



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
Y URBANISMO

UNIVERSIDAD DE CHILE

PROYECTO AATMA
“CEMENTO TRANSLÚCIDO”
APLICADO A UN EQUIPO
DE MÚSICA:
OPORTUNIDAD DE DISEÑO EN
BASE A USUARIO ARQUETÍPICO.

Memoria para optar al título profesional de
Diseñador Industrial

Gilbert Eddie Pérez Díaz

Prof. Guía: Sergio Donoso, PhD, Universidad de Chile
Escuela de Diseño, Santiago.

Santiago, Chile - 2019

Agradecimientos

A mi madre por todo su apoyo incondicional.

A mi padre por toda su ayuda en las cosas que yo no podía hacer.

A mi querido amigo y compañero Daniel por todos sus consejos, ayuda y apoyo.

Y a Marisol por sus consejos y apoyo emocional sin límites.

Muchas gracias a todos, sin ustedes esto no habría sido posible.

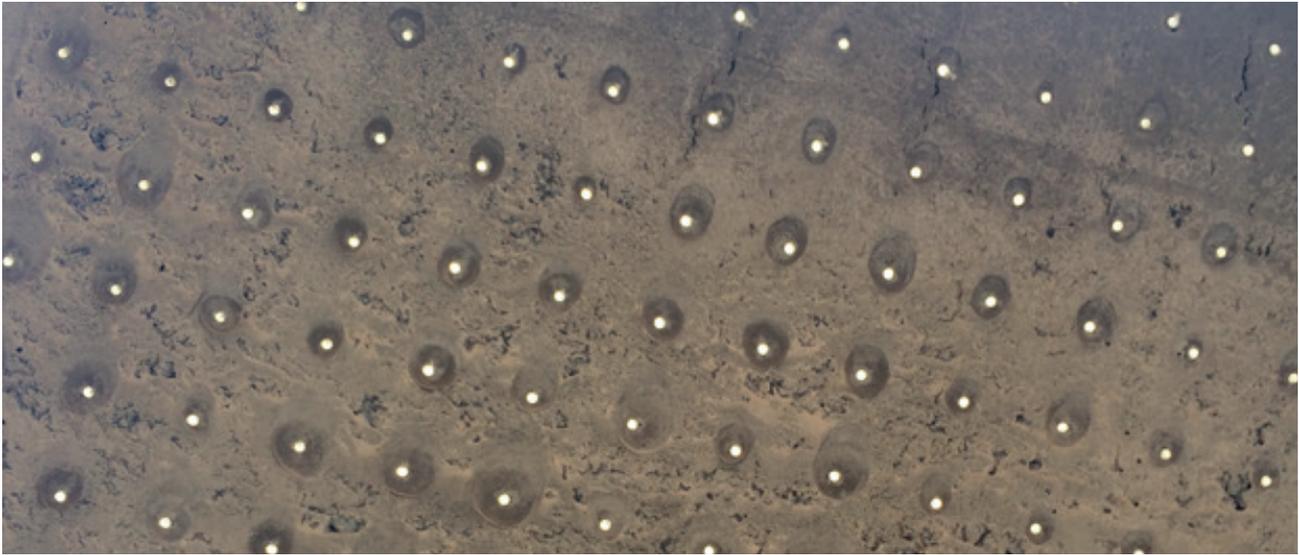


Figura 1: Bloque de cemento translúcido.
Fuente: Elaboración propia

ABSTRACT

El cemento translúcido es un material no muy explorado en el mundo entero y aún menos en Chile, este documento toma una investigación previa sobre el desarrollo del material, haciendo uso de este para generar un producto basado en un usuario arquetípico, luego de validar con encuestas y análisis genera una hipótesis de usuario que decanta en una propuesta conceptual.

Utilizando la propuesta conceptual y variados referentes la investigación desarrolla una génesis formal y un diseño de interfaz para convertir al cemento translúcido en un equipo de música para el hogar, con una distintiva interfaz de usuario que lo hace único en el país.

Keywords:

Cemento translúcido, Interfaz de usuario, Arduino, Raspberry, sensores, electrónica, música, arquetipo.

ÍNDICE

| | |
|----|---|
| 7 | Abstract |
| 8 | Índice |
| 10 | Introducción |
| 14 | Capítulo 1: Antecedentes |
| 14 | Desarrollo del cemento translúcido |
| 20 | Pruebas de luminosidad y resistencia mecánica |
| 24 | Capítulo 2: Marco Metodológico |
| 29 | Mapa conceptual resumen de metodología |
| 30 | Capítulo 3: Desarrollo del Proyecto |
| 32 | Hipótesis de usuario arquetípico |
| 33 | Validación de datos por encuesta |
| 37 | Hedonismo / Eudaimonia |
| 45 | Resultados de encuestas |
| 48 | Propuesta conceptual |
| 50 | Búsqueda de referentes |
| 54 | Génesis formal |
| 65 | Diseño de la interfaz |
| 71 | Diseño del soporte |

| | |
|-----|--|
| 74 | Capítulo 4: Prototipado y fabricación |
| 75 | Desarrollo del máster |
| 79 | Fabricación del molde |
| 81 | Preparación del molde |
| 86 | Vaciado |
| 87 | Render |
| 90 | Conclusiones |
| 91 | Alcances y trabajos futuros |
| 93 | Planimetría |
| 96 | Bibliografía |
| 98 | Índice de Figuras |
| 101 | Anexos |

INTRODUCCIÓN

El cemento, un material a base de áridos que por medio de un aglutinante genera una pasta que endurece como la piedra, llega hace ya varios años para cambiar el mundo como lo conocíamos, desterrando a otros materiales similares como el adobe. Por años el cemento se ha utilizado para protegernos del mundo, creando barreras que nos mantienen seguros, fuertes y pesadas estructuras que alejan los miedos y la inseguridad del “exterior”, separándonos, entregándonos y entregándonos privacidad y cobijo.

Sin embargo, durante todos estos años los tiempos han ido cambiando como lo han hecho toda la vida, el ser humano evoluciona, y su mundo evoluciona con él. Esta evolución no lenta y paciente como la biológica, sino agresiva e inestable, la evolución cultural del ser humano cambia y se mueve de una forma más caótica, algunos aspectos pueden mantener una tradición por siglos y milenios, mientras otros aspectos cambian con cada vivencia de las personas. Así es como los objetos se van adaptando a estos continuos cambios siguiendo de cerca los cambios en las personas. (<http://www.revistaciencias.unam.mx/es/86-revistas/revista-ciencias-67/746-la-evolucion-de-los-objetos.html>)

Las personas y la cultura han cambiado con los años, ya no es necesario solo levantar barreras y protegerse del mundo exterior, las necesidades básicas de seguridad comienzan a quedar relegadas en muchas culturas y florecen con cada vez más fuerza las necesidades sociales, de autoestima y autorrealización (pirámide de Maslow). La importancia de esto reside en las tendencias de las personas, al enfocarse en la parte alta de la pirámide, indica que sus necesidades básicas están parcialmente solucionadas, por lo que existe una tendencia a buscar objetos que solucionen otro tipo de necesidades como la sensación de pertenencia, la cual es de alta importancia para el proceso de diseño.

(<https://www.significados.com/autorrealización/>)

Al igual que las personas, los objetos evolucionan y con ellos la tecnología, los materiales y el entorno, el cemento ha ido evolucionando con el tiempo en su implementación, y hoy en día se utiliza no solo en construcciones, sino también en objetos del hogar como lámparas, asientos, mesas, ornamentos, etc.

El cemento posee cualidades estéticas que pueden causar diferentes emociones en las personas, la cual puede variar mucho de la forma y dimensiones del objeto, posee la capacidad de generar fuertes y pesadas fronteras, quitar la continuidad y separar ambientes, es decir, una fuerte capacidad de generar fronteras. El término

fronteras se utiliza en este caso a modo de una metáfora estética del material, no solo para referirse a su capacidad de hacer muros, el cemento es un material opaco, comúnmente de superficie rugosa y áspera, sólido, firme, rígido y con un alto peso específico, todas estas cualidades estéticas y físicas forman un concepto cultural del cemento al que se le atañe como concepto clave “frontera”. A lo largo de la historia la principal función que se le ha atribuido al cemento es la de generar muros que delimiten áreas, separar los habitáculos del húmedo suelo, proteger del frío invierno con gruesos muros, ahogar las fuertes lluvias, o incluso para levantar un nuevo habitáculo en varios niveles hacia arriba. Se encuentra fronterizando nuestras vidas a diario en todas direcciones, el techo, el suelo y las paredes, manteniendo a raya el hogar de la intemperie. Con el tiempo un gran porcentaje del mundo ha suplido sus necesidades básicas tales como tener un espacio habitable al cual llamar hogar, que lo proteja del exterior, a causa de esto las necesidades han ido escalando y con ello también los recursos que suplen esas necesidades.

El cemento ganó nuevas funciones más allá de sólo generar un habitáculo para las personas, como un material fuerte y resistente a la intemperie fue empleado en la manufactura de alcantarillados, caminos, carreteras, o incluso en esculturas artísticas que se encuentran cercanas al mar.

(<https://www.ieca.es/historia-del-cemento/>)



Figura 2: San: Paneles decorativos de concreto. Fuente: Benu Design

A futuro incluso comenzó a ser utilizado en objetos del hogar, como alternativa a la greda y otros cerámicos en objetos como maceteros, quinchos, posavasos, floreros, pantalla de lámparas, candelabros, fogatas, etc. Una gran cantidad de diferentes objetos en los cuales se manifiesta el cemento como protagonista de su composición.

(<https://www.disup.com/bara-diseno-en-concreto>)

En retrospectiva, es posible advertir que prácticamente la totalidad de estos objetos nombrados hacen uso del cemento para generar una frontera, un límite entre dos entidades cuyo fin es proteger o mantener alejados al uno del otro. Por ejemplo, un asiento mantiene el cuerpo de las personas alejados del suelo, un macetero contiene a las plantas con su tierra y las separa del resto del ambiente, las carreteras fronterizan entre los vehículos y la tierra, incluso los pequeños posavasos son usados para separar las tazas calientes de la madera de la mesa.

¿Qué pasaría si el cemento permitiese traspasar estas fronteras?, Con esta pregunta nace la idea de poner en disputa las fronteras con el cemento ¿Puede el cemento despojarse de su cualidad estética? ¿Y si fuese translúcido? ¿Y si pudiésemos ver a través de él?

Existen empresas que ya se habían planteado esto y trabajaron en traspasar esta frontera estética característica del cemento, Litracon por ejemplo es una empresa que pensó en abrir pequeños caminos de luz a través de un muro de concreto, así la suma de estas permitiría al ojo humano ver siluetas a través del muro, para conseguirlo usaron pequeñas varillas de fibra óptica que aplicaron por capas, sin embargo es un trabajo particular y la metodología de fabricación se mantiene en secreto, es igual con todos sus productos.

(<http://www.litracon.hu>)



Figura 3: Separador de ambientes Litracon. Fuente: Litracon.hu

Fundamentos del área de estudio

Al revisar documentos e investigaciones públicas sobre el cemento translúcido, se revela que terceros han realizado estudios e investigaciones experimentales para conseguir un ladrillo o palmeta de cemento con capacidad translúcida pero no llegaron a resultados concretos para la realización de este, en estos utilizaban fibra óptica, fibra de vidrio y vidrio molido, pero ninguna de las opciones conseguía transmitir luz sin debilitar demasiado la estructura del material, o se topaban con otros problemas como las reacciones químicas del cemento frente a la adición de otros materiales. Es por esto que es importante estudiar este nuevo material compuesto de forma pública, con el fin de poner en manifiesto algunas de sus capacidades funcionales y estéticas para su uso en productos.

Tipo de investigación

La investigación es de carácter cualitativo explicativa, estará enfocada en explicar de forma cualitativa los experimentos realizados tanto en el material como en el usuario arquetípico.

Delimitación

El proyecto buscará una aplicación del concreto translúcido en un objeto electrodoméstico, apuntándolo a un usuario arquetípico que resida en Santiago de Chile.

Hipótesis

El cemento translúcido sería un material factible de utilizar en un electrodoméstico. Si tuviese cualidades morfológicas que establecieran una vinculación emocional, sería un producto idóneo para un usuario sensible a la estética.

Objetivos

General: Diseñar un electrodoméstico de cemento translúcido para un usuario sensible a la estética.

Específico 1: Identificar un usuario arquetípico sensible a la estética y coherente con el material a utilizar.

Específico 2: Identificar las oportunidades de diseño.

Específico 3: Definir una forma coherente con el usuario identificado.

Específico 4: Evaluar factibilidad y fabricación

Problema

En Chile no existen productos fabricados en cemento translúcido.

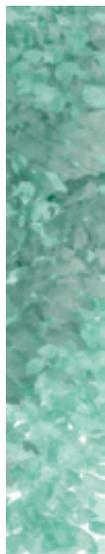




Figura 4: Palmeta de cemento translúcido. Fuente: Elaboración propia

ANTECEDENTES

Desarrollo del cemento translúcido

Variados son los proyectos e investigaciones que han trabajado en el desarrollo de un material cerámico como el concreto, cemento u hormigón para darle propiedades translúcidas, aunque sea en un pequeño porcentaje, y a pesar de que algunos han tenido resultados exitosos estos no son de uso público, solo algunas marcas como lo es la patente mexicana iLum y Litracon han tenido éxito, pero solo ellos venden el producto y este requiere de una instalación especializada. La poca información y avance que existe sobre éste tema lo convierte en un material novedoso, poco visto y con un gran abanico de posibles usos. En una primera instancia el formato de baldosa puede ser aplicado en suelos de lugares públicos como plazas, paseos, calles, avenidas o ciclo vías, de día se verían como simple suelo de concreto, pero al oscurecerse, el suelo se iluminaría, la iluminación puede ser controlada para generar juegos de luces, trabajar con diferentes colores, tonalidades, cantidad de luz, animaciones, mensajes e incluso publicidad. Otro tipo de uso posible es como separador de ambientes, suelos, entre otras aplicaciones para interiores. Las posibilidades no se limitan solo a baldosas, pues los materiales cerámicos como el concreto y el cemento pueden adaptarse a muchas formas diferentes, lo cual garantiza una cantidad de aplicaciones diferentes tan grande como lo sea la imaginación de quien haga uso de esta. Sin embargo, a la fecha no se ha logrado una baldosa de cemento translúcido u otra

mezcla de áridos que sea capaz de soportar los esfuerzos mecánicos necesarios para ser considerada una baldosa estructural. Es por esto que el documento trata de una investigación del tipo exploratoria.

Dentro del campo de la construcción y el desarrollo de materiales para el área urbana e inmobiliaria, se ha comenzado a adentrarse en la búsqueda de nuevas características que puede poseer el concreto, cemento u hormigón, llevándonos a estudios e investigaciones enfocadas a la transmitancia de la luz por medio de este material, dentro de esta investigación podemos apreciar dos líneas de búsqueda y de desarrollo de este material, en donde la principal diferencia entre estas investigaciones es la forma en cómo logran transmitir la luz a través del cemento.

La primera línea que se toma para la investigación está relacionada con el uso de vidrio molido y tamizado para transmitir la luz a través del cemento, en donde el vidrio es depositado en capas en conjunto con el cemento, y a su vez utilizando distintos granos de vidrio, generando estratos como en las formaciones rocosas donde hay vetas de cuarzo (Hernando, Edwin y Andrea, Karen, 2009).

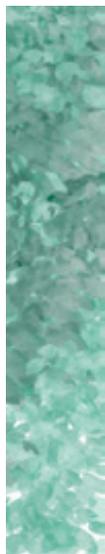
Esta investigación no llega a un compuesto resistente a los esfuerzos mecánicos ni a transmitir luz correctamente, pero logran definir parámetros para la realización de la mezcla y las pruebas.

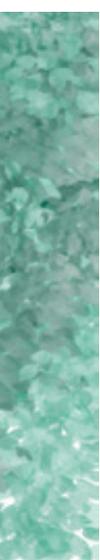
Por otro lado, también se realizan estudios con mortero y fluorita como agregado para realizar la transmitancia de luz, con el fin de transmitir la luz generada de manera natural al interior del recinto, (Alain, Ary, 2012).

La otra línea de investigación busca la transmitancia de la luz por medio de filamentos insertos en el cemento, dichos filamentos son de fibra óptica y fibra de vidrio principalmente debido a sus propiedades ópticas (Cruz, María, M., 2011).

Dentro de esta línea de búsqueda podemos encontrar compuestos mucho más estables y resistentes como el “LITRACON” y el “ILUM”. A su vez este nuevo compuesto de cemento, concreto u hormigón translúcido con filamentos se presenta al público principalmente como un compuesto utilizado como separador de ambientes y paneles debido a sus propiedades lumínicas, (Materiales no tradicionales, Barbarán, Johanna, 2014).

El primer paso en desarrollo del proyecto fue una investigación previa con el fin de desarrollar una baldosa de cemento translúcida, teniendo en cuenta las normas chilenas de construcción que hacen referencia a cómo tienen que ser construidas las baldosas de cemento u hormigón, (NCh 183, Baldosas de mortero de cemento) y a como tienen que ser realizadas las pruebas de estas baldosas, (NCh 187, Ensayos de baldosas de mortero de cemento).





Se comenzó con pruebas de chipeo de vidrio por capas, depositando en un molde erguido de 10 cm x 10 cm x 2 cm. Se trabajó en grano fino, medio y grueso tamizados con un cedazo de 5 mm, 10 mm y 15 mm, se definieron tres proporciones de volumen de vidrio con respecto a la mezcla de cemento:

60 cc de vidrio (30%)
100 cc de vidrio (50%)
140 cc de Vidrio (70%).

El resto del porcentaje en cada proporción la ocupaba la mezcla de 1 kg de cemento puzolánico con 470 ml de agua.

El otro método utilizado consiste de un filamento de nylon de 1.2 mm de diámetro el cual se enhebra a través de dos placas de MDF de 3mm perforadas y separadas por un marco de madera de pino cepillado en forma de U. Todo sellado internamente por cinta adhesiva de embalaje. Luego de preparado el molde se procede a verter la mezcla de cemento dentro, al secar después de 7 días se cortan los filamentos y se extrae la baldosa manteniendo los trozos de filamentos incrustados en ella. Para medir la luz se fabricó una caja sellada con una fuente de luz en la base, sobre ésta un soporte para la baldosa de prueba y encima de todo, una tapa con 9 sensores de luz del tipo LDR conectados a dos Arduino UNO y dos computadoras las cuales registran el máximo de luz de la fuente y luego la cantidad de luz que pasa a través de la baldosa de prueba.

Para los esfuerzos mecánicos se siguieron las instrucciones indicadas en las normas chilenas de construcción para baldosas NCh 187, Ensayos de baldosas de mortero de cemento. Mientras que las baldosas fueron construidas según indica la norma NCh 183, Baldosas de mortero de cemento. Solo se probó flexión, impacto y compresión ya que, por motivos de falta de maquinaria adecuada, no se pudo realizar las pruebas de desgaste.

Para esta primera fase se estableció la realización de dos tipos de probetas de concreto, no estructurales, con el fin de evaluar la transmitancia, las primeras compuestas con distintas graduaciones de vidrio, y las segundas con fibras de nylon integradas en la baldosa. Las probetas poseen dimensiones estandarizadas para ser utilizadas en más de una máquina y así medir y estudiar otras propiedades de estas baldosas; estas dimensiones corresponden a 10 x 10 x 2 cm, y poseen un volumen de 200cc. En la confección de la matriz, se utilizó un molde hecho con listones de 1 pulgada de pino cepillado, y dos placas de 14 x 12 cm hechas en MDF de 3mm para ambas caras. En el caso de las probetas de concreto con Nylon, mediante corte láser, se les adiciona a las caras de MDF una trama de perforaciones de 1.1 mm que permitiera urdir las fibras de Nylon, no se utilizó el diámetro del nylon en la perforación para evitar filtraciones de la mezcla a través de la trama de perforaciones. Como aislante se utilizó cinta aislante para embalaje, y silicona en spray para facilitar el desmoldado las baldosas del bastidor y las placas. La



mezcla de cemento compuesta, es el resultado de cemento especial puzolánico en una parte y 0.47 partes de agua, es decir, para un kilo de cemento puzolánico, se utilizó 470 ml de agua, correspondiente a la cantidad suficiente de agua para hidratar los áridos (28%) y de amasado de la mezcla.

Para las probetas hechas con vidrio molido y tamizado, se establecieron 3 calibres para el grano del vidrio; fino, medio y grueso. Éste se dividió en diferentes granos, separados con varios tamices con rejillas de 5 mm, 10 mm y 15 mm de separación. A continuación, se definieron 3 proporciones de volumen de vidrio con respecto a la mezcla de cemento: al 30%, correspondiente a 60 cc de vidrio, al 50%, correspondiente a 100 cc vidrio, y al 70%, correspondiente a 140 cc de vidrio, donde en cada proporción el resto del porcentaje era ocupado por la mezcla de cemento puzolánico con agua.

Mientras que las pruebas de filamento de Nylon se definieron en un comienzo con dos medidas de separación de puntos de luz, de 5 mm y de 10 mm de separación. Las caras del MDF de 3mm fueron urdidas a través de sus perforaciones separando ambas caras por un marco de pino cepillado de 1 pulgada, creando así un cajón con filamentos de nylon pasando a través de éste. El cajón es llenado con la mezcla de cemento puzolánico y agua. Tanto para las pruebas de vidrio como el nylon, una vez llenadas con la mezcla de cemento, se hacen vibrar suavemente para eliminar posibles burbujas que hayan quedado como consecuencia del vaciado, y se dejan asentar para permitir el fraguado que tarda entre 2 a 3 horas, y se mantiene durante este plazo y por 3 días hasta el desmolde humedeciendo la pieza cada 6 horas durante el día.

Finalmente se obtienen y clasifica las siguientes probetas:

- A.- Trama de fibra de nylon densidad alta (5mm) = 3 baldosas
- B.- Trama de fibra de nylon densidad media (10 mm) = 3 baldosas
- C.- Vidrio molido al 30% = 3 baldosas
- D.- Vidrio molido al 50% = 3 baldosas
- E.- Vidrio molido al 70% = 3 baldosas

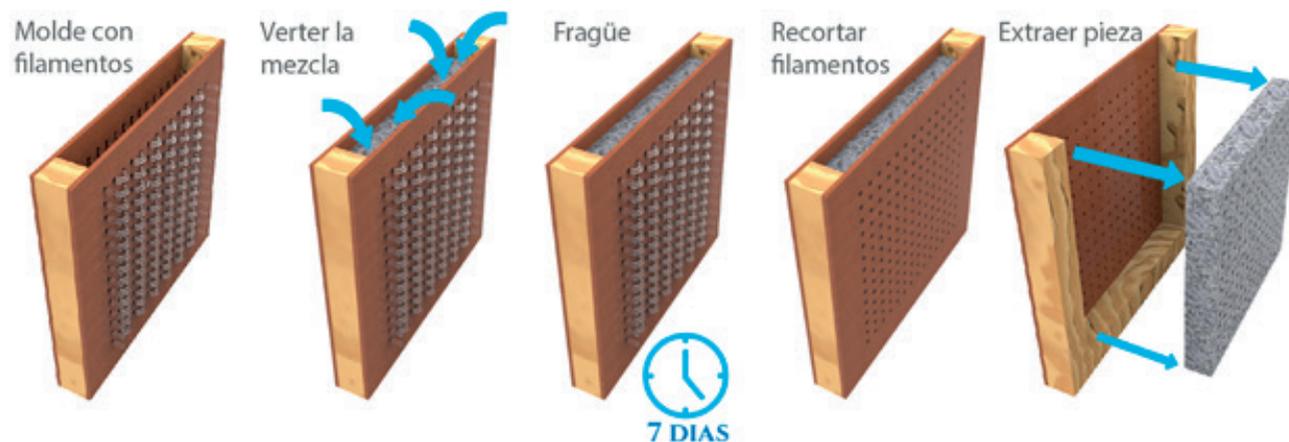


Figura 5: Diagrama de fabricación de una baldosa de cemento translúcido.
Fuente: Elaboración propia



Figura 6: Palmeta de cemento chipiada con vidrio molido
Fuente: Elaboración propia



Figura 7: Palmeta de cemento translúcido con filamentos de nylon.
Fuente: Elaboración propia



Figura 8: Modelo 3D de la máquina medidora de luz residual.
Fuente: Elaboración propia

De las probetas resultantes, las realizadas con vidrio presentaron un nulo paso de luz, esto probablemente debido a la fluidez de la mezcla de cemento que cubre por completo los granos de vidrio molido, por lo tanto, impiden el paso de luz, mientras que las realizadas en fibra de nylon presentaron un evidente paso de luz.

