–5. <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n3.a0>
- Chayo-dichy, R., Velez, A., Arias, N., Castillo-parra, G., & Ostrosky-solis, F. (2003). Valencia , activación , dominancia y contenido moral , ante estímulos visuales con contenido emocional y moral : un estudio en población mexicana ., 225, 213–225.
- Chóliz, M. (2005). *Psicología de la emoción: El proceso emocional*.
- Currало, A. F. (2017). Emotive Form Design. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 4(11), 205–213. <https://doi.org/10.18844/prosoc.v4i11.2876>
- Darwin, C. (1872). The expression of the emotions in man and animals. *London: John Murray*.
- Deci, E., & Ryan, R. (2008). Hedonia, eudaimonia, and well-being: An introduction. *Journal of Happiness Studies*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10902-006-9018-1>
- Desmet, P. (2004). A Basic Typology of Product Emotions.
- Desmet, P., & Hekkert, P. (2003). Values and emotions ; an empirical investigation responses to products and human values Pieter Desmet , Paul Hekkert and, (January).
- Desmet, P., & Pohlmeier, A. (2013). Positive Design: An Introduction to Design for Subjective Well-Being. *International Journal of Design*, 7, 5–19. Retrieved from www.ijdesign.org
- Diefenbach, S., Hassenzahl, M., Eckoldt, K., Hartung, L., Lenz, E., & Laschke, M. (2017). Designing for well-being: A case study of keeping small secrets. *Journal of Positive Psychology*, 12(2), 151–158. <https://doi.org/10.1080/17439760.2016.1163405>
- Dx Arquitectos. (2015). ASHTANGA YOGA CHILE - DX ARQUITECTOS. Retrieved from <http://www.arquitour.com/ashtanga-yoga-chile-dx-arquitectos/2015/10/>
- Ekman, P. (1973). Cross-cultural studies of facial expression. *Darwin and Facial Expression: A Century of Research in Review*.
- Ekman, P. (1992). Basic Emotions. *Cognition and Emotion*.
- Ekman, P., & Oster, H. (1981). Expresiones faciales de la emoción. *Estudios de Psicología*, 2(7), 115–144. <https://doi.org/10.1080/02109395.1981.10821273>

- Gatica, P. (2015). *Diseño y emoción. La vinculación de dos conceptos como propuesta cultural*. Universitat de Barcelona, España.
- Giménez, M., Hessels, M., Van De Werken, M., De Vries, B., Beersma, D., & Gordijn, M. (2010). Effects of artificial dawn on subjective ratings of sleep inertia and dim light melatonin onset. *Chronobiology International*, 27(6), 1219–1241. <https://doi.org/10.3109/07420528.2010.496912>
- González, V. L., & Waterland, A. D. P. (1998). Efectos del hatha-yoga sobre la salud. Parte II. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 14(5), 499–503.
- Green, A. (2019). History of lighting. Retrieved from <http://www.historyoflighting.net/>
- Heller, E. (2004). *Psicología del color*. Barcelona, España: GG.
- Hernandez, G., Juárez, C., & Ponce, M. (2012). La culturalización de los afectos: Emociones y sentimientos que dan significado a los actos de protesta colectiva. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 2, 45.
- Izard, C. (1977). *Human Emotions*. Estados Unidos. Nueva York .
- Izard, C. (1991). The psychology of emotions. *Springer Science & Business Media*.
- Jacob, R. (2018). " Desde la utilidad a la emoción - From the utility to the emotion ". Editorial in " RChD : Creación y Pensamiento ". Chilean Design Magazine , special issue dedicated to the topic " Desi ... Desde la utilidad a la emoción, (July). <https://doi.org/10.5354/0719-837x.2018.50295>
- James, W. (1884). What is an Emotion? *Mind*, 9(34), 188–205.
- Kelly, R. (1952). Lighting as an Integral Part of Architecture. *College Art Journal*, 12(1), 24. <https://doi.org/10.2307/773361>
- Kocanovs, N., Kocanova, R., & Bogodistaja, O. (2017). Emotional and physical impact of lighting quality parameters and characteristics on humans in different visual environments. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 5, 238–247.
