



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño



LUCIÉRNAGA
cosecha la luz

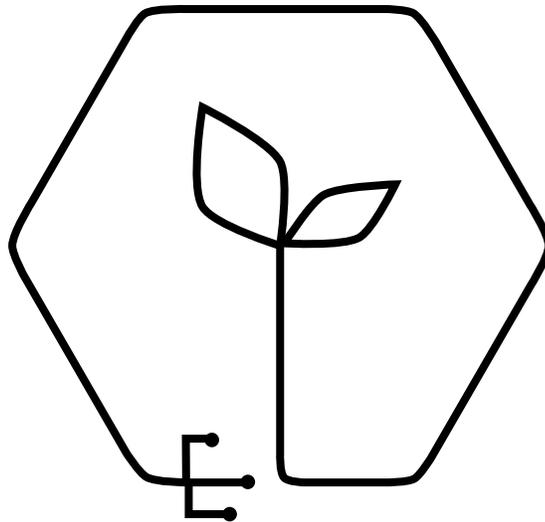
Autor | Chiara Antillo Heilenkötter
Profesor Guía | Alvaro Sylleros Ellmen
Diciembre 2018, Santiago, Chile.

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para optar
al título profesional de Diseñador.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño



LUCIÉRNAGA

cosecha la luz

Autor | Chiara Antillo Heilenkötter
Profesor Guía | Alvaro Sylleros Ellmen
Diciembre 2018, Santiago, Chile.

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para optar
al título profesional de Diseñador.



“

*Study nature, love nature, stay close to nature.
It will never fail you.*

”

- Frank Lloyd Wright

I. Contexto
Ámbito de intervención del proyecto.
Página 08



II. Definición del Usuario
Página 10

III. Formulación del Proyecto
¿Qué? ¿Porqué? ¿Para Qué?
Página 14



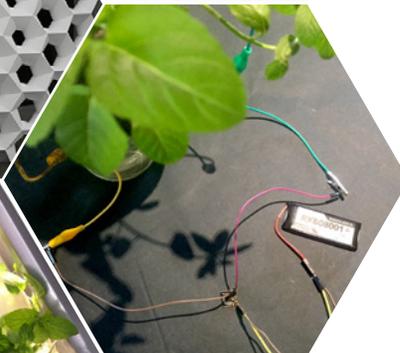
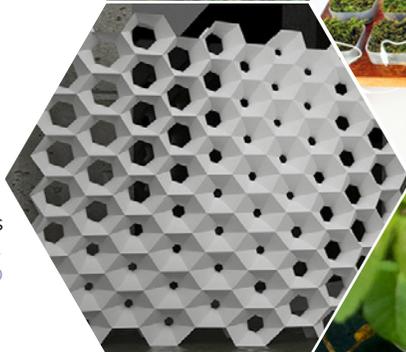
IV. Objetivo General
Objetivos Específicos e IOV.
Página 16

V. Estado del Arte
Levantamiento de información, citas y referencias.
Página 18



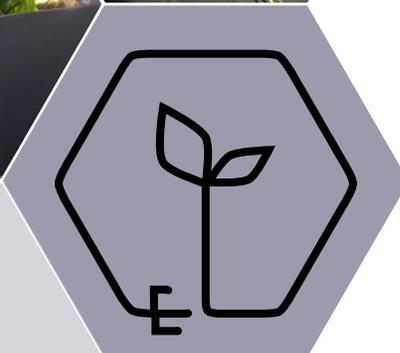
VI. Antecedentes
Casos que influyen de una u otra forma el levantamiento del proyecto.
Página 26

VII. Referentes
que apoyan o sostienen la propuesta.
Página 30



VIII. Proceso de Diseño
Desarrollo y Visualización de la propuesta definitiva.
Página 34

IX. Implementación
Página 73



X. Referencias y Anexos
Página 76



Contexto



La Desconexión con la Naturaleza en el Entorno Urbano: *Situación en Chile.*

El humano (*homo sapiens*) encuentra sus orígenes hace, aproximadamente, unos 200.000 años atrás (Groneveld, 2017). Siempre hemos vivido en contacto con la naturaleza, conviviendo con ella. Hace tan solo 6.000 años ocurre el primer fenómeno de urbanización y surge la primera área urbana, es decir, es la primera vez en toda nuestra historia que humanos viven en un ambiente construido. Este lugar fue la ciudad de Uruk, en Mesopotamia (Mark, 2014). Hoy en día, más de la mitad de la población del planeta vive en áreas urbanas. En 2009, por primera vez, la cantidad de personas viviendo en áreas urbanas sobrepasó el número de los que habitan áreas rurales (UN, 2009). Actualmente son, aproximadamente, 3,9 mil millones de habitantes urbanos en el mundo y las Naciones Unidas estiman que, en el 2050, sobrepasarán los 6,4 mil millones. En otras palabras, estamos viviendo en un contexto para el cual no estamos genéticamente preparados, física o psicológicamente, ya que, toda nuestra evolución tuvo lugar en la naturaleza. Esto no significa que no podamos vivir en la ciudad, pero que tenemos una necesidad inherente de estar en contacto con elementos naturales. Como explica el autor Howard Frumkin en su texto 'Healthy Places: Exploring the Evidence', hay ciertas características que hacen que un ambiente construido sea 'sano' y una de estas características es el contacto que tiene este lugar con la naturaleza, este contacto con la naturaleza ha sido relacionado con capacidades terapéuticas que curan el estrés y mejoran el rendimiento laboral. Frumkin también menciona la teoría de la 'Biofilia' la cual explica esta necesidad inherente que tienen los humanos por estar en contacto con la naturaleza, esta teoría será clave para la fundamentación de mi proyecto y la explicaré más adelante (Frumkin, 2003). Otro autor que habla del tema de la relación de la vivienda con la salud mental es Gary W Evans en su texto titulado 'The Built Environment and Mental Health', pasamos 90% de nuestro tiempo en interiores y estos tienen una gran influencia en nuestra salud mental desde ámbitos como, la dimensión y proporción de los espacios, la iluminación, la composición de los lugares, los materiales de construcción, la calidad del aire, el ruido, etc (Evans, 2003).

Santiago de Chile es una ciudad que se encuentra en constante crecimiento demográfico y expansión urbana, sobre todo en los últimos años con la alta tasa de migración hacia la ciudad. Para responder a esta alta demanda de alojamiento, se ha producido un fenómeno de estandarización de la arquitectura que prioriza la rentabilidad del espacio al bienestar, físico y psicológico, del habitante. Entre el censo del 2002 y el censo del 2017, en Chile se crearon 2.099.403 viviendas, con un total de 6.499.355 viviendas, 48% más que en el 2002. Es decir, en tan solo 15 años, se crearon un tercio de las viviendas totales en nuestro país y la mayoría de estas se encuentran en la región metropolitana que concentra la mayor cantidad de población del país (7.112.808 personas). La vida urbana influye altamente en la salud mental. La tasa de depresión en Chile, según la OMS, corresponde a un 17,2%, con un 19% en el grupo etario de 25-44 años. En cuanto al estrés, un estudio de la Fundación Chile y GFK Adimark en 2016 reveló que, en Chile 42% de la población padece de esta patología. Según Juan Pablo Jiménez, académico del Departamento de Psiquiatría y Salud Mental Oriente de la Facultad de Medicina de la U. de Chile y miembro del Instituto Milenio de Investigación en Depresión y Personalidad, la respuesta al estado de la salud mental en Chile podría encontrarse en el cruce de variables genéticas y culturales que se dan en nuestro país: "Nuestra hipótesis se basa en la teoría de la evolución. La especie humana se formó en la estepa africana, con grupos pequeños de personas en los que se aprendía todo lo necesario para vivir y en donde desarrollaban las habilidades sociales que caracterizan a la especie humana, relaciones afectivas e íntimas. La sociedad moderna, es mucho más competitiva e individualista, y la familia nuclear dio paso a una suerte de soledad a la que biológicamente no estamos preparados"(2015).

En base a este problema, revelo la importancia de devolverle el sentido y la vida a la vivienda urbana. La oportunidad de diseño que quiero desarrollar con mi proyecto de título es reincorporar la vegetación y la iluminación al entorno construido a escala doméstica bajo un nuevo formato, que se adapte a el estilo de vida moderno y acelerado de los jóvenes independientes hoy en Chile, y así, poder disfrutar de los beneficios que tienen la vegetación y la iluminación para nuestra salud mental.



Little Buddha
Vivero Boutique
@tienda_littlebuddha



Cerio
Emprendimiento chileno
@cerio.cl



El Dólar Chino
Vivero Boutique
@eldolarchino

Definición del Usuario:

*Vida del Joven Chileno Independiente:
Mejorar su calidad de vida.*

La generación Y, también conocida como generación millennial, se refiere a las personas que hoy tienen entre 20 y 39 años, es el grupo etario más numeroso a nivel mundial y Chile no es la excepción. Según el censo del 2017, en Chile, esta generación es la más numerosa y alcanza las 5.363.386 personas, en comparación con los centennials con 4.768.447 personas, la generación X con 4.591.999 personas y, finalmente, los baby boomers con 2.379.415 personas. "[Los millennials] Buscan desarrollar una vida mucho más complementaria y equilibrada, con mayor cantidad de elementos." (Contesse, 2018). La generación Y es una generación irreverente que está cambiando los paradigmas del mercado, hoy en día representan casi la mitad de la fuerza laboral, lo que aumentará en los próximos años (Laborum, 2018), es por esto que enfrentan una vida de alta competitividad y desgaste psicológico. El índice de depresión en Chile es de 17,2%, con un 19% en el grupo etario entre 25 y 44 años, grupo que, hace algunos años, no figuraba con cifras tan altas (OMS). Esta generación es a menudo descrita como la generación de transición, la generación atrapada entre lo nuevo y lo viejo. Vieron los errores de las generaciones pasadas, y tomaron conciencia para no repetirlos ellos mismos. Es por esto que tienen una mayor sensibilidad y responsabilidad ecológica y, hoy en día, son el motor de cambio para un nuevo formato de vida. También se caracterizan por tener una mayor capacidad de adaptarse y adoptar nuevas dietas, tecnologías, pasatiempos, no tienen miedo aprobar y añoran cambios constantes, no se contentan con una situación estables como lo hacían sus padres y abuelos.

En los últimos años, en Chile se ha visto un crecimiento exponencial en el mercado de la jardinería. En 2012, la firma de jardinería Anasac invirtió 1 millón USD en comprar viveros de larga trayectoria (Emol.cl, 2013). Ferias de jardinería, como la Feria Jardinería VD (Vivienda y Decoración) realizada en el Parque Araucano de Santiago, que cuentan con muestras de paisajismo, comercio y charlas, convocan a miles de personas cada año. A escala más doméstica, se ha visto la aparición y multiplicación de la tendencia de los suculentos y

cactáceos, tiendas de emprendedores dedicados a las plantas y accesorios decorativos para plantas, blogueros dedicados a las plantas de interior, y de el concepto de 'viveros boutique'. Estos apuntan al público de los jóvenes chilenos y su éxito revela gran interés por parte de estos individuos por las plantas como elemento de decoración interior. Estas marcas potencian sus ventas a través de las redes sociales, ejemplos destacado son: vivero boutique Little Buddha con 21,8 mil seguidores (instagram @tienda_littlebuddha), vivero boutique El Dólar Chino con 5 mil seguidores (instagram @eldolarchino), tienda Mi Mercadito con 59,4 mil seguidores (instagram @mimercadito.cl), tienda Cerio con 21 mil seguidores (instagram @cerio.cl), tienda Del Río Verde con 34,1 mil seguidores (instagram @delrioverde), entre otros.

En resumen, existe una clara demanda por los jóvenes de vegetación en su cotidianidad. Sin embargo, las necesidades de las plantas no son evidentes, su cuidado puede ser frustrante sin las condiciones ambientales y conocimientos necesario. Estos factores no siempre son favorables en la vida de un joven chileno ya que no tienen tiempo, viven vidas aceleradas e inestables, sus viviendas muchas veces carecen de espacio e iluminación óptima. Esto no debería impedir que alimenten su necesidad de naturaleza en su día a día. Es por esto que para mi proyecto he decidido apuntarlo hacia los jóvenes chilenos entre 25 y 30 años ya que es la etapa de cambio donde inician su vida independiente y necesitan integrar elementos que los ayuden a mejorar su calidad de vida en sus espacios personales desde instancias tempranas para prevenir futuros desgastes. Busco potenciar el interés por las plantas, fuera del grupo privilegiado de conocedores, facilitando su cuidado e introduciendo un nuevo formato para adaptarlas a la vivienda de una manera simple e intuitiva para que una mayor cantidad de personas puedan disfrutar de sus beneficios. Estos elementos no son un lujo, son una necesidad.





Caracterización del Arquetipo: *Joven Chileno Independiente*

Nombre | Catalina Velásquez
Nacionalidad | Chilena
Edad | 27 años
Profesión | Ingeniera Comercial
Vivienda | Vive en Providencia en su primer depto propio, junto a dos amigas

Estilo de vida



Lugares

Providencia
Barrio Italia
Pichilemu
España



Apps



Marcas

Canon
Moleskine
Ray-Ban



Gustos

Fotografía
Viajes
Acampar
Leer

Intereses



Arquitectura
Diseño de interiores



Salud Mental



Familia
Amistades



Naturaleza
Medioambiente

Necesidades



Darle vida y luz a su vivienda



Mantener vivas sus plantas



Incorporar sistemas sustentables



¿Qué?

Es un sistema de plantación interior modular autosuficiente, alimentado por la energía recuperada del proceso de fotosíntesis, que busca reintroducir la naturaleza a nuestras vidas bajo un nuevo formato que se acomode al estilo de vida acelerado de la ciudad. En otras palabras, plantas que se cuiden solas. Los principales elementos son las plantas y la luz.

¿Porqué?

Por que los humanos tenemos una necesidad inherente de naturaleza. Este factor no siempre está presente en nuestra cotidianeidad, sobre todo en un contexto de urbanización acelerada y estandarización de la arquitectura, lo cual afecta nuestro bienestar y calidad de vida.

¿Para Qué?

Para reintroducir la vegetación y la iluminación a la vivienda joven en formatos nuevos que exploten todo el potencial de las plantas y la luz, desde un punto de vista utilitario, estético y psicológico, y así darle nueva vida a los interiores y aportar a mejorar la salud mental del habitante.



Objetivos

Objetivo Especifico 1:

Disponer de un sistema a base de energía sustentable para ser coherentes con la biofilia, usar energía verde en el proyecto para no seguir destruyendo la biodiversidad que nos hace falta en contexto urbano.

IOV 1:

Lograr generar energía suficiente para poder cargar una batería para poder así iluminar las plantas.

Objetivo Especifico 2:

Aliviar el tedio que significa integrar un nuevo sistema y hacerse cargo de mantener numerosas plantas en la vivienda. Adaptarse al estilo de vida urbano, que no se transforme en un elemento que aumente el estrés

IOV2:

Lograr crear un sistema de autorriego con el cual haya que regar la planta una vez al mes y esta, no tan solo sobreviva, crezca sana.

Objetivo Especifico 3:

Crear un sistema modular, personalizable y fácil de instalar..

IOV3:

Lograr que el sistema de módulos se pueda instalar en menos de 30 minutos, sin necesidad de adhesivo o herramientas.

La importancia de la vegetación y la iluminación:

Cómo aplicarla en un contexto doméstico.

Para el desarrollo de mi proyecto es fundamental establecer bases teóricas y tecnológicas que se correlacionen, para así poder crear un sistema autosustentable y beneficioso para el usuario. Al enfrentarme a la problemática y decidir qué camino tomar para resolverla, me planteé distintos objetivos: encontrar una necesidad con bases científicas fuertes, asegurarse que los beneficios serían adecuados para resolver los desafíos actuales, crear un sistema autosuficiente que, sin ser una carga adicional para el usuario, este pueda disfrutar de sus beneficios, y que la problemática escogida fuera una temática contingente en el mundo del diseño hoy en día.

Biofilia: la Necesidad Humana de Volver a sus Orígenes.

