

Experimentación del tetra pak reutilizado para el diseño de producto.

Módulo VITA

Jonathan Agudelo Rojas

**Universidad Católica de Pereira
Facultad de Arquitectura y Diseño
Pereira
2019**

**Experimentación del tetra pak reutilizado para el diseño de productos, que permitan
alargar el ciclo de vida del material.**

Jonathan Agudelo Rojas

Taller integral

Asesora

Carmen Adriana Pérez Cardona

Programa

Diseño Industrial

**Universidad Católica de Pereira
Facultad de Arquitectura y Diseño
Pereira
2019**

Tabla de contenido

Introducción	12
1. Planteamiento del problema.....	13
1.1 Descripción del problema.	13
2. Justificación:	16
3. Objetivos.....	18
3.1 General:.....	18
3.2 Específicos:	18
4. Marco teórico.....	19
4.1 Marco histórico	19
4.2 Estado del arte.....	21
4.2 Marco conceptual.....	27
4.2.1 Tetra pak	27
4.3.2 Reducir, reciclar, reutilizar Las 3R.....	29
4.3 Marco legal.	30
5. Metodología de diseño.....	38
5.1 Fase analítica.....	39
5.1.1 Trabajo de campo, Análisis e interpretación de datos.	39
5.2.1 Aplicaciones y experimentación con material.	44

5.2 Fase creativa	52
5.2.2 Usuario / consumidor.....	52
5.3.1 Concepto.....	53
5.4.1 Análisis plantas.....	54
5.5.1 Asociación y estética	54
5.6.1 Tipologías.....	56
5.7.1 Propuesta de valor.....	59
5.8.1 Requerimientos de diseño.....	60
5.9.1 Simuladores maquetas y modelos.....	63
5.10.1 Evaluación de alternativas.....	71
5.3 Fase productiva.....	74
5.4.2 Propuesta final	74
5.5.2 Render.....	75
5.6.2 Secuencia de uso.....	78
5.7.2 Proceso productivo	80
5.4 Fase de validación.....	82
5.4.3 Costos de producción.....	82
5.5.3 Mano de obra	83
5.6.3 Viabilidad comercial.....	85
5.7.3 Validez y ejecución.....	86

Conclusiones.....	87
Referencias.....	88

Lista de figuras

Figura 1. Relleno sanitario la glorita	14
Figura 2. Recicladores de Risaralda	15
Figura 3. Línea de tiempo del reciclaje.....	19
Figura 4. Pabellon de bricks	21
Figura 5. Orden y acomodación para los muros	22
Figura 6. Story tower	23
Figura 7. Procesos de transformación story tower.....	24
Figura 8. Mi pupitre	25
Figura 9. Transformación de materia prima botellas para educar	26
Figura 10. Billeteras taller creativo Re	26
Figura 11. Estrategias se sensibilización sector urbano.....	34
Figura 12. Estrategias de sensibilización sector comercial.....	37
Figura 13. Diagrama metodología de diseño	38
Figura 14. Organizaciones entrevistadas	41
Figura 15. Trabajo de campo bodegas	42
Figura 16. Jugos HIT	44
Figura 17. Plegado	44
Figura 18. Limpieza del material	45
Figura 19. Corte y apertura	45
Figura 20. Separación de componentes	46
Figura 21. Cocido	46
Figura 22. Tejido trama urdimbre.....	47
Figura 23. Modulo Ed Shew	47

Figura 24. Solido con troqueles	48
Figura 25. Adherencia a tela por medio de calor	48
Figura 26. Tejido tafetán.....	49
Figura 27. Tejido sarga	49
Figura 28. Tejido en cuero.....	50
Figura 29. Seriado con forma de escama.....	50
Figura 30. Estructura interna en abanico	51
Figura 31. Tejido trama urdimbre final	51
Figura 32. Millennials ecológicos.....	52
Figura 33. Concepto de diseño	53
Figura 34. Moodboard plantas ornamentales.....	54
Figura 35. Teselas geométricas.....	55
Figura 36. Tipología Tetra box	56
Figura 37. Tipología Tejas de tetra pak	57
Figura 38. Tipología Novos rurais.....	58
Figura 39. Propuesta de valor	59
Figura 40. Requerimientos de diseño	62
Figura 41. Alternativas	63
Figura 42. Maquetas y Simuladores	64
Figura 43. Prueba de validez 1 plantas de sol.....	65
Figura 44. Prueba de validez 2 plantas de sombra.....	66
Figura 45. Alternativas estructurales	67
Figura 46. Simuladores de estructura	68
Figura 47. Simulador estructura portante en madera y perfiles de aluminio	68

Figura 48. Elementos de sujeción removibles	69
Figura 49. Diagrama de riego	70
Figura 50. Evaluación de alternativas	73
Figura 51. Render alternativa final y detalle.....	75
Figura 52. Planos técnicos	77
Figura 53. Secuencia de armado	79
Figura 54. Híbrido industrial artesanal	80
Figura 55. Especificación de materiales	81
Figura 56. Costos de producción	82
Figura 57. Mano de obra.....	83
Figura 58. Propuestas de color.....	84
Figura 59. Comparativo comercial	85
Figura 60. Modelo canvas.....	86

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Estrategias del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	31
Tabla 2. Cantidad de personas sensibilizadas	34
Tabla 3. Sectores intervenidos	35
Tabla 4. Población total sensibilizada.....	36
Tabla 5. Recicladoras de la ciudad de Pereira	39

Agradecimientos

Agradezco infinitamente a mi hermana Diana Catalina y a mi mamá Martha Lucia las mujeres de mi vida.

Ambas fueron mi inspiración para salir adelante antes las múltiples adversidades y baches que surgieron durante la carrera, fueron mis ojos, mis manos y mis bolsillos en sin número de veces, son el motivo que me da ánimo en momentos de tristeza y desesperación.

Además de ser las personas más importantes en mi vida, son mí familia.

Agradezco también a mis docentes universitarios que me forjaron como profesional durante estos 5 años; especialmente a Carmiña, profesora y líder de semillero que fue un gran apoyo para cambiar la percepción sobre mi entorno y ver la naturaleza como fuente de inspiración.

Catalina, más que una profesora es una gran amiga, que me llevó a apreciar la artesanía y el trabajo manual como algo valioso y fundamental en mí.

Lorenza, fue mi referente histórico durante la carrera y la que me recordaba lo bueno que era mirar el pasado para evolucionar en el futuro.

Luz Adriana, fue la persona que me motivo a cambiar de carrera y la cual me abrió la mente para saber que es una carrera con una amplia gama laboral e inspiracional.

Finalmente, a todas las personas maravillosas que conocí a lo largo de este hermoso trayecto y se convirtieron en amigos, los cuales siempre llevare en mi corazón.

Yoza, Lina, Mariana, Mateo, Paulina, Manuela, Carlos, Juan entre otros...

Resumen

Colombia es uno de los países que presenta una gran problemática en la gestión integral de residuos sólidos, debido a que existe una poca disposición de estos a nivel doméstico y empresarial.

Sin embargo, Risaralda no se salva de esta problemática, dado que el relleno sanitario de la ciudad de Pereira desde hace unos años atrás fue convertido en relleno regional este plan nacional abarca todos los desechos en los municipios del territorio Risaraldense y algunos municipios del norte del Valle del Cauca.

El tetra pak es uno de estos desechos que llegan al relleno sanitario, como se conoce no todos los componentes de dicho material son biodegradables y terminan siendo incinerados provocando más daños al medio ambiente con emisiones nocivas a la atmosfera.

Por ende, se pretende tomar este residuo como materia prima reciclada para la experimentación y llevar a cabo el diseño de productos, que permitan alargar el ciclo de vida del material.

Palabras clave: diseño, material reciclado, reutilización, tetra pak, relleno sanitario.

Abstract

Colombia is one of the countries that presents a great problem in the integral management of solid waste, due to the fact that there is little disposition of them at the domestic and business level.

However, Risaralda is not spared from this problem, given that the sanitary landfill of the city of Pereira since a few years ago was converted into a regional landfill. This national plan covers all waste in the municipalities of the Risaraldense territory and some municipalities in the north of the Cauca Valley.

The tetra pak is one of these wastes that reach the sanitary landfill, as it is known that not all the components of this material are biodegradable and end up being incinerated causing more damage to the environment with harmful emissions to the atmosphere.

Therefore, it is intended to take this waste as a recycled raw material for experimentation and to carry out the design of products that will lengthen the life cycle of the material.

Keywords: design, recycled material, reuse, tetra pak, sanitary landfill.