Ya habiendo conseguido darle paso a la luz a través del bloque, lo siguiente era saber cuánta luz es la que logra pasar por los filamentos hasta el otro lado; Para esto se generó una máquina medidora de luz utilizando una caja negra aislada de la luz externa, un emisor de luz canalizado y sensores lumínicos conectados a un arduino que capturaba el nivel de luz que llegaba a ellos y entregaba un valor numérico a cambio.

Fabricación de la máquina medidora de luz

La máquina tiene como función detectar cuánta luz pasa a través de las probetas de material, por medio de un ensayo de transmitancia, por lo que la máquina se concibió para que en el fondo de esta estuviese la fuente de luz la cual se encuentra restringida por una tapa que posee una ventana de dimensiones 10 cm x 10 cm, por donde pasará la luz y donde se ubicará la probeta ya dimensionada. La luz que pase por la probeta es captada por una malla de sensores ubicada en la tapa de la máquina, esta malla de sensores está compuesta por 9 fotosensores que se encuentran a 10 cm de separación con respecto a la probeta. Otra consideración para la construcción de la máquina es que esta tiene que ser totalmente cerrada para evitar el paso de luz proveniente del exterior, con el fin de evitar datos erróneos y contaminar la muestra. El modo de utilización de esta máquina es el siguiente:

Primero se realiza una prueba de luz sin probetas para sacar el valor arrojado por los sensores con respecto a la fuente de luz. Después de sacar el valor neto de la fuente de luz se procede a instalar las probetas en la ventana y encender la fuente de luz durante 1 minuto, tiempo suficiente para estabilizar los valores arrojados por los sensores.

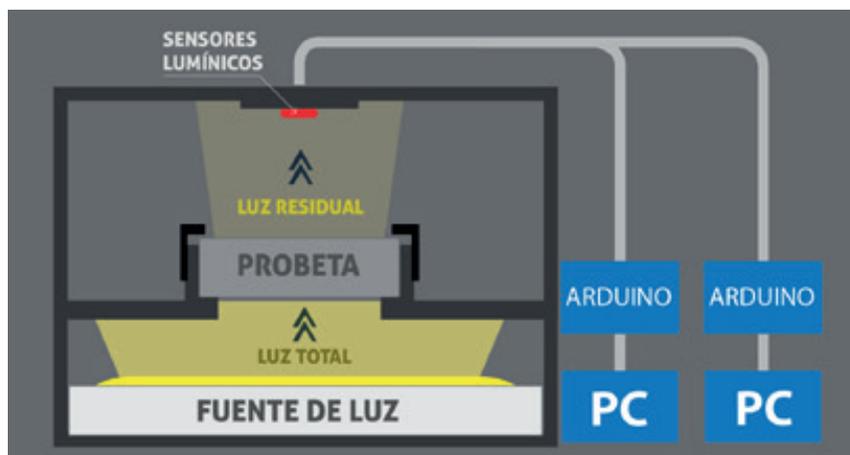


Figura 9: Diagrama máquina medidora de luz residual. Fuente: Elaboración propia

Resultados probetas con filamentos de nylon

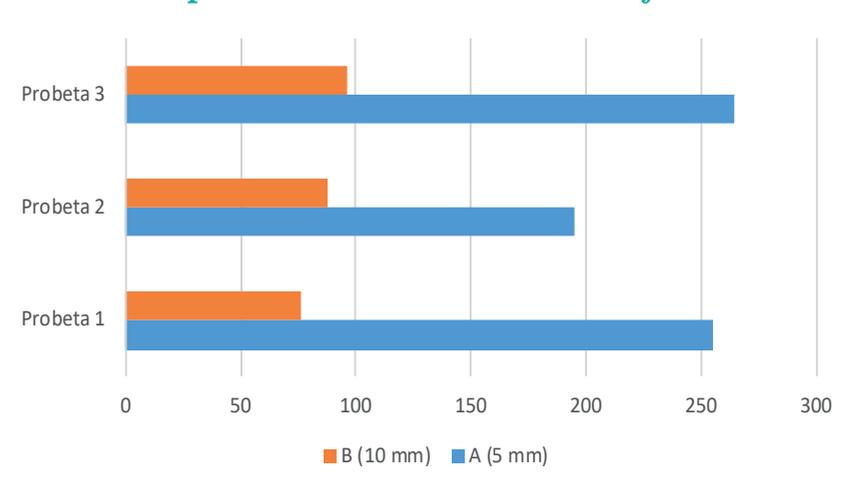


Figura 10: Gráfico resultados sobre transmitancia de luz.
Fuente: Elaboración propia

Se testearon 3 probetas de cada modelo, el modelo A contaba con una separación de 5mm entre sus puntos de luz, mientras el modelo B doblaba esa cifra con 10mm de separación. En los gráficos se aprecia como tener el doble de área en puntos de luz aumenta exponencialmente la cantidad de luz que pasa a través del bloque. En el caso del modelo A el promedio era de 238 mientras que en el modelo B fue de solo 86.6, siendo casi 3 veces más efectivo el modelo A en transmitir luz.

La máquina fue probada con un ladrillo de cemento completo y el valor durante toda la prueba fue de 0 absoluto sin variaciones, de esta forma se valida la efectividad de la máquina.

Nota:

El Arduino UNO que fue utilizado en esta máquina no contaba con 9 entradas para sensores análogos, por lo que fue necesario conectar los 9 sensores a dos sistemas arduinos de forma separada, luego los datos se compilaron juntos en una tabla.

La máquina entrega un valor numérico análogo que corresponde al nivel de luz que reciben, este valor no corresponde a ninguna unidad de medida conocida, solo es un factor reactivo correspondiente a la respuesta análoga del sensor lumínico.



Metodología para las pruebas de resistencias mecánicas

Las probetas luego de pasar por el test de luminosidad, pasaron a ser probadas con experimentos que evalúan la resistencia mecánica a la flexión, compresión e impacto. Como el objetivo inicial de esta investigación era generar una baldosa de piso translúcida, se utilizó el estándar de la norma NCh 183 y NCh 187.

Mientras más puntos de luz posea una baldosa más frágil se volverá ya que los puntos de luz generan un tipo de prepicado debilitando su estructura. La intención de esta investigación fue encontrar la mejor relación resistencia/transmitancia, por esto es que se puso a prueba una baldosa sin ningún punto de luz para evaluarse aprobando esta todos los exámenes mecánicos validando así la base del experimento.

A continuación se fue haciendo pruebas comenzando con el modelo A, si este aprobaba todos los exámenes mecánicos habría que reducir más la distancia entre los puntos de luz, en caso contrario habría que pasar al modelo B. Iterando con este método se llegaría al punto álgido en el que la baldosa es capaz de pasar todos los exámenes mecánicos y tener la menor distancia posible entre sus puntos de luz.

Los materiales utilizados fueron en estas proporciones:

Cemento: 1 Kg de cemento con 260 cc de agua.

Concreto: 3 de arena gruesa y 1 de cemento.

Hormigón casero: 3 de arena gruesa, 3 de grava y 1 de cemento.

Hormigón prefabricado: Proporción de arena, grava y cemento propia.

Nota:

Se utilizó 260 cc de agua por cada kilogramo de mezcla árida.

Exámen mecánico a la flexión



Figura 11: Máquina para examen mecánico de flexión para baldosas.
Fuente: Elaboración propia

Según la norma NCh 187, la baldosa debe descansar en dos apoyos lineales y paralelos, separados entre ellos 17 cm, y se situará en la parte superior al centro de estos separadores una pieza cilíndrica donde deberá realizarse una fuerza equivalente a 75Kg para aprobar. Es por esto que la máquina realizada posee una pesa en su base que soporta un máximo de 180Kg para medir la fuerza del peso que se le aplicará encima.

Primero se evaluaron los distintos tipos de mezclas de cemento, las cuales eran cemento, concreto y hormigón todos fabricados según las normas chilenas de construcción. Adicional también se trabajó el hormigón prefabricado de Polpaico el cual terminó entregando los mejores resultados en las pruebas mecánicas.

Los resultados:

| | |
|------------------------|--------|
| Cemento: | 27 Kg |
| Concreto: | 89 Kg |
| Hormigón casero: | 47 Kg |
| Hormigón prefabricado: | 110 Kg |

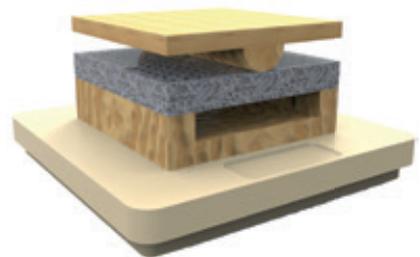


Figura 12: Diagrama 3D de la máquina para examen mecánico de flexión.
Fuente: Elaboración propia

Exámen mecánico al impacto



Figura 13: Máquina para examen mecánico de impacto para baldosas.
Fuente: Elaboración propia

Según la norma NCh 187 Se deja caer un objeto de 590 gr, con una punta redondeada de 2.5 mm de diámetro desde una altura de 12 cm, la baldosa debe encontrarse descansando en una cama de arena con 2 cm de profundidad.

Para esto se modeló en 3D el objeto de 590Gr calculado con el programa Autodesk Inventor, luego se encargó la fabricación a una tornería donde al pesarlo era de exactamente 590 gr. Se hizo una cama con un colchón de arena de al menos 2 cm de profundidad y se dejó caer el proyectil desde una altura de 12 cm.

Para examinar el extremo que podían soportar, superada al prueba de los 12 cm se fue aumentando la altura gradualmente en 1 cm.

Los resultados:

| | |
|------------------------|--------------------|
| Cemento: | No aprueba |
| Concreto: | 16 cm (5 impactos) |
| Hormigón casero: | No aprueba |
| Hormigón prefabricado: | 18 cm (7 impactos) |

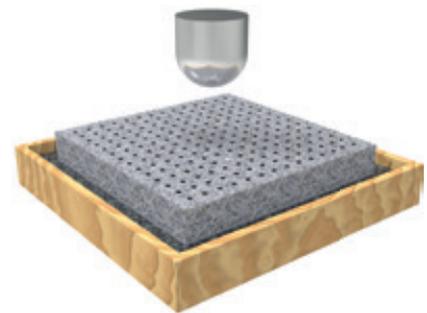


Figura 14: Diagrama 3D de la máquina para examen mecánico de impacto.
Fuente: Elaboración propia

Exámen mecánico a la compresión



Figura 15: Máquina para examen mecánico de compresión para baldosas.
Fuente: Elaboración propia

En este caso la norma exige una sección de 2 cm cúbicos aproximados para soportar un peso de al menos 110 Kg sin desmoronarse, los cerámicos en general son materiales muy resistentes a la compresión, en este caso todos los materiales pasaron la prueba sin problemas, incluso superando el máximo permisible por la pesa de 180Kg, por lo que su máxima resistencia es desconocida.

Los resultados:

| | |
|------------------------|---------|
| Cemento: | 153 Kg |
| Concreto: | 180+ Kg |
| Hormigón casero: | 180+ Kg |
| Hormigón prefabricado: | 180+ Kg |

Como resultado ninguna de las probetas logró su cometido de pasar las 3 pruebas pues el prepicado generado por los puntos de luz ocasionan una gran pérdida de resistencia a la flexión más que a cualquier otro esfuerzo. Como conclusión este nuevo material difícilmente se puede utilizar para baldosas a menos de que se mejoré su estructura, quizás con hormigón armado. Otra opción es aplicar el material nuevo a otro tipo de productos que no necesiten de una gran resistencia estructural.

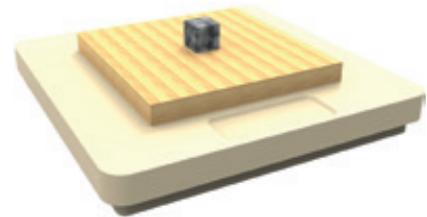


Figura 16: Diagrama 3D de la máquina para examen mecánico de compresión.
Fuente: Elaboración propia

Nota:

El Hormigón casero sorprendentemente rindió muy mal, se sospecha que se debe a una mala preparación de la mezcla.



Figura 17: Fotografía representativa del pensamiento Downside Up
Fuente: Tomada por Timmy Blue, extraída de unsplash.com

MARCO METODOLÓGICO

DOWNSIDE-UP: De la solución al problema.

Por medio de la observación e inspiración en una exploración de referentes se busca darle un campo de aplicación a una idea.

Es decir, no se inicia desde un problema el cual se le debe buscar una idea para solucionarlo, sino que se busca un problema que pueda ser solucionado con una idea ya concebida.

De esta forma se puede tomar una idea e identificar un amplio abanico de problemas que serían posibles de solucionar con esta idea. Es una metodología que es utilizada normalmente por el subconsciente de las personas, es muy común que en el diario vivir se visualice una idea y se genere el pensamiento de "Oh! Si usara esto mismo de esta otra manera podría solucionar ese problema también".

Usuario Arquetípico:

Desarrollo de una hipótesis de usuario arquetípico.

Por medio de tarjetas IDEO Cards se redacta una hipótesis de usuario el cual calzará de forma exacta con el producto, de esta forma todas las personas que en un cierto grado se solapen con las características de este usuario hipotético serán potenciales usuario reales del producto.



Figura 18: IDEO Method-Cards
Fuente: Ideo.com

IDEO Card: Character Profile

A) Instrumentos y criterios de selección:

Se observarán tendencias por medio de visitas presenciales a diferentes áreas de Santiago en las que se comercie productos de diseño para el hogar, las áreas seleccionadas por tener fama de reunir tiendas que comercializan con el diseño en la ciudad de Santiago son: Barrio Lastarria, Barrio Italia, Drugstore de Providencia, Piso Diseño del mall Parque Arauco y tiendas como Homy y Casa Ideas.

B) Estrategia de aplicación:

Basado en una observación de personas reales, desarrollar un perfil de un personaje que represente arquetipos y detalles de su comportamiento o estilos de vida. Esta es una manera útil de llevar un “cliente típico” a la vida y de comunicar el valor de los diferentes conceptos a varios grupos objetivo.

Encuestas y entrevistas

Se generará un quorum el cual se validará como personas que son potenciales usuarios al solaparse sus preferencias y características con los datos del usuario arquetípico hipotético.

Luego de validado el quorum se hará uso de este para la toma de decisiones durante el proceso para direccionar la idea a un problema específico a solucionar con esta.

Otras decisiones referentes al aspecto estético del producto se realizarán tomando en cuenta las preferencias del quorum.

El quorum

Para realizar el quorum o muestra de gente, se buscó como mínimo que: fuesen personas que se consideran preocupadas por el medio ambiente, edad entre los 20 hasta los 30 años, que suelen tener un cuidado por su salud y bienestar, gusto y apego por las cosas del orden espiritual y emocional o que se considere sensible al arte.

Demografía

Para realizar la encuesta se tomó en cuenta primero un par de preguntas generales que dieran cuenta de atributos demográficos del usuario, tales como lo son la edad, su género, a qué se dedica y la comuna de Santiago en la que vive. Con Esto ya es posible generar un pequeño perfil demográfico de la persona, Y entrega un primer paso antes de pasar a las preguntas temáticas.

Comprobación del quorum

Adicionalmente a las preguntas generales de edad, género, etc. Se incluyen dos importantes preguntas que evalúan si las personas encuestadas son realmente parte de la muestra necesaria, evaluando si se consideran personas sensibles al diseño, arte y moda en general.

Preguntas temáticas

Para comenzar con las preguntas temáticas se consultó en un comienzo cuales son los electrodomésticos que poseen en sus casas, esto con el fin de generar un gráfico que muestre cuales son los electrodomésticos que los encuestados efectivamente adquieren, sin embargo que los tengan no necesariamente significa que hacen uso de éstos, pues pueden pertenecer a otro familiar de la casa, por esto es que fue necesario también preguntar por cuáles electrodomésticos son los que ellos personalmente más usan en su hogar.

Encuesta vía web (Google forms)

A) Instrumentos y criterios de selección:

Utilizando de instrumento un cuestionario se selecciona un grupo de personas a través de un filtro basado en la observación o haciendo uso de preguntas previas. Se busca una muestra de personas que cumplan como mínimo con ser Chilenos residentes de la ciudad de Santiago, sensibles a las artes y preocupados por el medio ambiente o su salud personal. Con una edad aparente de 20 a 30 años.

B) Estrategia de aplicación:

Basados en el perfil de usuario hipotético planteado con el método “IDEO Card: Character Profile”, se buscará validar o refutar el perfil haciendo uso de preguntas divididas en secciones estratégicas. La primera son 4 preguntas que tienen el fin de mostrar de forma general datos demográficos básicos como lo es la edad, género, trabajo/carrera y localidad. La segunda sección son preguntas

temáticas que apuntan a tipificar y categorizar los distintos electrodomésticos y espacios posibles de aplicación para el cemento translúcido, evaluando los objetos que los encuestados poseen y cuales realmente usan. La tercera sección trata de 4 preguntas que buscan evaluar el tipo de deseos y la forma en la que los encuestados buscan su bienestar y felicidad, esto ayudará a jerarquizar los electrodomésticos según las preferencias emocionales de los encuestados. Por último se agrega una pregunta directa sobre qué opina de la idea de un electrodoméstico fabricado en base a cemento translúcido, dejando una imagen referencial de cómo luce un bloque hecho en éste material. Esto permite al encuestado tener libre interpretación sin bloquear demasiado su imaginación al responder.



Figura 19: Fotografía de una persona sintiendo felicidad. Fuente: Pexels.com

Diseño Positivo: Hedonismo / Eudaimonia

A) Instrumentos y criterios de selección:

El libro Diseño Positivo posee una serie de instrumentos, entre estos está la teoría del Hedonismo vs la Eudaimonia. Esta teoría sirve para evaluar el tipo de búsqueda del bienestar por el cual tienen preferencia las personas.

B) Estrategia de aplicación:

En base a las respuestas entregadas por los encuestados en la tercera sección, es posible analizar el tipo de perspectiva que tienen estos en cuanto a la búsqueda del bienestar y la felicidad. Preguntando por detalles personales como el deseo de vida, actividades de ocio, etc. Se puede evaluar si buscan placeres momentáneos evitando dolores y cosas negativas como los Hedonistas, o si en cambio mantienen una preferencia por el bienestar duradero en el tiempo, basados en la autorrealización o el desarrollo de virtudes y valores personales. De ésta forma se puede generar un filtro jerárquico extra para los electrodomésticos, porque existe la posibilidad de que el objeto más usado y que más tienen en casa, no sea el que más placer produce a las personas.



Experimental y ensayo

Metodología de experimentos y ensayos con el material para alcanzar las formas y objetos proyectados.

A) Instrumentos y criterios de selección:

Verificar capacidad de conformación de piezas, capacidad de transmisión de luz, tipo de ensamble de partes y piezas.

B) Estrategia de aplicación:

La conformación de piezas en un inicio era en base a un molde de 3 piezas, un semi marco, y dos placas agujeradas por donde se introducen los filamentos de nylon que transmitirán la luz. Este mismo procedimiento es posible homologarlo en diferentes formas para conseguir otro tipo de piezas diferentes a los cuadrados de 10 cm originales. Para ensayos de transmitancia de luz se puede hacer uso de nylon de mayor diámetro que permitirá un mejor paso de luz, o en su defecto hacer uso de varillas acrílicas. Para realizar el ensamble de partes y piezas será necesario primero diseñar el objeto, sin embargo es recomendable no hacer uso de ensambles mecánicos que desgasten el cemento como por ejemplo un sistema en el que sea necesaria que exista una buena flexibilidad en el material pues este no la posee.

Reuniones y entrevistas con las personas de la muestra.

Para evaluar y tomar decisiones respecto al producto se realizarán focus groups por medio de reuniones con las personas pertenecientes a la muestra y que hayan sido validadas como personas con una afinidad con el usuario arquetípico que se presentará como hipótesis. Se generará una conversación donde puedan expresar sus opiniones e insights sobre el producto en su fase de desarrollo, de esta forma se generará un feedback que ayudará a mejorar aspectos del producto y a tomar decisiones correctas en él.

Algunas de las cosas que se prevee evaluar son el tamaño del objeto, su terminación superficial, su atracción emocional por la forma y el uso de simbolismos o caracteres en la interfaz.

Factibilidad técnica

La factibilidad técnica será evaluada en una entrevista con William Albornoz, Ingeniero en Informática de la universidad tecnológica de Chile, Alias Inacap. Especialista en programación de micro-controladores y dispositivos Arduino y Raspberry.

Se pedirá asistencia para evaluar si es posible realizar las acciones requeridas para la interfaz de usuario con el producto y cuáles son las herramientas y materiales necesario para llevarlo a cabo, además del nivel de dificultad técnica de programación requerida.

Mapa conceptual: Resumen del marco metodológico

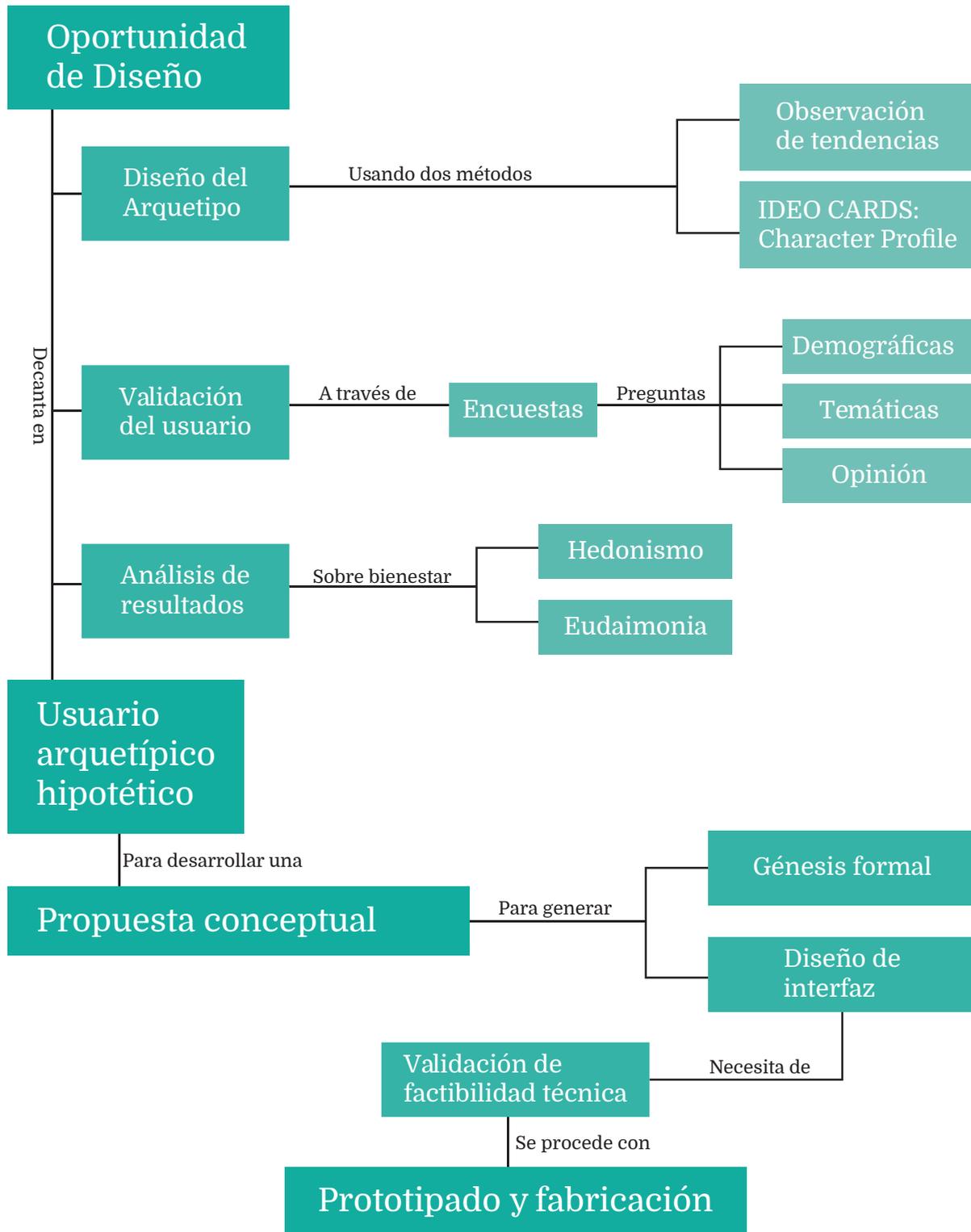


Figura 20: Mapa conceptual sobre marco metodológico. Fuente: Elaboración propia



Figura 21: Fotografía comparativa del modelo formal a escala real y en escala reducida.
Fuente: Elaboración propia

DESARROLLO DEL PROYECTO

Oportunidad de diseño

En la investigación se comenzó trabajando en base a una oportunidad de diseño y no en base a un problema de diseño. Todo comienza con una idea desarrollada con anterioridad, una investigación que decantó en un desarrollo de un material a base de cemento con capacidades translúcidas, ésta capacidad se le era entregada a partir de filamentos de nylon que atraviesan el material árido desde un lado al otro, permitiendo el paso de la luz. De esta forma se generan "puntos de luz".