Para comenzar mi investigación sobre el tema, me interesé en la relación entre 'naturaleza' y 'lugar'. Como ya lo mencioné anteriormente, el autor Howard Frumppkin, en una búsqueda por definir lo que se considera un 'lugar sano', habla de el rol que juega la vegetación en el entorno humano y menciona la teoría denominada 'Biofilia'. El autor y arquitecto James Harris, en su libro 'Fractal Architecture: Organic Philosophy in Theory and Practice', en el capítulo intitolado 'The Human Desire for Nature', también hace el vínculo entre lugar y naturaleza. Harris habla de la alta valoración que le dan los habitantes a las plantas que poseen en sus entornos. El autor escribe: "In a study by Csikszentmihalyi and Rochberg-Holation, approximately 50 percent of the eighty-two families surveyed stated that plants were one of things in their homes most important to them.[...] These value judgments cannot be accounted for by the usual incentives of sustenance, money, status, or sex and have to be attributed to a deeply rooted human affinity.[...] The universality of value for the spectrum of nature denotes its intrinsic aspect relative to humans."(2012) Es decir, que los humanos tenemos una afinidad por la naturaleza que es universal e independiente de nuestro trasfondo social o cultural, es una condición propia de nuestra especie. Con esto, Harris hace referencia a la teoría de la biofilia, que también explica en su libro. La teoría de la Biofilia, fue por primera vez

ecología social en la universidad de Yale, y Edward O. Wilson, entomólogo y biólogo estadounidense conocido por su trabajo en evolución y sociobiología con un doctorado en la Universidad de Harvard, en 1995 en el libro 'The Biophilia Hypothesis'. Wilson describe la biofilia como la "tendencia innata de focalizarnos en la vida y en procesos que simulan la vida". Este libro plantea que la biodiversidad nos completa como seres humanos, es un sistema del cual hacemos parte, nos explica quiénes somos y de dónde venimos. Sin embargo, los hemos estado destruyendo a pasos agigantados en las últimas décadas y esto nos genera tensión y conflicto. El concepto de la biofilia implica las siguientes afirmaciones: es inherente (biológicamente basado), hace parte de la herencia evolutiva de nuestra especie, está relacionado con la ventaja competitiva y la aptitud genética del humano, probablemente ayuda a aumentar las posibilidades de lograr encontrar un significado y desarrollo personal, es una base subconsciente y de auto-interés responsable de la moral y ética de las costumbres ecológicas. Esta teoría es una de las bases para mi proyecto, ya que, explica, desde un punto de vista evolutivo y genético, el por qué es importante que la naturaleza esté presente en nuestra vida cotidiana e integrar sistemas sustentables para así frenar la destrucción de la biodiversidad.

Diseño Biofilico

En cuanto a referentes conceptuales que unen el diseño con la biofilia, Stephen Kellert, autor del texto ya mencionado *The Biophilia Hypothesis*, también escribió el libro *Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection* y *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*, en donde describe como la biofilia y el diseño se relacionan. Kellert describe el 'diseño biofilico' como "Since today's "natural habitat" is largely the built environment, where we now spend 90% of our time, biophilic design seeks to satisfy our innate need to affiliate with nature in modern buildings and cities.[...] biophilic design focuses on those aspects of the natural world that have contributed to human health and productivity in the age-old struggle to be fit and survive." Es decir, el Diseño Biofilico es como diseñamos nuestro entorno construido para suplir nuestra necesidad por naturaleza trayéndola al interior de las ciudades.

Stephen Kellert falleció en 2016 y en su nombre se creó el Annual Stephen R. Kellert Biophilic Design Award. En su primera versión (2017), el premio fue entregado al Hospital Khoo Teck Puat en Singapur, en reconocimiento del innovador y extenso uso que se le dio al biophilic design involucrando todos los sentidos para crear este establecimiento y así promover la curación y el bienestar. Este edificio es un claro ejemplo de la importancia de la vegetación y la buena iluminación natural para tener una mejor calidad de vida, tanto en áreas comunes, como en las habitaciones privadas de los pacientes.





En cuanto a los beneficios psicológicos de la vegetación y la buena iluminación, estos factores se les han atribuido las capacidades de mejorar el humor de las personas, aliviar el estrés, prevenir la depresión, mejorar la calidad de vida, entre otras. Esto me interesa particularmente, ya que, necesito que mi proyecto, al ser incorporado en la vivienda, sea un aporte para la salud mental del usuario. Es por esto que, a continuación, voy a especificar estos beneficios y describir sus características.

En primer lugar, la iluminación de un espacio es clave para la percepción que los usuarios tienen de este y las sensaciones y atmósferas que se crean en él. Pero, ¿qué relación específica tiene con la salud mental? Gary W. Evans, en su texto 'The Built Environment and mental Health' hace la relación: "Levels of illumination, particularly the amount of daylight exposure, however, impact psychological well-being.[...] Patients hospitalized for severe depression recover more quickly in sunny versus dimly lit rooms." Evans describe la patología denominada SAD (seasonal affective disorder) o, en español llamado, TAE (trastorno afectivo estacional), se refiere a un tipo de depresión que ocurre en cierta época del año, generalmente durante el invierno, esta está relacionada con la deficiencia de exposición a la luz. Un tratamiento efectivo para esto es la exposición a luces brillantes, por la implicación de la luz en la restauración de los niveles de serotonina (Gerrig, Zimbardo, 2014). La serotonina es una sustancia química producida por el cuerpo humano, que transmite señales entre los nervios, funciona como un neurotransmisor. Es considerada por algunos investigadores como la sustancia química responsable de mantener en equilibrio nuestro estado de ánimo. Evans escribe "Level of illumination and not spectral frequency is the critical element in SAD." De esta forma, Evans apoya la importancia de la iluminación en la vivienda y en la salud mental. Pero, ¿Cuál es la iluminación óptima para la vivienda? Existen diversos estudios que dictaminan qué nivel de iluminación y qué tipo de luz se necesita para realizar de forma óptima una tarea, activa o pasiva. La iluminación de un lugar aporta a que tengamos las mejores condiciones posibles para realizar dicha actividad, y así no surja frustración y desgaste psicológico. Para las áreas comunes de los entornos domésticos, se recomienda el uso de luces cálidas con un nivel luminoso general de 100 lux, para ver la tele de 50-70 lux y para leer de 500 lux.



Los Beneficios de la Vegetación.

En segundo lugar, a la vegetación se le atribuyen varias cualidades que aportan a la salud mental de la persona que la incorpora en su vivienda y en su vida cotidiana. Harris en su libro también toca este tema, escribe: "The physical and mental benefits of contact with these explicitly natural environs include rest, relaxation, and restoration from illness; spiritual renewal; contemplation; and self-reflection. Trees, bushes, and plants have stress-reducing and restorative benefits for both children and adults.[...] These stress-reducing effects are manifested in physiological indicators of a reduction of blood pressure and an improvement in muscle tension." A raíz de estos estudios surgen distintas prácticas terapéuticas que explotan los beneficios de las plantas, y, más específicamente, de cultivar y hacer crecer vegetación. Un ejemplo de esto es la práctica denominada 'Horticultura Terapéutica' o 'Terapia de la Horticultura'. La American Horticultural Therapy Association, define esta práctica como "Therapeutic horticulture is the process through which participants enhance their well-being through active or passive involvement in plant and plant-related activities." Esta práctica, que ha tenido un auge en las últimas décadas, me servirá como una de las bases y me guiará para saber cómo explotar de la mejor forma posible los beneficios de las plantas en un contexto doméstico para que le otorguen beneficios a los habitantes de la vivienda en la cual se aplique mi proyecto. Hay dos teorías principales para poder entender la influencia que tiene la vegetación y la naturaleza en la cognición y salud mental de los humanos. La primera es, la Attention Restoration Theory descrita por Kaplan y Kaplan en 1989. Esta teoría plantea que, la fatiga mental surge como resultado del esfuerzo involucrado en inhibir influencias competitivas, en cambio, la naturaleza no necesita hacer un esfuerzo por captar nuestra atención y simula atención involuntaria, por ende, restaurativa. Esta teoría tiene bases evolutivas, al igual que la biofilia, ya que como estamos acostumbrados a estar en entornos naturales, la presencia de vegetación en nuestros entornos no nos alarma, al contrario, nos relaja. La segunda teoría se denomina The Overload and Arousal Theory, de Ulrich y Parsons (1992). Esta teoría consiste en que en el

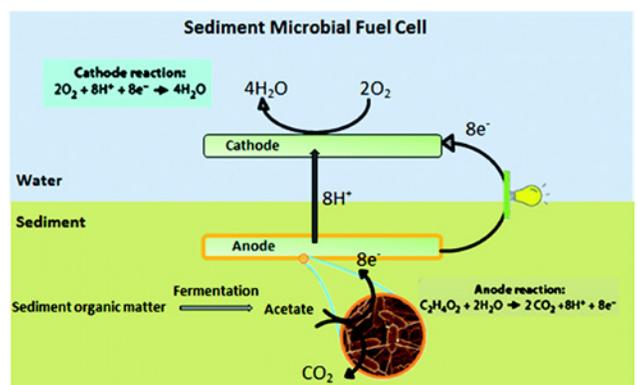
mundo moderno estamos siendo constantemente bombardeados con ruidos, movimientos y complejidad visual que nuestros entornos pueden abrumar nuestros sentidos y llevarnos a tener niveles peligrosos de excitamiento psicológico. En cambio, ambientes dominados por plantas son menos complejos y tienen un patrón que disminuye la excitación y, en consecuencia, reduce el sentimiento de estrés (Hassink, Van Dijk, 2006). Recapitulando, para mi proyecto es fundamental dejar claro que las plantas contribuyen al bienestar de las personas. En nuestros entornos, podemos disfrutar de los beneficios de las plantas de dos formas; de forma activa, cultivando y manteniendo plantas, lo que aporta a la satisfacción y realización personal del individuo que realice dicha actividad, y, de forma pasiva, el solo hecho de estar en un ambiente donde hay presencia de vegetación tiene un efecto calmante que alivia tensiones y ayuda a prevenir el desgaste psicológico.



Crear un sistema autosuficiente y sustentable.

Al plantear mi idea de proyecto, una de las preocupaciones principales que surgieron fue que las personas que viven en un contexto urbano de vida acelerada no tienen tiempo para cuidar de las plantas, casi todos hemos experimentado la muerte de una planta en nuestras viviendas por falta de tiempo y cuidado. Es por esto que, uno de los puntos claves que considere al comenzar, fue que esta incorporación de vegetación en la vivienda no debía significar una preocupación más para el habitante, sino, solo brindar beneficios. También era importante para mí crear un sistema sustentable y autosuficiente con el cual se mantuvieran estas plantas. Es por esto que, me focalice en averiguar cómo poder aprovechar la energía de las plantas, que, al ser un ser vivo, produce energía a través del proceso de la fotosíntesis, y usarla para crear un sistema de autocuidado. La fotosíntesis es un proceso químico usado por las plantas mediante el cual producen energía química a partir de la energía luminosa solar. Este proceso consiste en transformar dióxido de carbono, agua y fotones en glucosa y oxígeno ($6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$). A través de esta reflexión encontré un proyecto llamado Plant Power, que se basa en una tecnología denominada Microbial fuel cell. Este proyecto y esta tecnología fueron creadas en el Sub-departamento de Tecnología Ambiental de la Universidad de Wageningen (Holanda) por el profesor Bert Hamelers en 2008. Esta tecnología describe cómo es posible extraer la energía creada en la fotosíntesis de las plantas y transformarla en energía eléctrica. El Microbial Fuel Cell se basa en el hecho que la planta para crecer genera energía para crear materia, que no es utilizada en su totalidad, la que no es utilizada es luego secretada por las raíces de la planta. En la tierra, bacterias desintegran la materia orgánica secretada ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) y durante este proceso generan electrones y crean CO_2 y H_2O . Es posible recolectar estos electrones, producidos por las bacterias de la tierra, con un electrodo y usarlos para generar electricidad. Este sistema es capaz de suministrar energía sustentable 24 horas al día, ya que la fotosíntesis también está activa durante la noche, y no es peligroso para plantas o animales ya que es de bajo voltaje

(1V). Luego de investigar bastante sobre el tema, llegue a la conclusión que esta tecnología, después de 10 años de su descubrimiento, no ha sido aún aplicada a escala masiva y doméstica. Con este proyecto, me gustaría tomar esta tecnología y llevarla a nuestra vida cotidiana a través de un objeto con el cual podamos disfrutar de energía sustentable en el día a día. Para esto destaco el Microbial Fuel Cell como mi principal referente tecnológico y productos que usan este sistema, como antecedentes para mi proyecto.





Planta Lámpara
UTEC Perú
2015



Moss Voltaics
Elena Mitro
2014



Moss FM
Fabienne Felder
2014

Antecedentes:

Casos que influyen de una u otra forma el levantamiento del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto busque dos tipos principales de antecedentes. El primero, antecedentes de proyectos que usen la tecnología del Microbial Fuel Cell como energía principal, para plasmar el potencial que tiene esta tecnología y algunas formas de uso que se le ha dado en el mercado. El segundo, diseño de mobiliario modular, personalizable y ensamblable sin necesidad de adhesivos o clavos, para ver los formatos existentes para crear un sistema fácil e intuitivo.

Microbial Fuel Cell

En cuanto al uso del Microbial Fuel Cell, quiero destacar proyectos, muy distintos entre sí, que exponen diferentes formas de usar la energía.

Planta Lámpara, UTEC Perú

El primero que quiero mencionar es la Planta Lámpara de la UTEC de Perú. Crearon lámparas a través de plantas para repartir en la selva peruana donde comunidades viven sin energía. Cada lámpara contiene una grilla de electrodos enterrada en la tierra donde una planta crece, la grilla es conectada a una batería, que logra encender una gran lámpara LED fijada a un brazo articulado en el exterior de la caja. Este ejemplo me interesa particularmente por el uso de esta tecnología para crear una luminaria a partir de energía totalmente sustentable.

Moss Voltaics, Elena Mitro

El segundo es un proyecto llamado Moss Voltaics, desarrollado por la diseñadora Elena Mitro, que busca recolectar la energía creada con la fotosíntesis del musgo, que no necesita mucha luz solar para crecer. Este proyecto explora el potencial del musgo en un contexto urbano, ya que es una forma vegetal que crece sin problema adaptándose al entorno construido, crece en techos, muros veredas etc. Mitro crea un revestimiento exterior urbano que recolecte esta energía creada por el musgo mismo.

Moss FM

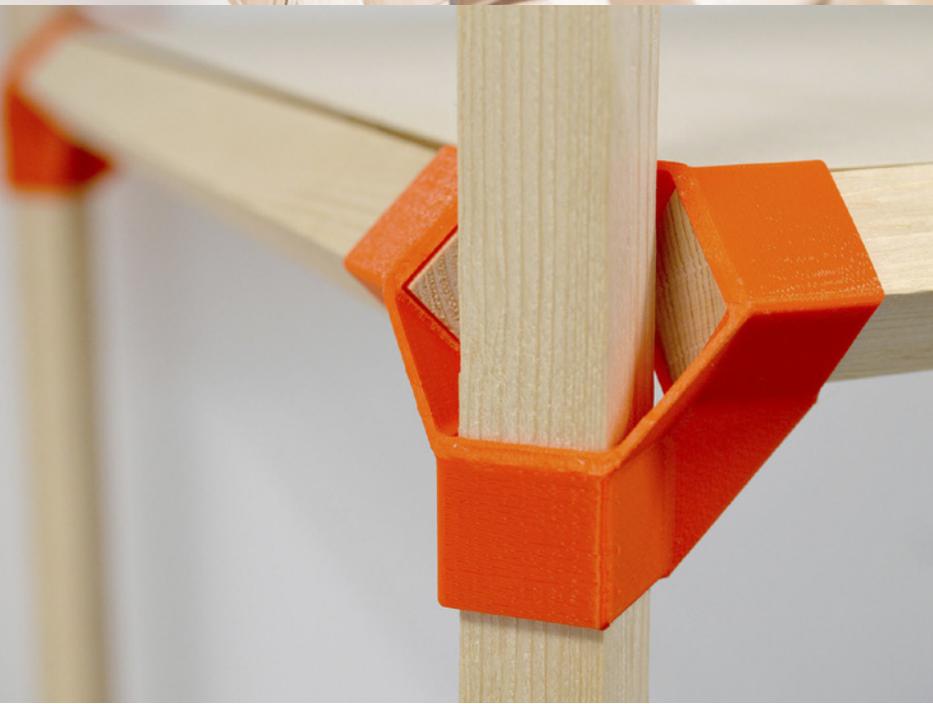
Moss FM es una instalación de la artista Fabienne Felder en colaboración con el Bioquímico Dr. Paolo Bombelli y el científico botánico Ross Dennis de la Universidad de Cambridge. En este proyecto, así como en Moss Voltaics, Felder explora el potencial energético del musgo, con la tecnología Microbial Fuel Cell, para hacer funcionar una radio. Este proyecto me interesa ya que podemos ver como poniendo bloques de musgo conectados entre sí se logra un mayor potencia eléctrica que puede ser usada para alimentar distintos dispositivos electrónicos.