Introducción

El interés hacia el manejo adecuado de los residuos sólidos surge en discusiones trasladadas de las aulas de clase a conversaciones cotidianas, frente a la crisis social y ecológica que genera la disposición final de desechos en rellenos sanitarios, debido al aumento anual de residuos sólidos propiciados por el consumo por ello surge la necesidad de indagar sobre estos temas e integrarlos bajo una perspectiva ambiental, requirió comprender la Gestión Integral de Residuos sólidos desde un punto de vista ligado de las fases técnicas de la prestación del servicio de aseo y del clásico proceso de reducir, reciclar, reusar y reutilizar residuos apropiándolos de diseño. En este sentido, la presente investigación desea permitir el reconocimiento de actores territoriales en el contexto local que lleven a cabo la recolección de materiales en desecho, como lo transforman y que ciclo de vida le dan a estos, la intervención del material transformándolo y llevándolo a distinto tipo de pruebas y de que características se permea el material para su potencialización.

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema.

A partir del proceso de consulta con diferentes entidades entre la que se encuentra la empresa de aseo, se constata que actualmente llegan en promedio 20.500 toneladas mensuales de residuos al relleno sanitario la Glorita de Pereira, para un total anual de 250.000 toneladas año promedio, con un crecimiento estimado anual del 7.1%, de las cuales el 70% aproximadamente corresponden a la ciudad de Pereira, el otro 30% a los municipios aledaños.

El relleno sanitario la Glorita cuenta con una capacidad instalada actual estimada de 6.807.551 toneladas para la disposición final, lo que se traduce en 15 años de vida útil.

Se estima que del 100% de residuos que se disponen en la Glorita, el 40% corresponde a residuos sólidos ordinarios y el 60% a residuos orgánicos y otros.

El Porcentaje de aprovechamiento de los residuos sólidos hasta el año 2015 en la ciudad de Pereira era solo de un 3% por lo que el plan de desarrollo de la administración 2016 -2019 apunta a incrementar el porcentaje a un 30%, para lograrlo se requiere el fomento de estrategias ambientalmente apropiadas entorno al manejo adecuado de los residuos sólidos desde su origen hasta su disposición final. Lo que se estima que para el 2021 sean 5.164 toneladas mensuales en promedio.

El Gobierno Nacional ha adoptado la política de rellenos sanitarios regionales, a través del Plan Nacional de Desarrollo mediante Ley 1151 de 2007. Por eso es que los municipios que estén en un área 80 kilómetros alrededor de Pereira pueden disponer de este sitio, a su vez estos deben ponerse a disposición de Pereira, cuando 'La Glorita' acabe su vida útil", explicó César Mejía, gerente de la Empresa de Aseo de Pereira, interventores del relleno. (Gómez, N.2012, SP).

A causa de dicho acumulamiento de desperdicios, se reúnen miles de insectos y enfermedades que pueden fácilmente dispersarse por los habitantes aledaños a la zona los cuales se quejan contantemente a causa de los hedores y animales que emergen de allí, No solo es el daño ambiental que causa el acumulamiento masivo de basura, sino también la problemática social que se aqueja.



Figura 1. Relleno sanitario la glorita
Fuente: Empresa de aseo.

El tetra pak es uno de tantos desechos que llegan al relleno sanitario, no todos los componentes de dicho material son biodegradables y terminan siendo incinerados provocando más daños al medio ambiente con emisiones de CO₂ nocivas para la atmosfera.

Las cooperativas y asociaciones tienen intermediarios para la recolección de materiales aprovechables, dichas personas denominadas “Recicladores” son las maquinas procesadoras

humanas que se encargan de recibir, clasificar, separar y organizar los distintos tipos de desechos que se puedan utilizar como insumo económico para su sustento diario.

Como dice William McDonough y Michael Braungart en su libro *Cradle to Cradle*:

“Las hormigas han sido increíblemente laboriosas durante millones de años. Sin embargo, su productividad nutre las plantas, los animales y el suelo”. (2010), p.16.

Se trae al caso este tipo de cita dando alusión a los trabajadores que arduamente separan los residuos y ayudan productivamente al medio ambiente, tal cual lo hacen las hormigas. Mientras unos nutren la tierra, los otros la mantienen limpia.



Figura 2. Recicladores de Risaralda
Fuente: Propia

Como resultado de la realización del trabajo de campo se llegó a la búsqueda de dichos usuarios, los cuales dieron a entender el motivo por el cual no colectan el tetra pak.

A partir de allí surge como resultado de los distintos tipos de organizaciones que existen en la ciudad, ninguna hace uso del material tetra pak. Se manifiesta que no es un producto con el cual se vean beneficiados ya que no tienen a quien venderlo y no le encuentran un segundo uso, debido a escasas de empresas en la región que lo aprovechan.

De acuerdo con lo anterior y como respuesta investigativa al fenómeno que se presenta en el campo del diseño de productos con material reciclado, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo aprovechar las características del tetra pak, reutilizándolo para el diseño de nuevos productos?

2. Justificación:

Colombia es uno de los países que presenta una gran problemática en la gestión integral de residuos sólidos, debido a que existe una poca disposición de estos a nivel doméstico y empresarial.

Tal como se señaló en la descripción del problema, este proyecto busca responder a una necesidad detectada en el mundo del reciclaje, en el cual un segmento poblacional representado por los recicladores de la ciudad de Pereira no encuentra opciones de aprovechamiento del material reciclado tetra pak, que además de satisfacer sus necesidades económicas ayuda al impacto ambiental alargando el ciclo de vida de uso de este.

El tetra pak es un envase mixto que se compone de seis capas que evitan el contacto de los alimentos con el medio externo, para mantener sus propiedades de durabilidad y salubridad.

Es importante apostar a la reutilización de un material que es muy difícil de reciclar y de constante consumo, asumiendo así la labor de experimentación con materiales que tienen poca reutilización a fines de beneficio en pro del medio ambiente y por ende de la comunidad, se expone que un promedio de 6 familias pereiranas entre los estratos 3 y 5 consumen de 6 a 12 cajas de leche mensual. (estudio de entrevistas)

El gobierno apoya este tipo proyectos por medio de concursos o incentivos al emprendimiento como elementos de mitigación frente a la problemática ambiental en residuos sólidos.

El proyecto resulta pertinente, porque tiene como objetivo principal el darle un segundo uso al tetra pak, prolongar su ciclo de vida y de tal manera reducir la quema de materiales que emanan grandes cantidades de carbono al incinerarse; Además contribuye al buen desarrollo de espacios verdes evolucionando hacia las tendencias mundiales.

De este modo, la diversificación del material y la ampliación de su vida útil para un campo que se podría pensar como inexplorado, hacen del desarrollo del proyecto una oportunidad viable, no solo como propósito ambiental, si no también generando aumento en las oportunidades laborales y mejorando la cultura del cambio.

El uso de materiales no convencionales expande la posibilidad de desarrollar elementos innovadores y posibilita la llegada al público objetivo de una manera más impactante y creativa que a su vez sea una iniciativa más, para motivar al reciclaje.

El ecodiseño identifica los posibles impactos ambientales de un producto/servicio basado en proceso de mejora continua, lo que permite tomar decisiones encaminadas a la disminución y repercusión en el medio ambiente, minimizando el impacto ambiental durante el ciclo de vida del producto desde el diseño propiamente dicho hasta la producción, utilización y salida del mercado.

3. Objetivos

3.1 General:

- Diseñar un sistema de contención modular (jardín vertical) para plantas ornamentales, a partir de la experimentación de tetra pak reutilizado, aprovechando sus características físicas y estructurales para prolongar el ciclo de vida útil del material.

3.2 Específicos:

- Experimentar los posibles usos y maneras de modificación del material a partir de probetas para lograr ensambles, uniones y formas resistentes.
- Lograr por medio de la unión del tejido y el geotextil un elemento contenedor con la capacidad adecuada para sostener la planta.
- Elaborar una estructura de materiales livianos permitiendo el montaje del contenedor por medio de elementos de sujeción industrial removibles que faciliten la instalación, el intercambio de piezas y el mantenimiento en el jardín vertical.
- Implementar un sistema de riego que dosifique la cantidad adecuada de nutrientes para potencializar el óptimo crecimiento de las plantas.

4. Marco teórico

4.1 Marco histórico

El análisis histórico permite un reconocimiento de la transformación de distintos tipos de material a lo largo de la historia. Ya que el reciclaje se remonta hace mucho tiempo atrás, de una u otra forma el aprovechamiento y reutilización de los materiales de desecho ha estado presente desde los comienzos de la humanidad.

Desde el inicio la naturaleza ha reciclado flora y fauna desde siempre, a partir de los ciclos biológicos, aprovechando los recursos minerales y el agua abasteciendo a su manera el planeta.