Los materiales derivados del cemento poseen cualidades similares a las piedras, estéticamente hablando, lo que dependiendo de su forma puede generar diversas emociones en las personas, por ejemplo si fuese un rectángulo evocaría sensaciones de rigidez, estabilidad, dureza, etc. Mientras que si se le da una forma curva puede significar conceptos completamente contrarios. Convenientemente los materiales derivados del cemento, al igual que varios otros cerámicos, permite a partir de moldes conseguir complejas formas pues su estructura es muy resistente y comienza siendo un material casi líquido que termina endureciendo como roca. Esto nos permite darle complejas formas como lo han hecho a lo largo de la historia con complejas esculturas y estatuas.

Haciendo uso de la metodología Downside-Up, se toma como base la idea del "Cemento translúcido" y se realiza una búsqueda de posibles problemas a solucionar que puedan entregar buenas oportunidades de diseño.



No es muy difícil imaginar aplicaciones para este material pues posee cualidad disruptivas que podrían funcionar con cualquier instrumento u objeto que haga uso de la luz, los primeros pensamientos fueron lámparas, podría ser de pared, de suelo, colgante, etc. Sin embargo parecía una aplicación demasiado convencional para el material.

Varias ideas eran desechadas por motivos similares, en consiguiente y en base a las actuales tecnologías, y recordando algunos referentes como el LESS CPP N2 de gt2p o el TTI de Eunhee Jo que cuentan con interesantes interfaces del tipo táctil, adicional a esto se visualizó la oportunidad de ocupar los puntos de luz de forma controlada con LEDs, adicionado sensores a esta idea era posible generar un aparato con una interfaz táctil y visualizar lo que sucedía en una pantalla de cemento translúcido.

La idea de tomar un material que ya era disruptivo al quitarle la cualidad de opaco al cemento, además de esto convertirlo en un aparato electrónico con sensores lo convierte en como mínimo, una oportunidad de diseño muy interesante de abordar.

Es por esto que se decide decantar por utilizar la idea del cemento translúcido en la oportunidad de diseño de generar un aparato electrónico haciendo uso de los puntos de luz como LEDs e integrándole sensores para la interfaz de usuario. Con el fin de reducir el enorme abanico de posibles aplicaciones de electrónica, se decidió hacer un objeto para el hogar.

Ya decidido que el objeto a diseñar sería un producto electrónico y objeto para el hogar, se realizó una observación de tendencias, para esto se hicieron visitas presenciales a diferentes áreas de Santiago en las cuales se comercian productos de diseño para el hogar, las áreas observadas fueron: Barrio Lastarria, Barrio Italia, Drugstore de Providencia, Piso diseño del mall parque Arauco y tiendas como Homy y Casa ideas.

A modo de conclusión se extrae que las tendencias van hacia los objetos eco amigables o que por lo menos aparentan serlo, esto es positivo para un producto en base a concreto o cemento el cual es fácilmente reciclable. Otro factor importante es la tendencia hacia el estilo decorativo llamado Feng Shui. Feng shui significa viento y agua, y es la ciencia del flujo de la energía vital (Chi) en la tierra y en el paisaje. Conocido en occidente como la geomancia china, el feng shui estudia el flujo de la energía o Chi en el paisaje para determinar cómo influyen en las viviendas y en las personas que las habitan. Para esto el feng shui observa las montañas y los ríos, la forma de los edificios y las calles, también la distribución de los ambientes y las circulaciones en las casas y departamentos. Además se tienen en cuenta los puntos cardinales y el flujo del Chi en el tiempo. Esta tendencia es otro punto a favor del cemento translúcido pues los materiales cerámicos, incluyendo el cemento desnudo o aparente, utilizado mucho en la arquitectura para lograr diferentes acabados y texturas haciendo uso del color natural del cemento o concreto para dar sensaciones sobrias y serenas.

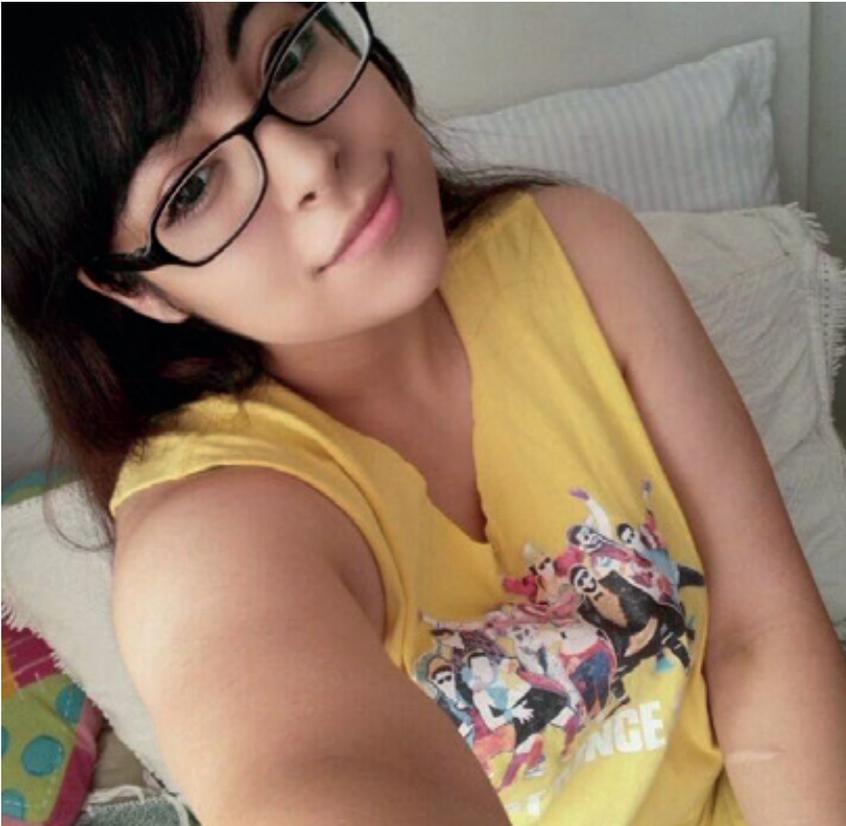


Figura 22 Fotografía representativa de Paula.
Fuente: Facebook.com

Relato:

Paula es una chica de 25 años que actualmente está estudiando arte, pertenece a la clase económica media-alta y habita en la comuna de Ñuñoa. Paula siente una gran afinidad por la vida saludable tanto física como mental, emocional y espiritualmente, cree en su ser interior y por el lugar donde vive, le preocupa el planeta y por eso suele cuidar de él, evita usar productos que sean dañinos para el medio ambiente. Practica Yoga y meditación casi a diario aunque sea un poco para mantener su paz interior y sentirse bien consigo misma. Mantiene su vivienda decorada según la filosofía del Feng Shui para controlar el correcto flujo de energías positivas y negativas en su hogar. Le agrada la estética minimalista pues le permite tener una vida más simple, sin complicaciones ni cosas innecesarias. Viste de forma cómoda, con ropas sueltas que le permitan sentirse libre al moverse, suele moverse por la ciudad en bicicleta, a pesar de su filosofía espiritual le agradan los aparatos electrónicos que pueden ayudar a tener una vida relajada y saludable. Le agradan los productos Apple, usa maquillaje MAC, compra su ropa en malls en tiendas como Forever21 y H&M. Al aprovecha de escapar de la ciudad y mezclarse con la naturaleza, acampar, arrendar una cabaña a la orilla de un río, no Internet, no televisión, pero si música y un buen libro.

Hipótesis de usuario arquetípico

Se propone a modo de hipótesis un usuario arquetípico, partiendo por el método de “Character Profile” de las IDEO CARDS

HOW: Desarrollar un perfil de usuario que represente un arquetipo, describiendo detalles de sus estilos de vida y comportamientos.

WHY: Esta es una manera útil de llevar un cliente típico a la vida y de comunicar el valor de los diferentes conceptos a varios grupos objetivo.

Nota:

La dueña de la fotografía utilizada para representar a Paula accedió y entregó voluntariamente una de sus fotografías personales, sin embargo pide permanecer anónima.

Arquetipo: Intuitivo-introvertido:

En este tipo figuran los soñadores, los videntes, los fanáticos y los artistas, estos últimos son los normales; son fundamentalmente subjetivos, escasamente preocupados por las cosas exteriores, incluida la moral; inestables y poco dignos de confianza en las relaciones interpersonales. Estas personas son consideradas un enigma por sus semejantes (Jung, 1965; Glover, 1951; Thorpe y otros, 1966).

Simbólica:

Paula suele consumir productos preferentemente en lugares que tengan un cuidado por el medioambiente, no es exclusiva pues no es vegana, vegetariana ni animalista, pero consumirlas le genera culpa, por lo que tratará de evitar en lo posible productos que dañen al planeta o vidas ajenas. De todas formas cadenas de comida rápida como McDonald son un tabú.

Deseo:

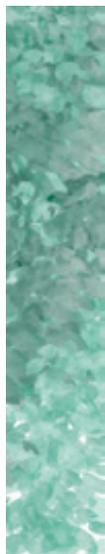
Paula desea sentirse libre, desea salvar el mundo, animales etc. Conseguir éxito y autorrealización.

Validación de datos por encuesta.

Lo siguiente fue la realización de una encuesta para verificar si la propuesta de usuario Arquetípico descrita como Paula, se adecua realmente al proyecto de interfaz o no. Esto permite evaluar las diferentes características que posee Paula como usuario arquetípico y poner en manifiesto las más importantes, mientras se pueden ir descartando las opciones menos viables.

Para realizar la muestra de gente, se buscó como mínimo que: fuesen personas que se consideran preocupadas por el medio ambiente, edad entre los 20 hasta los 30 años, que suelen tener un cuidado por su salud y bienestar, gusto y apego por las cosas del orden espiritual y emocional o que se considere sensible al arte.

Para realizar la encuesta se tomó en cuenta primero un par de preguntas generales que dieran cuenta de atributos demográficos del usuario, tales como lo son la edad, su género, a qué se dedica y la comuna de Santiago en la que vive. Con Esto ya es posible generar un pequeño perfil demográfico de la persona, Y entrega un primer paso antes de pasar a las preguntas temáticas.



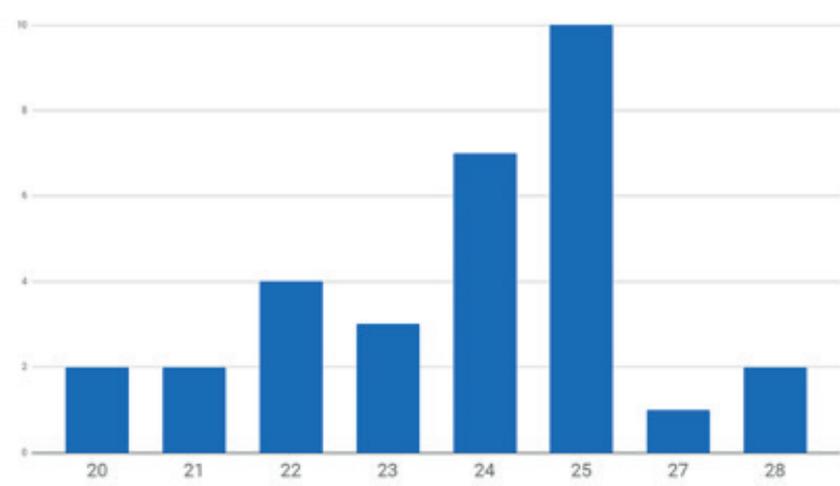
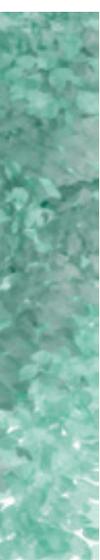


Figura 23: Gráfico demográfico sobre edades.
Fuente: Elaboración propia

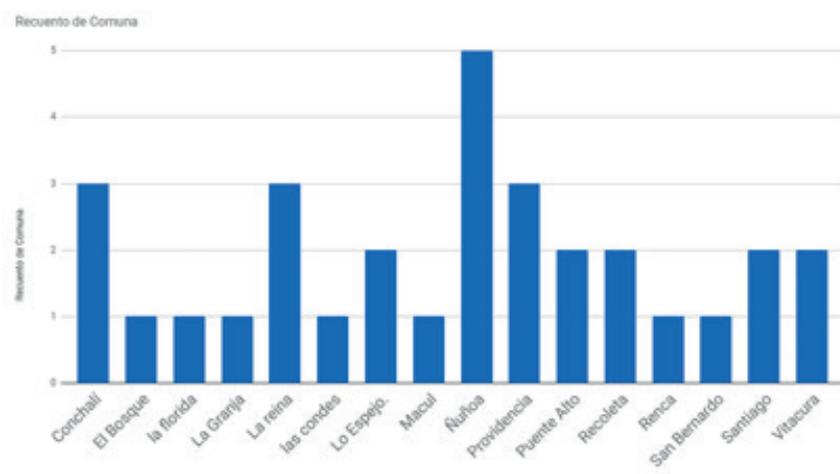


Figura 24: Gráfico demográfico sobre residencia.
Fuente: Elaboración propia

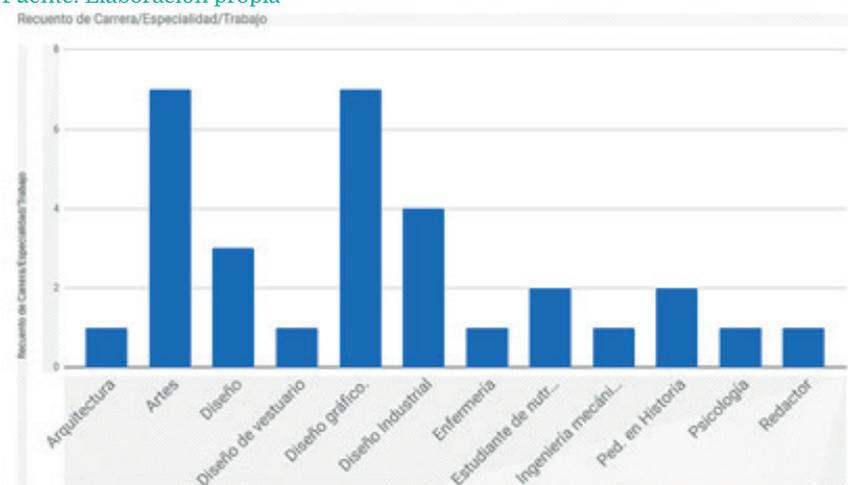


Figura 25: Gráfico demográfico sobre carrera estudiada.
Fuente: Elaboración propia

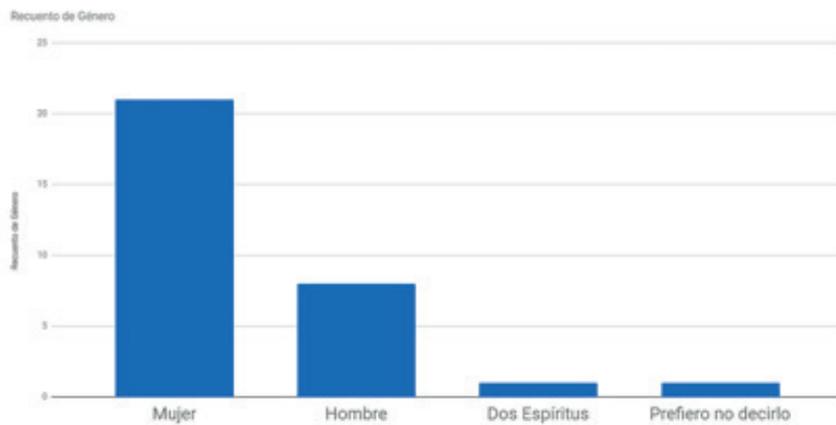
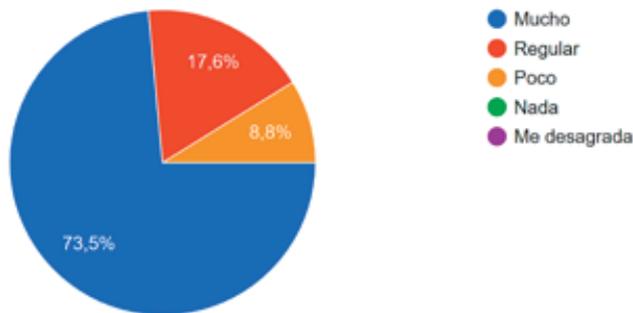


Figura 26: Gráfico demográfico sobre género.
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente a las preguntas generales de edad, género, etc. Se incluyen dos importantes preguntas que evalúan si las personas encuestadas son realmente parte de la muestra necesaria, evaluando si se consideran personas sensibles al diseño, arte y moda en general.

Se considera sensible al diseño?

34 respuestas



Se considera sensible a la moda?

34 respuestas

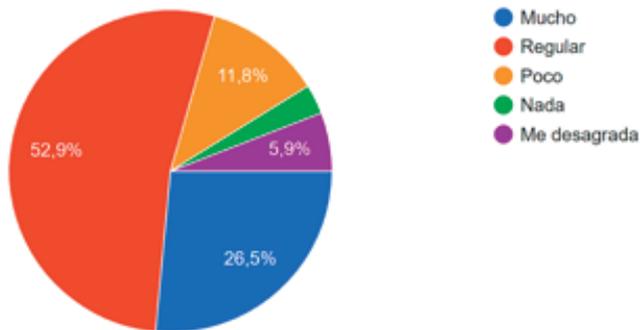


Figura 27: Gráficos demográficos sobre gustos personales.
Fuente: Elaboración propia

Qué electrodomésticos, de la siguiente lista, posee en casa?

34 respuestas



Figura 28: Gráfico de pregunta temática.

Fuente: Elaboración propia

Para comenzar con las preguntas temáticas se consultó en un comienzo cuales son los electrodomésticos que poseen en sus casas, esto con el fin de generar un gráfico que muestre cuales son los electrodomésticos que los encuestados efectivamente adquieren, sin embargo que los tengan no necesariamente significa que hacen uso de éstos, pues pueden pertenecer a otro familiar de la casa, por esto es que fue necesario también preguntar por cuáles electrodomésticos son los que ellos personalmente más usan en su hogar.

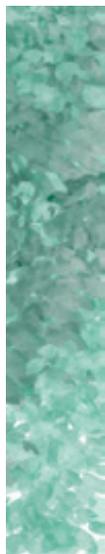
Hedonismo / Eudaimonia

Para los estudios del bienestar existen dos grandes perspectivas, el hedonismo o la búsqueda del placer, y la eudaimonia o la búsqueda de la autorrealización y un propósito de vida. Por una parte, la perspectiva hedónica busca placeres momentáneos, y suele evitar el dolor. Mientras que la perspectiva eudaimónica mantiene un interés por su propio desarrollo personal y encontrar un significado a su vida proponiendo una postura que apunta al largo plazo a diferencia del hedonismo que propone una búsqueda de placeres más momentáneos.

Indagando más el hedonismo es la búsqueda del placer momentáneo, busca satisfacer los apetitos tanto del cuerpo como emocionales, mientras mantiene un rechazo hacia el dolor o los efectos negativos. Los placeres sexuales, pasar un buen rato con los amigos, comer golosinas finas o disfrutar de un buen trago son algunos ejemplos claros de placeres hedonistas. El foco es el aquí y ahora, libre de problemas, relajado y feliz.

La eudaimonia por su parte indica que la búsqueda de placeres personales no es ni el único camino, ni el más seguro para conseguir el incremento del bienestar personal. La perspectiva del eudaimonista el bienestar se basa en el desarrollo de virtudes y valores universales fuertes y profundamente arraigados, buscando que estos contribuyan al verdadero potencial y significado de la vida. Por ende, un eudaimonista busca participar en actividades significativas en la búsqueda de metas universalmente importantes. Claros ejemplos de estas actividades son cuidar del medio ambiente, participar de rituales religiosos, desarrollar habilidades personales en artes, hacer música, leer libros, actividades recreativas o deportivas, etc. Todas estas son actividades que no solo buscan un placer momentáneo, sino que tendrán un efecto prolongado en el tiempo que nutrirá el bienestar y felicidad personal.

Basados en estas perspectivas de vida se realizaron 4 preguntas que buscan encontrar el enfoque que le dan los encuestados a sus vidas, con el fin de poner en manifiesto cuál es la perspectiva dominante. Si bien suelen verse como puntos de vista opuestos, la verdad es que el bienestar suele darse por la combinación de ambas perspectivas, tanto el hedonismo como el eudaimonismo buscan un bienestar personal y en éste punto es donde se solapan parcialmente, sin embargo, con frecuencia los distintos tipos de personas suelen mostrar preferencias marcadas por uno o por el otro. Es por esto que se decidió realizar las 4 siguientes preguntas.



¿A qué dedica el tiempo de ocio?

- > A dibujar, cuidar plantitas, coleccionar cosas, leer, hacer algún deporte, jugar videojuegos, ver series.
- > dormir, leer, ir a exposiciones
- > Jugar videojuegos, ver anime
- > Ocio digital
- > escribir y cantar
- > A leer
- > A meditar
- > Dibujar, ver series, ver vídeos, escuchar música y dibujar.
- > Dormir.
- > Videojuegos, dibujar, escuchar música, salir a pasear
- > hago yoga
- > Pasear y leer
- > Video Juegos
- > Usar el computador o hacer trabajos manuales
- > ver tv, videos, leer, escribir y comer
- > A hacer ejercicio y nuevos proyectos
- > Confección y Modelamiento de figuras
- > escuchar música
- > jugar video juegos, salir con mi novia
- > dibujar
- > Leer, escuchar música
- > pasear
- > Leer, diseñar
- > Internet, pintura
- > A estar en casa o salir con mis amigos
- > cocinando repostería, pintando y viendo series
- > Dibujar
- > A dibujar y pintar
- > A leer, ver películas y documentales.
- > A leer y dibujar
- > Deporte
- > diseño independiente
- > Manualidades
- > Me gusta mucho salir a dar una vuelta yo sola, tomar un helado o ir a un parque, un cine o lo que me den ganas en ese momento
- > Conectarme a las redes sociales, hacer deporte , dibujar

¿Tiene algún hobby? Si la respuesta es sí, ¿cuál?

- > hacer deporte
- > Sí, me gustan las plantas
- > Criar plantitas carnívoras
- > Criar plantitas
- > realizo artículos de utilería para cosplay
- > yoga
- > Dibujar, hacer figuras en masilla.
- > jugar videojuegos
- > Tocar música
- > Dibujar
- > Dibujar
- > Repostería
- > Bici, gimnasio, bailar
- > Dibujar
- > dibujar
- > escribir historias
- > Pintar, leer
- > Hacer paper quilling
- > Dibujar
- > bailar
- > escribir y cantar
- > Coleccionar artículos de ocultismo
- > Yoga
- > Dibujar y jugar videojuegos
- > Si, bailar
- > en el último tiempo ver teleseries y series de hace 20 años
- > cantar
- > Pesas
- > Animación, videojuegos
- > Coser
- > Si, pintarme el pelo
- > Si, dibujar y salir a pasear



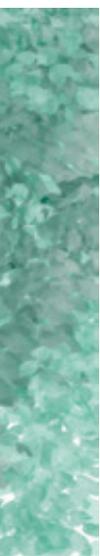
¿Cuál es su regalo soñado?

- > tiempo
- > Una casa con un jardín y un patio enooormeees
- > Una casa gigante
- > Una casa enoorme con un patio enoorme
- > un viaje a Japón
- > un tatuaje gratis o un viaje por el mundo
- > Actualmente, la edición de colección de Undertale.
- > Un billete ganador del Kino.
- > una cuenta de PS con plata infinita
- > Una lampara
- > Una cintiq o Set de Copics
- > Todo lo que me permita perpetuar mis hobbies
- > Un viaje
- > Pasajes gratis
- > Viaje
- > caja con muchos minerales
- > varía según mi estado de ánimo y mis necesidades
- > Lapices
- > Mueble de scrapbook
- > Un viaje
- > Un viaje
- > un viaje por el mundo
- > un viaje por europa
- > Algún objeto místico autóctono
- > Algo que me haga feliz.
- > Más rotuladores
- > Un caballo
- > una fiesta de cumpleaños sorpresa
- > un piano o un buen micrófono
- > Un auto
- > Un computador muy potente
- > Momentaneamente una bordadora
- > Un boleto de avión
- > Algún viaje pagado/dinero u algun logro pesonal/profesional

¿Dónde le gustaría ir de vacaciones?