Uten.Silo I
Dorothee Becker
1969



Wall Cracker Shelf
Glazp
2011



Jonction
Samuel N. Bernier
2015

Antecedentes:

Diseños Modulares y Personalizables

Uten.Silo I, Dorothee Becker

Este organizador vertical diseñado en 1969 por Dorothee Becker, es hoy fabricado por Vitra, el fabricante suizo de mobiliario de diseño. Este producto me interesa, ya que, demuestra una forma alternativa de almacenamiento eficiente que no toma mucho espacio, ideal para espacios más reducidos. También tiene un carácter muy personalizable, ya que, su uso depende del usuario, no está hecho para guardar nada en particular, las posibilidades son infinitas.

Wall Cracked Shelf, Gt2p

Este diseño de estante de los chilenos de Gt2p tiene como objetivo hacer la transición entre arquitectura y objeto transformando gradualmente una pared en un estante. El diseño de este estante consiste en la teselación de hexágonos. Los módulos son combinables en una infinidad de posiciones que le permiten al usuario adaptarlo según sus necesidades. Puede ser ensamblado y desensamblado todas las veces que se desee sin necesidad de herramientas. Este proyecto tiene tres elementos claves necesarios para el desarrollo de mi producto: teselación, combinación personalizable, y ensamble sin herramientas.

Jonction, Samuel N. Bernier

Jonction consiste en conectores impresos en 3D, y listones de madera, con los cuales se pueden construir una muy amplia variedad de mesas y estantes y no necesita adhesivos ni herramientas lo que hace que las piezas sean totalmente reutilizables y de costo reducido. Para mi proyecto voy a crear piezas similares como uniones para unir los módulos sin necesidad de elementos externos.



Mygdal Plantlight
Nuri Studio
2016



Glass Greenhouse Light
Krstyna Pojerova
2011



Living Things
Ethan Frier, Jacob Douenias
2015

Referentes

Que apoyan o sostienen la propuesta

Como referentes de inspiración para mi proyecto quiero recalcar proyectos que exploran la relación entre elementos vegetales (planta, algas) y la iluminación como elementos que transforman el ambiente. También quiero nombrar proyectos que experimentan con la creación de volúmenes con patrones orgánicos de infinitas configuraciones, modulares, e inspirados de la naturaleza.

Mygdal Plantlight, Nui Studio
Glass Greenhouse Light, Kristyna
Pojerova

Estos dos diseños de luminaria ponen la vegetación en un lugar inesperado, crenado con cada lámpara un verdadero micro invernadero y ecosistema donde las plantas pueden crecer sin depender de luz natural. Para mi esto es muy importante para el desarrollo de mi proyecto, ya que, mi producto debe lograr que las plantas puedan crecer sanas, sin importar la condición lumínica y de temperatura de la vivienda del usuario.

Living Things, Ethan Frier, Jacob
Douenias

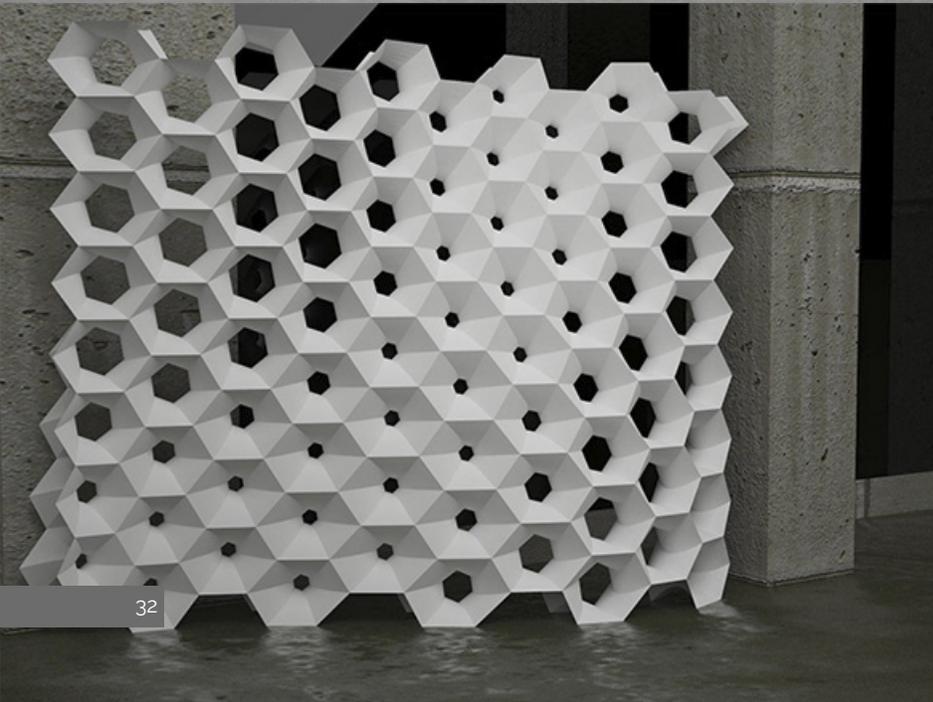
Living Things es una instalación artística descrita por sus creadores como 'Living Things es una instalación que explora la vida simbiótica, con micro-alga beneficiosa, a través de una serie de tres viñetas de un ambiente doméstico'. En este proyecto se puede ver como materia biológica, en este caso el alga, toma un rol activo en la vivienda brindando iluminación. Los creadores ponen en cuestión como la gente convive con microorganismos; ¿Lo ven cómo una mascota? ¿Cómo una planta? ¿Cómo un mueble? ¿O cómo algo totalmente único? (Frier, Douenias, 2015)



Panal de abejas



Voronoi Shelf
Marc Newson
2007



Hexagonal aperture Screen
Adam de Alva
2011

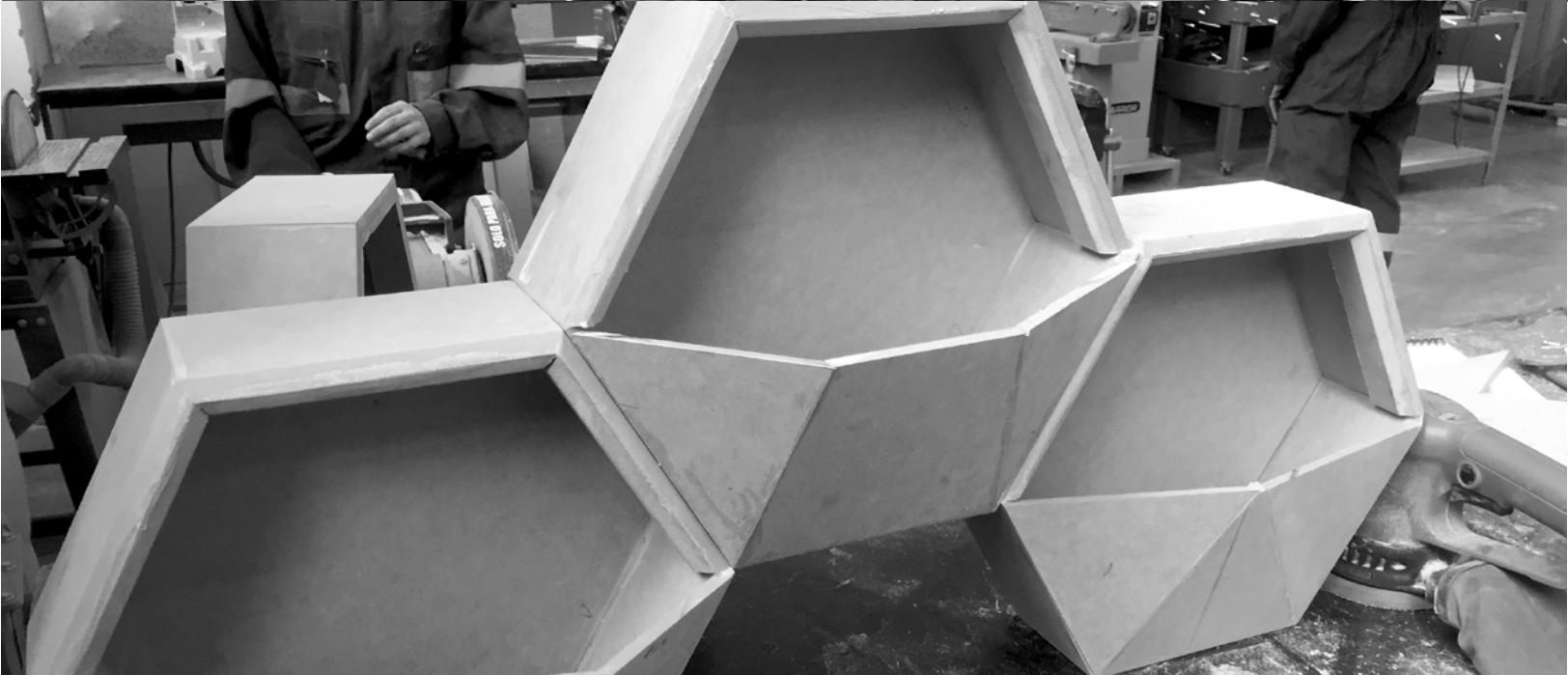
Referentes

Que apoyan o sostienen la propuesta

En mi proyecto es clave la utilización de patrones orgánicos ya que tiene que adherirse al Biophilic Design (Kellert, 2011) que busca la incorporación de la naturaleza o imitación del comportamiento de la naturaleza en el diseño. Como primer referente en cuanto a formas orgánicas, quiero destacar el 'Voronoi', también conocido como Polígonos de Thiessen. El Voronoi es un patrón que se encuentra en la naturaleza y tesela las cosas en hexágonos regulares o irregulares. En mi caso, voy a usar hexágonos regulares para tesar mis módulos. Un buen ejemplo de esto son los panales abeja que se encuentran teselados de manera perfecta naturalmente.

Voronoi Shelf, Marc Newson
Hexagonal Aperture Screen, Adam de Alva

Tanto Vononoi Shelf como Hexagonal Aperture Screen son buenos ejemplos de como podemos abstraer los patrones de la naturaleza para crear objetos que nos rodeen en la cotidianidad.



PROCESO DE DISEÑO



*J. Manuel Torres, 26
Ingeniero Comercial
Las Condes*



*Diego Carpentier, 26
Ingeniero Civil
Las Condes*



*Vicente Araya, 26
Ingeniero Civil
Vitacura*



*Francisca Aboitiz, 29
Ingeniera Comercial
Las Condes*



*Christophe Renard, 27
Ingeniero Comercial
Providencia*



*Francesco Sorbo, 27
Ingeniero Comercial
Las Condes*



*Nicole Carpentier, 29
Ingeniera Comercial
Providencia*



*Max Abumohor, 27
Ingeniero Civil
Las Condes*



*Antoine Lacoste, 27
Ingeniero Comercial
Las Condes*



*M. José Deisen, 25
Odontologa
Providencia*

Conocer al usuario:

Conocer sus costumbre y rutinas.

El arquetipo para mi proyecto es un joven chileno (hombre o mujer) de entre 25 a 30 años, que se encuentra en la etapa de inicio de su vida independiente e ingreso al mercado inmobiliario. Este individuo tiene un título universitario, trabaja, tiene hobbies y se interesa por las artes y el diseño. Vive en Santiago y tiene una rutina proactiva, pero acelerada lo que le causa estrés. Tiene una vida con muchos estímulos pero necesita un balance en el día a día, además de las salidas de rutina esporádicas como subir el cerro o irse unos días a la playa.

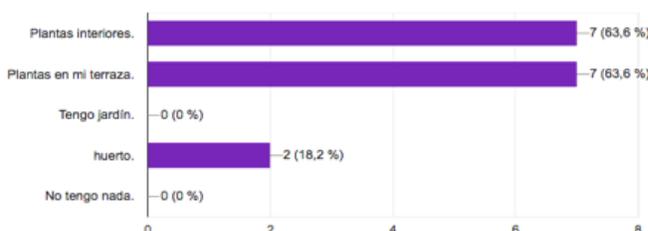
Para descubrir la realidad de los jóvenes chilenos, durante el proceso de diseño, realicé entrevistas, encuestas e intervenciones con 10 individuos que calzan con mi arquetipo. Mi objetivo era entender qué valor real le dan estas personas a las plantas y a la luz, elementos que mi proyecto busca incorporar en sus viviendas, y relevar cuáles son las interacciones críticas que tienen con dichos elementos para saber sus conflictos al intentar incorporarlos.

Encuestas

En una primera instancia, realice una encuesta a los individuos para tener una visión general y cuantificable de su interés en el tema. En esta encuesta, certifique mi hipótesis que planteaba que mi arquetipo le da valor a la vegetación y la iluminación en su vivienda. Sin embargo, los resultados me sorprendieron, ya que, todos los individuos contaban con presencia de vegetación en sus viviendas y le dan un significado más simbólico y estético, que utilitario (ejemplo: plantas comestibles, huertos).

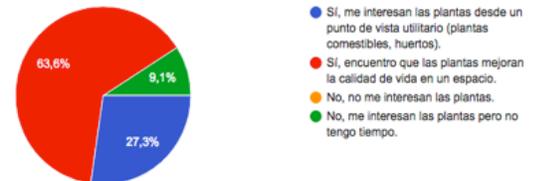
Que tipo de vegetación tienes en tu vivienda:

11 respuestas



¿Estarías dispuesto a incorporar vegetación en tu vivienda bajo nuevos formatos innovadores?

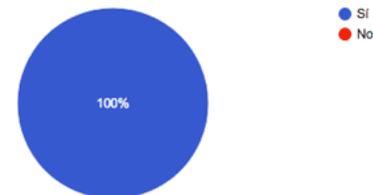
11 respuestas



En cuanto al factor lumínico de sus viviendas, también confirme mi hipótesis que la mayoría de ellos tendría sensibilidad sobre cómo afecta la luz en sus entornos y en sus sensaciones.

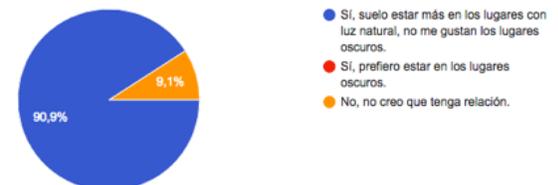
Estas de acuerdo con la afirmación: La iluminación (luz natural, luz artificial, poca luz) influye en mi estado de animo y en las sensaciones que me provoca un lugar.

11 respuestas



¿Crees que haya relación entre los lugares de tu vivienda donde hay luz solar y la cantidad de tiempo que pasas en estos lugares?

11 respuestas



En cuanto al factor lumínico de sus viviendas, también confirme mi hipótesis que la mayoría de ellos tendría sensibilidad sobre cómo afecta la luz en sus entornos y en sus sensaciones.



Entrevistas

En una segunda instancia, realice entrevistas abiertas en las casas de los individuos para crear un contexto cómodo, donde se sintieran relajados, y libre de comentar sobre los distintos tópicos de conversación, las entrevistas fueron grabadas. Esto también me permitió ver y analizar las viviendas de mi arquetipo. Mi principal conclusión fue que, si bien valoran las plantas y las consideran un aporte a sus entornos, tienen pocos ejemplares en sus viviendas y muchas veces ocultos (huerto en la logia). Todos admiten que han intentado incorporar más pero que se les mueren por falta de cuidado, por lo que mantienen una cantidad a la cual se pueden comprometer a mantener vivas. En el caso de las personas que conviven con más gente, la falta de comunicación o repartición de tarea lleva a que inundan las plantas por exceso de riego. La segunda conclusión es que, por mucho que les interese un producto, no están dispuestos a incorporarlo si es algo muy voluminoso, sus espacios son reducidos y la optimización de estos es clave. Finalmente, mi conclusión en cuanto a la iluminación de sus viviendas, es que el tema es muy desconocido para ellos, lo encuentran sofisticado y fuera de su alcance. Integran la iluminación artificial a sus viviendas con luminarias tradicionales y de fácil acceso, no lo consideran como algo sobre lo cual tienen poder de decisión, viven en espacios donde todas esas decisiones ya fueron tomadas por ellos.

Performance

En tercera y última instancia, realicé con los individuos una performance en la cual les pase volúmenes de distintas formas y tamaños. La instrucción fue simple y libre de interpretación para que los resultados fuesen lo más espontáneos posibles. La instrucción fue: Imagínate que estos volúmenes son 'plantas luminosas' ¿dónde los pondrías en tu vivienda? Los resultados me dieron una idea de donde colocaría mi proyecto y cómo será la forma óptima de instalarlo, para ayudarme a definir posteriormente aspectos formales del producto esperado. El resultado más repetido tenía las siguientes características:

- Colocado en áreas comunes de la vivienda (living).