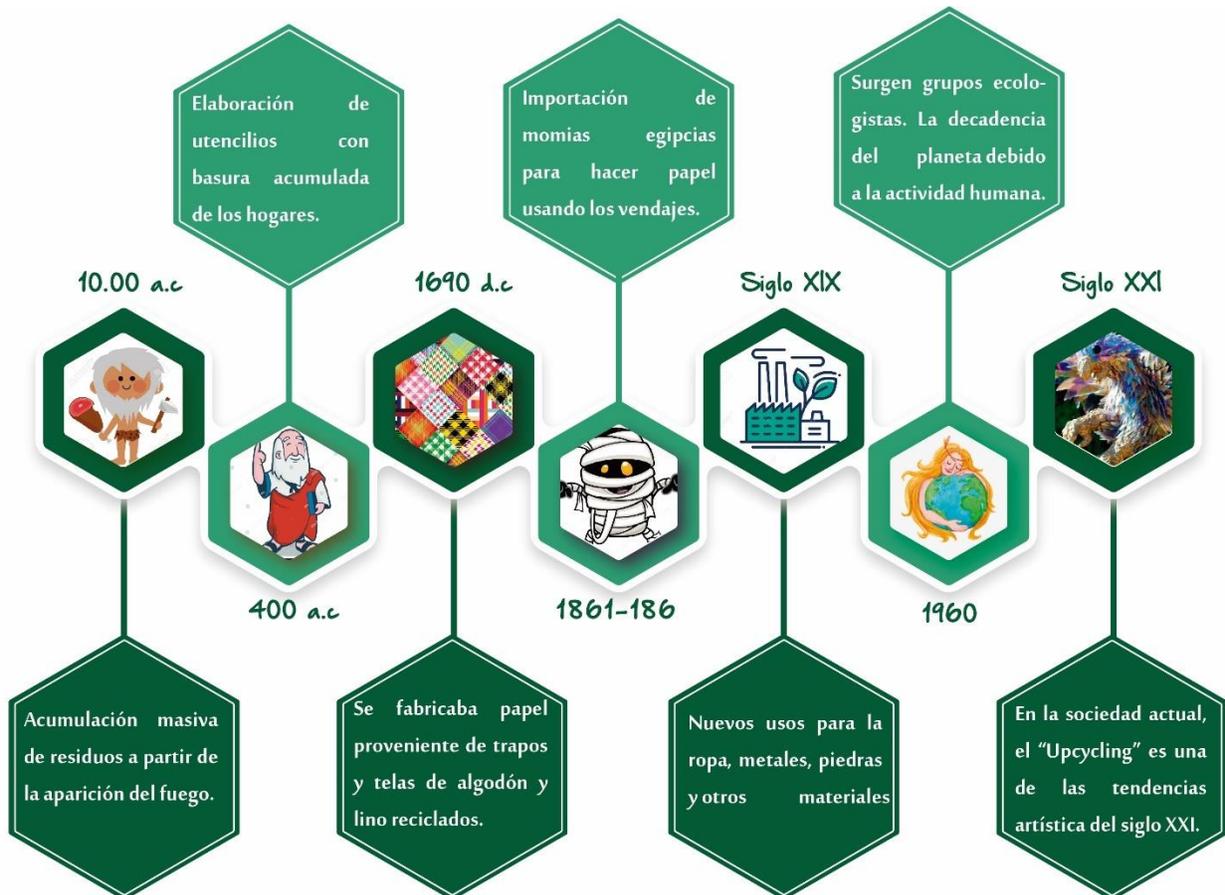


Figura 3. Línea de tiempo del reciclaje
Fuente: Propia / ww.concienciaeco.com

Como se expone en la anterior gráfica, han existido métodos de reutilización que han sido indispensables para el crecimiento de la conciencia ambiental en la sociedad actual.

Antes de los años 60, había poca conciencia ambiental y solo algunas iniciativas aisladas de regulación ambiental internacional.

Posteriormente durante los siguientes años, surgieron otras iniciativas, pero las cosas realmente empezaron a moverse con el despertar de la conciencia ambiental en los años 60, cuando la opinión pública se hizo consciente de los peligros que amenazaban al planeta.

la Declaración de Estocolmo (1972), fue el primer documento internacional en reconocer el derecho a un medio ambiente sano. Después de esto, comenzaron a verse cambios en los gobiernos nacionales: se formaron los primeros partidos políticos verdes, se crearon algunos Ministerios de Medio Ambiente, y comenzó a desarrollarse una importante cantidad de legislación ambiental.

Ya en la época de los 80, empezaban a manifestarse algunos de los problemas ambientales globales que hasta hoy nos aquejan, como el agotamiento de la capa de ozono, los riesgos para la diversidad biológica y la amenaza del cambio climático.

4.2 Estado del arte

Los antecedentes se presentan desde las experiencias de países, políticas ambientales e intentos por desarrollar proyectos de innovación que ayudan a la problemática ambiental del reciclado del tetra pak.



Figura 4. Pabellon de bricks
Fuente: www.sugarplatform.com

El Pabellón de bricks localizado en Granada, España fue elaborado por Tomás G. Píriz, Javier Castellano Pulido, Julian Fajardo y Cristophe Beabouz en el año 2010, Con motivo del día mundial del reciclaje.

Estos arquitectos tomaron la iniciativa de realizar la construcción más grande del mundo hecha con material reciclado. Inicialmente se realizaron campañas en distintos colegios de la provincia para la recogida del tetrabrik, de los cuales se lograron reunir 45.000 envases reciclados.

La materialización del pabellón explora uniones ligadas a una nueva fabricación como resultado del apilamiento y la yuxtaposición entre las cajas de tetra brik, para unificar las cajas utilizaron elemento de sujeción como grapas y pliegues que Formaban ángulos de 135°.

El resultado final fue una estructura de 30 metros de largo por 15 de ancho y más de 7 metros de alto construida enteramente por cartones de leche. Pasando el tiempo necesario de exposición, el pabellón se trasladaría a una planta de reciclado como parte final del proceso, recuperando sus componentes.

En ese mismo sentido el empoderamiento del reciclado fomenta el uso continuo de desechos inútiles para muchas personas, empezando por centros de acopio y de acumulamiento masivo introduciendo a la población infantil de una vez a la causa.