- > A un lugar donde pueda estar tranquila y feliz, sin responsabilidades, Japón es una opción.
- > puerto natales, Islandia, caribe, japon
- > a Japón
- > Canadá
- > italia
- > A hawai
- > A un lugar silencioso.
- > Al sur de Chile. Villarica y sus termas.
- > Francia para ir a Louvre
- > Japón o europa
- > Irlanda
- > Al lago
- > Huilo Huilo
- > A la cordillera o al sur o a Europa
- > Al sur
- > Londres
- > Paris o Japón
- > a japon
- > al sur?
- > Italia
- > el sur de Chile
- > Rumania
- > A la playa
- > A lugares calidos, como playas.
- > Al sur de Chile
- > Japón
- > A Japón
- > Paris
- > A un lugar tranquilo y feliz, como Japón
- > Miami
- > a todos el mundo
- > Asia
- > Montevideo desde Puerto Madero
- > Isla de pascua





Para finalizar la encuesta se realiza una pregunta clave directa, mostrando una imagen referencial de lo que es el cemento o concreto translúcido, dejando libre a la imaginación e interpretación de la persona encuestada el modo de aplicación, el objeto en el que se aplicaría, etc.

¿Qué le parece la idea de un electrodoméstico fabricado en cemento translúcido?

(se le muestra una imagen de ejemplo al encuestado)

- mmm en si el concepto de semento translúcido, creo que no esta bien aplicado, por que el material no es transparente, mas bien es semento perforado (lo que permite el paso de la luz). un electrodomestico de este materia tendria que ser muy bien planteado, por que hay barios puntos que se deven resolver como por ejemplo el peso (si es aue esta elevado del nivel del suelo), la textura, el concepto y la utilidad entre otras cosas.
- No comprendo muy bien como sería un electrodoméstico hecho de este material, pero me gusta la idea de la luz que pasa a través de él, me imagino algo parecido a cuando modifican las CPU y tienen muchas lucecitas y cosas brillantes, no me desagrada la idea.
- Me parece una idea muy genial, como un PC con juegos de luces por todos lados, pero que se vea sólido, no lo hque visto y sería genial verlo
- Me parece entretenido, nunca lo he visto antes así que sería muy innovador
- muy interesante
- muy interesantes, dependería de la forma, el cuadrado no me llama mucho
- Sería algo extraño. No jugaría con mi ambiente actual.
- me parece muy interesante
- Interesante
- Muy buena y estética, más no estoy lo suficientemente informada para considerarlo (o no) funcional.
- Interesante
- Me parece que sería muy novedoso, nunca había visto ese material, creo que lo compraría xD
- Se ve bien, es llamativo



- Bello y caro
- interesante
- no comprendo bien el concepto pero a simple vista se ve bonito y suena como si fuera ecologico
- Moderna, pero no se para que puede aplicarse
- Me gusta la idea por su simplicidad, soy mucho de amoldar/ decorar mis objetos según mis gustos y este tipo de productos podría hacerme ese proceso más fácil. Además, parece ocupar menos espacio de lo esperado.
- Me parece interesante, se podria disminuir el uso de materiales mas contaminantes.
- Interesante
- interesante
- Tendría demasiado peso respecto a los de su especie fabricado en material convencional. por otra parte, es poco atractivo a la vista. La pieza que se muestra en la imagen la aceptaría en tabiquería o mobiliario
- Me parece atractivo y minimalista. Si se utilizara como un revestimiento más que como un objeto en sí, creo que sería un acercamiento futurista al uso de los espacios
- Depende, que hiciera y sus energias
- No me molesta con tal que funcione a lo que fue diseñado
- Me parece que es un material innovador, y que con su apariencia puede hacer presencia dentro de los hogares si se logra combinar con la función respectiva al electrodoméstico. Creo que es factible
- no comprendo su utilidad, me parece un poco tosco para el interior, le fata ser acogedor, me parece una propuesta interesante para la terraza
- muy interesante, se ve amigable con el medio ambiente.
- Muy bueno
- No veo la imagen :c
- Sería bastante interesante, por como se observa, se podría jugar un poco con las luces, dependiendo de las características del electrodoméstico. Por otro lado me ofrece un objeto firme, por ende me habla ya de su duración.
- Loco! se ve piola <3
- Luce tosco, quizás para un estilo de hogar relacionado a lo rustico, sin embargo no lo utilizaria en mi hogar, o no a simple vista, ya que desentonaria con otros espacios y objetos, pues visualmente no es agradable a la vista.
- depende de que tipo de electrodomestico

| | Smart TV | Equipo de música | Purificador de aire | Ventilador | Reproductor de video | Teléfono fijo | Computador | Calefactor | Lámpara | Instrumentos musicales | Línea blanca |
|--------------|----------|------------------|---------------------|------------|----------------------|---------------|------------|------------|---------|------------------------|--------------|
| Mucho | 13 | 17 | 0 | 8 | 4 | 1 | 29 | 15 | 14 | 1 | 12 |
| Regular | 7 | 8 | 1 | 12 | 6 | 6 | 5 | 10 | 10 | 3 | 16 |
| Poco | 7 | 4 | 1 | 7 | 8 | 11 | 0 | 4 | 3 | 6 | 6 |
| No lo uso | 6 | 5 | 32 | 7 | 16 | 14 | 0 | 5 | 7 | 24 | 0 |
| Me desagrada | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

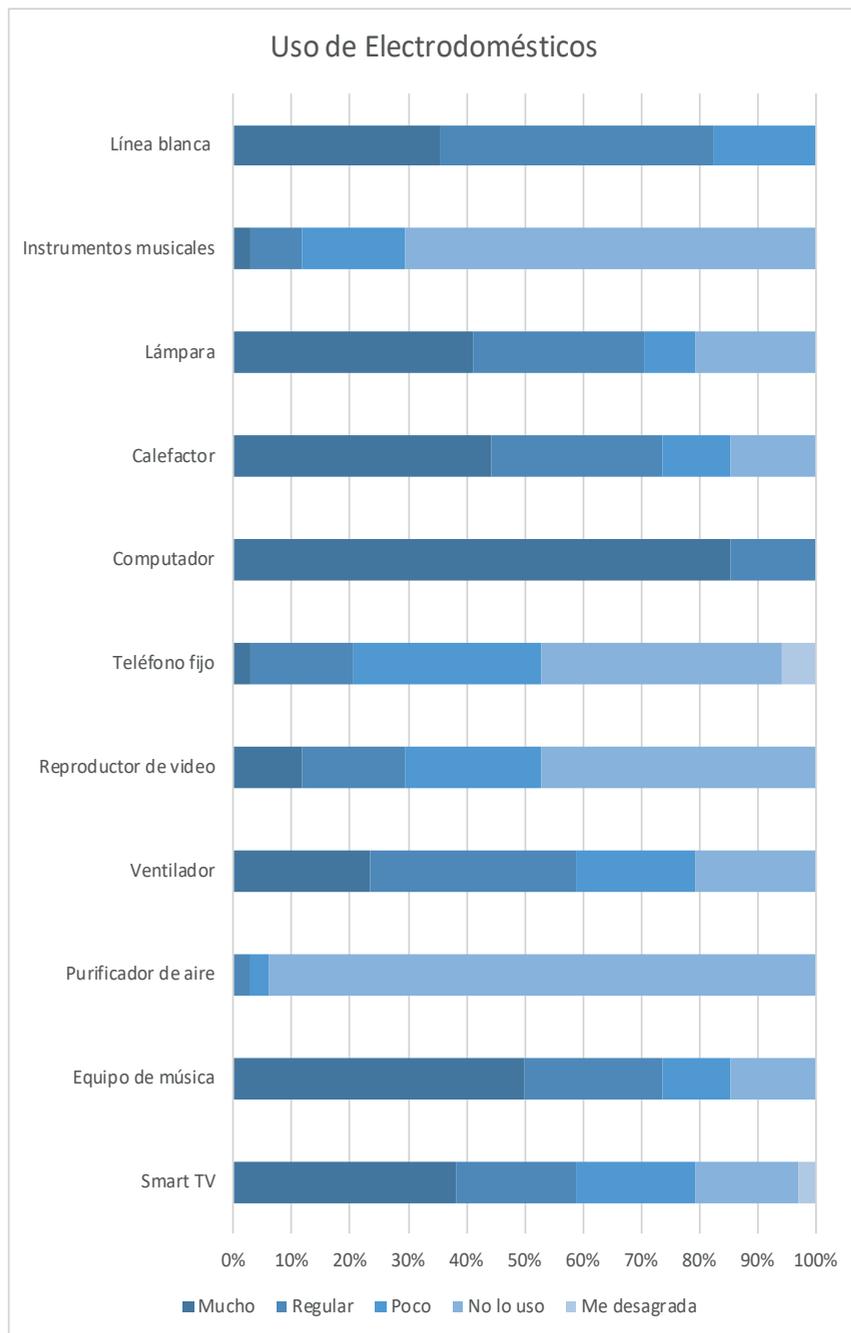


Figura 29: Gráfico sobre uso de electrodomésticos.
Fuente: Elaboración propia

Resultados de encuestas

La encuesta entregó una serie de resultados que ayudaron a pulir el usuario arquetípico, comenzando con verificar que las personas cumplieran con el perfil demográfico propuesto en la descripción de Paula, además se les preguntó con el fin de evaluar su sensibilidad a la estética si se consideraban sensibles a la moda y el diseño, donde podemos ver que más del 75% de los encuestados indica sentirse sensible a la moda. Mientras que más del 85% de los encuestados aseguran ser sensible al diseño. Esto indica claramente que en su gran mayoría las personas encuestadas son efectivamente personas sensibles a la estética.

Las siguientes preguntas de la encuesta corresponden a la sección temática, y buscan tipificar los productos electrónicos del hogar que tengan potencial de aplicación del cemento translúcido. En la primera pregunta se consulta por una lista de electrodomésticos con el fin de que los encuestados indiquen cuales poseen en su hogar, esto ayudará a saber cuáles son los electrodomésticos que efectivamente los encuestados han adquirido o que como mínimo tienen acceso. La gran mayoría respondió línea blanca y computador, lo cual no es nada sorprendente considerando que la línea blanca son bienes básicos del hogar, mientras que el computador es la herramienta más básica de trabajo para casi cualquier persona. Los siguientes en la lista son la lámpara, equipo de música, smart tv, ventilador y calefactor como los electrodomésticos más comunes en el hogar de la muestra. Dejando atrás a los demás objetos como los teléfonos fijos, reproductores de video, instrumentos musicales y purificadores de aire. De esta forma es posible tipificar los objetos:

Básicos del hogar:

Computador y Línea blanca.

Entretenimiento:

Smart TV y Equipo de música.

Relajación:

Ventilador, calefactor y lámpara.

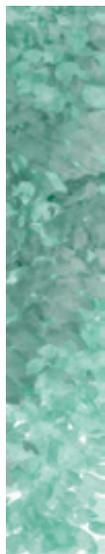
Arcaicos:

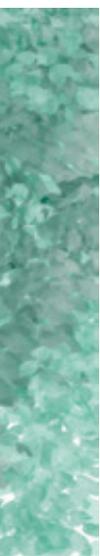
Teléfono fijo, reproductor de video.

Singulares:

Instrumentos musicales, Purificador de aire.

Sin embargo, esta información sólo nos indica cuales son los objetos que poseen, pero no indica cuales efectivamente los encuestados utilizan en sus hogares, es por esto que la siguiente pregunta apunta a encontrar esta información. El gráfico que nos genera va en degradados de color donde el color más oscuro indica que lo utiliza mucho, mientras que el color más claro significa





que no lo usa o que incluso le desagrada hacer uso de él. Es así como podemos observar que nuevamente los objetos Básicos del hogar se encuentran entre los más utilizados lo cual sigue sin ser una sorpresa pues corresponden a las herramientas básicas para poder subsistir en el hogar. Muy seguidos de estos se encuentran el equipo de música y el Smart TV correspondientes al grupo del entretenimiento, un poco más abajo le siguen el grupo de la relajación con el Calefactor, lámpara y ventilador. Muy atrás se quedan los del grupo de los arcaicos y casi en el desuso los singulares, destacando el purificador de aire como el menos utilizado de todos.

De esta forma es posible jerarquizar en una lista los objetos desde el más utilizado hasta el que menos se le dedica tiempo.

- 1) Línea blanca
- 2) Computador
- 3) Equipo de música
- 4) Smart TV
- 5) Calefactor
- 6) Lámpara
- 7) Ventilador
- 8) Reproductor de video
- 9) Teléfono fijo
- 10) Instrumentos musicales
- 11) Purificador de aire

Al jerarquizar se pueden ver en una escala cuales son los objetos que sería más conveniente proyectar para ser trabajados con el cemento translúcido, sin embargo aún faltan datos importantes para seguir filtrando la información, por ejemplo tanto los artefactos del grupo relajación como los del grupo de entretenimiento están muy cercas en el uso, por lo que se torna necesario averiguar cuáles son los objetos que más gusta utilizar nuestro usuario, y para saber esto no basta con conocer con cuales pasa más tiempo, sino que es necesario contrastarlo con sus preferencias personales. Para esto se realizaron 4 preguntas que indagan en los caprichos íntimos de las personas tales como sus hobbies, regalos soñados, etc.

Para comenzar con la pregunta de qué hacen en sus tiempos de ocio, muchos respondieron cosas tales como leer, escribir, dibujar, cantar, varias actividades sobre manualidades, deportivas o intelectuales que buscan la autorrealización y el placer personal duradero, esto nos indica que existe una preferencia por la búsqueda del bienestar duradero por medio de actividades que nutran su ser como persona, que mejoren sus virtudes y habilidades. Esto indica que los encuestados demuestran una preferencia por la perspectiva eudaimonista para la búsqueda de su bienestar. Sin embargo, a pesar de que se puede observar una inclinación hacia la perspectiva eudaimonia, no es un gran contraste en comparación a las actividades hedonistas que también se manifiestan en las respuestas de los encuestados, dando como conclusión que al momento de seleccionar el electrodoméstico a diseñar, se

debe tomar en cuenta que sea en su preferencia para placeres eudaimonistas pero manteniendo cuidado de no desatender los placeres hedonistas que pueda entregar, la clave del bienestar está en el correcto equilibrio de ambas perspectivas.

Al observar las demás respuestas en las preguntas sobre el hobby, regalo soñado, y viaje de vacaciones. Se puede apreciar que el patrón se repite en mayor o menor grado, en algunas como el hobby parece ser mayor el contraste con un aumento en actividades eudaimonias, mientras que en las demás parecen adecuarse más al mismo patrón, siempre con una preferencia hacia la perspectiva eudaimonia.

Para finalizar la última pregunta de la encuesta se realiza de forma directa mostrando una imagen que dé a entender al encuestado cómo luce el cemento translúcido en forma de bloque consultando por su opinión sobre la idea de un electrodoméstico fabricado en dicho material, esto con el propósito de dejar la interpretación libre al encuestado sin encuadrar demasiado su imaginación. Entregando en gran mayoría una respuesta positiva hacia la idea, cómo mínimo piensan que es una idea interesante y a varios les da a entender que parece ecológico, novedoso, llamativo. La crítica general apunta a que la forma y la manera en la que éste sea aplicado definirá si sería un producto que gustarían de adquirir o no.





Propuesta conceptual

Luego de un realizar una lluvia de ideas sobre conceptos relacionados con Paula, destacan dos grandes grupos, el primero apunta a lo que es el dinamismo y movimientos constantes, Paula es una chica espiritual, amante de la filosofía del Feng Shui el cual se basa en su totalidad en el correcto flujo de energías cósmicas en el espacio, no deben existir trabas, no gusta de complicaciones y las evita en lo posible, trata de vivir ligera y libremente.

En su contraparte tenemos lo que podría parecer un grupo opuesto, la forma de vivir de Paula es libre y fluida, pero también es tranquila y reflexiva. El segundo grupo de conceptos que se mostró en la lluvia de ideas apunta hacia la reflexión, lo íntimo, y lo personal. Paula es una persona que busca su paz interior, busca estar en paz con el mundo, tiene una preocupación por el destino del mundo que al rodea, por la tierra, por la naturaleza. Se preocupa de mantenerse en forma para estar feliz con su propio cuerpo, buscar su energía interior y permitir a su Chi moverse libremente desde su cuerpo hacia el mundo y viceversa.

Curiosamente ambos grupos conceptuales concuerdan muy bien con la filosofía del Yin y el Yang, otro concepto del taoísmo que busca describir todo lo que existe en el universo, basándose en dos fuerzas fundamentales iguales y contrarias que a la vez son complementarias, cada una no puede existir sin la otra.

El ejemplo base es explicado con la luz (Yin) y la oscuridad (Yang), donde una no puede existir sin la otra, y a su vez en toda oscuridad existe un rastro de luz, de igual forma en toda luz existe un rastro de oscuridad. Cada ser, objeto o pensamiento posee un complemento del que depende para su existencia y que a su vez existe dentro de él mismo. Asimismo pasa con el calor y el frío, el bien y el mal, el hombre y la mujer, la tierra y el cielo, la actividad y el trance.

Tras realizar un braintorming en busca de conceptos, finalmente los seleccionados fueron “Fluir Meditabundo”. El Fluir habla de movimiento, un curso, una corriente, mientras que lo Meditabundo alude a la reflexión y la calma, un estado de paz mental y tranquilidad. Ambos conceptos parecen concordar con la filosofía del Yin y el Yang recién mencionada.

ENERGÍA LIBERADO
LIBERTAD COSMOS
VAIVÉN MENEÓ CIRCULACIÓN
CHI OSCILACIÓN
CURSO MOVIMIENTO SUAVE
CORRIENTE OLEADA
CONSTANCIA

FLUIR

MEDITABUNDO

PERSONAL REFLEXIVO ÍNTIMO
PAZ
SENSATEZ ABSORTO
CALMA TRANQUILIDAD
CONCAVIDAD TRANCE
MENTE PROFUNDIDAD

Figura 30: Lluvia de conceptos con la propuesta conceptual.
Fuente: Elaboración propia

Búsqueda de referentes

Según la propuesta conceptual de “Fluir Meditabundo” y de acuerdo a las características del usuario arquetípico definido, fue necesario buscar inspiración en una investigación de referentes, estos deben apuntar de forma parcial o completa hacia el mismo arquetipo de usuario buscando una compatibilidad principalmente estética y emocional. De esta forma se permitirá encontrar un producto que sea coherente con lo descrito hasta el momento, la coherencia debe estar presente tanto en la forma del producto, como en su materialidad, función, uso, visual y emocional.

Feng Shui



Figura 31: Símbolo Yin Yang del Feng Shui.
Fuente: Wikipedia.com

El Feng Shui es uno de los principales referentes generalistas para el presente proyecto, va más allá de un estilo visual o de diseño de interiores, es un estilo de vida por completo. Una antigua filosofía de origen taoísta que proviene de China, enfatiza el uso consciente del espacio para vivir en armonía con éste, de esta manera se puede influir positivamente en el vivir de las personas que habitan el espacio. Esta filosofía China busca principalmente el correcto flujo del Chi, el cual para la creencia China es un tipo de energía cósmica que fluye por todos los seres vivos. Es por ello que el Feng Shui dicta una filosofía que permite al Chi fluir de forma libre y continua.

En cuanto a la materialidad, el Feng Shui hace énfasis en el uso de materiales de la naturaleza con el fin de integrar a las personas a la tierra y no separarlas de ella, vivir en armonía con los objetos del hogar es algo importante en esta filosofía. Otro apartado importante es que los materiales a utilizar en el hogar deben producir nulo o mínimo daño al medioambiente. Basados en esto se recomiendan materiales tales como la piedra y las maderas que poseen una estética natural y son amigables con el medio ambiente.
<https://www.fengshuinatural.com/Materia.html>

Bang & Olufsen



Figura 32: Equipo de música de alta fidelidad BeoLab 90.
Fuente: bang-olufsen.com

Una compañía europea proveniente del país de Dinamarca, se dedica al desarrollo y diseño de productos audiovisuales tales como equipos de música, televisores, altavoces, etc. Más allá de la calidad de audio de los productos fabricados por bang and Olufsen, se puede ver un alto énfasis en el diseño y desarrollo artístico de sus productos, los cuales poseen un altísimo valor estético en el cual conviven en armonía la funcionalidad y la belleza, dos mundos que suelen ser considerados opuestos pero que necesitan del otro para coexistir, similar a la filosofía del yin y el yang la cual es tan importante también en el Feng Shui. Además de ser una compañía que trabaja comprometida con el medio ambiente y su huella de carbono.

El usuario de Paula definitivo con anterioridad es una persona con un alto interés artístico y estético, es por eso que Bang and Olufsen se convierte en un importante referente de belleza para el presente proyecto.

TTI de Eun-Hee Jo

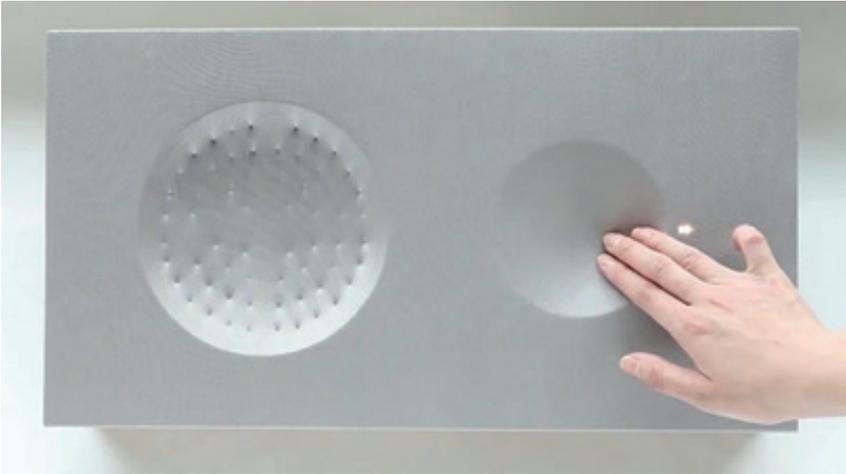


Figura 33: TTI Tangible Textural Interface.
Fuente: eunheejo.com

El TTI es un diseño de interfaz desarrollado por la diseñadora China Eun-Hee Jo, trata de un diseño de interfaz basado en tela con funciones táctiles, la diseñadora lo ha aplicado a unos cuantos diseños de ella incluido un altavoz de pared, de esta forma es posible controlar con una interesante e innovadora forma la música del hogar a través de simples gestos con el dedo en una concavidad cubierta por una tela.

Las superficies interactivas convierten a los objetos del día a día en productos multifuncionales y divertidos, Las tecnologías relacionadas a lo “reactivo” están cambiando la importancia de las superficies dándoles nuevas funciones y nuevas posibilidades, el rol de la superficie de los objetos está cambiando radicalmente, de acuerdo a como es diseñada e incorporada a los objetos. Así explica Eunhee Jo su producto el cual trata de un parlante con una interfaz de usuario diseñada en base a una superficie cóncava cubierta por una tela, el usuario puede presionar la tela en dicha concavidad y según los gestos realizados accede a diferentes funciones, tales como lo es cambiar de canción, modificar el volumen, pausar o reproducir e incluso cambiar el ecualizador. Al otro lado tiene otra concavidad que responde físicamente como un ecualizador gráfico, además de también reaccionar a los gestos y presión realizada por las manos del usuario en la concavidad correspondiente al panel de control. Eunhee Jo destaca que su idea era re-definir la interacción entre el usuario y el objeto además de conseguir una nueva percepción estética utilizando un material no convencional para el sistema de interfaz táctil como lo es comúnmente los polímeros o el vidrio, adicional a esto el sistema táctil suele ser pensado en un plano cartesiano de dos dimensiones, mientras que el TTI o Tangible Textural Interface de Eunhee Jo trabaja en un sistema de tres dimensiones abriendo nuevas posibilidades creando formas flexibles en la interfaz.

(Tangible Textural Interface, Eunhee Jo, 2012)

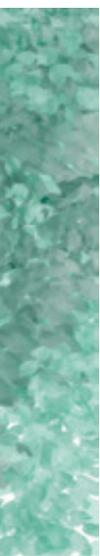
LESS CPP N2 de gt2p



Figura 34: Set de lámparas de pared del proyecto LESS CPP N2.
Fuente: gt2p.com

Cada día se desarrollan nuevas interfaces de usuario y objetos en materiales no tradicionales, un ejemplo de esto es un producto llamado LESS CPP N2, trata de una lámpara de pared fabricada en base a un plato de porcelana con una piedra de andesita basáltica en el centro por la cara convexa, teniendo la iluminación por el lado cóncavo. La andesita basáltica es una piedra común que se puede encontrar en la falda de los volcanes que han estado últimamente activos en Chile, básicamente es una piedra de lava la cual utilizan para mezclarla con el platillo de porcelana y así generar un objeto nuevo haciendo uso de un material no tradicional que comúnmente se ve como basura o sin utilidad. Adicional al uso de un material no tradicional hace uso de una interfaz de usuario singular, al tocar la piedra volcánica del centro del plato, la lámpara se enciende, incluso se puede encender de forma gradual si se arrastra el dedo a través de la piedra. Para lograr esto fue necesario un desarrollo en conjunto con un especialista en programación de sensores, para hacer creer que la piedra era capaz de transmitir una señal cuando no es así, sino que tras el platillo se encuentra una antena que envía una señal, ésta es interrumpida por la mano al acercarse lo suficiente (por ejemplo al tocar la piedra) generando acciones que dependerán de la variabilidad que tiene la señal.