- Accesible a primera vista: exhibido en zona visible en primera instancia cuando se accede al lugar
- Instalado adosado al muro: buscan usar el menor espacio de suelo posible.
- Teselación de los elementos: Mezclan en distintas configuraciones los elementos de distintos tamaños en las paredes, buscan un concepto de construcción y expansión a lo largo del tiempo



Esta investigación de mi arquetipo y las conclusiones que saqué de estas instancias, me llevaron a poder definir en más detalle mi proyecto y tomar decisiones de diseños que se adapten a estas personas y beneficien sus estilos de vida.



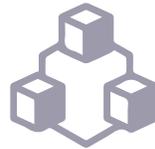
Sistema Autosuficiente

La planta usa su propia energía para hacer funcional el sistema.



Autoriego

Aliviar el tedio que significa mantener plantas vivas.



Modulable

Poder Sumar la energía y Personalizar módulos



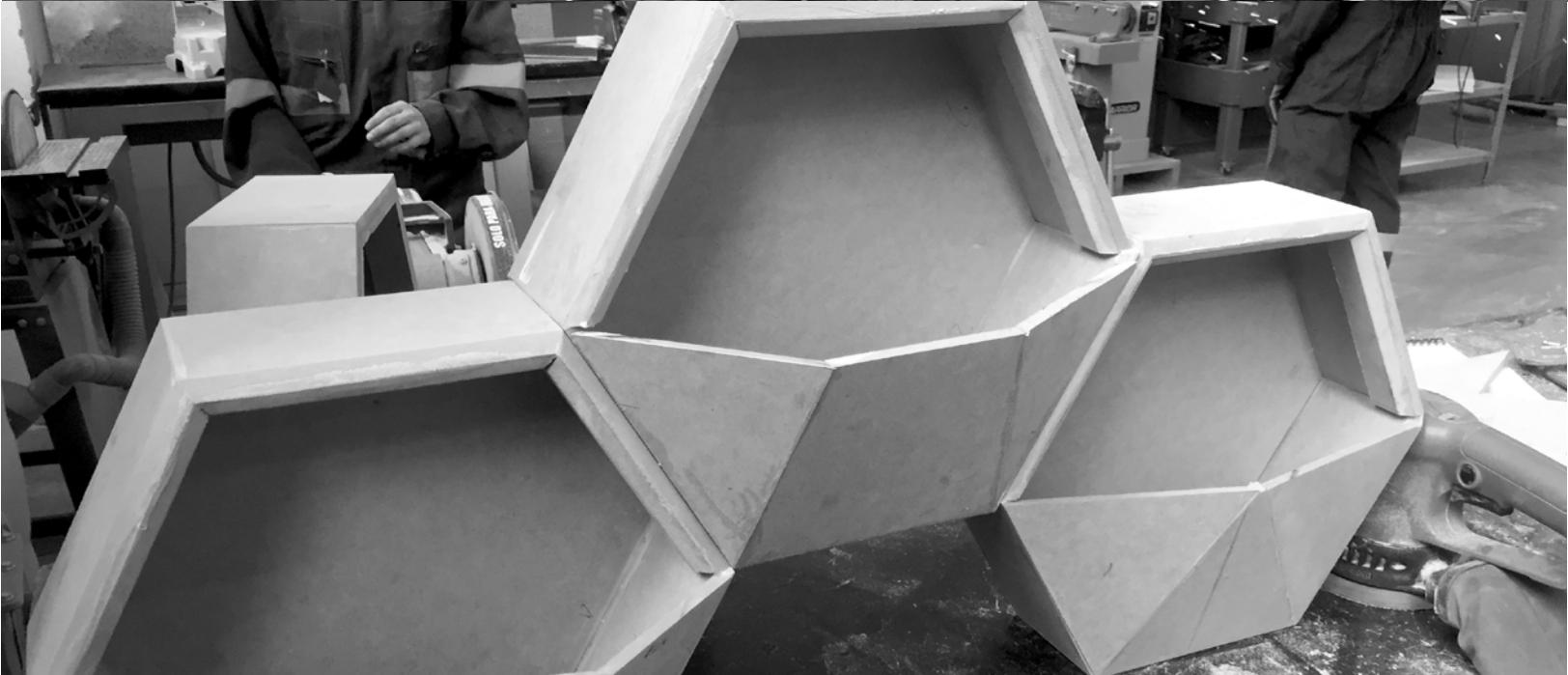
Ensamblable

Rápido armado, no requiere herramientas y adhesivos



Vertical

Usar el mínimo espacio.



***PROCESO DE
DISEÑO:
Testeos***



Electrodo
Doble capa
Biobateria 1



Electrodo
Capa simple
Biobateria 2

Primer Testeo:

Prueba del filtro de carbono como electrodo para la tierra.

Para este primer testeo, construí dos 'baterías de barro'. esto consiste en una biobatería a base de microbial fuel cell, aunque no tenga una planta ya que se extrae la tierra de de zonas donde estuvo en contacto con vegetación, por lo tanto , ya viene cargada con geobacterias. Para objetivo de probar el material que elegí para los electrones, aun no introducí la planta al testeo.

El filtro de carbono que use para esto fue un fieltro 24% carbón activado, que se encuentra en el comercio y se usa como filtro de campana de cocina para atrapar los olores.

Elementos de la biobatería:

Para armar estas biobaterías se necesitan seguir los siguientes pasos:

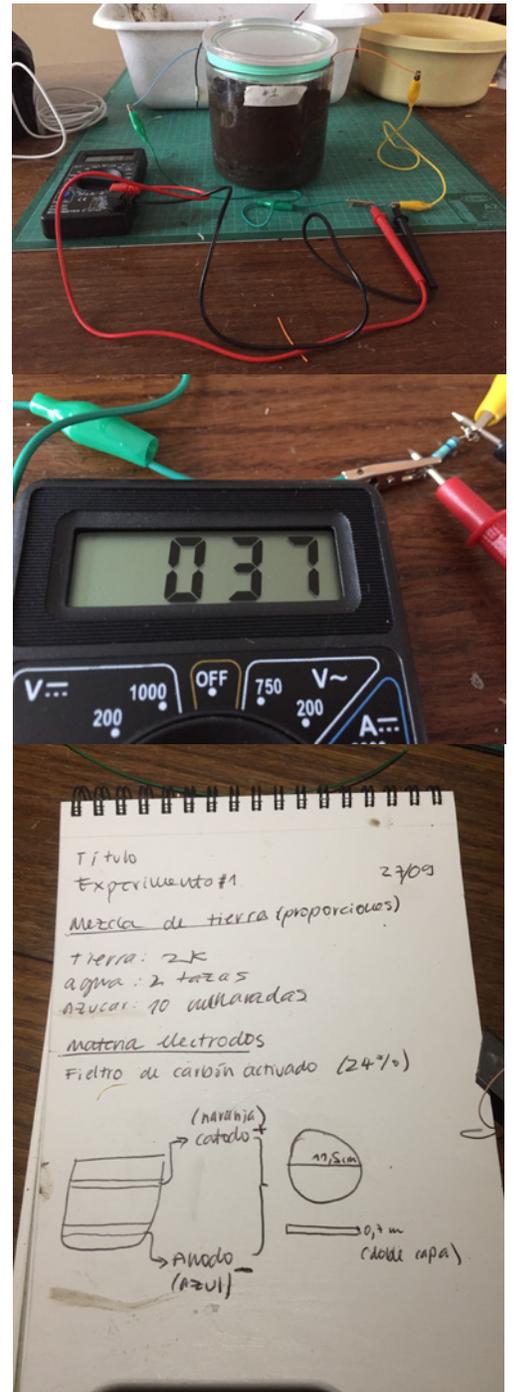
- En un recipiente cubrir el fondo con 1 cm de barro
- Agregar el cátodo (electrodo negativo)
- Agregar 5 cm aprox. de barro
- Agregar el ánodo (electrodo positivo)
- El total de este recipiente es de 600 gramos de tierra
- Los electrodos son de 11,5 cm de diámetro y 0,7 cm de grosor.
- En la primera biobatería los electrodos van a ser doble capa (se cosen juntos)
- En la segunda biobatería los electrodos van a ser simples (una capa)

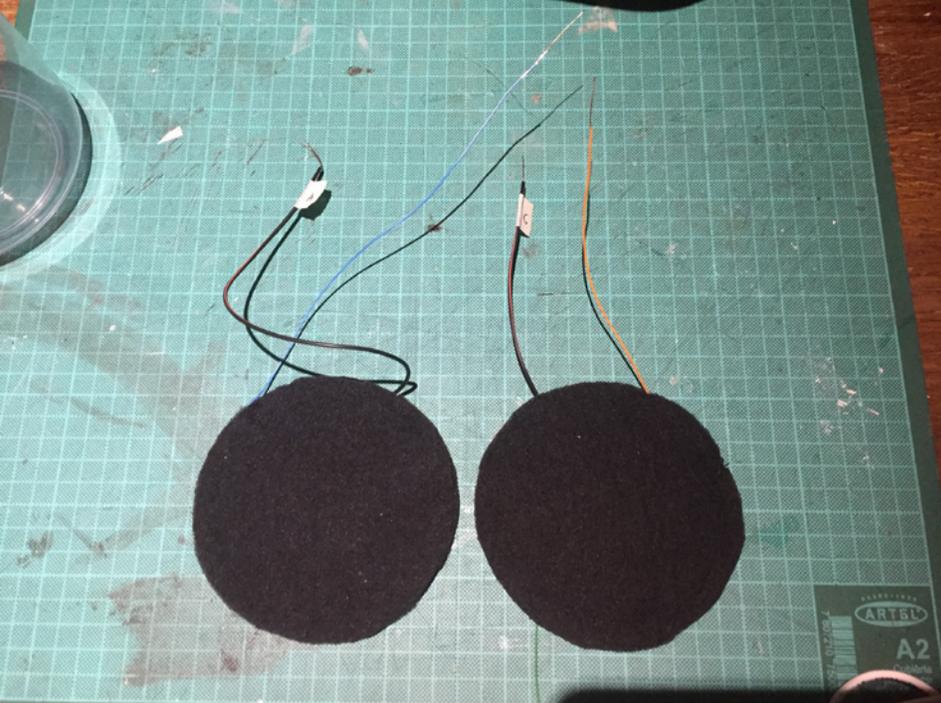
Hipótesis

Los electrodos de doble capa generan mayor voltaje.

Resultados

Mi hipótesis estaba equivocada, el grosor de los electrodos yo influye ya que ambas biobaterías marcaron al rededor de 0,35 voltios. Siendo esta la primera vez que testeaba las biobaterías me sorprendió el alto voltaje que obtuve de estas. Este testeo me sirvió para comprobar mi primer objetivo específico, efectivamente la tierra tiene potencial de ser fuente de energía sustentable.





Electrodos 1
Dos tipos de cables, doble capa
Biobatería 1



Electrodos 2
Cosidos con hilo de cobre, doble capa
Biobatería 2



Electrodos 3
Orificio Cátodo, hilo de cobre, doble capa
Biobatería 3

Segundo Testeo

Superficie de contacto de las conexiones

En este segundo testeo me interesaba probar distintos tipos de cables y coser los electrodos con hilo de cobre para ver si hacía alguna diferencia en la cantidad de corriente que se generaba. También, perforé un tercer par de electrodos para ver si esto cambiaba, ya que, pronto tendría que testear con plantas y tenía que ver si influía que tuviesen un orificio.

Investigando sobre el efecto del cobre en la tierra, me percate que no era bueno que estos dos elementos convivieran. El cobre participa en numerosos procesos fisiológicos y es un cofactor esencial para muchas metaloproteínas, sin embargo, surgen problemas cuando existe un exceso de cobre presente en las células. El exceso de cobre inhibe el crecimiento de las plantas e impide importantes procesos celulares (transporte de electrones fotosintéticos) (Yruela, 2005). El cobre ioniza la tierra con su oxidación, lo cual es dañino para las plantas. Muchos experimentos que encontré en donde buscaban extraer electricidad de diversos medios vegetales o frutales, usaban cobre como electrodos, sin embargo no recuperan los electrones generados por las geobacterias en la fotosíntesis, generan sus propios electrones.

Hipótesis

- La superficie de contacto del cable de cobre influye en el voltaje captado por los electrodos. Mientras más superficie de cobre, más voltaje.

- El orificio en el cátodo (+) va a hacer que el voltaje de la biobatería disminuya.

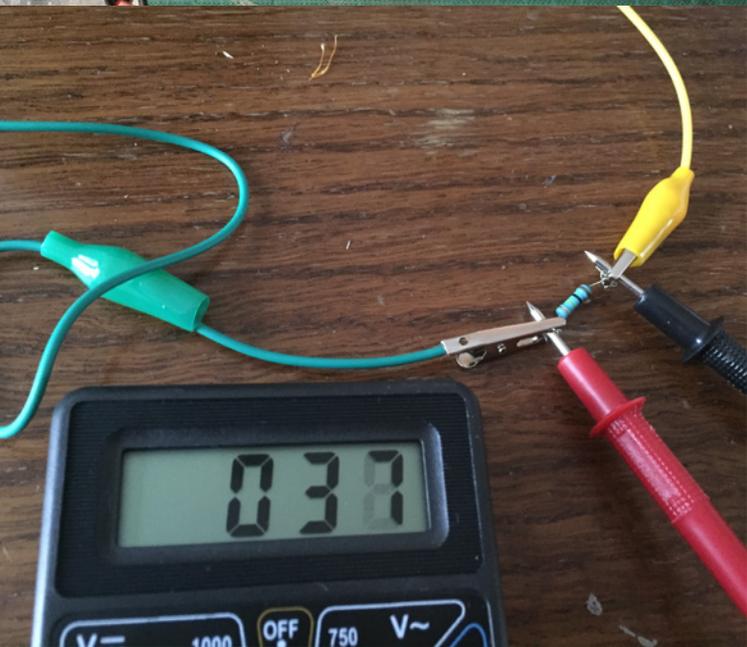
Resultados

El cobre no aporta mucho en los electrodos. La medición sin cobre era de aprox. 0,35 voltes, y con el cobre llegó a 0,38 voltes. Un mínimo incremento de voltaje, sin embargo, por las características dañinas hacia las plantas, voy a eliminar el hilo de cobre.

El orificio en el cátodo no influyó en las mediciones.



Biobaterías
dos tamaños distintos
Primera prueba de tamaño



Biobatería 1
Voltaje
0,37 volteos



Biobatería 2
Voltaje
0,21 volteos

Tercer Testeo:

Influencia de la superficie

Para probar si la superficie de los electrodos tenía alguna influencia en la cantidad de energía generada por las biobaterías, hice dos de tamaños distintos.

La primera en un contenedor de 600 gramos y los electrodos de diámetro 11,5 cm (igual a los anteriores). El segundo contenedor de 400 gramos con electrodos de 9,5 cm de diámetro.

Hipótesis

El tamaño de los electrodos influye en el voltaje de las biobaterías, ya que, así las bacterias tienen mayor superficie para adherirse (sobre todo en el ánodo que crea un biofilm).

Resultados

La biobatería con los electrodos más grandes generaba un voltaje de aprox. 0,35 voltios, mientras que el más pequeño generaba solo entre 0,2 y 0,25 voltios. Se podría decir que, hasta ahora, el factor más influyente en aumentar la energía es tener electrodos con una superficie mayor.



Cuarto Testeo:

Combinaciones en serie

En un principio del proyecto, mi idea es hacer que cada modulo fuerza independiente eléctricamente, alimentado por su planta para prender un diodo. Sin embargo, está idea fue descartada en una etapa muy temprana, ya que, uno de los principales pilares de este producto es que la luz que genera sea suficiente para hacer crecer una planta sin necesidad de luz natural, así las condiciones del espacio no son importantes, cualquiera puede tener su jardín interior. Es por esto que idea otro sistema. Este nuevo sistema es en serie para adicionar la energía de cada planta y así hacer una corriente suficiente para lograr encender una luz más potente y que le diera beneficios a la planta.