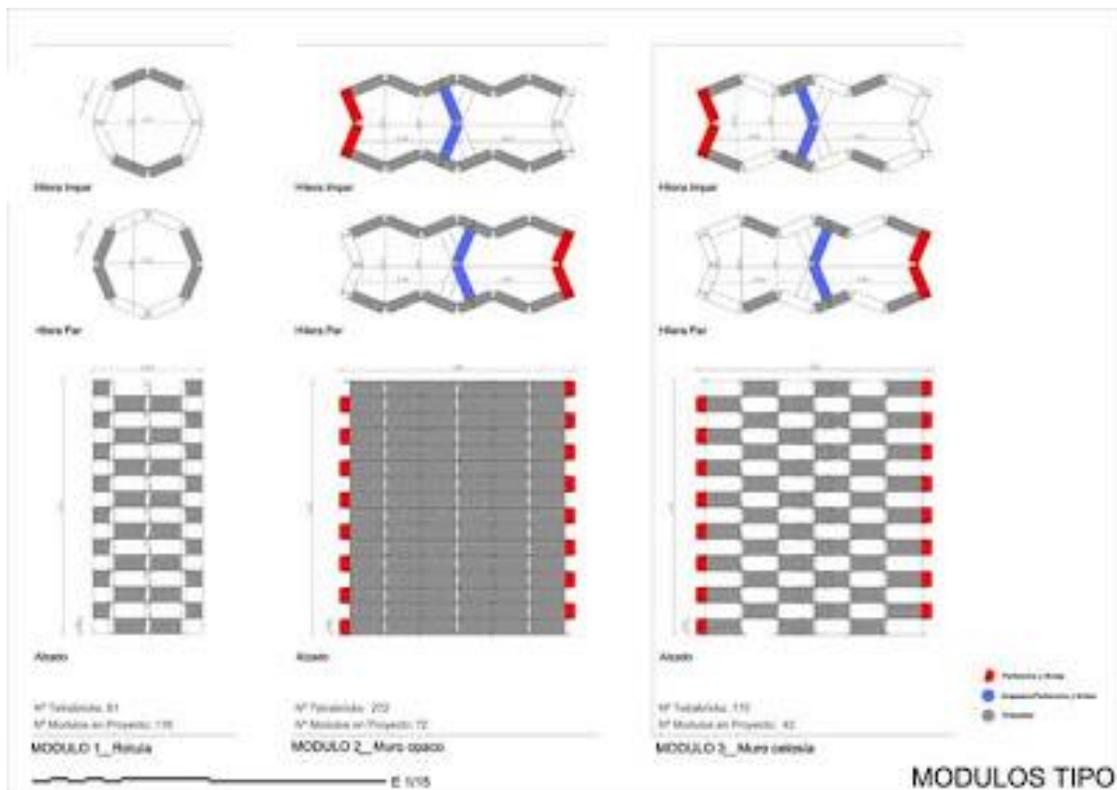


Figura 5. Orden y acomodación para los muros

Fuente: www.sugarplatform.com

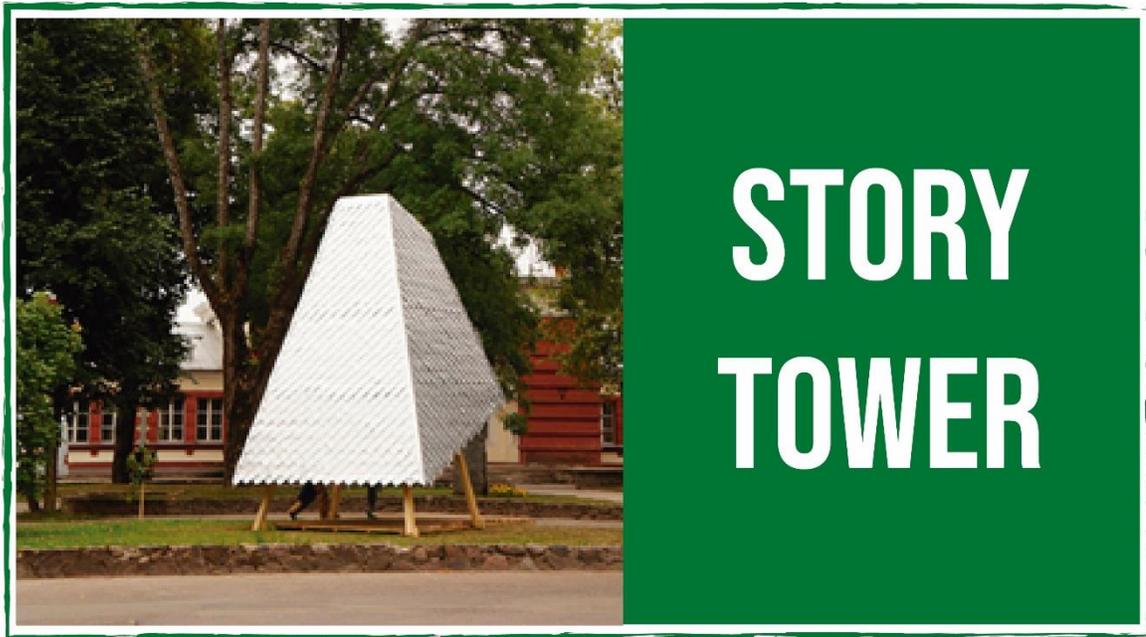


Figura 6. Story tower
Fuente: <https://www.dezeen.com>

El proyecto Story Tower Fue elaborado por un grupo de estudiantes pertenecientes a RTU International Architecture Summer School en Cēsis, Letonia en el año 2013. Se elaboró para celebrar al lector individual y la noción de compartir e intercambiar, posee un concepto establecido localmente de un intercambio de libros gratuitos para crear un diálogo entre personas. Un lugar donde los libros se pueden depositar antes de hacer un viaje, intercambiarse después de terminar un recorrido o simplemente pedir prestado mientras se espera un autobús.

Este se compone de tres elementos simples;

- Un lobby para direccionar y recibir a las personas.
- Una estructura de estantería para libros, elaborados en madera blanda de origen local.

- Cuatro pantallas con tejas hechas de Tetra Pack para proteger los libros, enceres y usuarios de la intemperie.

Un total de 2.250 tejas fueron plegadas a mano individualmente, se fijaron a paneles prefabricados de madera con grapas y puntillas.

Como resultado se evidencia en utilidad una gran cantidad de material en desperdicio, aprovechando su mayor característica, la impermeabilidad.

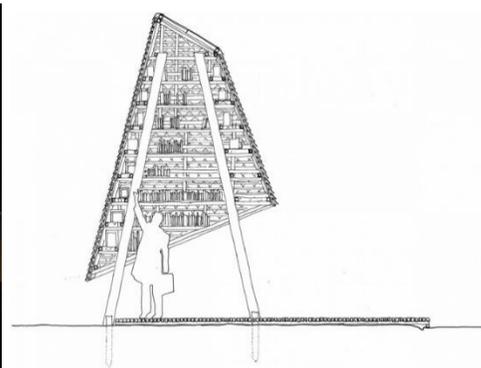


Figura 7. Procesos de transformación story tower
Fuente: <https://www.dezeen.com>



Figura 8. Mi pupitre
Fuente: Proplent.Com Postobon.Com

El programa mi Pupitre es un proyecto de alto impacto elaborado por Postobon en conjunto con Proplanet desde el año 2015, la fábrica se encuentra ubicada en la estrella Antioquia. Este proyecto busca mejorar las condiciones espaciales en las instituciones educativas del país, elaborando enceres como sillas y mesas con el Tetra pak, los envases pasan por una máquina que separa el aluminio del plástico y del papel. Posteriormente, el papel se compacta y se vende para fabricar cajas corrugadas, mientras que el aluminio y el plástico se unen mediante un proceso de calor. Con el resultado, se forman placas que se puede cortar de diferentes formas.

Para la fabricación de 285 unidades de mobiliario escolar, desde sillas, lockers y mesas son necesarias 11 toneladas de tetra pack, es decir 1'132.000 cajas.

PROPLANET inicialmente adquiere el material gracias al convenio que se tiene con las diferentes corporaciones de recicladores del Valle de Aburrá.

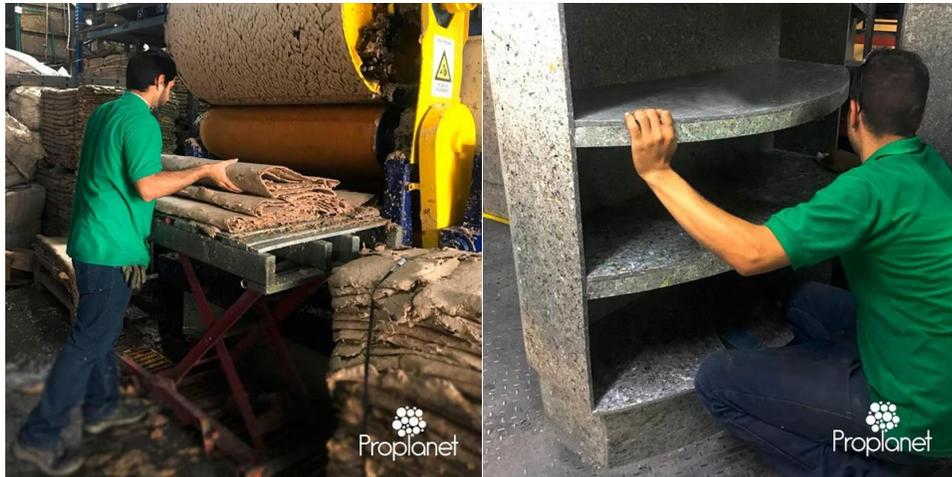


Figura 9. Transformación de materia prima botellas para educar
Fuente: Proplent.Com Postobon.Com

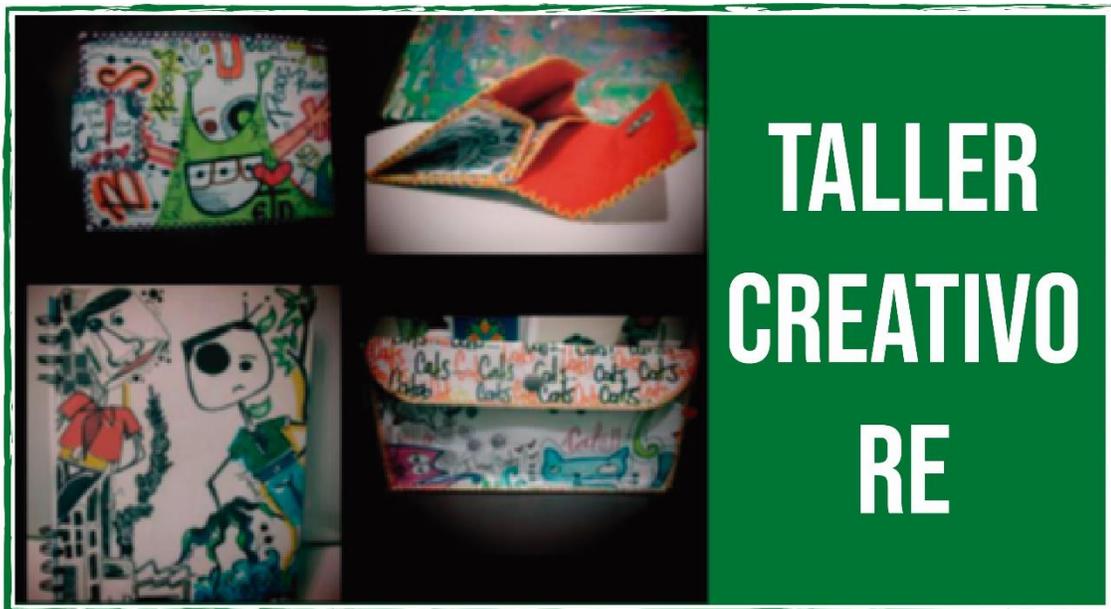


Figura 10. Billeteras taller creativo Re
Fuente: Gestión Proyectos de Diseño e Innovación Universidad Católica de Pereira.

Plan de Negocio Taller Creativo Re- es un Proyecto de emprendimiento, elaborado por Pamella Cabrera Ángel, nace en la ciudad de Pereira en el año 2016 y surge de acuerdo a la situación de crisis ambiental que enfrentamos actualmente, permitiendo que el reciclaje desde

la innovación y el diseño se torne como una oportunidad de pensar y mirar desde otra perspectiva, las posibilidades que brinda lo que muchos consideran desecho.