(LESS CPP N2, gt2p, 2014)



Génesis Formal

Partiendo desde el concepto de “Fluir meditabundo” se comienza con dibujos que busquen capturar la dualidad conceptual presente en la propuesta conceptual especificada, se busca encontrar una forma que permita reconocer el fluir y lo meditabundo conviviendo en armonía opuesta y complementaria, donde no esté completamente clara el área limítrofe entre ambos mundos.

Adicionalmente ya se tiene una idea base de la interfaz de usuario que poseerá basados en los referentes de Eun-Hee Jo con su TTI (Interfaz textil táctil) y las lámparas LESS CPP N2 del estudio Chileno gt2p.

Por este motivo funcional el concepto de “meditabundo” se decide representar con una forma cóncava. Lo meditabundo pertenece al grupo conceptual relacionado a lo reflexivo, la calma, la paz, la contención e introspección, según un estudio de maternidad, se les llama “Madre cóncava” a aquellas madres que poseen una actitud corporal cóncava que expresa su permeabilidad psíquica para contener, neutralizar y devolver un elemento mejorado en cuanto a calidad mitigado en cuanto a intensidad.

“Su estado mental cóncavo se refleja en un cuerpo que se torna pura receptividad; es apto para recibir, contener, neutralizar y devolver un estado emocional distinto y mejorado de aquel que el bebé le ha propuesto (calma en lugar de angustia)”

(Emociones de la maternidad: Secretos del vínculo madre-hijo - Adriana Grande)

La madre cóncava entra en un estado meditabundo para recibir, contener y neutralizar las emociones negativas de su hijo, la madre toma estas emociones que son sentimientos negativos intensos y tras un proceso mental y emocional las convierte en y devuelve a su hijo como un sentimiento negativo reducido en intensidad para que el niño pueda lidiar con él y crezca fortaleciéndose.

De esta forma mientras que lo cóncavo contiene, lo convexo fluye. Ambas formas que son opuestas deben ser a la vez complementarias para que la propuesta formal funcione correctamente de acuerdo a la propuesta conceptual, más adelante esta forma será validada con una entrevista o encuesta con personas de la muestra correspondientes a su afinidad con el usuario arquetípico de Paula, para así demostrar si la forma provoca o no los conceptos buscados.

Así es como nacen los primeros bocetos en busca de corresponder a la propuesta conceptual:

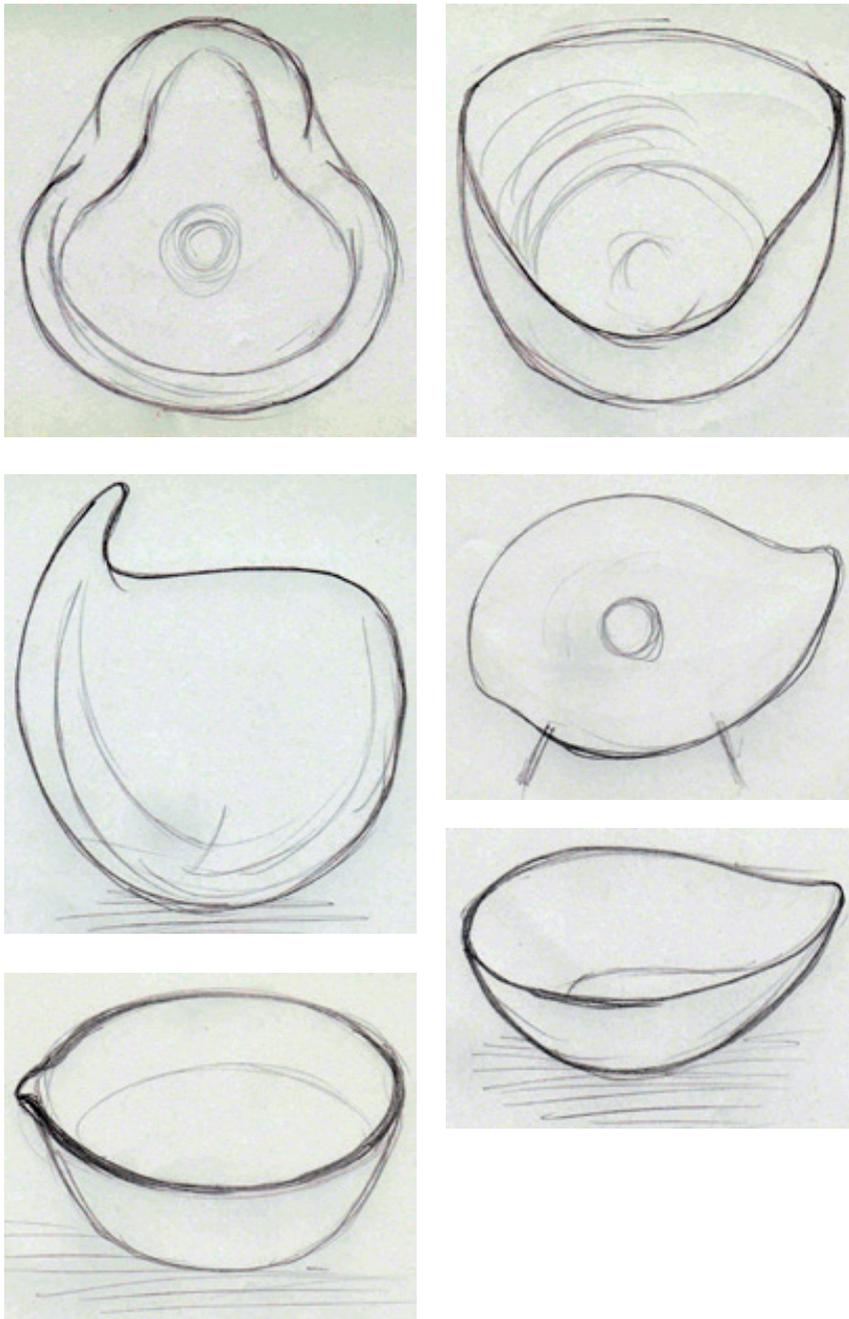


Figura 35: Dibujos en papel, primera exploración de formas.
Fuente: Elaboración propia



Mientras se dibujaban diversas formas con una concavidad se pone en manifiesto dos cosas, la primera es que todas las formas expuestas corresponden más al concepto de mediatando que al de fluir, por lo que es necesario indagar más en el concepto del fluir para romper el contenedor que evita que el negativo de la forma fluya a través de ella, en algunas de estas se evidencia que ayuda posicionar la concavidad de la forma en un plano frontal en vez de transversal, de esta forma la concavidad parece tener problemas conteniendo el espacio negativo.

La segunda evidencia es que las formas se asemejan a pocillos, platos, etc. Utensilios que son muy utilizados no solo para contener líquidos sino también para permitirles fluir desde ellos a algún otro contenedor o destino, es por eso que se decide hacer una búsqueda de referentes en el mundo de las vajillas.

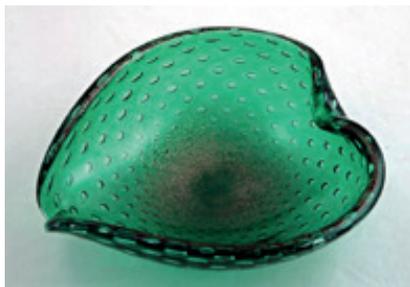
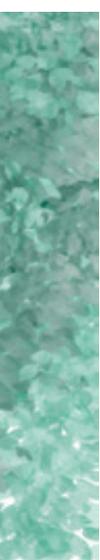




Figura 36: Fotografías de referenciales de formas con concavidades.
Fuente: Desconocida

Nota:

La mayoría de los referentes fueron buscados en imágenes de Google y descargados, la fuente original de las imágenes permanece desconocida.



Al mirar los objetos y utensilios de vajillas se buscó una forma que permitiese el fluir del espacio negativo y además provocara una sensación de contención hacia quien lo aprecia.

El método de representación de la forma pasó a ser con masilla en base a resina epoxyca. Ésta permitía hacer formas complejas con multicurvas rápidamente, la primera forma trata de mostrar la fluidez por medio de perfil curvo que muestra dinamismo hacia la izquierda y la derecha, sin embargo termina en puntas que muestran obstrucción, estancando el espacio negativo de la forma y por ende cancelando el flujo en sí mismo.



Figura 37: Primera forma moldeada a mano en masilla.
Fuente: Elaboración propia



Figura 38: Segunda forma moldeada a mano en masilla.
Fuente: Elaboración propia

Nota:

En un principio las muescas circulares que tiene esta segunda forma simbolizaban la posición de los altavoces, esto se descartó debido a que esta etapa es meramente formal, y por ende no debe incluir detalles como estos.



La forma evolucionó a una concavidad principal que permite el flujo negativo en tres de sus salientes, si se posiciona como en la última foto con una de sus salientes mirando hacia abajo, es posible sentir un flujo descendente del espacio negativo, las otras dos salientes permiten ver un flujo en forma de “Y”. A su vez la concavidad permite perderse en su profundidad, conteniéndonos y dando la sensación de un espacio personal e íntimo.

De esta forma se logra una forma que hipotéticamente cumple con el concepto del “Fluir meditabundo”. Lo siguiente será pulir al forma, aún se pueden ver curvas demasiado cerradas que se asemejan a aristas curvas. Esto será realizado en un programa de modelamiento en 3D para luego imprimirse en 3D con por medio de FDM. Posteriormente se evaluará la formal alcanzada con una reunión con algunas de las personas pertenecientes a la muestra de las encuestas realizadas con anterioridad, quienes ya se confirmó poseen características similares a las del usuario arquetípico presentado como Paula. Si la concepción formal está correcta, en esta reunión será aceptada positivamente por las personas, en caso contrario se pasará a una iteración con el feedback recaudado en la reunión.

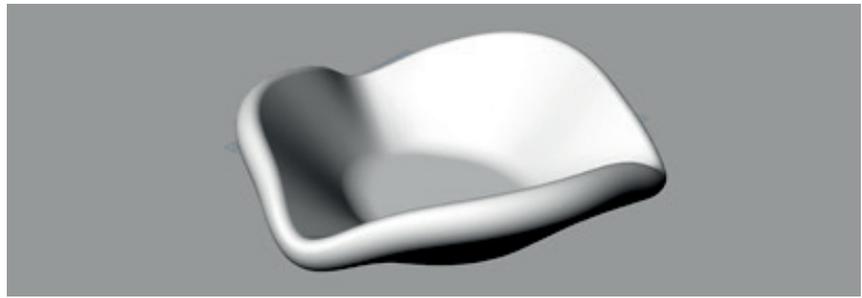


Figura 39: Primer modelo en 3D impreso en FDM.
Fuente: Elaboración propia

La primera forma 3D conseguida permitía un claro flujo del espacio negativo, sin embargo se perdió fuerza en lo meditabundo al no ser una concavidad correspondiente a la sección de una esfera, además de poseer una superficie plana en su interior, cortando la absorción y contención que tenía la sección esférica.

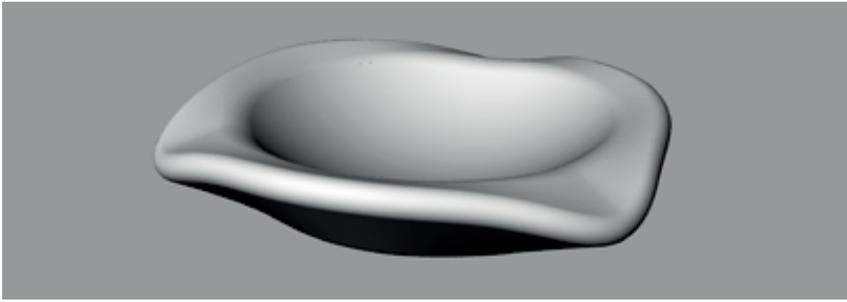


Figura 40: Segundo modelo en 3D impreso en FDM.
Fuente: Elaboración propia

Ésta forma conserva la fluidez en sus curvas sin ninguna traba o arista, manteniendo curvas muy suaves y permitiendo un ligero fluir del espacio negativo en sus salientes, a su vez la concavidad cumple con lo meditabundo a, contener y enseñar un espacio íntimo y personal, sin embargo aún no es lo suficientemente absorto para considerarse un espacio mental de meditación. Es por eso que se decidió como último cambio antes de la reunión, aumentar la profundidad de la concavidad.



Este es el resultado final del modelo 3D el cual será presentado en una reunión con el quorum de personas validadas como potenciales usuarios, en la reunión se preguntará opiniones personales sobre la forma, si ven los conceptos reflejados, sobre el tamaño aproximado del objeto, y otras preferencias relacionadas a la interfaz.

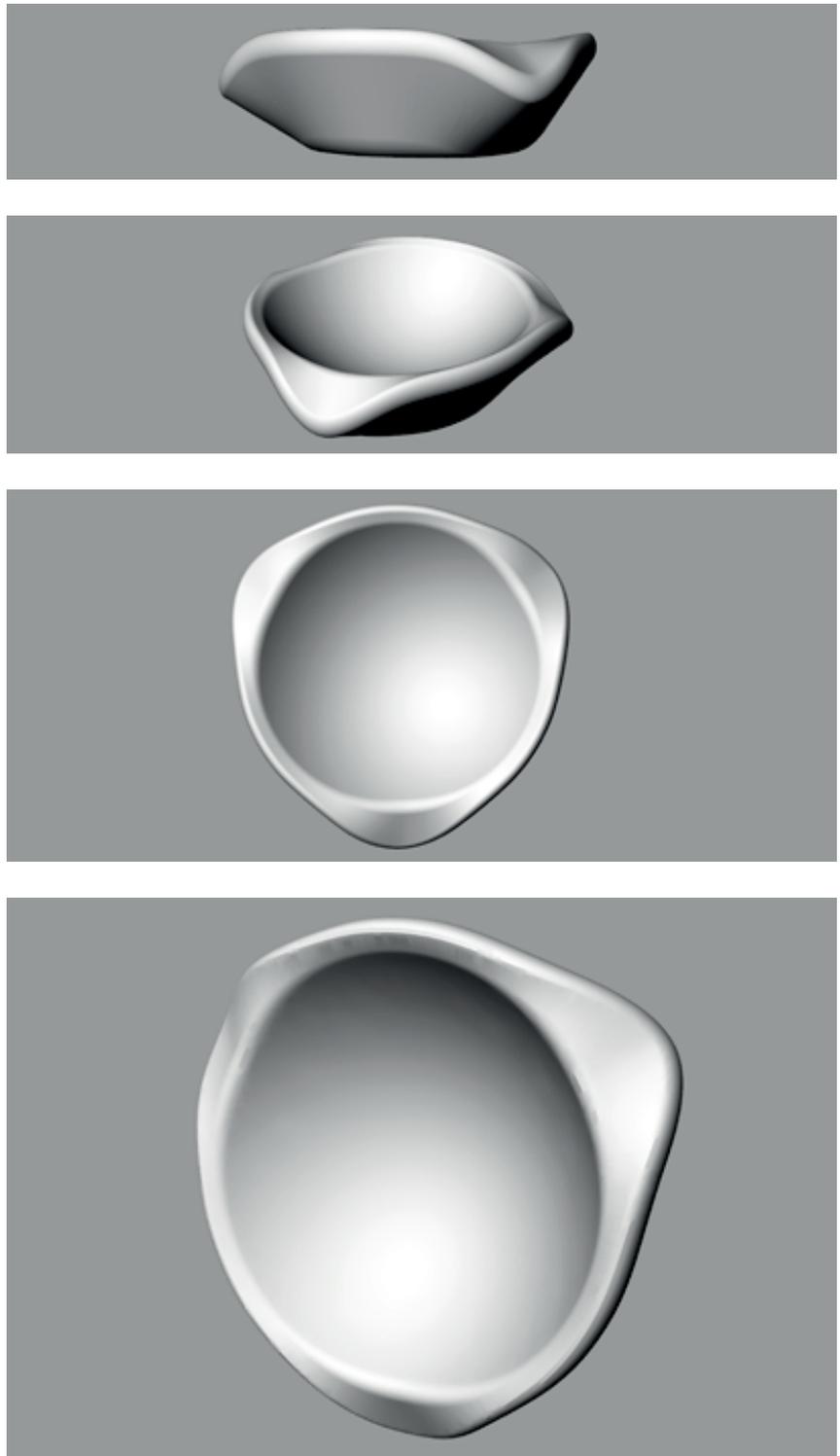
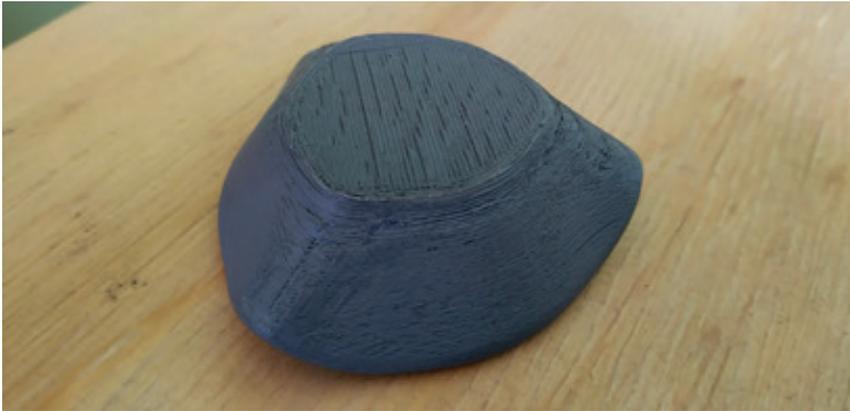


Figura 41: Tercer modelo 3D desarrollado en Rhinoceros 5.
Fuente: Elaboración propia



Nota:
El prototipo fue impreso en 3D con una impresora de tecnología FDM con material de tipo PLA. Específicamente una Replicator 2X de MakerBot.

Figura 42: tejer modelo en 3D y final impreso en FDM.
Fuente: Elaboración propia



La forma final fue puesta a prueba en una reunión con gente que se adecuaba al perfil arquetípico presentado como Paula, lo primero fue mostrarles el objeto impreso en 3D y simplemente preguntarles si les gustaba la forma, y del 1 al 10 qué tanto les gustaba.

De la muestra de 30 personas resultó en un promedio de 9.23, por ende queda la forma aprobada y aceptada por la muestra.

A continuación se imprimió en papel del render 3D en diferentes tamaños, se les preguntó a las personas en cuál se sentían más absortos y contenidos como para entrar en un estado meditabundo.

De las 30 personas, 24 se inclinaron por la opción C de mayor tamaño, mientras que solo 5 votaron por la B de tamaño medio, y una persona por la A de menor tamaño. Las personas indicaban que la de mayor tamaño las hacía sentir absortas en un gran cuadro, similar a lo que sucede con pinturas de gran tamaño en museos. Es por eso que les parecía más factible entrar en un estado meditabundo frente a la de mayor tamaño. Frente a todo lo estipulado se decide y procede a fabricar al objeto en un tamaño de aproximadamente 80 cm de diámetro en su concavidad interna.

Nota:

El modelo A medía un ancho total de 30 cm, el modelo B de 50 cm y el modelo C de 80 cm.

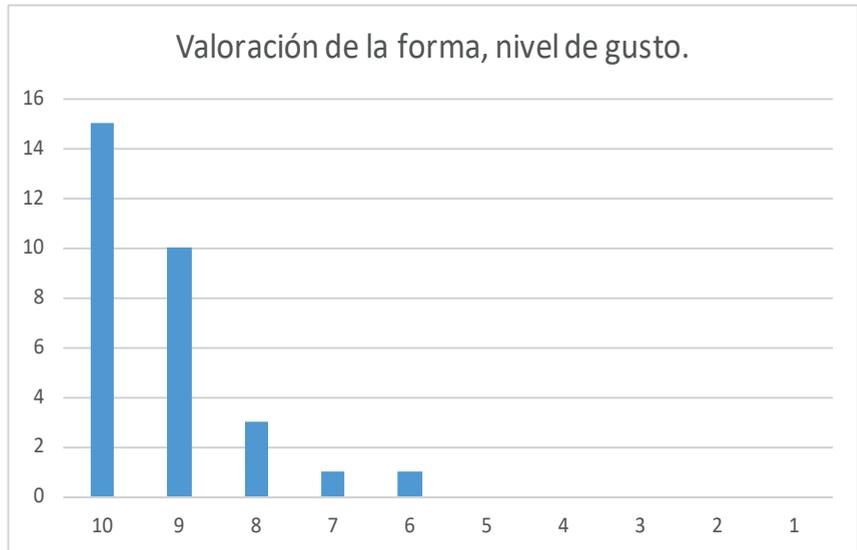


Figura 43: Gráfico nivel de gusto de la forma para los potenciales usuarios.
Fuente: Elaboración propia

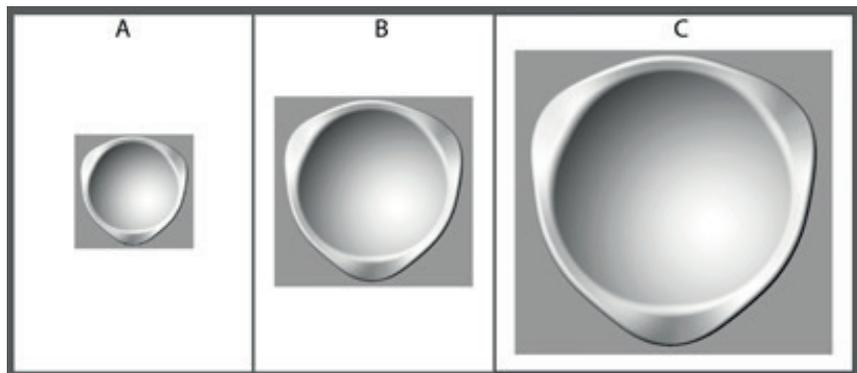


Figura 44: Representación de los 3 tamaños en papel.
Fuente: Elaboración propia

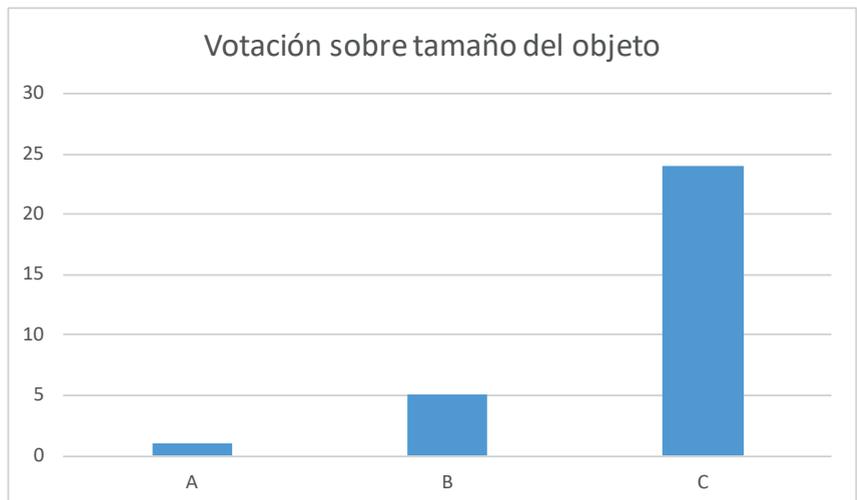


Figura 45: Gráfico nivel de gusto del tamaño de la forma.
Fuente: Elaboración propia

Diseño de la interfaz: Controles/inputs

Los controles toman como principales referentes el TTI de Eun-Hee Jo y el Less CPP N2 de gt2p. Ambas interfaces se basan en la interacción táctil para controlar acciones en el objeto, incluyen algunos movimientos que se tornan fáciles de comprender para las personas y poseen un remanente intuitivo para su uso.

El TTI de Eun-Hee Jo controla la música presionando con el dedo en una concavidad cubierta por una tela, al deslizar el dedo o presionar en esta se generan diversas funciones que sirven para reproducir o pausar la música, pasar a la siguiente o anterior pista y subir y bajar el volumen.



Figura 46: TTI de Eunhee Jo, proyecto de interfaz textural tangible.
Fuente: Eunheejo.com

En el caso de gt2p hacen uso de una antena oculta tras los platillos de porcelana, la cual emite una señal que pasa a través de ellos, si acercamos nuestro dedo interrumpiremos la señal, al tratarse de una señal analógica es posible medir el grado de ruido producido y en base a eso programar funciones. Así podemos encender gradualmente las luces deslizando nuestro dedo sobre la piedra volcánica, o simplemente dándole un toque suave pasamos de un nivel a otro.