Hay dos formas principales que consideré para este testeo: La conexión cruzada (esquema 1) y la conexión paralela (esquema 2)

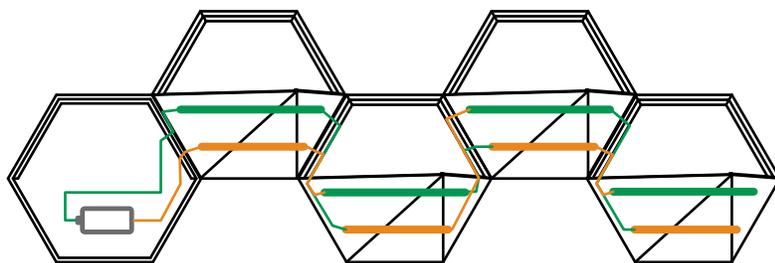
Hipótesis

Al enfrentarme a esta etapa del testeo, no tenía una hipótesis muy clara acerca de conectar las baterías en secuencia. Solo sabía que de alguna forma se iban a adicionar y así poder sacar más provecho de estas.

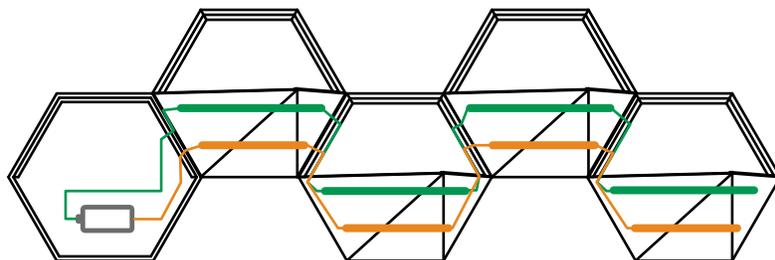
Resultados

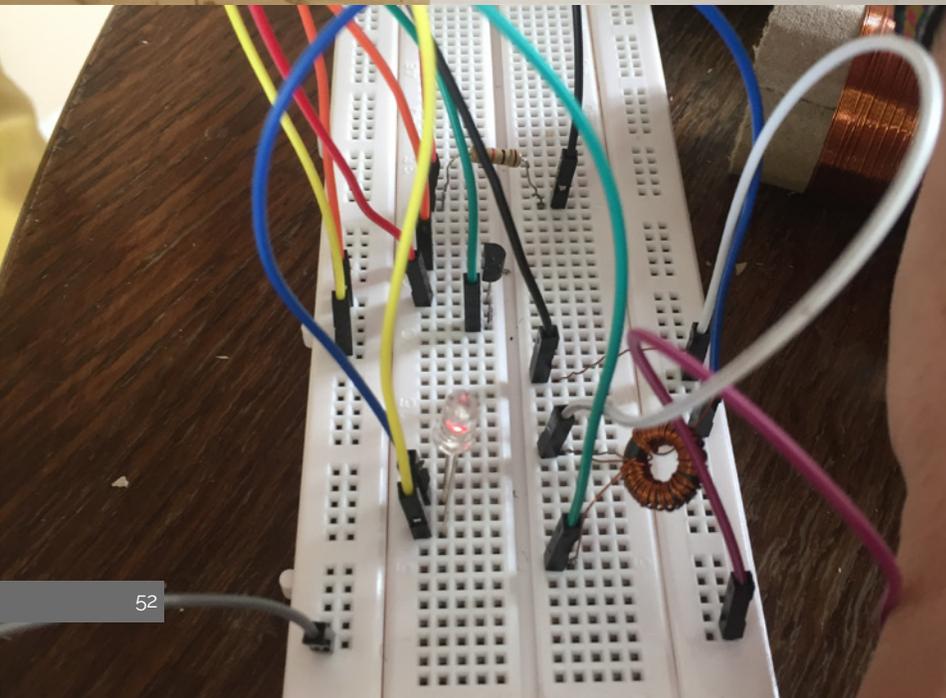
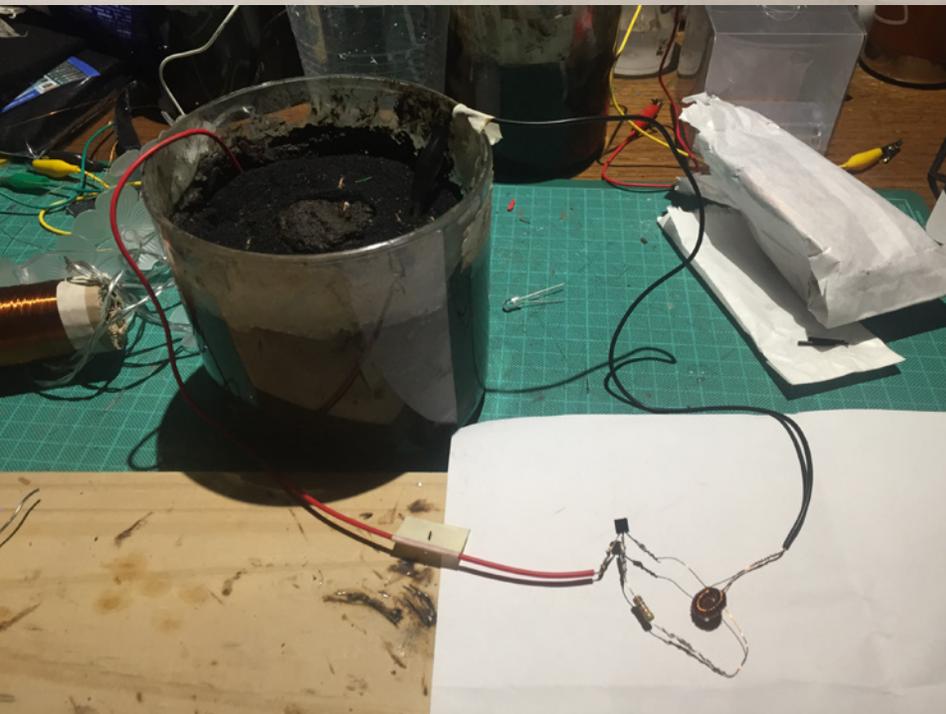
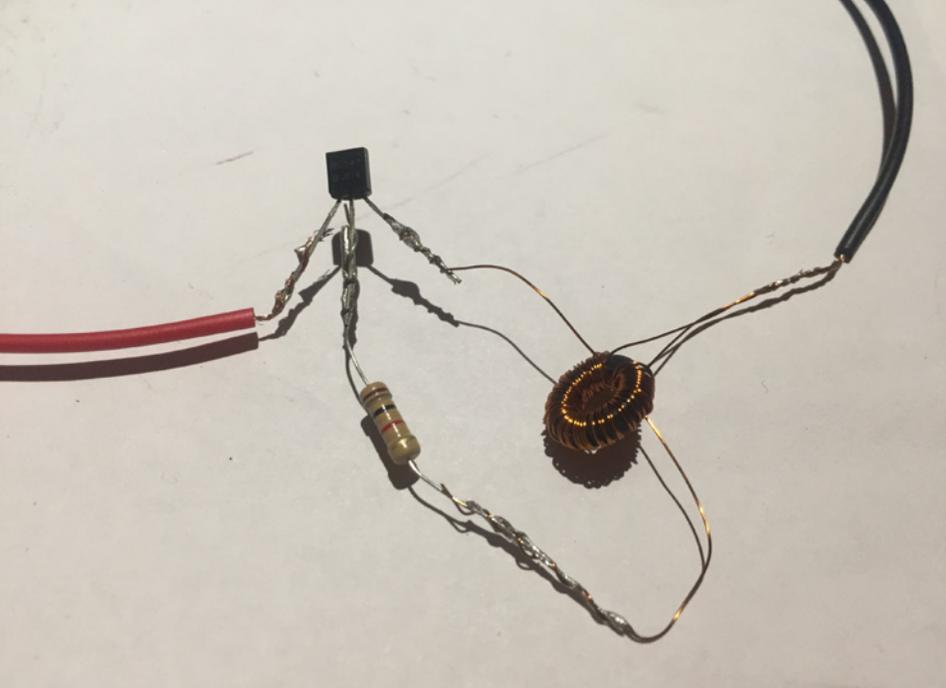
Al conectar las cuatro biobaterías en secuencia, la conexión cruzada llego a generar 1 volteo, mientras que la paralela sobrepaso los 1,4 volteos. Así decidí seguir trabajando con conexión paralela.

Conexión Cruzada



Conexión Paralela





Testeo:

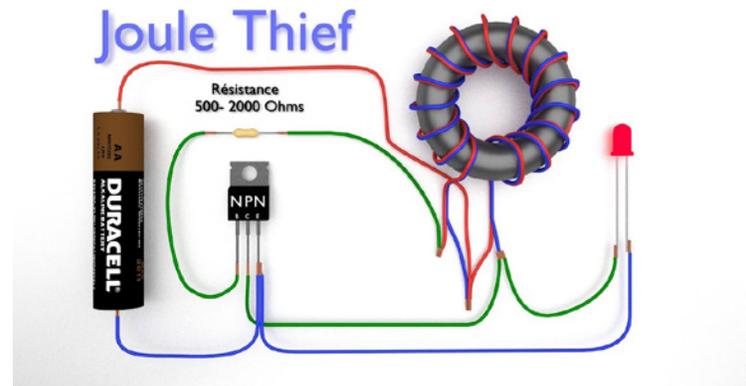
¿Qué hacer con esta energía para que sea usable?

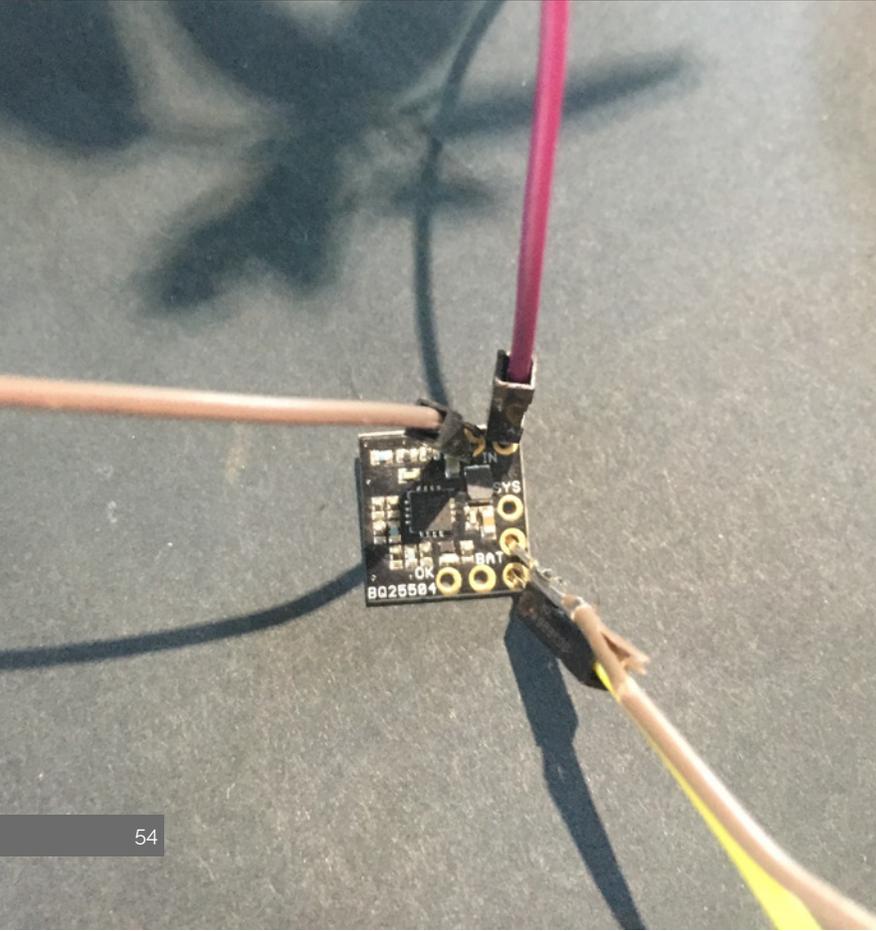
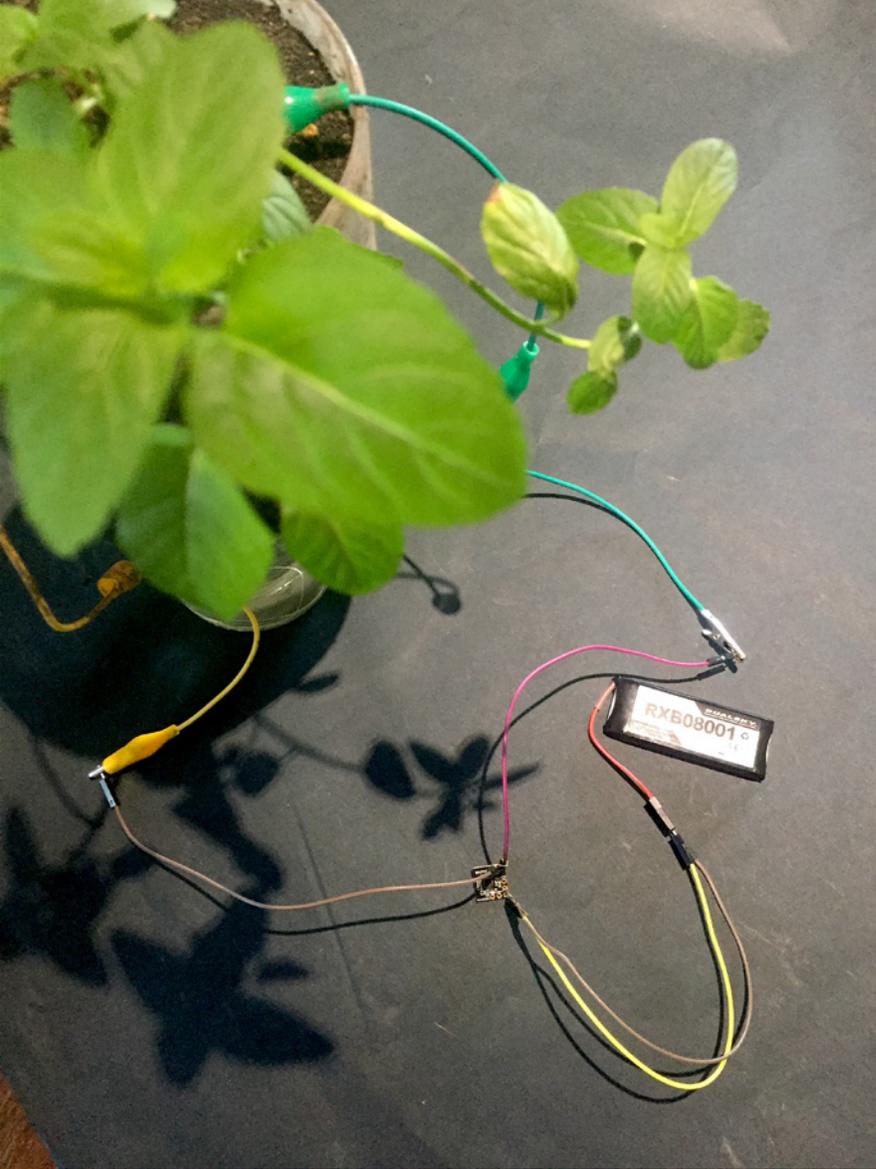
El objetivo principal de esta etapa era encontrar un sistema a través del cual se pudiese transformar la energía de las plantas en energía que se pueda usar para prender su propia luz. El principal problema y desafío que me enfrentaba con el microbial fuel cell es que el amperaje es muy bajo (microamperios).

Joule Thief

Mi primer intento de subir la corriente de las plantas fue con un joule thief. Un joule thief se denomina a un circuito principalmente compuesto de una bobina, con el cual extraen hasta lo último de las pilas. Este sistema se usa para encender objetos pequeños de baja demanda energética (diodos, relojes eléctricos).

Hice varias pruebas de combinaciones distintas de este circuito, en una oportunidad logre prender un diodo (con las plantas en serie) sin embargo desistí rápidamente de esta opción ya que nunca me iba a alcanzar para brindarle la iluminación suficiente a las plantas para que completaran el ciclo de la fotosíntesis en interior.