Taller Creativo Re se encamina a la propuesta ambiental innovando desde la creatividad y educación ambiental, para el manejo de residuos sólidos (Tetra pak) a través de la elaboración de productos funcionales, estéticos y de calidad, como lo son billeteras, monederos, accesorios y libretas.

Estos diseños son elaborados artesanalmente a través de un proceso de transformación.

- Inicialmente se lleva a cabo la recepción del material.
- Pasando por la remoción y corte de los laterales, permitiendo abrir la caja.
- Posteriormente la limpieza interna adhiriendo agua y jabón eliminando residuos.
- Luego se apila y se lleva a secar.
- Después se remueve la película de plástico, dejando el material únicamente con su capa de cartón y aluminio.
- Pasa a un proceso de personalización y es forrado con papel adhesivo.
- Finalmente es empacado y entregado al usuario.

4.2 Marco conceptual

4.2.1 Tetra pak

El tetra pak es un envase mixto conformado por 75% de papel, garantizando estabilidad y resistencia, 20% de polietileno que protege de la humedad exterior, también permite que el cartón se adhiera al aluminio y 5% de papel aluminio el cual es agente protector contra el oxígeno y la luz, manteniendo el valor nutricional y el sabor del alimento en el envase a temperatura ambiente.

Durante el proceso productivo del tetra pak las capas se disponen de la siguiente manera para lograr eficientemente su labor:

- Primera capa – Polietileno: Protege el envase de la humedad exterior.
- Segunda capa – Papel: Brinda resistencia y estabilidad
- Tercera capa – Polietileno: Ofrece adherencia fijando las capas de papel y aluminio.
- Cuarta capa – Aluminio: Evita la entrada de oxígeno, luz y pérdida de aromas.
- Quinta capa – Polietileno: Evita que el alimento esté en contacto con el aluminio
- Sexta capa – Polietileno: Garantiza por completo la protección del alimento.

Retomado de: <https://www.tetrapak.com/co/packaging/materials>

4.2.2 Up cycling- reutilización creativa

Es el proceso de transformación de sub productos, materiales de desecho, insumos inútiles o no deseados, obteniendo un producto nuevo, funcional, valioso y de mejor calidad para un mejor valor ambiental.

El termino upcycling es el título de la edición alemana de un libro publicado por primera vez en inglés en 1996 por Gunter Pauli bajo el título Upsizing (lo opuesto al downsizing). Aunque el término "upcycling" ya se había acuñado unos años antes, la idea apareció por primera vez en 2003 en el libro "Cradle to Cradle, Remaking the Way We Make Things" (De la cuna a la cuna, rediseñando la forma en que hacemos las cosas). Sus autores, dos figuras destacadas de la cultura innovadora de respeto por el medio ambiente: el arquitecto y diseñador William McDonough y el químico, fundador de Agencia para el Fomento de la Protección Ambiental alemana Michael Braungart. aseguran que el sistema actual de reciclaje

es en realidad un "infra-reciclaje" que sólo consigue ralentizar el ciclo destructivo. Ellos afirman que el objetivo del reciclado es evitar el desperdicio de materiales potencialmente útiles mediante el uso de los existentes, esto reduce el consumo de nuevas materias primas al crear nuevos productos, la reducción de la utilización de nuevas materias primas puede resultar en una reducción del uso de energía, la contaminación del aire, del agua e incluso emisiones de gases de efecto invernadero.

Aunque el término, upcycling, es un neologismo, Szaky presidente de TerraCycle sugiere que ha existido durante miles de años como práctica individual de convertir residuos u objetos usados en objetos de mayor valor / calidad. Explica que la reutilización y upcycling eran prácticas comunes en todo el mundo antes de la Revolución Industrial y ahora son más comunes en países en desarrollo debido a recursos limitados. Recientemente, Sin embargo, los países desarrollados han prestado más atención a el reciclaje de objetos / productos en perspectivas comerciales debido a la comercialización actual y a menor costo de materiales reutilizados.

"Aquí es donde el rediseño comienza en serio, donde dejamos de tratar de ser menos malo y empezamos a descubrir cómo ser buenos."

(McDonough W, Michael Braungart. 2010, Sp)

4.3.2 Reducir, reciclar, reutilizar Las 3R

Popularmente dada a conocer por la organización ecologista Greenpeace como las tres erres de la ecología, o simplemente 3R, son una serie de propuestas sobre hábitos de consumo responsable, haciendo referencia a estrategias para el manejo de residuos sustentables con el medio ambiente, y priorizar la reducción en el volumen de desechos generados.

Reducir:

La primera R habla acerca de los problemas de concientización que tiene la sociedad. Principalmente, la reducción hace énfasis en como la disminución del consumo de bienes y energías, promueve el buen trato hacia el medio ambiente, evitando desperdicios y excesos.

Reutilizar

La segunda R se basa en reutilizar un material u objeto para prolongar su ciclo de vida. Todos los materiales o bienes pueden tener más de una vida útil, bien sea reparándolos para un mismo uso o con creatividad para un uso diferente, vale aclarar que se reutiliza tal cual proviene el insumo, o sea sin modificaciones.

Reciclar

La tercera R es la más popular, debido a que el sistema de consumo actual ha preferido usar envases de materiales reciclables (plásticos, briks, metales), pero no materiales biodegradables. De esta forma se necesita el empleo de maquinaria especializada en el proceso, teniendo la necesidad se transformar el material de tal manera que continúe su vida útil, cumpliendo las mismas u otras funciones para las que fue fabricado.

4.3 Marco legal.

Con respecto a la normatividad actual, relacionada con la disposición final de residuos, Catalina Hernández Londoño, directora de disposición final de Atesa de Occidente, explicó que “por ley, en los rellenos sanitarios no se puede hacer separación de la basura; se debe hacer en la fuente”. El tiempo.(2016).Los rellenos sanitarios se agotan por no hacer reciclaje.

Se menciona en el artículo 69 del MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, que los municipios y distritos superiores a 8.000 usuarios del servicio público, en este caso Pereira; al elaborar el respectivo Plan de Gestión Integral

de Residuos Sólidos, están en la obligación de analizar la viabilidad de realizar proyectos sostenibles de aprovechamiento de residuos; en caso de que se demuestre la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos, el Municipio y Distrito tendrá la obligación de promoverlos y asegurar su ejecución acorde con lo previsto en este decreto.

En conjunto con el Artículo 70; Como formas de aprovechamiento se consideran, entre otras, la reutilización, el reciclaje, el compostaje, la lombricultura, la generación de biogás y la recuperación de energía. (Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005. p 16.)

Dicha normatividad no se ejecuta en la mayoría de los casos, ya que muchos materiales no cuentan con centros de acopio adecuados en todas las ciudades y son escasos los entes que toman como insumo este material, esto prolonga el tiempo para llevar a cabo los procesos de transformación y por ende rápidamente terminan en los rellenos sanitarios.

A pesar de esto, en la ciudad se han llevado a cabo una serie de estrategias del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. PGIRS 2015 – 2027 (Decreto 801 de la Alcaldía de Pereira) las cuales se realizaron en base a los lineamientos de la resolución 0754 de 2015 programa de generación de residuos sólidos.

Estas actividades proponen:

Tabla 1. Estrategias del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Fuente. PGIRS 2015 – 2027

ACTIVIDAD	RESPONSABLES	CUMPLIMIENTO
Incrementar los índices de minimización frente a la generación de residuos sólidos.		✓
		✓

Institucionalizar la Cátedra Ambiental, con énfasis en GIRS en las Instituciones educativas.	Sec. de Desarrollo Rural ESPD	
Formular una estrategia de consumo responsable y minimización de residuos sólidos, dirigida a los sectores comercial, industrial e institucional		✓
Desarrollar un programa de "Cultura Ciudadana" en torno a la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)		✓
Adelantar estrategias de consumo responsable y Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en el Municipio		✓

La primera estrategia formulada de consumo responsable y minimización de residuos sólidos fue dirigida en primera instancia hacia los usuarios residenciales.

Como resultado los vigías ambientales de la empresa de Aseo Pereira empezaron con la realización de campañas de sensibilización dirigidas a los actores más importantes en este proceso, la comunidad. Los niños, jóvenes y adultos en diferentes escenarios interactuaron positivamente con las actividades y fueron incentivados e instruidos con el adecuado manejo de residuos sólidos, se informaron acerca de la importancia del reciclaje y dieron a conocer el compromiso ambiental, fueron utilizados juegos lúdicos y dinámicos como agentes socializadores de los mensajes.

Las actividades se han realizado en barrios, conjuntos, unidades residenciales de las 19 comunas de la ciudad.