Figura 47: Lámpara de pared LESS CPP N2 siendo encendida.
Fuente: gt2p.com

Las acciones mínimas que se busca en un reproductor son reproducción/pausa, siguiente/anterior y control de volumen. Mirando distintos reproductores de música se pone en manifiesto que los controles para estas acciones se han convertido casi en un estándar al día de hoy, funcionando en una especie de cruz virtual en la que al centro está la función de reproducir/pausar, a los laterales las funciones de siguiente/anterior y en la parte superior e inferior el control del volumen.

Es así como se decide que la concavidad poseerá sensores capaces de “mirar” en una cruz virtual interna los movimientos de la mano de una persona, al pararse de frente al objeto e introducir la mano en él será posible controlar las 3 funciones básicas del reproductor. Si se introduce la mano directa al centro se activarán las funciones de pausar y reproducir, si desliza la mano de izquierda a derecha se pasará a la siguiente pista, de modo inverso se pasará a la pista anterior. Por último si se desliza la mano desde la parte baja de la concavidad en forma ascendente o descendente el volumen de la música subirá o bajará dependiendo por supuesto de la dirección de la mano.

Diseño de la interfaz: Pantalla/output

Para generar una interfaz visual con el objeto se hará uso de su propiedad translúcida, en la parte plana de la forma se instalará una pantalla de 16x32 Leds donde cada uno calzarán con uno de los filamentos de nylon que tendrá el objeto, por ende cada punto de luz en la superficie cóncava será controlado por la pantalla, de este modo se podrá generar una interfaz gráfica con la que la persona podrá interactuar.

Se decidió hacer uso principalmente de iconografía como barras animadas, flechas, etc. Por sobre utilizar números o letras debido al feedback entregado en una de las reuniones por parte de las personas de la muestra afines al usuario arquetípico presentado como Paula.



Figura 48: Reproductor MP3 con controles estándar.
Fuente: pixabay.com

Al reproducir o pausar

Se verá un efecto de una onda circular creciente al interior al momento de reproducir, y será inverso al momento de pausar. Luego de la onda se visualizará por un segundo el signo Play y el signo Pausa según corresponda.

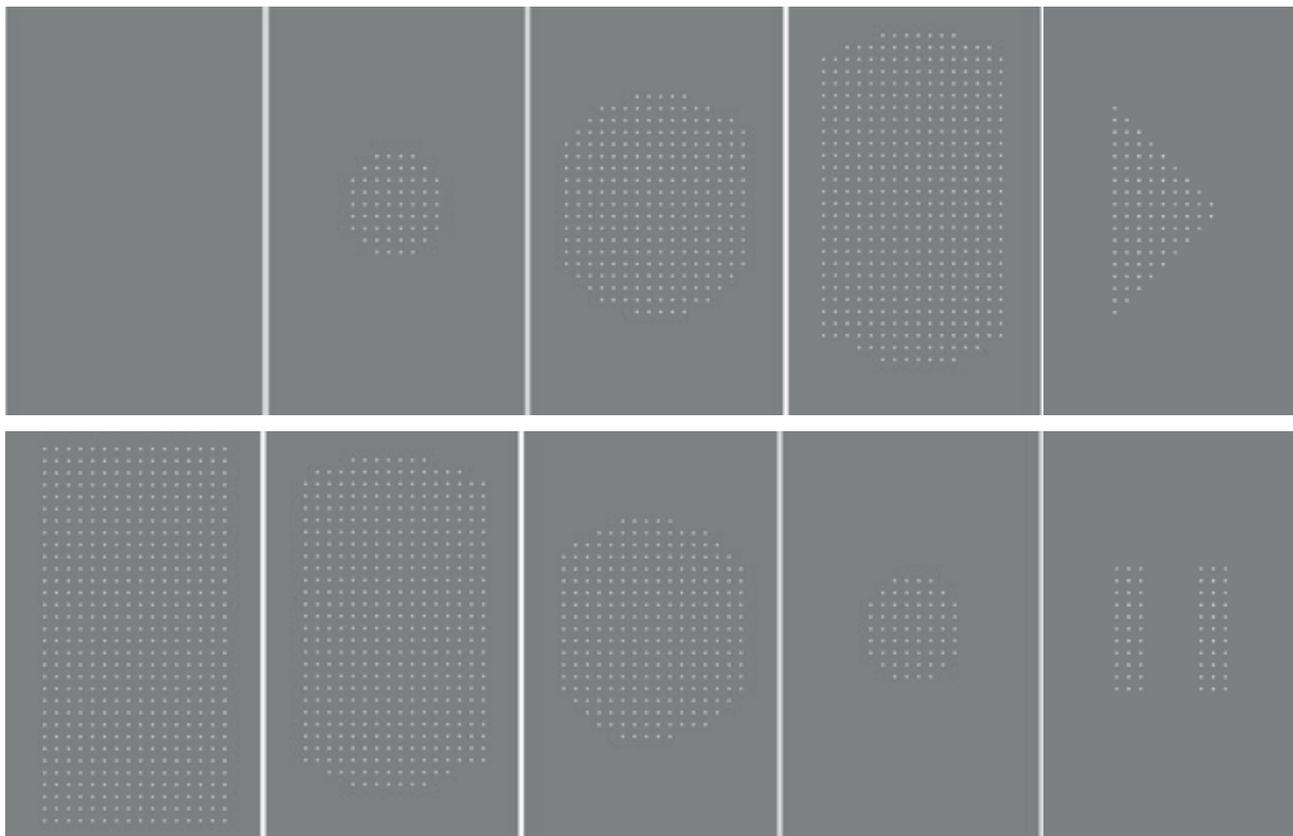
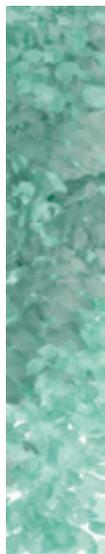


Figura 49: Representación de la secuencia y animación de reproducir y pausar.
Fuente: Elaboración propia



Al subir o bajar el volumen

Al deslizar la mano en forma ascendente se verá una barra ancha que crecerá con cada “Scroll” realizado con la mano, será de forma inversa al mover la mano de manera descendente. Al apagarse todas las luces significa que está en silencio, y al llegar al tope superior significa volumen máximo.

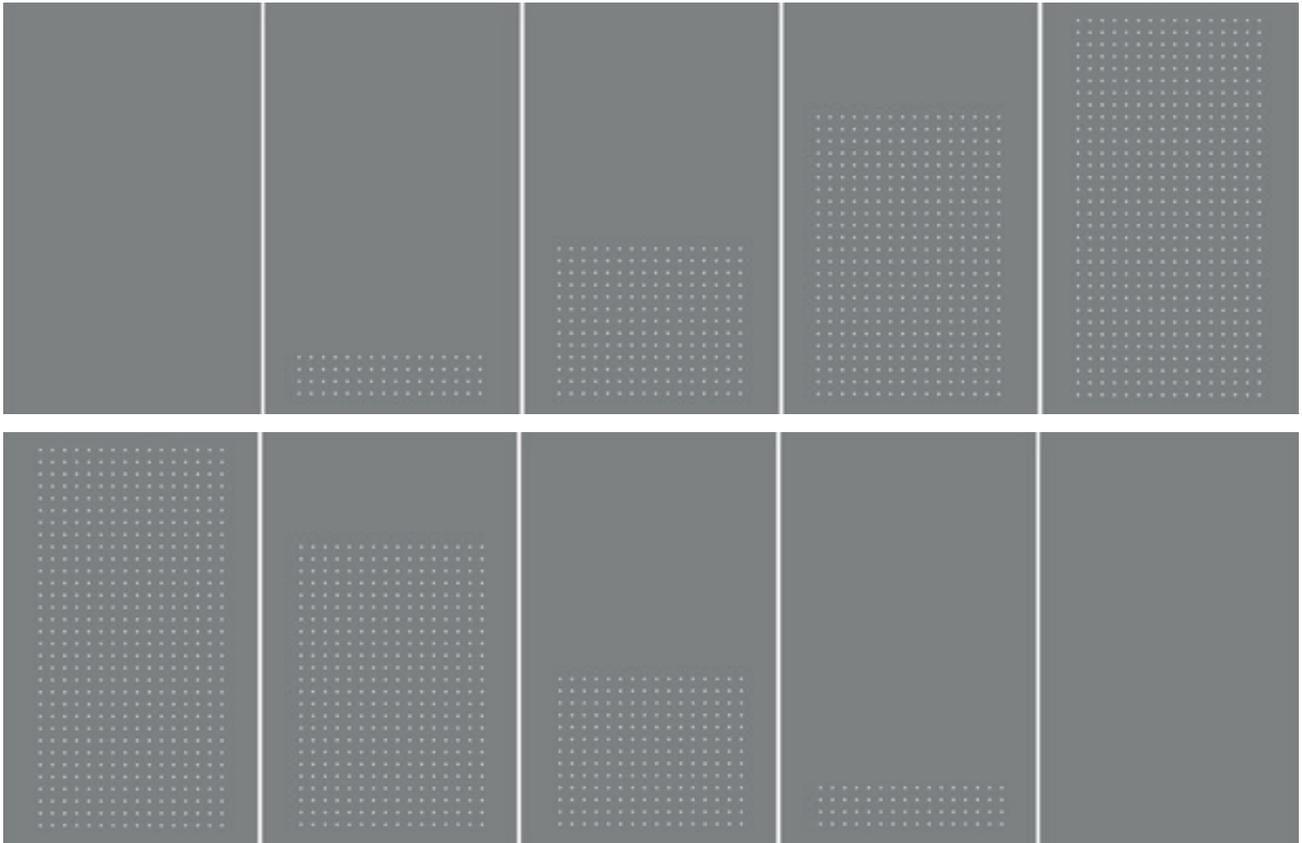


Figura 50: Representación de la secuencia y animación para el control de volumen.
Fuente: Elaboración propia

Al pasar a la siguiente o anterior pista.

Se verá una doble diagonal en forma de “>” o de “<” pasar por la pantalla, apuntando y moviéndose hacia la derecha para indicar que se adelanta la pista, o hacia la izquierda en caso contrario.

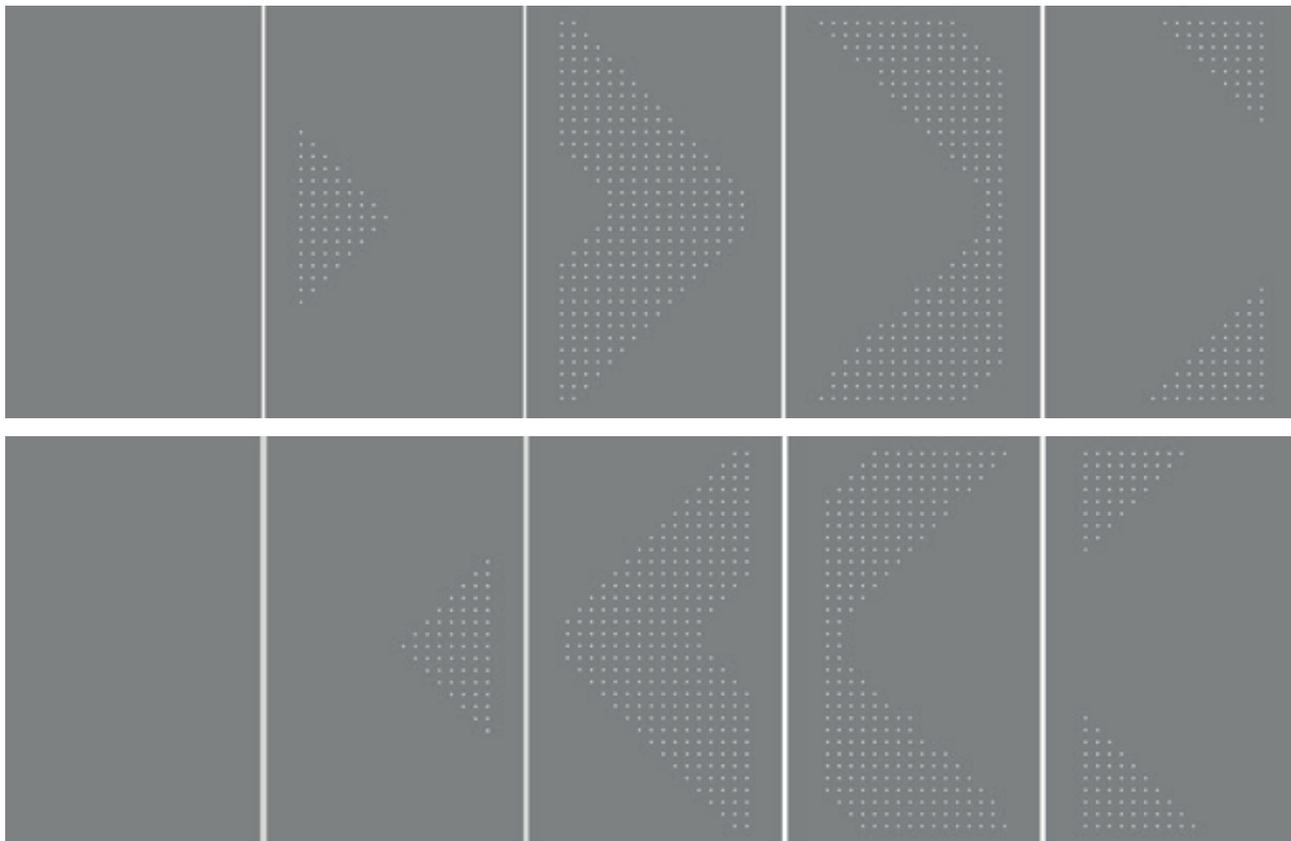


Figura 51: Representación de la secuencia y animación para el cambio de pista.

Fuente: Elaboración propia

Reproduciendo música

Mientras el aparato reproduce música mostrará en su pantalla una animación del ecualizador clásico de barras, esto además de ser un atractivo visual permite saber en todo momento que el equipo está encendido y reproduciendo.

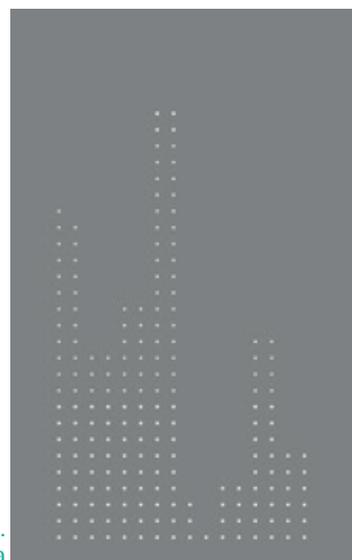


Figura 52: Representación del ecualizador de barras.

Fuente: Elaboración propia

Diseño de la interfaz: Factibilidad técnica

La factibilidad técnica fue confirmada con un ingeniero en Informática que evaluó las funciones buscadas, tanto sobre los sensores como la pantalla, y ambas cosas pueden ser controladas con un equipo Raspberry Pi 3. Sin embargo es necesario generar un programa que controle los efectos visuales en la pantalla en respuesta a los inputs que también deben ser programados. El ingeniero indica que no hay programas base para ello pero que es posible de programar todo el conjunto, además existen librerías en las que se puede han programado sensores y pantallas LEDs con efectos similares a los buscados.

Los artículos necesarios para generar la interfaz completa son:

- Una Raspberry Pi 3
- Una matriz led de 16 x 32 luces controlables
- Al menos 2 sensores de proximidad que entreguen un valor análogo referente a la distancia del objeto, y una distancia mínima de 60 cm de acción.
- Otros accesorios como cables, fuente de energía, etc.

Todos los productos son accesibles en Chile por lo que la factibilidad técnica está aprobada. Sin embargo es necesaria la asistencia de un experto en micro-controladores y programación o realizar una investigación con el fin de conseguir programar el sistema operativo del producto.

Nota:

El experto es William Albornoz, Ingeniero en informática de la universidad tecnológica de Chile, Alias Inacap. Ha trabajado con micro-controladores y sistemas con sensores tales como Arduino y Raspberry.

La información fue recibida por medio de una entrevista por videoconferencia en la cual William Albornoz indicó sus consejos y envió Links de los productos necesarios y dónde comprarlos.

Diseño del soporte

El soporte comenzó con un diseño enfocado en continuar la línea de la forma que posee el objeto, con su silueta se construye un soporte del cual queda colgado, sin embargo este no funciona del todo pues le quita protagonismo al objeto, y por el tamaño de este, terminaría siendo demasiado invasivo.

Por este motivo se optó por un diseño que fuese menos invasivo intentando imitar un soporte de objetos de arte, que no luche en protagonismo con el objeto principal.

Este diseño no invasivo fue descartado pues es necesario introducir todo el sistema de audio en soporte, además de emocionalmente causar la impresión de que la enorme figura de cemento pese demasiado para el soporte delgado y sin presencia.

Por esto se optó por integrar y dibujar el espacio que ocuparían dos altavoces, un subwoofer y un tweeter para los altos.

Se decidió para dar mayor seguridad hacer un soporte de pared, esto hace al producto solo instalable en paredes de alta resistencia como hormigón armado.

Tratando de mantener el concepto del fluir meditabundo en la forma se siguió la curva de la silueta dándole lugar a los altavoces y los demás. Adicional a esto se decide utilizar el final del soporte para esconder el enchufe y evitar cables externo al producto.

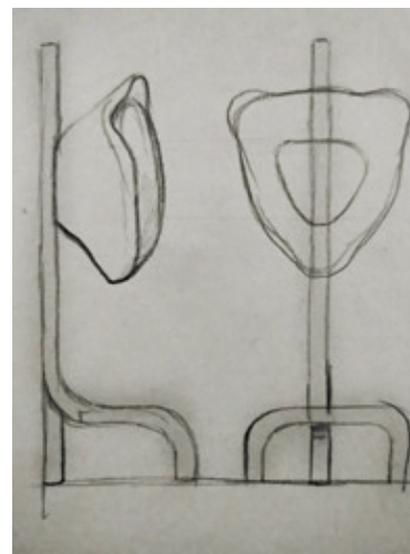
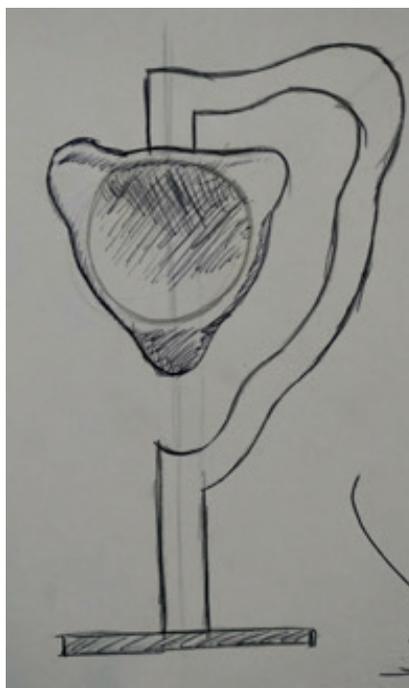


Figura 53: Dibujos exploratorios del diseño del soporte.
Fuente: Elaboración propia



La anterior forma era una vez más demasiado invasiva y los altavoces y accesorios luchaban por la atención, por esto se decidió ocultarlos con tablas delgadas en forma vertical simbolizando un instrumento musical de cuerdas, como los antiguos Guzheng de China.

Se buscó dos diferentes formas, una con dos líneas rectas que convergen en la parte que oculta el enchufe, esta forma intenta no pelear el protagonismo con la forma, mientras que la otra trata de complementarlo siguiendo sus curvas hacia abajo, haciéndose curvas cada vez menos pronunciadas hasta llegar a la base del enchufe, la segunda también posee curvas variables al visualizarlas de desde los costados.

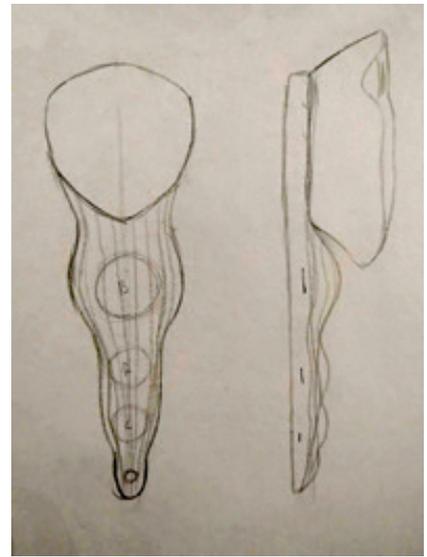
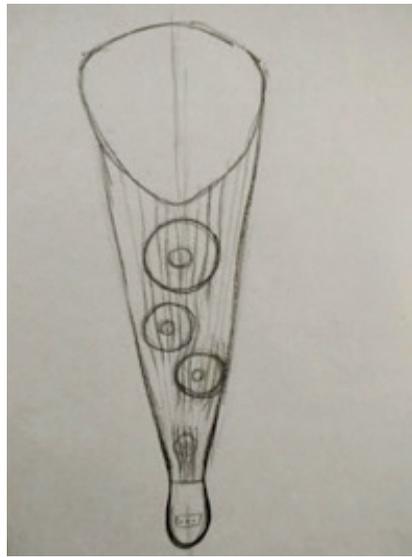


Figura 54: Dibujos exploratorios del diseño del soporte.
Fuente: Elaboración propia

La forma final a la que se llegó fue buscando de nuevo en la idea del guzheng, el instrumento musical tradicional chino, haciendo alusión a este en su forma, la base cuenta con su característica curva que sirve de tapa para ocultar la conexión a la toma eléctrica.

Se posicionaron dos altavoces para el audio estéreo y un tweeter entremedio de los dos para acentuar los altos.

Se omitió el uso de un subwoofer puesto que es necesario una caja de gran tamaño para generar los ecos, esto entorpece el tipo de forma buscada.

El proceso de instalación sería el siguiente: Se instala con al menos 10 tornillos en la base rectangular por la cual pasará el cable que conecta con los altavoces y el sistema electrónico en el objeto de concreto.

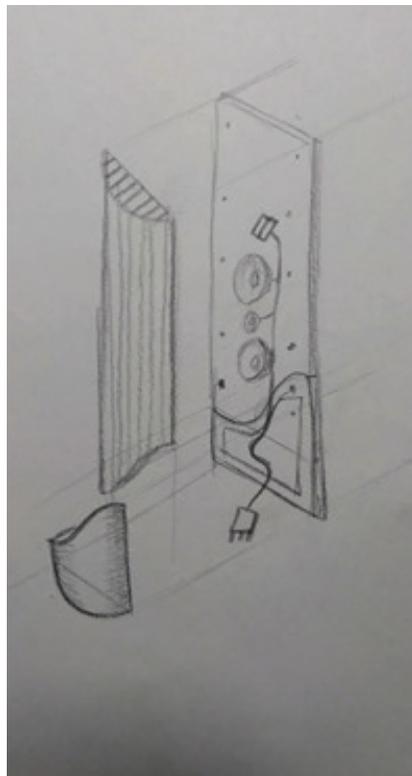


Figura 55: Esquema del soporte.
Fuente: Elaboración propia

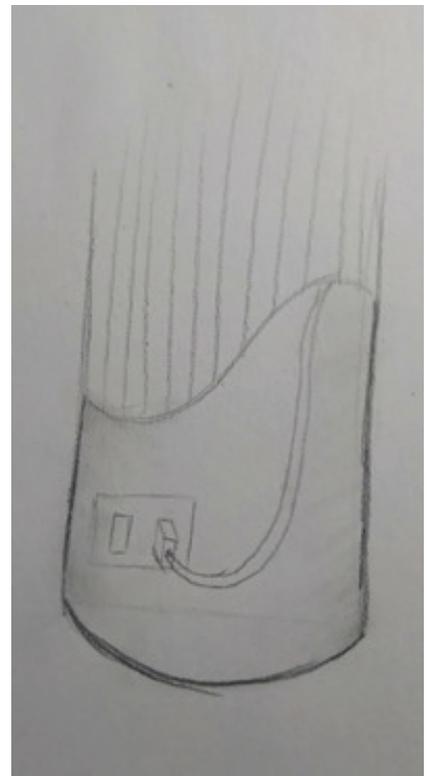


Figura 56: Dibujo de base tipo Guzheng.
Fuente: Elaboración propia



Figura 57: Galería renders del soporte tipo Guzheng.
Fuente: Elaboración propia

Figura 58: Fotografía referencial de un Guzheng.
Fuente: Aliexpress.com



Figura 59: Fotografía aplicando masilla de pistola a la pieza maestra o máster.
Fuente: Elaboración propia

PROTOTIPADO Y FABRICACIÓN

Para fabricar el prototipo se generará un máster de madera para luego ser copiado con moldes negativos de fibra de vidrio en los cuales se verterá el cemento alivianado con poliestirenos expandido para evitar que pese demasiado.

La fabricación del máster es en base a un sistema de costillas cortadas en MDF, lo primero fue escalar el modelo 3D para seccionarlo en costillas longitudinales con un espesor de 18mm, para esto se hizo uso del programa gratuito de Autodesk “123D Make: Slicer for fusion 360”.