Testeo:

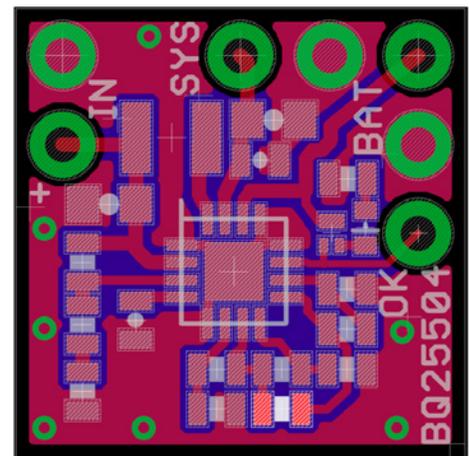
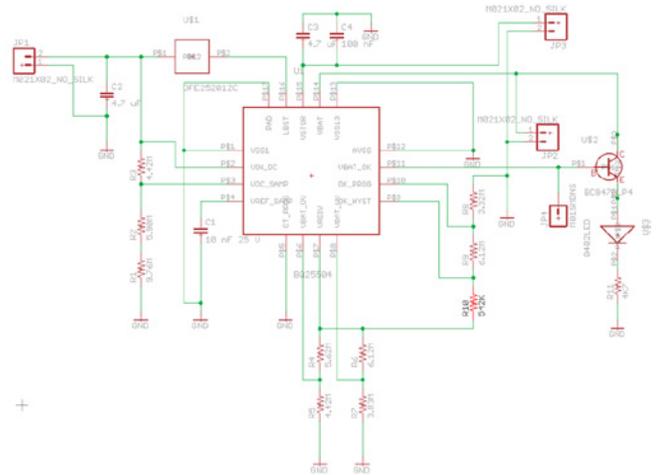
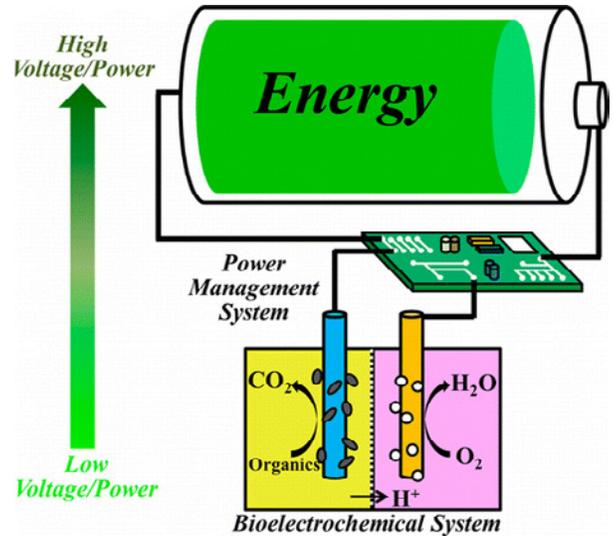
¿Qué hacer con esta energía para que sea usable?

Durante mi proceso de título, me hice asesorar con un estudiante de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile, Rodrigo Salas, ya que necesite apoyo con la parte eléctrica más avanzada. Junto a él descubrimos un circuito llamado 'Energy Harvester'. Este circuito está diseñado para recuperar y almacenar energía de muy baja corriente y así lograr cargar una batería.

Descripción del Producto:

"The bq25504 device is the first of a new family of intelligent integrated energy harvesting nano-power management solutions that are well suited for meeting the special needs of ultra low power applications. The device is specifically designed to efficiently acquire and manage the microwatts (μW) to milliwatts (mW) of power generated from a variety of DC sources like photovoltaic (solar) or thermal electric generators. The bq25504 is the first device of its kind to implement a highly efficient boost converter/charger targeted toward products and systems, such as wireless sensor networks (WSNs) which have stringent power and operational demands. The design of the bq25504 starts with a DC-DC boost converter that requires only microwatts of power to begin operating." (Texas Instruments)

Este chip me permitió cargar una batería y así poder cerrar el ciclo eléctrico de auto alimentación de mi producto.





Sistema de Autorriego

Levantar el tedio que significa no saber regar las plantas

Durante las entrevistas con el arquetipo note que a todos se les murieron plantas interiores en algún punto y no era porque no las regaran, sino que, porque no sabían como regarlas.

Para solucionar este problema voy a probar un sistema de autorriego que consiste en tener un macetero con doble fondo y un deposito de agua con un cordel a través del cual la planta busque el agua que necesita.

Autorriego

Probé este sistema y cree un prototipo para ver cuanto tiempo me permitía no regar mi planta y ver si esta se adaptaba al cambio. Plante una hierba buena, con el sistema de electrodos y cables, al cual le sume el sistema de autorriego. Con esto también quise probar si es que la planta sobrevivía con tantos elementos invasores en la tierra. El deposito de agua era de 400 cl.

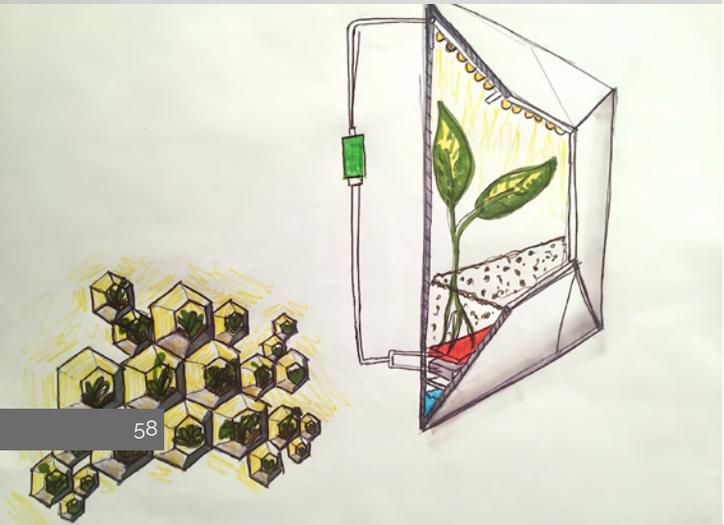
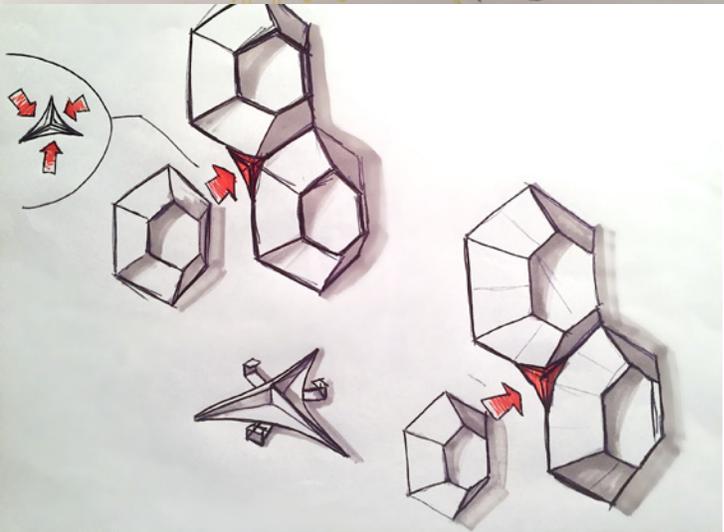
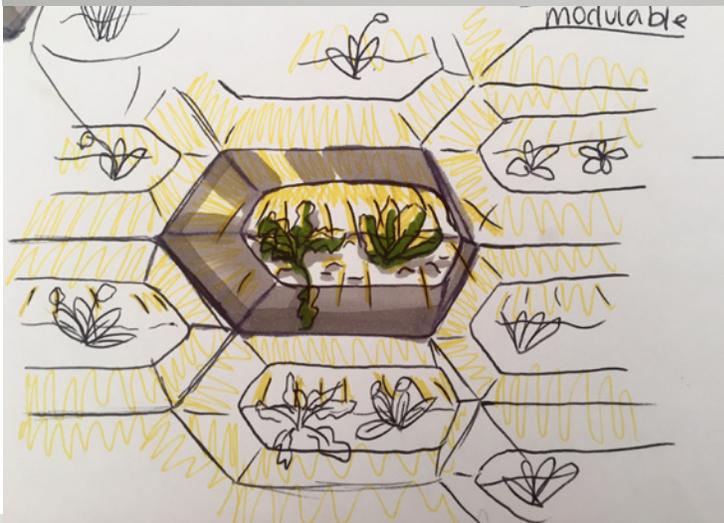
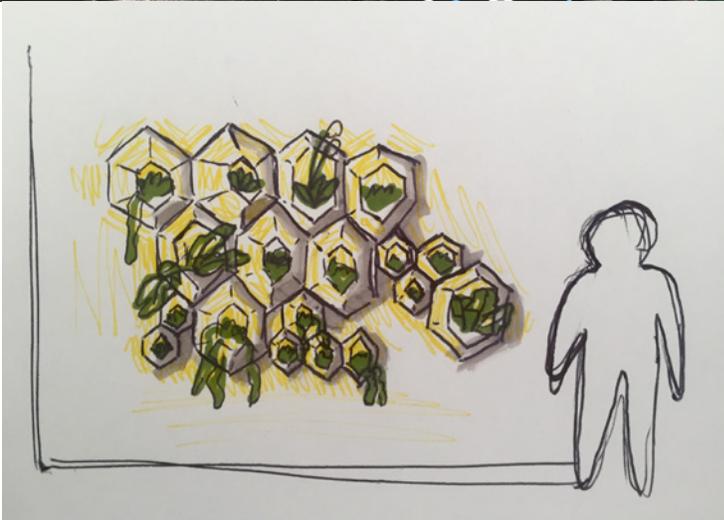
Resultados

Al cabo de una semana la planta ya había asomado sus raíces por el cordón y estaba creciendo normalmente. Al cabo de un mes, aún no había regado la planta y esta se encontraba en perfectas condiciones y aun le quedaba un poco de agua. Le rellene el deposito y no la he vuelto a regar. Han pasado dos meses y le he echado agua una sola vez y se mantiene en perfectas condiciones.



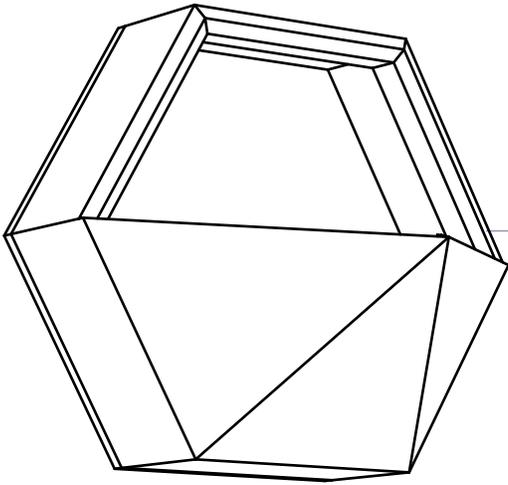
Primeros acercamientos al Diseño Final

Sketches, Croquis y maquetas conceptuales



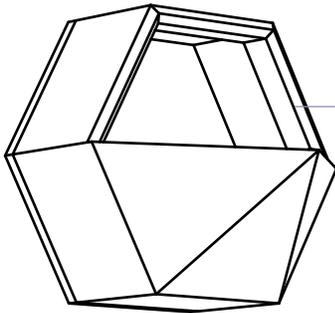


Propuesta Final:
Tres módulos distintos.



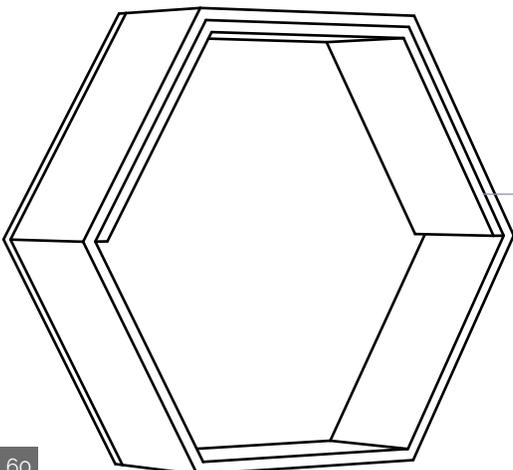
Modulo 1

Medidas: 30.31 x 35 cm
Material: Terciado, sellado y recubierto con pintura de poliuretano
Planta ideal: Hierbas
Reserva de agua: 400 ml



Modulo 2

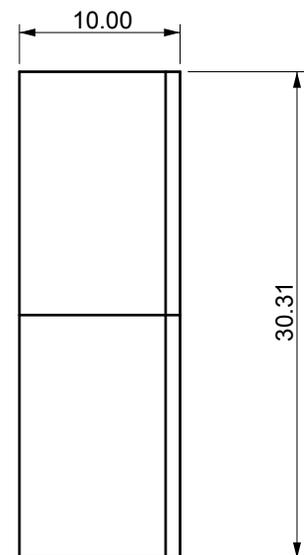
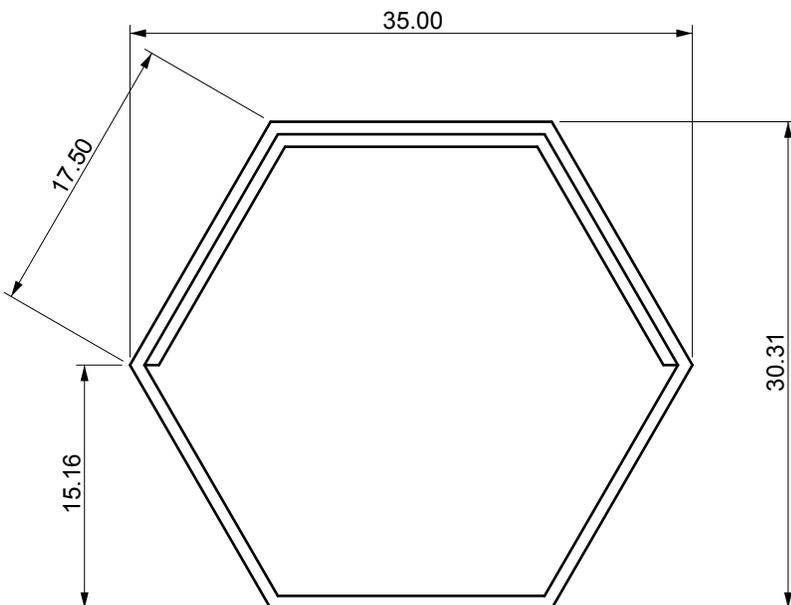
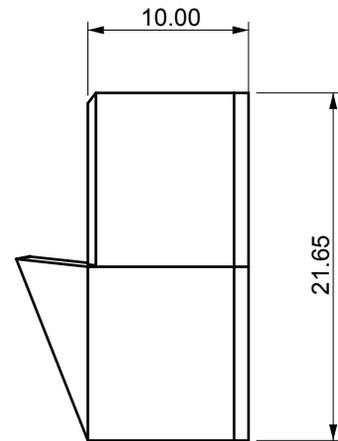
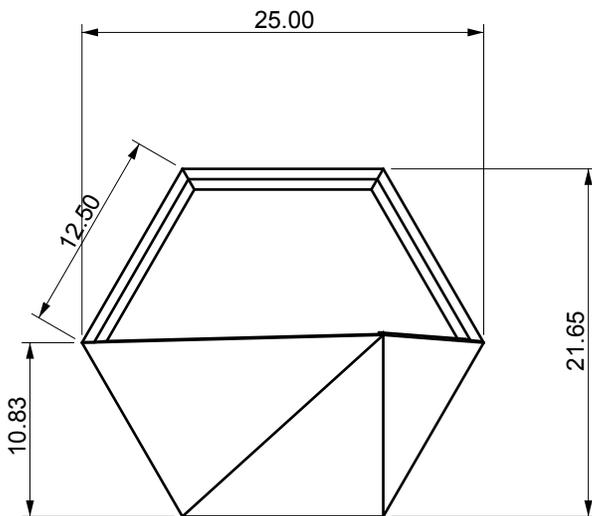
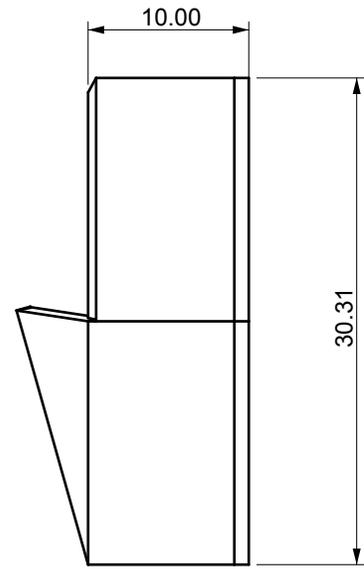
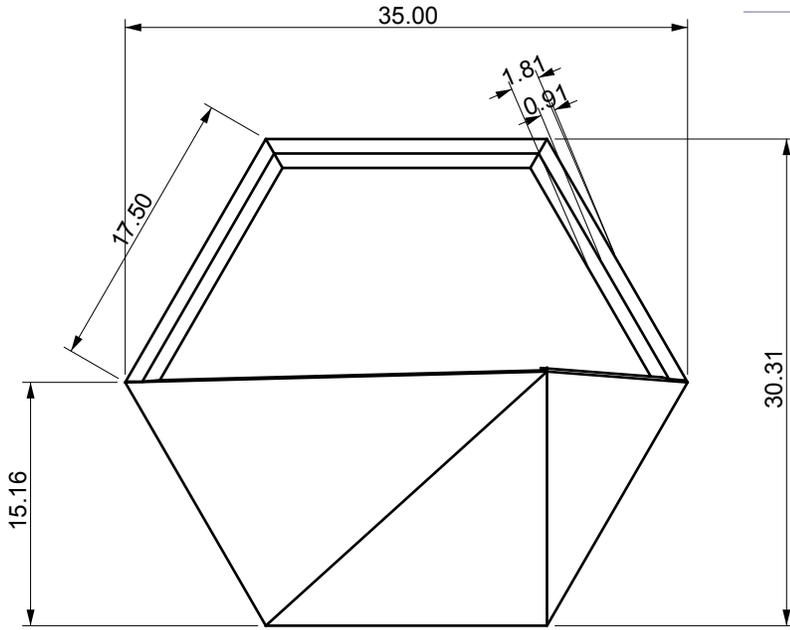
Medidas: 21.65 x 25 x 35 cm
Material: Terciado, sellado y recubierto con pintura de poliuretano
Planta ideal: Suculentos
Reserva de agua: 250 ml