COLEGIO ANGLOAMERICANO



BARRIO KENNEDY Y BARRIO TRAVESURAS



BARRIO CENTRO CARRERA 5 CON CALLE 22-24



Figura 11. Estrategias de sensibilización sector urbano.
Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Como resultado, se lograron entrevistar y sensibilizar a 6.287 personas, usuarios residenciales de la ciudad de Pereira

Tabla 2. Cantidad de personas sensibilizadas
Fuente. PGIRS 2015 – 2027

PERSONAS SENSIBILIZADAS		
10 de Mayo	09 Junio	2444
10 de Junio	09 Julio	2487
10 de Julio	09 Agosto	1356
TOTAL		6287

En segunda instancia se retoma la estrategia formulada de consumo responsable y minimización de residuos sólidos ahora dirigida a los usuarios del sector comercial.

Para esta actividad se planteó como objetivo socializar y divulgar el acuerdo municipal 018 del 2011, en los establecimientos comerciales del municipio de Pereira; En 8 zonas comerciales.

Tabla 3. Sectores intervenidos
Fuente. PGIRS 2015 – 2027

• Zona A: Sector La Villa - Corales
• Zona B: Sector Comercial Belmonte
• Zona C: Comuna Universitaria
• Zona D: Ciudadela Cuba
• Zona E: Comuna Villavicencio
• Zona F: Estación Corales-El Cardal
• Zona G: Sector Centro
• Zona H: Sector Terminal

Las actividades realizadas en esta ocasión por los vigías ambientales de la empresa de Aseo Pereira fueron:

1. Realizar un inventario previo de los establecimientos asentados en las zonas definidas.
2. Imprimir el material educativo y de apoyo necesario para la realización de actividades.
3. Realizar un censo en los establecimientos para la caracterización de los mismos y la identificación del manejo actual de sus residuos.
4. Socializar en los establecimientos los aspectos sancionatorios de control y vigilancia previstos en el artículo número 10 del Acuerdo Municipal 018, así como sensibilizó sobre separación en la fuente de residuos sólidos y cultura de reciclaje.
5. Realizar una socialización masiva al personal y locatarios en cada una de las grandes superficies definidas previamente.
6. Realizar una jornada de reforestación en representación de la entidad contratante como acto de responsabilidad social empresarial (RSE).

Tabla 4. Población total sensibilizada
Fuente. PGIRS 2015 – 2027

RESULTADOS	
Establecimientos censados	2392
Personas impactadas	6483



**REGISTRO FOTOGRAFICO
ZONA D**



Figura 12. Estrategias de sensibilización sector comercial
Fuente. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Como resultado de las capacitaciones dictadas por los vigías ambientales de la empresa de Aseo Pereira se evidencia una clara intención en concientizar a la ciudadanía para que sea participe en el cuidado medio ambiental de la ciudad, además el tener sus establecimientos acordes con el cumplimiento del acuerdo municipal 018 del 2011.

5. Metodología de diseño.

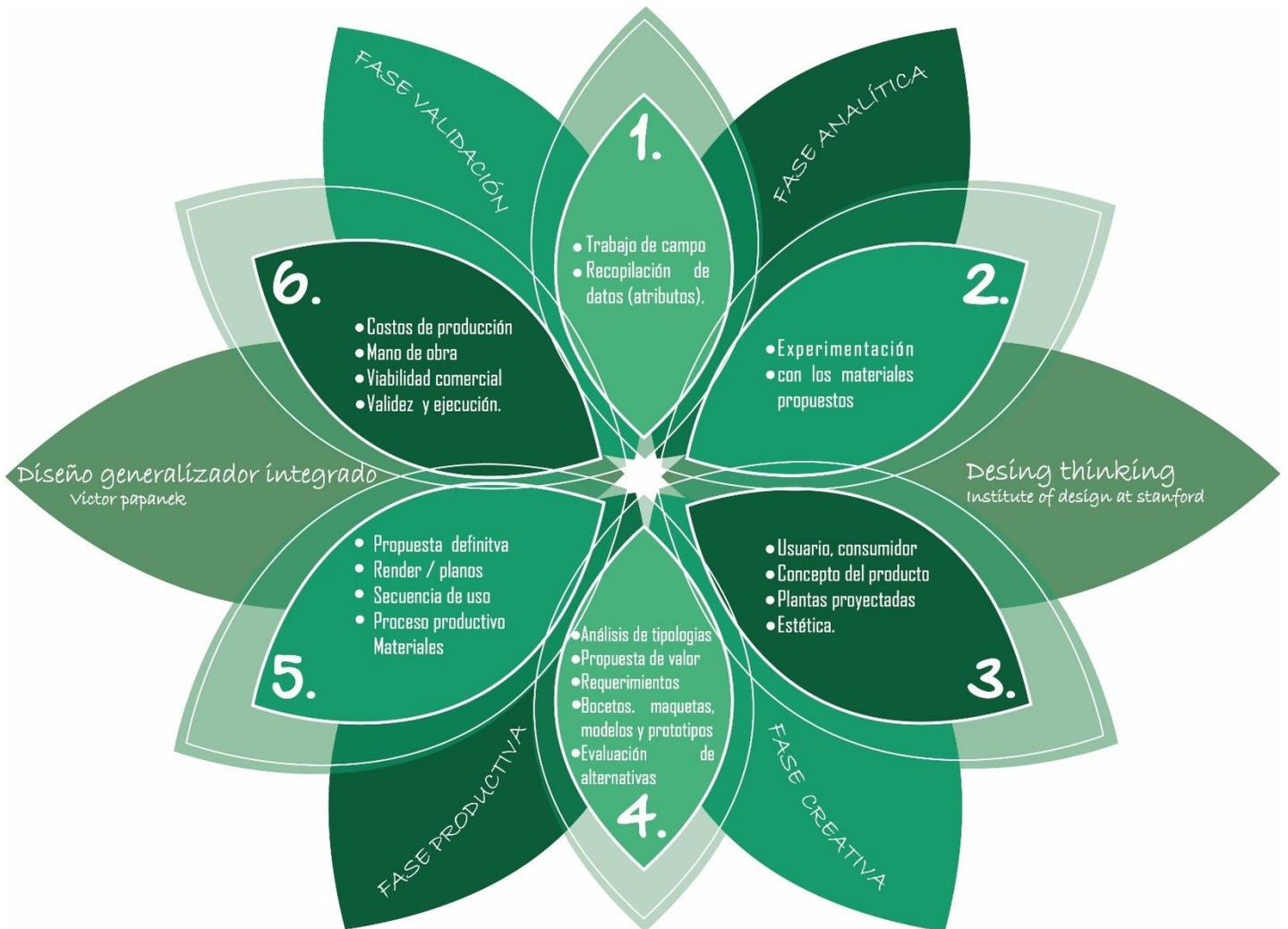


Figura 13. Diagrama metodología de diseño
Fuente. Victor Papanek / Desing thinking / propia.

Para el desarrollo integral del proyecto se propone trabajar desde la metodología de diseño generalizador integrado, planteada por Victor Papanek, quien trabajó importantes temas de diseño y su relación con el medio ambiente, considerando también el futuro, pues el producto obtenido genera un impacto social, considerando también la opción más eficiente, la menos costosa y/o aquella que tenga menores consecuencias negativas en el medio ambiente.

Esta Metodología se basa en realizar una síntesis, pues sus pasos permiten que el diseñador analice las opciones disponibles para poder tomar decisiones que tengan en cuenta la ecología, y se enfoquen en lograr un cambio social mediante la evaluación e integración de seis aspectos: el método, el uso, la necesidad, la telesis, la asociación y la estética, con el fin de ofrecer la mejor respuesta al usuario. Por tal razón se realizan diferentes probetas para evidenciar una evolución del material y un avance en cuanto al diseño y la usabilidad.

Asimismo, se contempla la hibridación de la metodología de Victor Papanek con la metodología desing thinking, para así tener un equilibrio entre las funciones ecológicas, estéticas y funcionales.

5.1 Fase analítica.

5.1.1 Trabajo de campo, Análisis e interpretación de datos.

En primera instancia se plantea el conocer que organizaciones y entes de la ciudad recolectan material tetra pak post consumo, como lo trabajan y que fin tiene.

En el trabajo de campo investigativo realizado con las distintas organizaciones de la capital Risaraldense se tomó una muestra significativa de 5 asociaciones y cooperativas, las más aledañas al centro de la ciudad en la cual todas manifiestan el no manejar el tetra pack, tanto por motivos económicos como por falta de entes que transformen el material, poco de interés al emprendimiento y escasa información sobre el aprovechamiento.