- Kohler, W., Koffka, K., & Sander, F. (1963). *Psicología de la forma*. Editorial Paidós. Buenos aires, Argentina.
- Lang, P. (1968). Fear reduction and fear behavior: Problems in treating a construct. Research in Psychotherapy. *American Psychiatric Press. United Stated., III*.
- Larson, C. L., Aronoff, J., & Steuer, E. L. (2012). Simple geometric shapes are implicitly associated with affective value, 404–413. <https://doi.org/10.1007/s11031-011-9249-2>
- Leder, H., & Bar, M. (2011). Emotional valence modulates the preference for curved objects, 40, 649–656. <https://doi.org/10.1068/p6845>
- Lee, E., & Suk, H.-J. (2012). The Emotional Response to Lighting Hue Focusing on Relaxation and Attention. *Journal of Korean Society of Design Science*, 25(2), 27–39.
- Leonard, D. (2018). *Manual Práctico de Iluminación*. Santiago Chile: Ediciones UC.
- Lim, S.-J., & Oh, S.-K. (2013). Design of RBFNN-based Emotional Lighting System Using RGBW LED, 62(5), 696–704.
- Löbach, B. (1981). *Diseño Industrial*.
- Lozoya, F. (2004). *Manual de Introducción al Yoga*.
- Lundholm, H. (1921). The Affective Tone of Lines: Experimental Researches. *Psychological Review*, 28(1), 43.

- Mothersill, P. (2014). The Form of Emotive Design. Retrieved from http://emotivemodeler.media.mit.edu/images/Mothersill_The Form of Emotive Design Thesis.pdf
- Norman, D. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Civitas Books.
- Piaget, J. (1995). El Estructuralismo. Publicaciones Cruz O.
- Plutchik, R. (1991). The emotions. *University Press of America*.
- Poffenberger, A. T., & Barrows, B. E. (1924). The feeling value of lines. *Journal of Applied Psychology*.
- Pohlmeier, A. (2013). Positive Design: New challenges, opportunities and responsibilities for design. In *International Conference of Design, User Experience, and Usability* (pp. 540–547). Berlin.
- Ross, A., Thomas, S., & Ph, D. (2010). The Health Benefits of Yoga and Exercise : A Review of Comparison Studies, *16*(1), 3–12.
- Ruitenbergh, H. P., & Desmet, P. M. A. (2012). Design thinking in positive psychology: The development of a product-service combination that stimulates happiness-enhancing activities. *8th International Conference on Design and Emotion: Out of Control - Proceedings*.
- Russell, J. (1980). A circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, *39*(6), 1161–1178.
- Ryan, R., & Deci, E. (2001). On Happiness and Human Potentials: A Review of Research on Hedonic and Eudaimonic Well-Being. *Annual Review of Psychology*, *52*(1), 141–166. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.141>
- Sburlea, A. I. (n.d.). The effects of light , priming and positive reinforcement on cognitive performance.
- Seligman, M. (2011). Flourish: The new positive psychology and the search for well-being. *Free Press*.
- Seligman, M. (2018). PERMA and the building blocks of well-being. *Journal of Positive Psychology*, *13*(4), 333–335. <https://doi.org/10.1080/17439760.2018.1437466>
- Tomassoni, R., Galetta, G., & Treglia, E. (2015). Psychology of Light: How Light Influences the Health and Psyche. *Psychology*, *06*(10), 1216–1222. <https://doi.org/10.4236/psych.2015.610119>
- Unesco. (2016). El yoga. Retrieved from <https://ich.unesco.org/es/RL/el-yoga-01163>
- van Bommel, W., van den Beld, G., & Fassian, M. (2004). Beleuchtung am Arbeitsplatz: Visuelle und biologische Effekte. *Philips AEG Licht GmbH, Springe*.
- Visocky O'Gradyh, J., & Visocky O' Gradyh, K. (2018). *Manual de investigación para diseñadores*. (Blume, Ed.) (segunda ed). Barcelona.