El programa divide el complejo objeto 3D entrega piezas seccionadas planas con sus puntos de unión entre sí, estas líneas son vectoriales y pueden ser seguidas por una máquina CNC Router, al estar enumeradas simplemente deben colocarse una tras la otra para generar el volumen que deseamos.

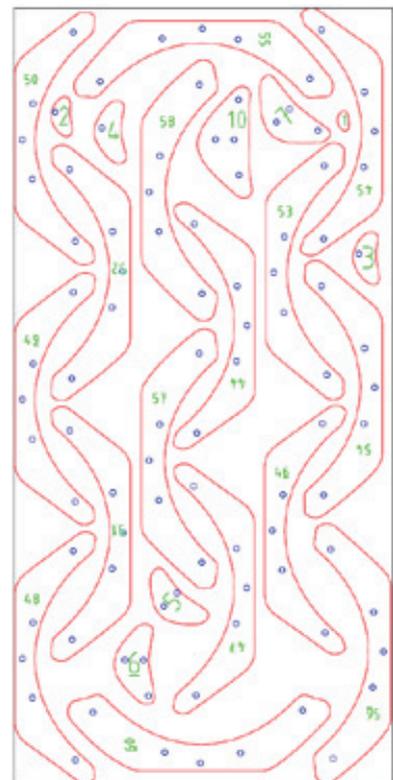


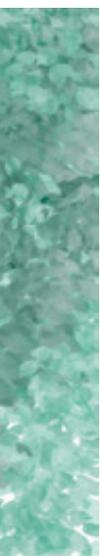
Figura 56: Patrón de una de las planchas de MDF para el Router CNC.
Fuente: Elaboración propia

Las costillas están unidas por ejes que ayudan a mantener la forma y la correcta unión entre estas, las piezas tienen en lo posible dos o más ejes, al tener uno o ninguno es posible que la pieza gire o no quede perfectamente donde corresponde.

Para unir las se utilizó pegamento de cola-fría de secado rápido, diluida en agua en proporción 2:1 para que no quede demasiado líquida pero a la vez sea fácil para el MDF absorberla y que esta se adhiera de forma homogénea sin burbujas.



Figura 60: Fotografías de las costillas de madera y su unión.
Fuente: Elaboración propia



Al terminar de unir todas las costillas, se utilizó un esmeril angular con un disco de lijas para desbastar la superficie irregular que dejan las costillas, hasta conseguir una superficie lo más homogénea posible, el trabajo se terminó con lijas de grano 80 para las imperfecciones que dejó el esmeril.



Figura 61: Fotografías del proceso de nivelación de superficies.
Fuente: Elaboración propia

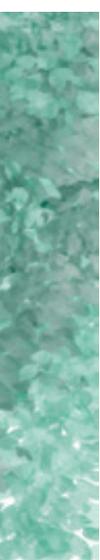
Tras conseguir la forma final del objeto este fue sellado en toda su superficie con sellador para maderas a la piroxilina, se aplicó alrededor de 3 capas gruesas debido a que la madera de MDF tiende a absorber demasiado.

Luego de sellada la superficie se aplicó una capa gruesa de masilla de pistola, luego de lijar la capa de masilla, se terminó la superficie con un imprimante acrílico.



Figura 62: Fotografías del sellado y tratado de superficie.
Fuente: Elaboración propia





Una vez listo el máster, se comenzó a preparar para extraer los moldes.

Los moldes serán hecho de fibra de vidrio para soportar el peso del vaciado en cemento sin deformarse, como la fibra de vidrio no cuenta con demasiada maleabilidad se decidió sacar dos moldes, uno superior y el otro inferior, se separaron ambas caras evitando que queden lugares donde la fibra pudiese engancharse y entorpecer el proceso.

Para separar las caras se utilizó cartón forrado grueso de 1 mm y se adhirió con silicona caliente, se decidió impar la curva por secciones para luego cortar el excedente del borde.

Como desmoldante se utilizó primero un par de capas de cera desmoldante a la parafina, especial para evitar que las resinas se peguen, luego de secar la cera se aplicó otro par de capas de PVA o Alcohol polivinílico con el fin de generar una película entre la fibra de vidrio y el máster, donde la cera evita que el PVA se pegue al máster.

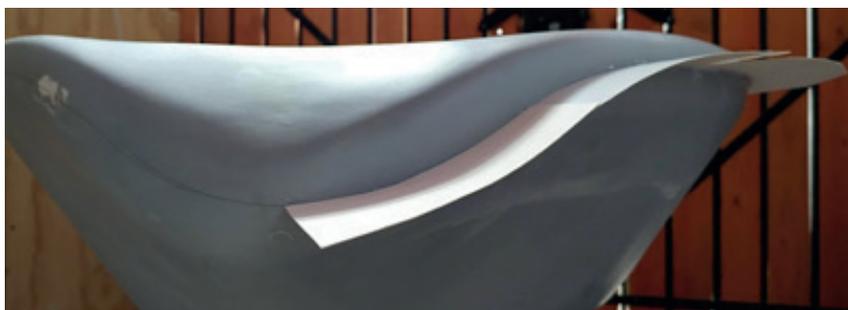


Figura 63: Fotografías de la preparación del master para el molde.
Fuente: Elaboración propia

Se comenzó con la cara superior aplicando 3 capas de fibra de vidrio y resina de poliéster, el molde se dejó secar al menos 24 horas, algunas de estas horas las pasó directamente al sol para ayudar a mejorar la catalización y el curado de la pieza, una vez seco se extrajo utilizando cuñas de PAI de 2 mm de espesor entre el máster y el molde con el fin de permitir de a poco al aire entrar y poder desmoldar la pieza.

Luego de ser extraído la primera cara del molde se dejó al sol por otras 24 horas para terminar la catalización por su otra cara.



Figura 64: Fotografías de la primera cara del molde.
Fuente: Elaboración propia



Mientras la cara superior se seca completamente se prosiguió con la cara inferior, se aplicaron 2 a 3 capas de fibra de vidrio y resina de poliéster de igual manera que en el molde anterior.

Las aletas fue necesario hacerlas de nuevo para esta otra cara, generando un problema, las aletas tenían ángulos diferente y los moldes no calzaban bien en estas, para solucionar esto se cortaron las aletas del molde superior es inferior, dejando más cortar las del superior, incluso en cada vértice de la forma hubo que recortarla por completo pues el ángulo era demasiado diferente.

De esta forma ambas caras del molde calzaron perfectamente.



Figura 65: Fotografías de ambas caras del molde.
Fuente: Elaboración propia

Los siguiente que se trabajó en los moldes fueron los agujeros para surcir los filamentos de nylon que permitirán el paso de la luz a través del objeto, estos van desde la parte plana de la figura hasta el centro de la concavidad.

El diámetro del filamento era indicado como 2 mm, sin embargo al usar una broca de 2 mm era muy difícil hacer que este pasara a través, por eso fue utilizada una broca de 2.3 mm para metal de dremel, con esta pasaba fácilmente a través del agujero sin quedar demasiado suelta dentro de este.

El patrón de los agujeros fueron según la pantalla Display de LEDs adquirida, una separación de 10 mm entre cada punto de luz, con un patrón rectangular de 16 x 32, dando un total de 512 agujeros.

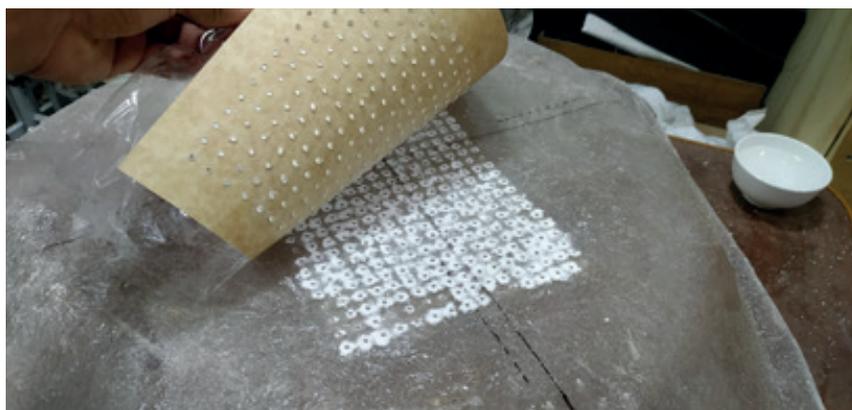
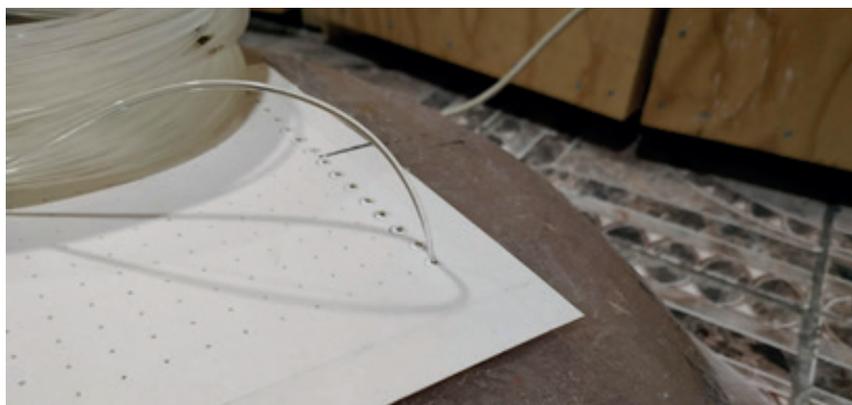
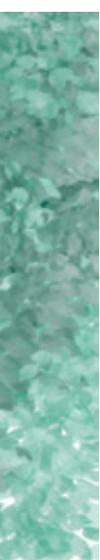


Figura 66: Fotografías de las perforaciones en la zona plana.
Fuente: Elaboración propia



Para la parte cóncava se trabajó con un cartón forrado delgado con cortes en los bordes para que se adapte mejor a la multicurva del objeto, se fijó con cinta adhesiva transparente, el cartón fue previamente impreso con el patrón rectangular de 16x32 para luego perforar con el taladro cada punto en el molde.

En caso de la cara anterior los puntos en el lado plano debían estar a una distancia exacta, pues cada LED debe calzar perfectamente con cada filamento, pero en la parte cóncava pueden existir pequeñas desviaciones pues el filamento se encarga de transportar la luz a través del cuerpo de cemento.

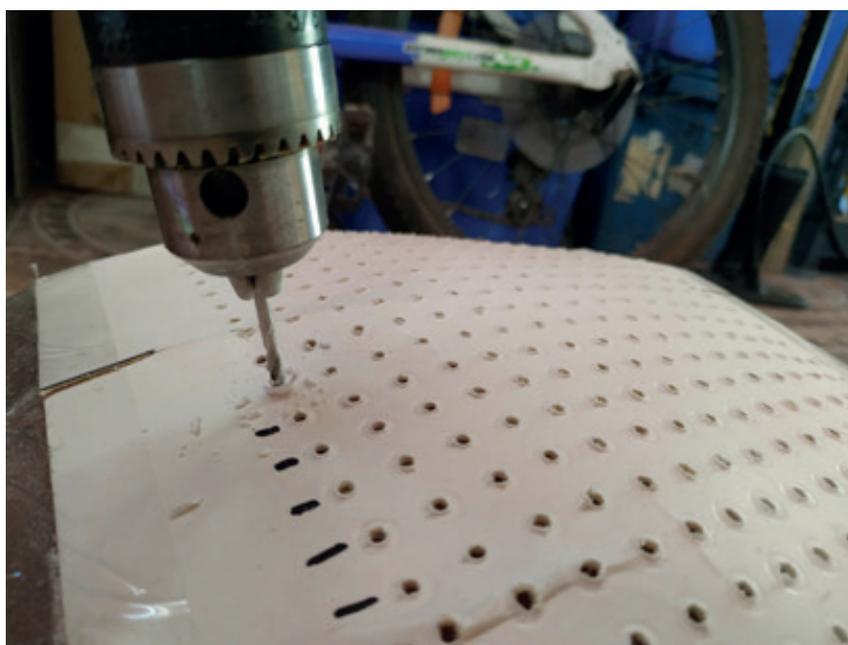
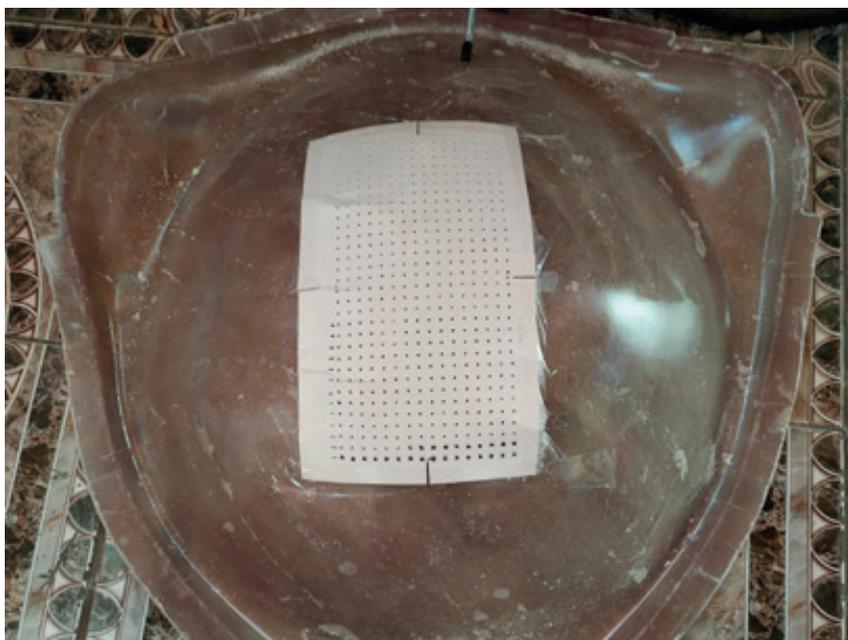


Figura 67: Fotografías de las perforaciones en la zona multicurva.
Fuente: Elaboración propia

Al interior del molde se confeccionó una malla metálica de alambre galvanizado para ayudar a darle estructura al cemento cuando sea vaciado.

En la cara inferior del molde se recortó dos espacios por donde será introducido el cemento en el molde, estos forman parte de la parte plana por lo que la forma de la figura no resultará comprometida.

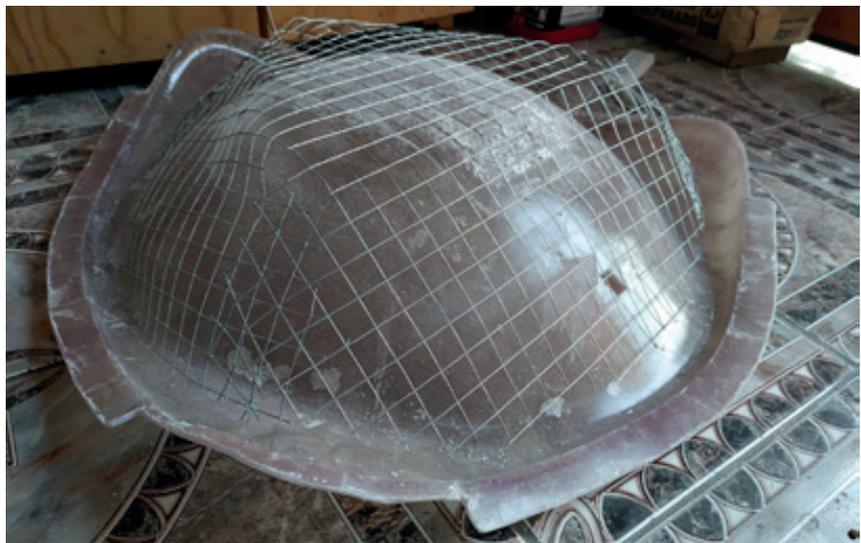


Figura 68: Fotografías de la malla de alambres interna.
Fuente: Elaboración propia



Previamente a verter el cemento se utilizó desmoldante para hormigón, especial para aplicar en cofres y evitar que el hormigón se pegue a estos.

Luego de tener los dos moldes con una capa de desmoldante se dejó secar al sol un par de horas y se dejó escurrir el excedente, pues podría manchar el resultado final.

En toda la orilla se instalaron pernos con tuerca tipo mariposa y una golilla a cada lado con el fin de mantener fijo y bien cerrado los moldes uno con el otro.

Para asegurar que no existieran filtraciones en el molde se selló toda la unión con silicona caliente, esta es fácilmente removible utilizando una pistola de calor o cortándola con un cuchillo cartonero.

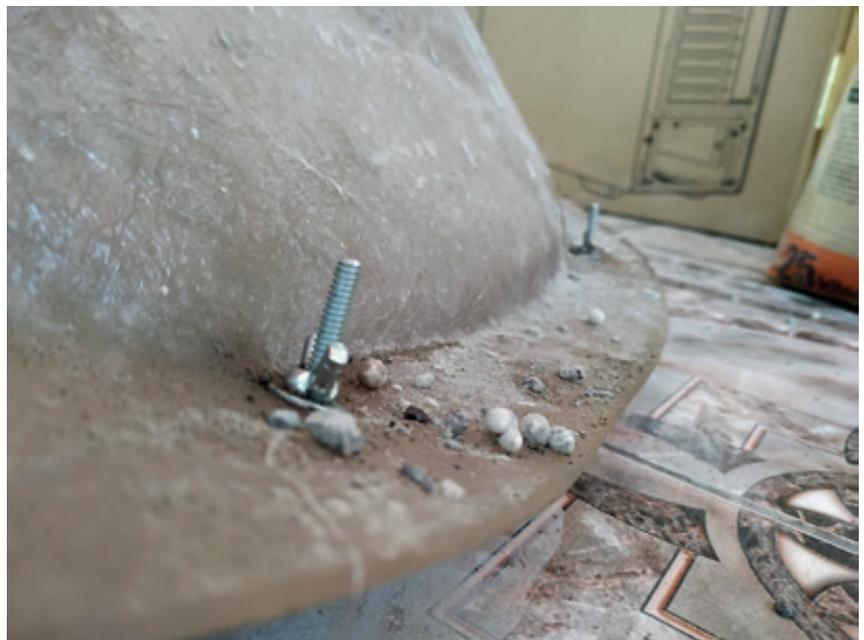


Figura 69: Fotografías de la preparación del molde para el vaciado de cemento.
Fuente: Elaboración propia

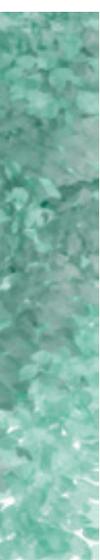
Para finalizar el trabajo en el molde se procedió a surcir los filamentos de nylon desde los agujeros de una cara del molde hasta la otra.

Para esto se tomó una sección de 30 cm de filamento y se dobló a la mitad, cada punta se introducía por un agujero hasta el otro del fondo manteniendo un orden y permitiendo dosificar correctamente los 100 metros de filamento adquiridos, gastando al rededor de 76 metros de filamento.

Se cuidó que el filamento no quedara demasiado curvo, este es capaz de transportar la luz a su interior pero si la curvatura es demasiado pronunciada su capacidad transmisiva disminuye incluso llegando a perderla.



Figura 70: Fotografías de la instalación de filamentos de nylon.
Fuente: Elaboración propia



El cemento utilizado fue un Mortero de la marca TOPEX diseñado en su composición para la fabricación de pisos, posee un grano de grava no demasiado grueso pero una alta resistencia estructural.

En la mezcla se utilizaron 2 partes de la mezcla árida, 1 de perlas de poliestireno expandido y media de agua.

Para la parte final se utilizará una mezcla de cemento y arena sin ripio ni grava para evitar problemas con gravilla entremedio de los filamentos.

Es necesario golpear y menear la pieza para que el cemento se asiente en toda la superficie sin dejar burbujas al interior, sobretodo en la parte de los filamentos que a la densidad del cemento le es más complicado introducirse.



Figura 71: Fotografías del vaciado de cemento.
Fuente: Elaboración propia

RENDER



Figura 72: Fotografías del vaciado de cemento.
Fuente: Elaboración propia





CONCLUSIONES

El proyecto Aatma concluye satisfactoriamente con el desarrollo de un equipo de música estacionario, pensado para ser utilizado en el hogar. Desarrollado utilizando el cemento translúcido como material base además de una particular interfaz de usuario.

Como consecuencia de lo expuesto en el informe, se corrobora la hipótesis, el proyecto fue pensado para un usuario sensible a la estética, con un gusto por el arte y la naturaleza. El objeto se basó conceptualmente en este usuario tomando la una forma que establece una vinculación emocional con el usuario.

Al ser principalmente de concreto y perlas de poliestireno expandido es perfectamente reciclable y sus escombros pueden ser reutilizados en trabajos de construcción. Además de que el concreto cuenta con cualidades estéticas similares a las piedras, material muy utilizado en la ambientación bajo la filosofía del Feng Shui que tanto le agrada a Paula. El soporte además es en casi su totalidad de madera, otro material muy utilizado según el Feng Shui. La forma que posee deja fluir el espacio negativo a través de él, lo que podría representar el flujo del Chi y no la contención de este, esto sería necesario evaluarlo con un experto en el tema.

Todas estas características hacen de Aatma un proyecto acorde a lo estipulado en un principio, logrando un producto adecuado al usuario planteado haciéndolo un producto idóneo para este.

Finalmente se evaluó la factibilidad técnica de la fabricación de este, indicando cuáles materiales, herramientas y suplementos son necesarios para la fabricación. Sin embargo, surgieron algunos problemas en el proceso de fabricación. Principalmente debido a las perlas de poliestireno expandido en el intento de reducir el peso final de la pieza, la mezcla de áridos que se utilizó fue un mortero de Topex para pisos, esto porque parecía ser una mezcla sin mucha gravilla pero esta no se pudo mezclar bien con las perlas de poliestireno, pues las perlas comenzaban a flotar y no se cubrían bien no importando si la mezcla tenía más o menos líquida, se intentó utilizar como estuco en los bloques alivianados pero este no se adhería bien y además no es posible estucar las zonas con filamentos pues se obstruiría el paso de la luz.

De igual forma hubo complicaciones con la electrónica del producto, pues según el experto la programación requerida es de un nivel que no cualquier persona puede hacer, era necesario contratar un experto programador para el trabajo y esto se salía

del presupuesto. Pese a esto se realizó una investigación personal sobre programación de micro-controladores con el fin de realizar simulaciones del funcionamiento.

Como consecuencia del problema con las perlas de poliestireno, el prototipo final terminó con un peso mucho mayor al estipulado en un principio con el uso de las perlas, esto compromete la cantidad de peso que el soporte diseñado es capaz de contener, además de no estar seguro de si la pieza de concreto es capaz de sostenerse a sí misma con el anclaje pensado.

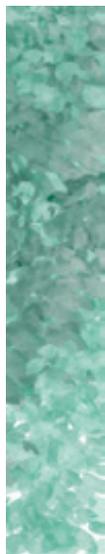
Alcances y trabajos futuros

El problema principal fue el peso del objeto ya que alivianar con perlas de poliestireno no funcionó como se esperaba, debido a esto es recomendable cambiar el tipo de perlas, existen de otros tamaños y unas más pequeñas permitirían hacerlas parte de la amalgama más fácilmente, habría que realizar pruebas en bloques para verificar la resistencia de estas y su influencia en el peso. También podría realizarse una mezcla de perlas, usando porciones de las pequeñas y otras porciones para las de mayor tamaño.

Un alcance importante es que finalizando el proceso de fabricación se adquirió conocimiento sobre un producto que se utiliza para reforzar estructuralmente las mezclas de áridos con cemento, se trata de filamentos de nylon, de los mismo utilizados para transmitir la luz, pero estos son de un diámetro muchísimo más fino y de corta longitud, al mezclar el producto este forma pequeños tensores al interior otorgándole estructura y resistencia mecánica al concreto.

El método utilizado para mezclar los áridos con el agua y las perlas fue en un tarro plástico, utilizando un perfil metálico y luego una espátula para concreto para revolver la mezcla al interior de tarro, se estima que no es la manera más óptima para el proceso y por esto pueden haberse ocasionado los inconvenientes con las perlas, se recomienda hacer uso de un tambor motorizado de los utilizados en la construcción para descartar esta suposición.

Otra idea para mejorar la estructura y a la vez disminuir el peso de la pieza de concreto, es realizar una estructura base de alambre galvanizado grueso, con bloques de poliestireno expandido colocados de manera estratégica para ocupar los lugares con las paredes más anchas, incluso se podría utilizar una doble malla, para mejorar la estructura los bloques de poliestireno deberían tener perforaciones lo suficientemente anchas para que el concreto que sea utilizado se pueda introducir a través de estas.





El apartado de la electrónica no está terminado, pues falta realizar el proceso de programación e instalación de los sensores que pasen por el interior de la pieza de cemento, se planeaba como idea realizar canales que se rellenarían con mangueras y luego se tapanían con estuco exterior, de esta forma se genera un paso invisible para los cables de los sensores.