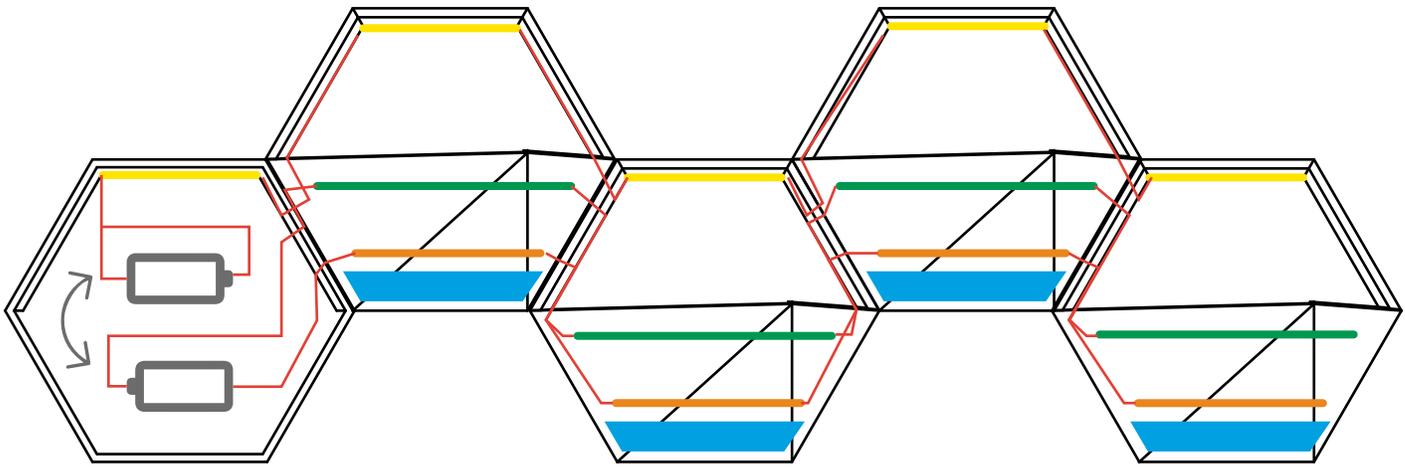
Modulo 3: Central electrica

Medidas: 21.65 x 25 x 35 cm
Material: Terciado, sellado y recubierto con pintura de poliuretano
Tapa: Acrilico translucido
Contenido: sistema de carga, 2 baterias, energy harvester.

Planimetrias
de los módulos

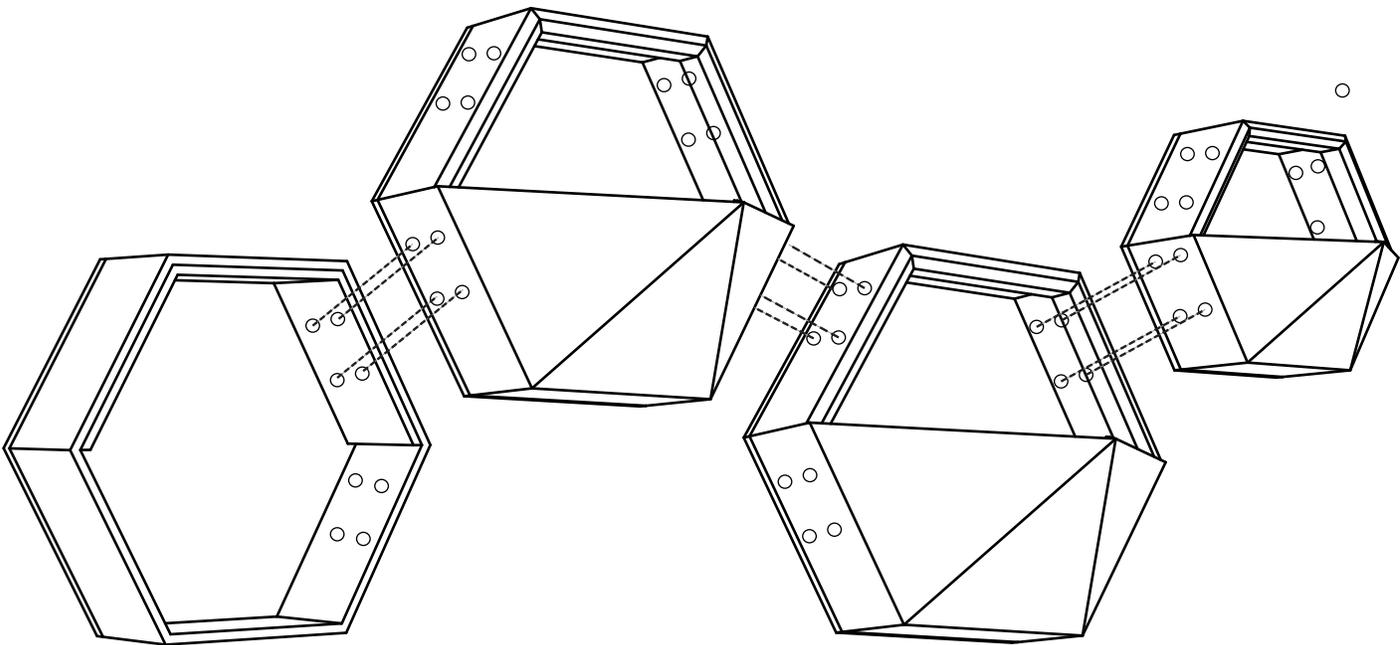


Conexión Paralela *y sistema de ensamblaje*

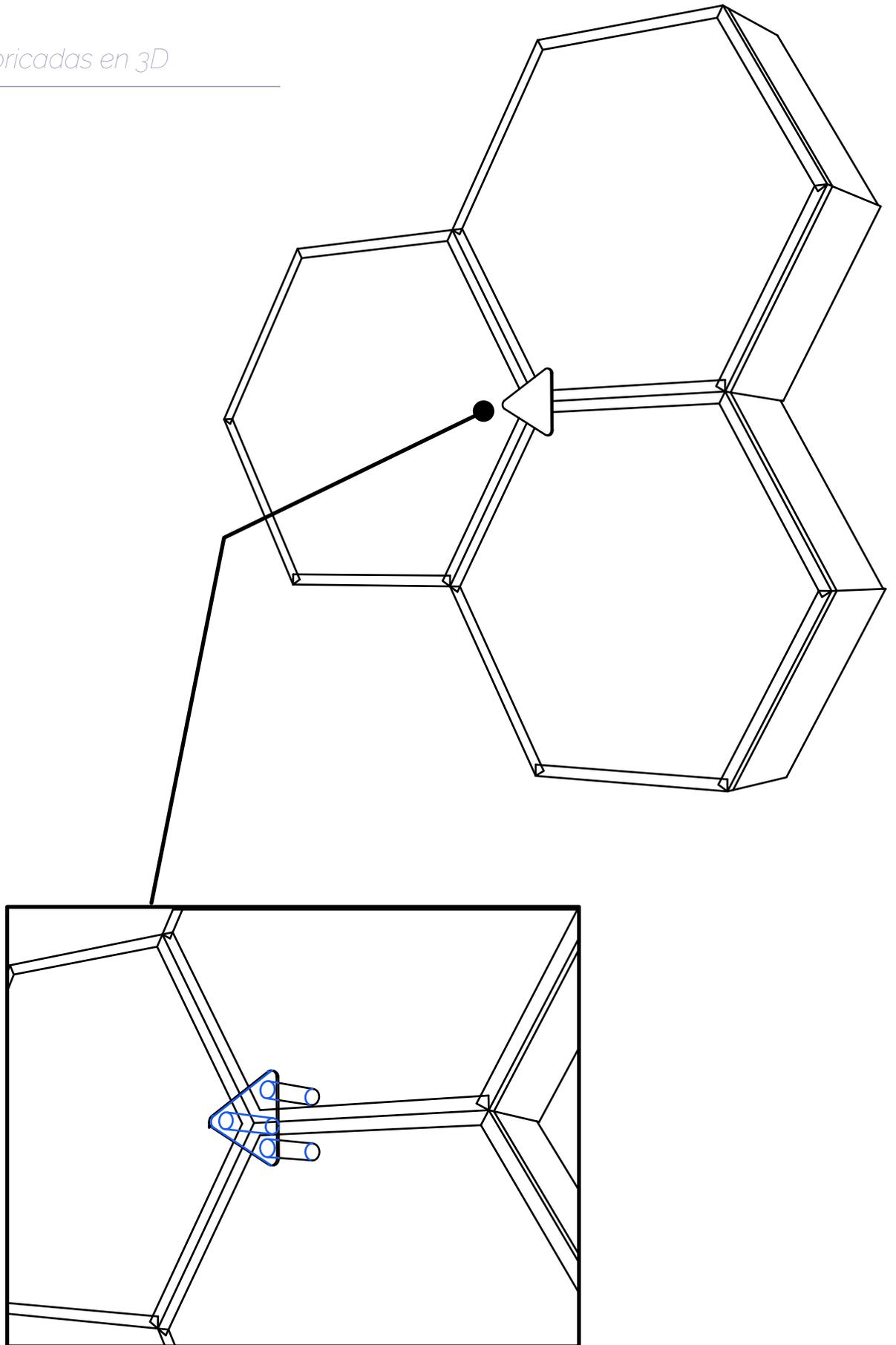


-  Huincha LED luz blanca
-  Cátodo (+)
-  Ánodo (-)
-  Deposito de agua autorriego

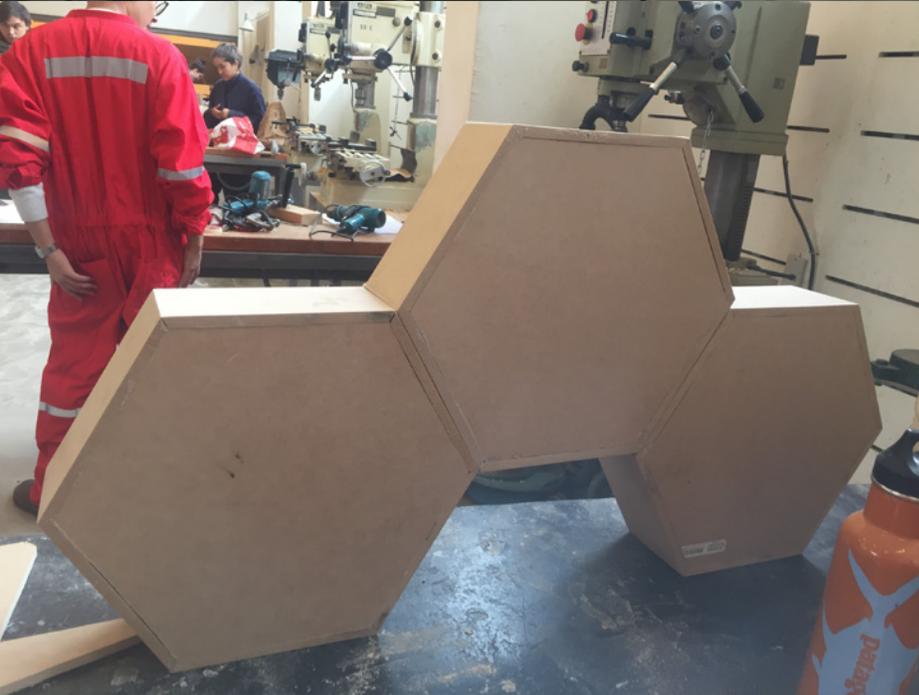
Conexión Paralela *Unión a través de imanes*



Uniones:
Piezas fabricadas en 3D



Fabricación
Base de mader



Terminación Módulos

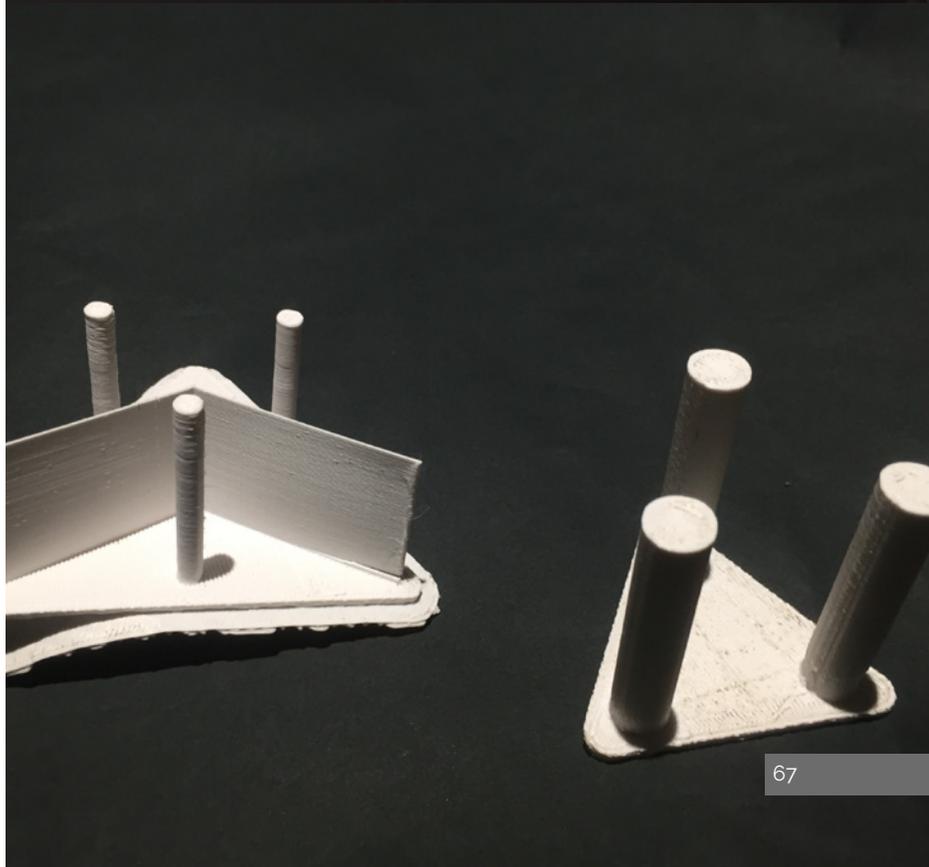
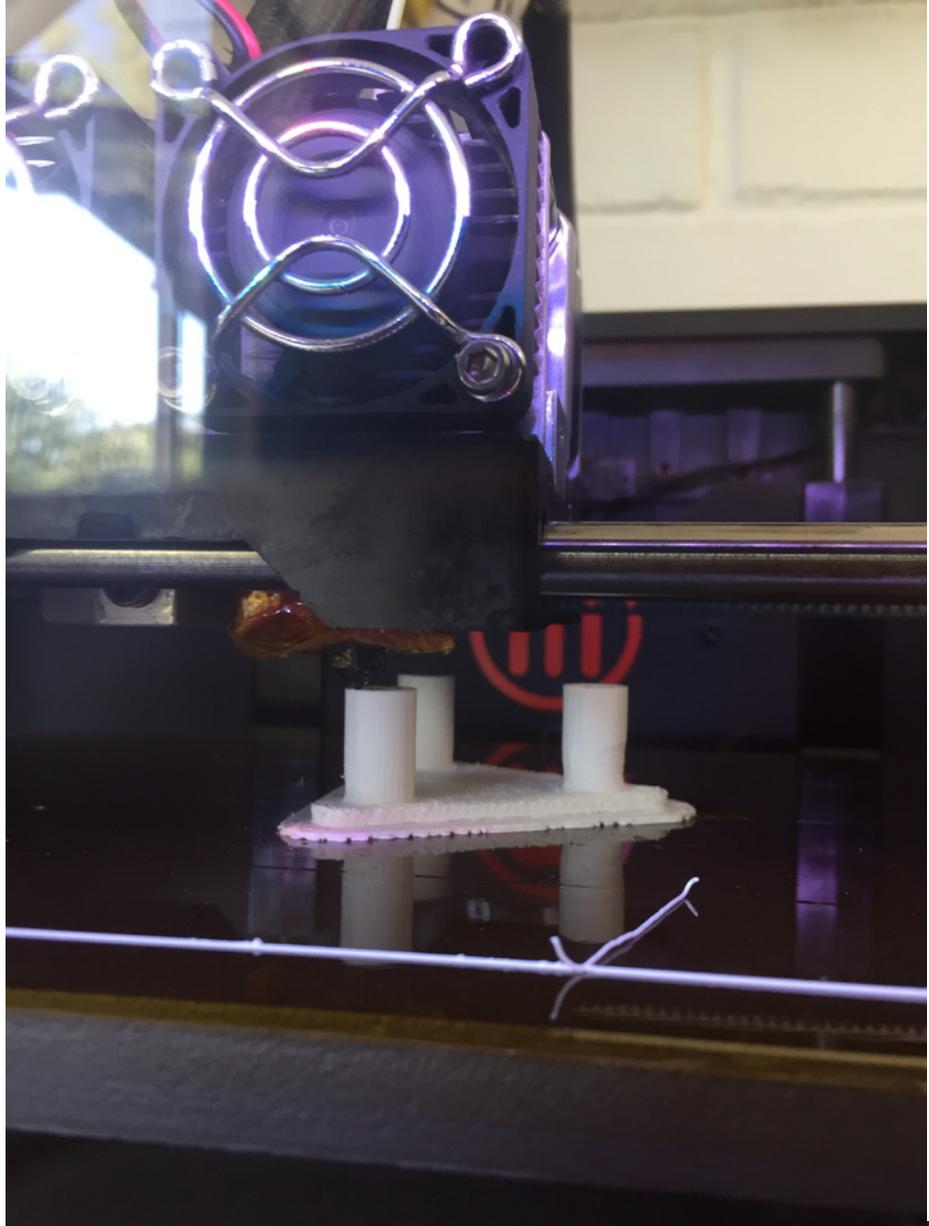
Empaste, sellado y pintado.