Tabla 5. Recicladoras de la ciudad de Pereira

Fuente. Atesa SA

NOMBRE	TIPO DE ORGANIZACIÓN	ENCARGADO	CONTACTO	DIRECCIÓN
Cooperativa multiactiva nueva esperanza (coopeca)	Cooperativa	Luis Enrique Quiroz	3108366040	Caimalito casa 252 centro

Asorpereira Asociación de recicladores de Pereira, Risaralda	Asociación	Fernando Sampedro Restrepo	3102018845	Cra 29 # 16-44 Tobogan UTP
Copaztu cooperativa multiactiva paz y futuro	Cooperativa de trabajo asociado	Freddy Saldarriaga Ibarra	3128187186	Cra 6 bis # 9-22
Precooemso l multiactiva para el emprendimiento solidario de cerritos	Precooperativa	Beatriz Ceballos Castañeda	3104595626	Cra 15 # 143-03 Cerritos
Cooperativa multiactiva de recicladores del eje cafetero y norte del valle	Cooperativa	Rita Inés Velásquez Cifuentes	3128668273	Cra11 # 8-35
Asociación comunitaria EMAUS Pereira	Fundación	Gloria Stella Zuluaga Bedoya	3108436171	Vereda nuev l sol finca el jardín
Fundación discapacidad os en acción ONG san miguel	Fundación	Carlos Enrique Rodas Castaño	3146431565	Cra 11 # 80-52 Matecaña
Asociación de chatarreros recuperación del medio ambiente de Risaralda	Asociación	Francisco Ospina	3155782110	Cra 9 # 10 bis 45
EcoRisarald a	Asociación	Carlos David Ortega	3157782089	

Recicla Pereira	Asociación	Nancy Hoyos	3007586266	
Infinity recicle	Asociación	Fabián Velásquez	3218959105	

Se tomó una muestra significativa de 5 asociaciones y cooperativas de la capital Risaraldense, las más aledañas al centro de la ciudad.

El presente gráfico menciona las organizaciones que fueron visitadas y entrevistadas para llevar a cabo la indagación sobre el material.



Figura 14. Organizaciones entrevistadas
Fuente. Propia

Durante la entrevista todas las organizaciones manifiestan el no recolectar el tetra pak, tanto por motivos económicos, como por los escasos de empresas que lo transformen.

En la imagen a continuación se detalla la forma y el tipo de almacenamiento que le pueden brindar los acumuladores en una de las organizaciones visitadas, allí se evidencian materiales tales como botellas plásticas, cajas de cartón, metales, latas de aluminio, hasta calzado.



Figura 15. Trabajo de campo bodegas
Fuente. Propia

A lo largo de la investigación, se ha evidenciado que los escasos puntos de recolección del material no ayudan a promover el reciclaje del tetra pak y son pocas las empresas que hacen campañas para incentivar la masificación en la ciudad.

La observación no participante funciono como instrumento para la recopilación de datos, cumpliendo un papel muy importante logrando a través de fotografías, conocer más a fondo el contexto donde se desenvuelven los recicladores de la ciudad y como logran retener estos desechos en sus bodegas.

Existen leyes y decretos en la ciudad donde constatan que a través de PGRNC se debe llevar a cabo una adecuada disposición final de los residuos, de los cuales se han socializado masivamente con distintas comunidades.

Entre Los países que suelen reciclar el material se encuentran España, Brasil, Argentina, Chile, Costa Rica, República Dominicana, Trinidad y Tobago y Uruguay. Los cuales aplican el reciclaje del material mayoritariamente como placas para construcción de hogares de

escasos recursos, tejas impermeables, contenedores de basura y paneles de aluminio para el aislamiento termico.

Las multicapas de las que se compone el tetra pak brindan al material una gran cantidad de características físicas y estructurales potencialmente aprovechables.

Inconvenientes:

Complejidad al reciclar.

La reutilización por relleno es posible dadas las características del material.

Procesos de reciclaje: implica la separación de los tres materiales constituyentes para obtener cartón, plástico y aluminio, reutilizables de nuevo; es un tratamiento específico y técnicamente complejo.

De cada 1000tm procedentes de los envases, pueden recuperarse 750 tm de papel, 41,7 tm de aluminio y plástico.

Incineración: material con un alto valor calórico 2tm de lámina de tetra brik equivalen a 1m de petróleo.

Aplicaciones del material reciclado:

Fibra de papel: se emplea para confeccionar papel Kraft de alta calidad, sacos y bolsas para comercio y tableros aglomerados. (Alemania)

Aluminio: se obtiene en forma de óxido de aluminio y se emplea en la elaboración de sulfato de aluminio.

Plástico: se aprovecha como combustible complementario (o sustitutivo del fuel) en la propia planta de reciclaje (valoración energética). (Viñolas. 2005. P.87)

5.2.1 Aplicaciones y experimentación con material.



Figura 16. Jugos HIT
Fuente. Propia

El primer paso fue la Recolección de material tetra pak obtenido del III encuentro regional de semilleros de investigación. En cada encuentro se da dos refrigerios, uno en la mañana y otro en la media tarde. Alrededor de 300 estudiantes reciben cada uno un alimento sólido y un jugo HIT de 200ml de algún sabor en específico, al final de la jornada solo es evidenciar en las canecas de basura la cantidad de empaques de tetra pak que son arrojados allí, matemáticamente se ubican alrededor de 700 empaques contando con la alimentación de la logística y personal de ayuda del evento, a partir de ese momento se tomó como muestra la cantidad de 5 empaques para realizar las primeras intervenciones.



Figura 17. Plegado
Fuente. Propia

El segundo paso realizado es el despliegue entero de la caja aplastando sus 4 puntas y comprimiendo en su totalidad el material, esto se hace para ahorrar un mayor espacio a la hora del transporte.

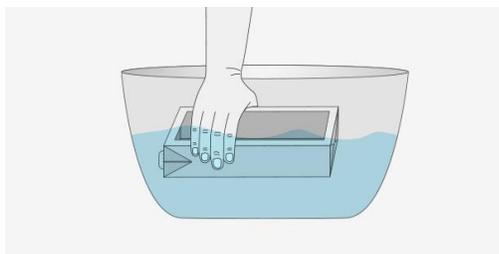


Figura 18. Limpieza del material
Fuente. Propia

Siguiendo al tercer paso se recorta una de las cuatro puntas o alguno de los 2 extremos superior o inferior que posee el empaque ya plegado y se introduce la cantidad necesaria de agua para el enjuague interno, retirando cualquier tipo de residuo post consumo que haya quedado



Figura 19. Corte y apertura
Fuente. Propia

Después de lavar el material se procede a dejar secar por una o dos horas, siendo el aluminio el material húmedo se seca fácil al exponerlo al sol y al viento, prosiguiendo al cuarto paso se recorta el material por la zona donde se unen las dos caras del material, es decir la parte donde el material se ve sobrepuesto uno del otro, el corte se recomienda en esa zona ya que es el pedazo menos plano del empaque (no genera buena zona de trabajo).



Figura 20. Separación de componentes
Fuente. Propia.

Como alternativa se propone separar los materiales del empaque y ver qué cantidad otorga un empaque de jugo hit de 200 ml con medidas de 15,5 cm de alto X 17 cm de ancho. Se separaron los 3 componentes superficiales el aluminio, el cartón y el plástico de forma manual arrojando como resultado un área de trabajo mayor otorgada principalmente por el cartón y el aluminio.

Con el ejemplo de un jugo HIT de 1000 ml con medidas de 30 cm de alto X 25,5 cm de ancho ocurrió exactamente lo mismo, generando una mayor área aprovechable.



Figura 21. Cocido
Fuente. Propia.

La primera probeta elaborada toma un pequeño porcentaje (7%) del empaque retomando dos tiras cada una de 1cm de ancho formando una L, para luego unir ambas caras cosiendo de forma alterna con hilo encerado, a partir de allí se analiza qué tan resistente es el cosido a la tracción manual permitiendo ver que tan útil permite ser este tipo de cosido.

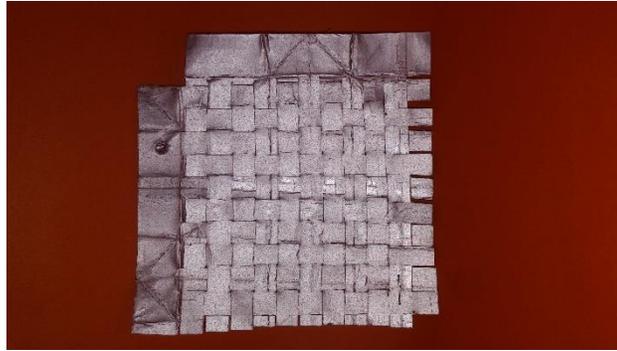


Figura 22. Tejido trama urdimbre
Fuente. Propia

Para la segunda probeta se diseñó un tramado y tejido de líneas de 1cm de ancho por medio de urdimbre en sentido longitudinal que suben y bajan formando la trama. Como resultado es apreciable que este tipo de tejido brinda acabados estéticos que se pueden potencializar por medio de grabados.



Figura 23. Modulo Ed Shew
Fuente. Propia

Para la tercera probeta se experimenta un módulo hexagonal formado por pequeños triángulos formados por una línea de 1cm de ancho y 10 cm de largo que se unen entre sí sin desperdicio de material. Se toma como referencia la estructura elaborada por Ed Shew en su diseño tetra box.



Figura 24. Solido con troqueles
Fuente. Propia

En la cuarta probeta se toma la forma sinuosa de un adorno navideño, esta se compone de líneas curvas y ciertos cortes los cuales unen las caras sin necesidad de aglutinante, jugando con el troquelado y el origami componiendo un sólido estéticamente llamativo.