Una vez sea terminado el apartado de la electrónica y el producto pueda funcionar se estima conveniente realizar una reunión con el quorum para evaluar y validar el producto con estos, recoger feedback para futuras modificaciones, tomando en cuenta las opiniones positivas y negativas al respecto. Evaluar principalmente la interfaz de usuario y verificar que sea intuitiva.

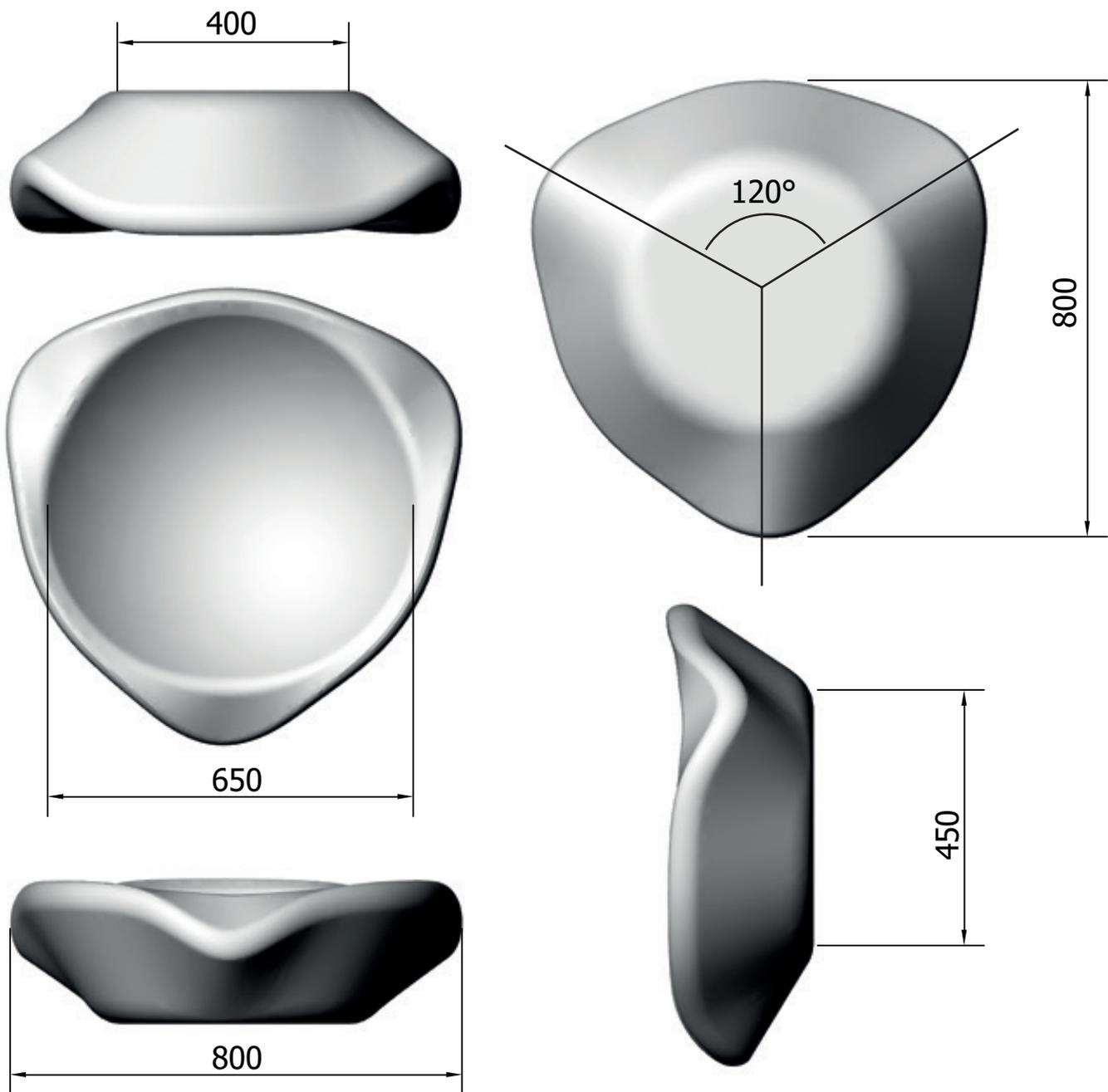
Luego de conversar con el experto William Albornoz, quien fue el consejero sobre el apartado de la electrónica en el proyecto, se puso en manifiesto la idea de utilizar un Kinect de Xbox, este es un dispositivo que funciona muy similar a lo buscado y de poder ser controlado, será factible realizar todas las acciones requeridas y más. Sin embargo el experto no tenía conocimientos de cómo hacer uso de esta tecnología, ni conocía alguien que pudiese realizar el trabajo de programarlo, la complejidad era mucho más alta.

En cuanto al diseño del soporte, es necesario realizar más iteraciones, tanto para pulir su diseño morfológico, como en la distribución de sus componentes. Además aún hace falta ver un lugar en donde se pueda incluir un subwoofer para los bajos, esto mejoraría sustancialmente la calidad de la experiencia de audio.

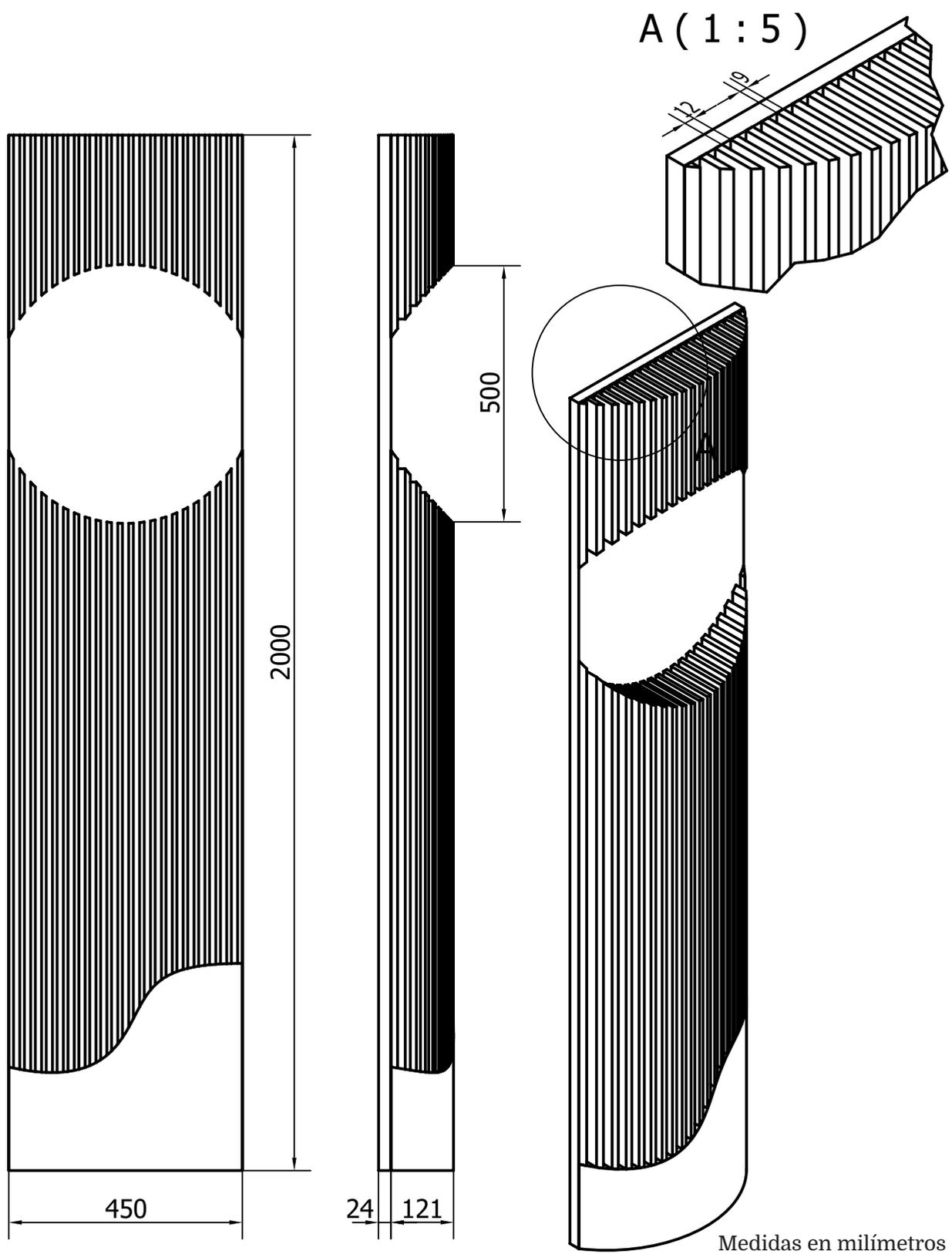
Para concluir, en cuanto a los filamentos de nylon, fue problemático encontrar con el diámetro de 2 mm, pues suelen venderlo en Chile como hilo para pesca, el utilizado era para pesca pesada, una manera de aumentar el tamaño de estos a más de 2 mm podría ser utilizando barras de acrílico, de esta forma incluso se podría cambiar la forma de los puntos de luz por cuadrados, líneas, etc.

Los filamentos funcionan similares a la fibra óptica, bajo ciertos parámetros la luz deja de transmitirse a través de ellos. Lo más simple es al curvar el filamento, si la curva es demasiado cerrada el filamento dejará de transmitir la luz pues esta viaja en línea recta que, debido a fenómenos físicos de transmitancia de luz como la refracción, reflexión y difracción de la luz, es capaz de viajar en curvas por el filamento. Llevando esto al límite se podrían direccionar los filamentos a posiciones extrañas que permitirían conseguir pantallas ya no con formas rectangulares, sino con formas más dinámicas y acordes a la forma conseguida.

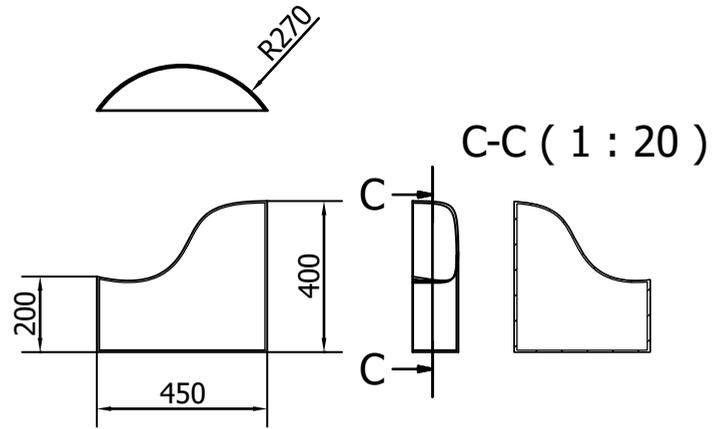
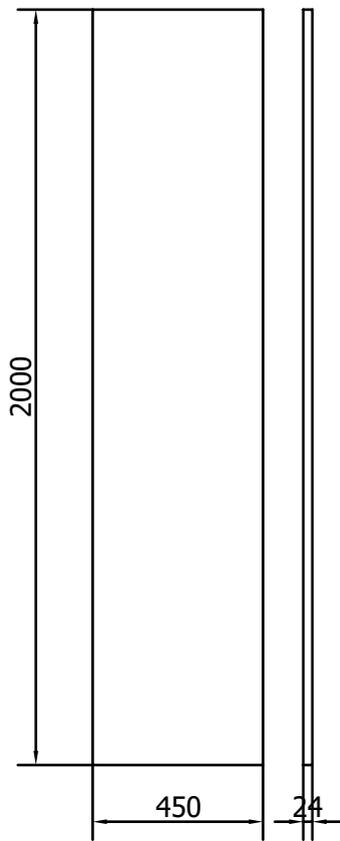
PLANIMETRÍA



Medidas en milímetros (mm)
Escala 1 : 15



Medidas en milímetros (mm)
Escala 1 : 15



Medidas en milímetros (mm)
Escala 1 : 20



BIBLIOGRAFÍA

Jiménez, Simón, Anna E. Pohlmeyer y Pieter M. A. Desmet. Diseño positivo: guía de referencia. Bogotá: Ediciones Uniandes, 2016.

Pérez, G., & Olea, D. (2016). Bloque de cemento translúcido (Pregrado). Universidad de Chile.

Pérez, G., & Olea, D. (2017). Baldosa estructural de cemento, concreto u hormigón translúcido (Pregrado). Universidad de Chile.

Barbarán, J., (2014) Materiales no Tradicionales: Cemento Translúcido. CIV 57-58. Recuperado de: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/civilizate/article/download/10131/10568>

GT2P. (2014). LESS CPP N2. Julio 26, 2017, de GT2P Sitio web: <http://www.gt2p.com/Less-CPP-N-2>

Eunhee Jo. (2012). Tangible Textural Interface. Julio 26, 2017, de Dezeen Sitio web: <https://www.dezeen.com/2012/06/28/tangible-textural-interface-by-eunhee-jo-at-show-rca-2012/>

Hassan Montero, Y. (2015). Experiencia de Usuario: Principios y Métodos [versión Kindle]. Recuperado de Amazon.es

Atarama Rojas, T., Castañeda Purizaga, L., & Agapito Mesta, C. (2017). Los arquetipos como herramientas para la construcción de historias: análisis del mundo diegético de “intensamente”. *Ámbito*, 36.

Garaus, M. (2017). Atmospheric harmony in the retail environment: Its influence on store satisfaction and re-patronage intention. *Journal Of Consumer Behaviour*, 16, 265-278.

Ho S, Chuang S. 2012. The influence of lay theories of Feng Shui on consumers' peace of mind: the role of regulatory fit. *Asian Journal of Social Psychology* 15(4): 304–313.

Hekkert, P., 2006. Design aesthetics: principles of pleasure in design. *Psychol. Sci.* 48 (2), 157e172.

Coates, D., 2003. *Watches Tell More than Time*. McGraw-Hill, New York.

Tyan-Yu, W., Chueh-Yung, T., & Cian-Yu, S. (2017). Unity enhances product aesthetics and emotion. *International Journal Of Industrial Ergonomics*, 59, 92-99.

Bhatta SR, Tiippana K, Vahtikari K, Hughes M and Kyttä M (2017) Sensory and Emotional Perception of Wooden Surfaces through Fingertip Touch. *Front. Psychol.* 8:367. doi:10.3389/fpsyg.2017.00367

Ackerley, R., Saar, K., McGlone, F., and Wasling, H. B. (2014a). Quantifying the sensory and emotional perception of touch: differences between glabrous and hairy skin. *Front. Behav. Neurosci.* 8:34. doi: 10.3389/fnbeh.2014. 00034

Guest, S., Dessirier, J. M., Mehrabyan, A., McGlone, F., Essick, G., Gescheider, G., et al. (2011). The development and validation of sensory and emotional scales of touch perception. *Attent. Percept. Psychophys.* 73, 531–550. doi: 10.3758/s13414-010-0037-y

La relación agua-cemento: un frágil equilibrio. (2018, 18 abril). Recuperado 5 enero, 2019, de <http://bestsupportunderground.com/relacion-agua-cemento/>

Feng Shui Natural. (2003, 1 marzo). LA ENERGÍA Y MATERIALES EN FENG SHUI. Recuperado 5 enero, 2019, de <https://www.fengshuinatural.com/Materia.html>

Grande, A. G. Adriana. (2016). Emociones de la maternidad: Secretos del vínculo madre-hijo (Madre cóncava - madre convexa Su majestad, el vínculo). Recuperado de <https://books.google.cl/books?id=EbR-DQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>



ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Bloque de cemento translúcido. Fuente: Elaboración propia | 7 |
| Figura 2: San: Paneles decorativos de concreto. Fuente: Benu Design | 11 |
| Figura 3: Separador de ambientes Litracon. Fuente: Litracon.hu | 12 |
| Figura 4: Palmeta de cemento translúcido. Fuente: Elaboración propia | 14 |
| Figura 5: Diagrama de fabricación de una baldosa de cemento translúcido. Fuente: Elaboración propia | 17 |
| Figura 6: Palmeta de cemento chipiada con vidrio molido Fuente: Elaboración propia | 18 |
| Figura 7: Palmeta de cemento translúcido con filamentos de nylon. Fuente: Elaboración propia | 18 |
| Figura 8: Modelo 3D de la máquina medidora de luz residual. Fuente: Elaboración propia | 18 |
| Figura 9: Diagrama máquina medidora de luz residual. Fuente: Elaboración propia | 18 |
| Figura 10: Gráfico resultados sobre transmitancia de luz. Fuente: Elaboración propia | 19 |
| Figura 11: Máquina para examen mecánico de flexión para baldosas. Fuente: Elaboración propia | 21 |
| Figura 12: Diagrama 3D de la máquina para examen mecánico de flexión. Fuente: Elaboración propia | 21 |
| Figura 13: Máquina para examen mecánico de impacto para baldosas. Fuente: Elaboración propia | 22 |
| Figura 14: Diagrama 3D de la máquina para examen mecánico de impacto. Fuente: Elaboración propia | 22 |
| Figura 15: Máquina para examen mecánico de compresión para baldosas. Fuente: Elaboración propia | 23 |
| Figura 16: Diagrama 3D de la máquina para examen mecánico de compresión. Fuente: Elaboración propia | 23 |
| Figura 17: Fotografía representativa del pensamiento Downside Up Fuente: Tomada por Timmy Blue, extraída de unsplash.com | 24 |
| Figura 18: IDEO Method-Cards Fuente: Ideo.com 25 | 25 |
| Figura 19: Fotografía de una persona sintiendo felicidad. Fuente: Pexels.com | 27 |
| Figura 20: Mapa conceptual sobre marco metodológico. Fuente: Elaboración propia | 29 |
| Figura 21: Fotografía comparativa del modelo formal a escala real y escala reducida. Fuente: Elaboración propia | 30 |
| Figura 22 Fotografía representativa de Paula. Fuente: Facebook.com | 32 |
| Figura 23: Gráfico demográfico sobre edades. Fuente: Elaboración propia | 34 |

| | |
|---|----|
| Figura 24: Gráfico demográfico sobre residencia. Fuente: Elaboración propia | 34 |
| Figura 25: Gráfico demográfico sobre carrera estudiada. Fuente: Elaboración propia | 34 |
| Figura 26: Gráfico demográfico sobre género. Fuente: Elaboración propia | 35 |
| Figura 27: Gráficos demográficos sobre gustos personales . Fuente: Elaboración propia | 35 |
| Figura 28: Gráfico de pregunta temática. Fuente: Elaboración propia | 36 |
| Figura 29: Gráfico sobre uso de electrodomésticos. Fuente: Elaboración propia | 44 |
| Figura 30: Lluvia de conceptos con la propuesta conceptual. Fuente: Elaboración propia | 49 |
| Figura 31: Símbolo Yin Yang del Feng Shui. Fuente: Wikipedia.com | 50 |
| Figura 32: Equipo de música de alta fidelidad BeoLab 90. Fuente: bang-olufsen.com | 51 |
| Figura 33: TTI Tangible Textural Interface. Fuente: eunheejo.com | 52 |
| Figura 34: Set de lámparas de pared del proyecto LESS CPP N2. Fuente: gt2p.com | 53 |
| Figura 35: Dibujos en papel, primera exploración de formas. Fuente: Elaboración propia | 55 |
| Figura 36: Fotografías de referenciales de formas con concavidades. Fuente: Desconocida | 57 |
| Figura 37: Primera forma moldeada a mano en masilla. Fuente: Elaboración propia | 58 |
| Figura 38: Segunda forma moldeada a mano en masilla. Fuente: Elaboración propia | 59 |
| Figura 39: Primer modelo en 3D impreso en FDM. Fuente: Elaboración propia | 60 |
| Figura 40: Segundo modelo en 3D impreso en FDM. Fuente: Elaboración propia | 61 |
| Figura 41: Tercer modelo 3D desarrollado en Rhinoceros 5. Fuente: Elaboración propia | 62 |
| Figura 42: Tercer modelo en 3D y final impreso en FDM. Fuente: Elaboración propia | 63 |
| Figura 43: Gráfico nivel de gusto de la forma para los potenciales usuarios. Fuente: Elaboración propia | 64 |
| Figura 44: Representación de los 3 tamaños en papel. Fuente: Elaboración propia | 64 |
| Figura 45: Gráfico nivel de gusto del tamaño de la forma. Fuente: Elaboración propia | 64 |
| Figura 46: TTI de Eunhee Jo, proyecto de interfaz textural tangible. Fuente: Eunheejo.com | 65 |
| Figura 47: Lámpara de pared LESS CPP N2 siendo encendida. Fuente: gt2p.com | 65 |
| Figura 48: Reproductor MP3 con controles estándar. Fuente: pixabay.com | 66 |
| Figura 49: Representación de la secuencia y animación de reproducir y pausar. Fuente: Elaboración propia | 67 |
| Figura 50: Representación de la secuencia y animación para el control de volumen. Fuente: Elaboración propia | 68 |
| Figura 51: Representación de la secuencia y animación para el cambio de pista. Fuente: Elaboración propia | 69 |

| | |
|---|----|
| Figura 52: Representación del ecualizador de barras. Fuente: Elaboración propia | 69 |
| Figura 53: Dibujos exploratorios del diseño del soporte. Fuente: Elaboración propia | 71 |
| Figura 54: Dibujos exploratorios del diseño del soporte. Fuente: Elaboración propia | 72 |
| Figura 55: Esquema del soporte. Fuente: Elaboración propia | 72 |
| Figura 56: Dibujo de base tipo Guzheng. Fuente: Elaboración propia | 72 |
| Figura 57: Galería renders del soporte tipo Guzheng. Fuente: Elaboración propia | 73 |
| Figura 58: Fotografía referencial de un Guzheng. Fuente: Aliexpress.com | 73 |
| Figura 59: Fotografía aplicando masilla de pistola a la pieza mastera o máster. Fuente: Elaboración propia | 74 |
| Figura 56: Patrón de una de las planchas de MDF para el Router CNC. Fuente: Elaboración propia | 74 |
| Figura 60: Fotografías de las costillas de madera y su unión. Fuente: Elaboración propia | 75 |
| Figura 61: Fotografías del proceso de nivelación de superficies. Fuente: Elaboración propia | 76 |
| Figura 62: Fotografías del sellado y tratado de superficie. Fuente: Elaboración propia | 77 |
| Figura 63: Fotografías de la preparación del master para el molde. Fuente: Elaboración propia | 78 |
| Figura 64: Fotografías de la primera cara del molde. Fuente: Elaboración propia | 79 |
| Figura 65: Fotografías de ambas caras del molde. Fuente: Elaboración propia | 80 |
| Figura 66: Fotografías de las perforaciones en la zona plana. Fuente: Elaboración propia | 81 |
| Figura 67: Fotografías de las perforaciones en la zona multicurva. Fuente: Elaboración propia | 82 |
| Figura 68: Fotografías de la malla de alambres interna. Fuente: Elaboración propia | 83 |
| Figura 69: Fotografías de la preparación del molde para el vaciado de cemento. Fuente: Elaboración propia | 84 |
| Figura 70: Fotografías de la instalación de filamentos de nylon. Fuente: Elaboración propia | 85 |
| Figura 71: Fotografías del vaciado de cemento. Fuente: Elaboración propia | 86 |
| Figura 72: Fotografías del vaciado de cemento. Fuente: Elaboración propia | 87 |

ANEXOS

| Edad | Género | Carrera/Especialidad/trabajo | Comuna |
|------|--------|------------------------------|--------|
| | | | |

Preguntas temáticas:

1. Indique que tanto le agrada usar los siguientes electrodomésticos:

(4 mucho, 3 regular, 2 poco, 1 nada, 0 desagrada)

| Música | video | Sonido | videojuegos | Smart TV | Teléfono | Computación | Línea blanca | Cuidado personal | Calefacción | Instrumentos musicales |
|--------|-------|--------|-------------|----------|----------|-------------|--------------|------------------|-------------|------------------------|
| | | | | | | | | | | |

2. ¿Qué electrodomésticos, de la siguiente lista, posee en casa?

| Smart TV | Equipo de música | Ionizador de aire | ventilador | reproductor de video | Teléfono fijo | Computador | Lámpara | Cocina | Instrumentos musicales | Línea blanca |
|----------|------------------|-------------------|------------|----------------------|---------------|------------|---------|--------|------------------------|--------------|
| | | | | | | | | | | |

3. Otro electrodoméstico que quiera mencionar _____

4. ¿Se considera sensible al Diseño?

5. ¿Se considera sensible a la moda?

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |

6. ¿A qué dedica el tiempo de ocio?

| |
|--|
| |
|--|

7. ¿Tiene algún hobby?

8. ¿Tiene algún regalo soñado?

9. ¿Dónde le gustaría ir de vacaciones?

10. ¿Qué le parece la idea de un electrodoméstico fabricado en Cemento translúcido?
(en la imagen puede ver una muestra del material)