Conexión Paralela
*Sistema de conexión
con imanes*



Uniones:
Piezas fabricadas en 3D



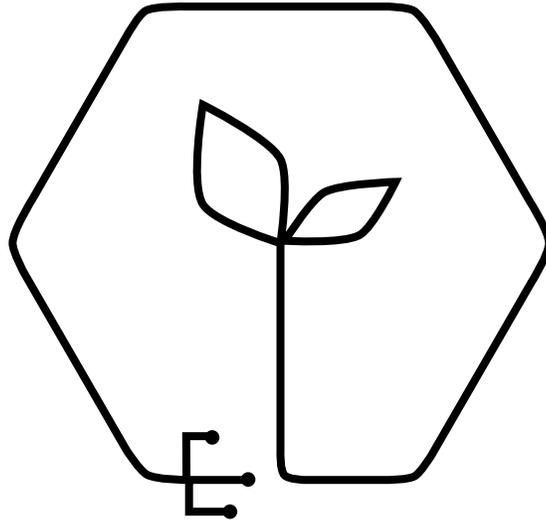












LUCIÉRNAGA
cosecha la luz

Branding:

LUCIÉRNAGA

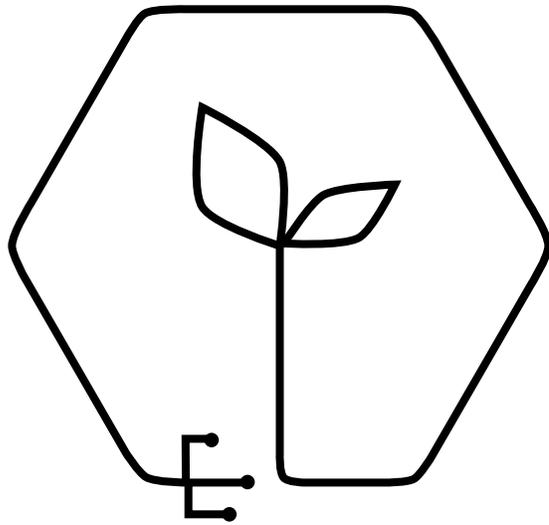
COSECHA LA LUZ

LUCIÉRNAGA

Escogí este nombre, ya que, quería que plasmará el concepto de la luz autogenerada. Las luciérnagas son escarabajos que producen su propia luz. ' Las luciérnagas son insectos muy conocidos, pero poca gente sabe que son en realidad escarabajos, miembros noctámbulos de la familia de los lampíridos. La mayoría de las luciérnagas tienen alas, lo que las distingue de otros insectos luminiscentes de la misma familia, conocidos comúnmente como gusanos de luz.' (National Geographic, 2010).

COSECHA LA LUZ

Con el slogan 'cosecha la luz' quería plasmar la parte del desarrollo de la tecnología que investigue durante este año para crear este proyecto. Esto corresponde a la tecnología de los 'energy harvesters' que permiten cosechar la muy baja energía de las plantas para crear energía utilizable y que así mi proyecto sea autosuficiente.



LUCIÉRNAGA

cosecha la luz

Canvas Estratégico: *Implementación del Proyecto.*

Socios Clave

En cuanto a los socios clave, yo proyecto LUCIÉRNAGA, como un objeto de diseño chileno. Por lo tanto, hay que hacerle competencia al retail profesional y para eso es muy importante asociarse con más diseñadores emergentes chilenos para hacer una red cooperativa.

Propuesta de Valor

El principal valor que tiene este producto es entregarle al consumidos los beneficios y la satisfacción de tener vegetación en su espacio sin que las características de este sean un impedimento. Otro valor muy importante es la carga de innovación ecológica que este proyecto está introduciendo en el mercado, energía sustentable a escala domestica.

Actividades Clave

El momento más crucial para que este proyecto funcione es la instalación. Si bien el sistema es muy fácil de arma e instalar, pueden haber confusiones en la parte electrónica, la cual, puede ser más complicada para una persona que no conoce el sistema. Por esto que habrá material de apoyo: folleto de instalación, y material audiovisual en redes sociales que apoyen esta instancia.

Recursos Clave

En el caso de LUCIÉRNAGA, hay varios recursos clave. El primero es la planta, que es la fuente de la energía. En segundo lugar esta el circuito del energy harvester, que es importado desde estados unidos y lo produce una compañía de pequeña escala independiente, por lo que hay que tener cuidado en quedarse sin disponibilidad que adquirir e producto ya que gracias a este funciona el sistema.

Segmento de Clientes

Los clientes son los usuarios del producto. En este caso se apunta a jóvenes chilenos entre 25 y 30 años, que tienen su propia vivienda y se interesan por el diseño (sobre todo el diseño local) y la ecología.

Relación con el cliente

Con este tipo de productos lo más importante es trabajar en la fidelidad del cliente hacia la marca. Este producto es personalizable y modulable por lo cual no es una compra aislada, el cliente idealmente volvería para agrandar su jardín urbano.

Canales

El principal canal de difusión de LUCIÉRNAGA sería a través de las redes sociales, sobre todo Instagram. La idea sería construir una 'comunidad' donde la gente comparta el producto en sus casa y así se difunde la marca de boca en boca. Es muy importante también la colaboración con otras marcas de diseño chileno, participar en ferias de diseño y jardinería, y así expandirse a otra tipo de productos dentro de la misma gama.

Fuente de ingresos

Este producto tiene dos vías de ingreso, la primera la venta en retail, en tiendas de decoración y jardinería de baja escala, así la gente puede ver el producto en vivo (ejemplo: tienda de decoración en el Drugstore de providencia). Pero la mayor fuente de ingresos sería la venta online, a través del sitio web de la marca, con envíos a todo Chile (estilo Depto51.com).

Estructura de Costes

El valor unitario de fabricación es de 30 mil pesos. La proyección a un año sería de fabricar 20 unidades mensuales, para empezar, se necesitaría una inversión inicial de aproximadamente 7.200.000. Para esto se necesitaría buscar a un inversionista que le interese el tema de la tecnología del Microbial Fuel Cell, así a partir de la venta de este producto se puede financiar seguir la investigación de esta energía sustentable a pequeña escala.

- Groeneveld, E. (2017, March 21). **Homo sapiens**. *Ancient History Encyclopedia*. Retrieved from https://www.ancient.eu/Homo_Sapiens/
- Mark, J. J. (2014, April 07). **Urbanization**. *Ancient History Encyclopedia*. Retrieved from <https://www.ancient.eu/urbanization/>
- UN. (2009). Urban and Rural Areas 2009. *United nations*. Retrieved from <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/urbanization/urban-rural.shtml>
- Herald Globe. (2014, July 12). City population to reach 6.4bn by 2050. *Herald Globe*. Retrieved from <https://www.heraldglobe.com/news/223727231/city-population-to-reach-64bn-by-2050>
- Frumppin H. (2003). Healthy places: exploring the evidence. *American journal of public health*, 93(9), 1451-6.
- Evans G. W. (2003). The built environment and mental health. *Journal of urban health: bulletin of the New York Academy of Medicine*, 80(4), 536-55.
- BCN. (2017). El censo 2017 y su dimensión demográfica comunal. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Retrieved from <https://www.bcn.cl/siit/actualidad-territorial/Censo%202017%20Comuna>
- FONASA. (2017). La depresión en Chile. *Fondo Nacional de Salud*. Retrieved from https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/noticias/2017/04/26/la_depresion_en_chile.html
- Yañez, C. (2016, October 10). Estudio busca causas genéticas y sociales de la alta tasa de suicidios y depresión en Chile. *La Tercera*. Retrieved from <https://www.latercera.com/noticia/estudio-busca-causas-geneticas-y-sociales-de-la-alta-tasa-de-suicidios-y-depresion-en-chile/>
- Harris, J. (2012). *Fractal architecture: organic design philosophy in theory and practice*. UNM Press.
- Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2011). *Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*. John Wiley & Sons.
- Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (Eds.). (1995). *The biophilia hypothesis*. Island Press.
- Kellert, S. R. (2012). *Building for life: Designing and understanding the human-nature connection*. Island press.
- Gerrig, R. J., & Zimbardo P. G. (2005). *Psicología y vida*. Pearson Educación.
- AHTA. Definitions and Positions. *American Horticultural Therapy Association*. Retrieved from <https://www.ahata.org/ahata-definitions-and-positions>
- Hassink, J & Dijk, M. (2006). Farming for Health. *Green-Care Farming across Europe and the United States of America*. 51.
- Bioenciclopedia. Fotosíntesis. *Bioenciclopedia*. Retrieved from <https://www.bioenciclopedia.com/fotosintesis/>
- WUR. Plants create energy. *Wagenigen University & Research*. Retrieved from <https://www.wur.nl/en/show/Plants-create-energy.htm>
- Kellert, S. R. (2015, october 26). What Is and Is Not Biophilic Design?. *Metropolis*. Retrieved from <https://www.metropolismag.com/architecture/what-is-and-is-not-biophilic-design/>

Lilienthal, L. (2017, November 13). First Annual Stephen R. Kellert Biophilic Design Award Goes to Khoo Teck Puat Hospital. *3blmedia*. Retrieved from <https://3blmedia.com/News/First-Annual-Stephen-R-Kellert-Biophilic-Design-Award-Goes-Khoo-Teck-Puat-Hospital>

Montes, C. (2018, February 3). En Chile hay más de 5 millones de millennials, la generación más numerosa del país. *La Tercera*. Retrieved from <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/chile-mas-5-millones-millennials-la-generacion-mas-numerosa-del-pais/55607/#>

Emol. (2013, September 22). Tradicional firma de jardinería apuesta por ampliar su negocio a las plantas vivas. *Emol*. Retrieved from <https://www.emol.com/noticias/economia/2013/09/17/620368/tradicional-firma-de-jardineria-apuesta-por-ampliar-su-negocio-a-las-plantas-vivas.html>

Mitro, E. (2015, December 1). Moss Voltaics. *Elena Mitro*. Retrieved from <http://elenamitro.com/my-product/moss-voltaics/>

Gt2p. (2011). Wall Cracked Shelf. *Great Things To People*. Retrieved from <https://www.gt2p.com/Wall-Cracked-Shelf>

Becker, D. Uten.Silo I. *Vitra*. Retrieved from <https://www.vitra.com/es-lp/living/product/details/utensilo-1>

Felder, F. (2014). Moss FM. *Materiability*. Retrieved from <http://materiability.com/portfolio/moss-fm/>

UTEC. (2014). "Plantalámparas": Plantas que dan luz. *Universidad de Ingeniería y Tecnología*. Retrieved from <https://www.utec.edu.pe/plantalamparas-plantas-que-dan-luz>

Nui Studio. Mygdal Plantlight by Nui Studio. Retrieved from <https://nui-studio.com/en/>

Frier, E. (2016). Living Things. Retrieved from <http://www.ethanfrier.com/living-things/>

Chin, A. (2011). krstyna pojeroova: glass greenhouse lamp. *Designboom*. Retrieved from <https://www.designboom.com/design/krstyna-pojeroova-glass-greenhouse-lamp/>

Newson, M. (2007). Voronoi Shelf. Retrieved from <http://marc-newson.com/voronoi-shelf/>

De Alva, A. (2011). High Definition Laser Scanning: 3D Imaging. Retrieved from <http://adamdealva.com/>

Yruela, Inmaculada. (2005). Copper in plants. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 17(1), 145-156. <https://dx.doi.org/10.1590/S1677-04202005000100012>

Prasad, J., & Tripathi, R. (2018). Scale up sediment microbial fuel cell for powering Led lighting. *International Journal of Renewable Energy Development*, 7(1), 53-58. doi:<http://dx.doi.org/10.14710/ijred.7.1.53-58>



bq25504

SLUSAH0C –OCTOBER 2011–REVISED JUNE 2015

bq25504 Ultra Low-Power Boost Converter With Battery Management for Energy Harvester Applications

1 Features

- Ultra Low-Power With High-Efficiency DC-DC Boost Converter/Charger
 - Continuous Energy Harvesting From Low-Input Sources: $V_{IN} \geq 80$ mV (Typical)
 - Ultra-Low Quiescent Current: $I_Q < 330$ nA (Typical)
 - Cold-Start Voltage: $V_{IN} \geq 330$ mV (Typical)
- Programmable Dynamic Maximum Power Point Tracking (MPPT)
 - Integrated Dynamic Maximum Power Point Tracking for Optimal Energy Extraction From a Variety of Energy Generation Sources
 - Input Voltage Regulation Prevents Collapsing Input Source
- Energy Storage
 - Energy Can be Stored to Rechargeable Li-ion Batteries, Thin-film Batteries, Super-Capacitors, or Conventional Capacitors
- Battery Charging and Protection
 - User Programmable Undervoltage and Overvoltage Levels
 - On-Chip Temperature Sensor With Programmable Overtemperature Shutoff
- Battery Status Output
 - Battery Good Output Pin
 - Programmable Threshold and Hysteresis
 - Warn Attached Microcontrollers of Pending Loss of Power
 - Can be Used to Enable or Disable System Loads

2 Applications

- Energy Harvesting
- Solar Chargers
- Thermal Electric Generator (TEG) Harvesting
- Wireless Sensor Networks (WSNs)
- Industrial Monitoring
- Environmental Monitoring
- Bridge and Structural Health Monitoring (SHM)
- Smart Building Controls
- Portable and Wearable Health Devices
- Entertainment System Remote Controls

3 Description

The bq25504 device is the first of a new family of intelligent integrated energy harvesting nano-power management solutions that are well suited for meeting the special needs of ultra low power applications. The device is specifically designed to efficiently acquire and manage the microwatts (μ W) to milliwatts (mW) of power generated from a variety of DC sources like photovoltaic (solar) or thermal electric generators. The bq25504 is the first device of its kind to implement a highly efficient boost converter/charger targeted toward products and systems, such as wireless sensor networks (WSNs) which have stringent power and operational demands. The design of the bq25504 starts with a DC-DC boost converter/charger that requires only microwatts of power to begin operating.

Once started, the boost converter/charger can effectively extract power from low-voltage output harvesters such as thermoelectric generators (TEGs) or single- or dual-cell solar panels. The boost converter can be started with V_{IN} as low as 330 mV, and once started, can continue to harvest energy down to $V_{IN} = 80$ mV.

Device Information⁽¹⁾

PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
bq25504	VQFN (16)	3.00 mm x 3.00 mm

(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the datasheet.

Solar Application Circuit