Figura 25. Adherencia a tela por medio de calor
Fuente. Propia

Por medio de la aplicación de calor gracias a una plancha caliente a 180° grados como resultado del calentamiento del aluminio se logra una adherencia en tela de algodón y nylon, evidentemente el calor disminuye la necesidad de algún tipo de aglutinante, conserva su grado estructural y saca gran provecho de telas que pueden ser reutilizadas.

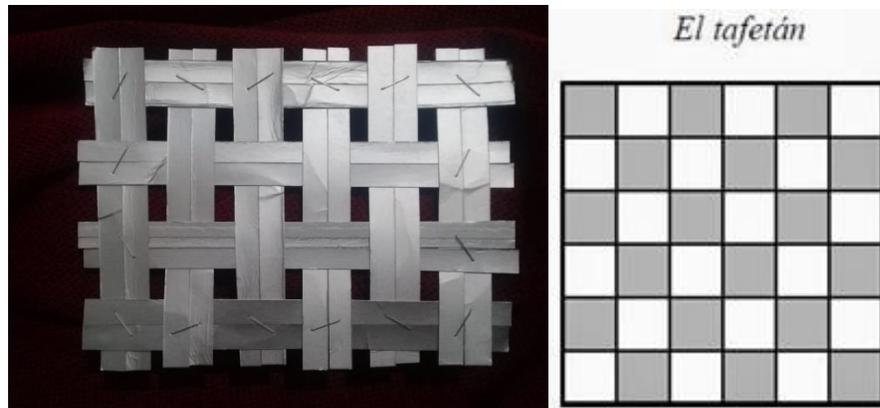


Figura 26. Tejido tafetán
Fuente. Propia

Se investigan distintos tipos de tejidos como la trama y la urdimbre, en este caso se usa estilo tafetán, siendo este una variable distinta al primer tejido realizado anteriormente y tomando 2 tiras de 1 cm para realizar el tejido y dejando un espacio promedio de 0,5 mm y 1 cm.

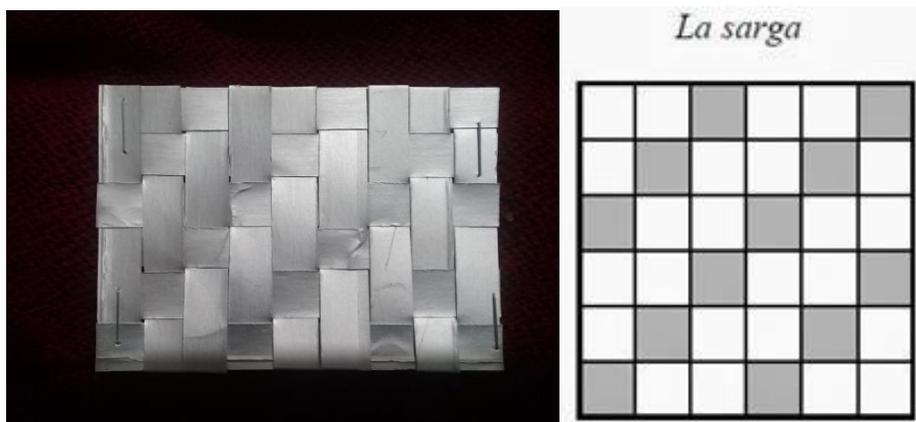


Figura 27. Tejido sarga
Fuente. Propia

Al ver que otro tipo de tejido plano brinda el material de acuerdo a su estructura, la sarga surge como alternativa terciaria por su composición dinámica, moviéndose por la trama cada 2 y 3 puntos de acuerdo a la cantidad de urdimbre.



Figura 28. Tejido en cuero
Fuente. Propia

Al combinar materiales como el cuero en el tejido, evidencia una maleabilidad con una gran oportunidad de aprovechamiento, ya que permite la flexibilidad en zonas donde el material en su composición entera y de gran tamaño no permite, además la sujeción aumenta con el cartón.

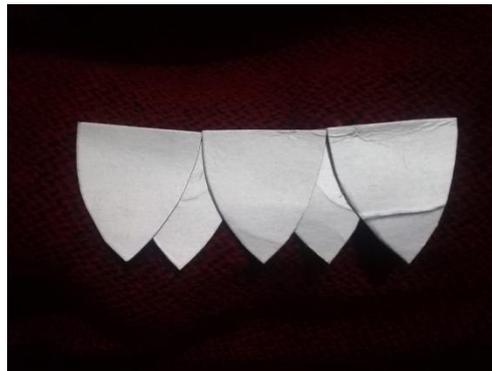


Figura 29. Seriado con forma de escama
Fuente. Propia

Se plantea el análisis de una morfología animal, en este caso las escamas de pescado se toman como referencia para lograr un patrón que justifiquen la unión de varios esquemas asemejando la piel del animal, la unión de estos permite también el evitar los espacios entre cada módulo, en caso tal de usar para algo impermeable no deja pasar el líquido a través del patrón.



Figura 30. Estructura interna en abanico
Fuente. Propia

Se analiza el empaque de jugo HIT de 1000ml denotando las formas que brinda el troquel del cartón con el aluminio, estas se toman como referencia para el corte y poder girar sobre un solo eje semejante a un abanico.

Aprovechando la estética que genera el tetra pak como resultado del tejido trama urdimbre se toma esta la elección como la más aprovechable para la estética al proyecto, además conserva la flexibilidad y la rigidización del material.

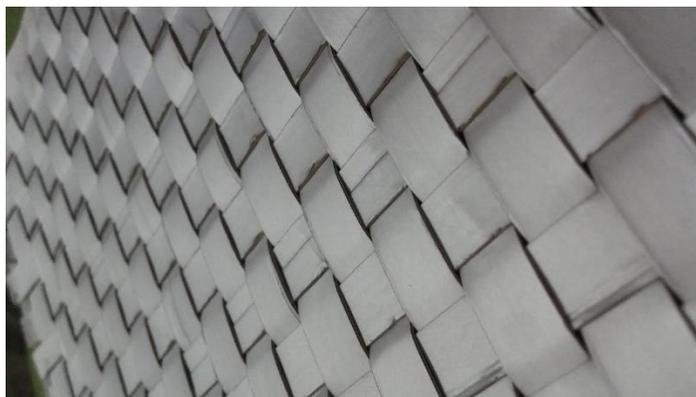


Figura 31. Tejido trama urdimbre final
Fuente. Propia

5.2 Fase creativa

5.2.2 Usuario / consumidor.



Figura 32. Millennials ecológicos.
Fuente. <https://www.infobae.com>

Los millennials, la generación de los jóvenes nacidos entre 1984 y 2000. Generación que provocó cambios, como ha ocurrido en la historia con toda generación rupturista e innovadora. Sensibles a las causas sociales, esgrimen la sustentabilidad como bandera, y es un punto clave a la hora de comprar.

La sustentabilidad hoy impacta directamente en la forma de hacer negocios de miles de compañías, que exhiben actualmente, en su gran mayoría, un enfoque mucho más responsable y eco-friendly en sus prácticas empresariales.

Según un estudio de Morgan Stanley realizado en 2017 en Estados Unidos, el 86% de millennials se mostró algo o muy interesado en inversiones relacionadas con los negocios sustentables.

tres de cada cuatro millennials están dispuestos a pagar extra por productos y servicios eco-friendly. A su vez, esta generación verde es más proclive a elegir compañías

comprometidas con el ahorro energético, tanto por el cuidado económico como medioambiental.

"Las nuevas generaciones nacieron cuando se discutían problemas relacionados a los desafíos futuros para nuestro planeta", afirmó en diálogo con Infobae Pablo Cortínez, coordinador de Finanzas Sustentables de Fundación Vida Silvestre.

5.3.1 Concepto.



Figura 33. Concepto de diseño
Fuente. Propia

El ser humano ha ido cambiando su estilo de vida constantemente y todo se ha convertido en un estorbo para sí mismo, hoy en día un producto en post consumo pasa del consumidor a la basura y de la basura al relleno sanitario. A raíz de esto es un hecho que los seres humanos no tienen consciencia del gran impacto que causa en el medio ambiente el arrojar desechos a la calle o incluso botarlos a la basura hasta que se ven rodeados de desastres

naturales y escasos de recursos. Por eso es necesario fragmentar la visión que se tiene actualmente de comprar y desechar, dando a conocer la importancia que impone todo lo relacionado con el medio ambiente.

5.4.1 Análisis plantas.

Plantas ornamentales comúnmente utilizadas en jardines verticales interiores, son de fácil manutención y tienen una retención de agua prolongada.



Figura 34. Moodboard plantas ornamentales
Fuente: propia

5.5.1 Asociación y estética

La naturaleza es el centro de inspiración del diseño, siendo la estructura rigidizante la base para referenciar las figuras fractálicas (teselas) evidenciadas en el entorno natural.

Como se evidencia en la siguiente figura se realizaron 4 ejemplos de teselas que fueran complementarias para realizar una estructura adecuada y permita el desplazar los módulos de manera horizontal y vertical.

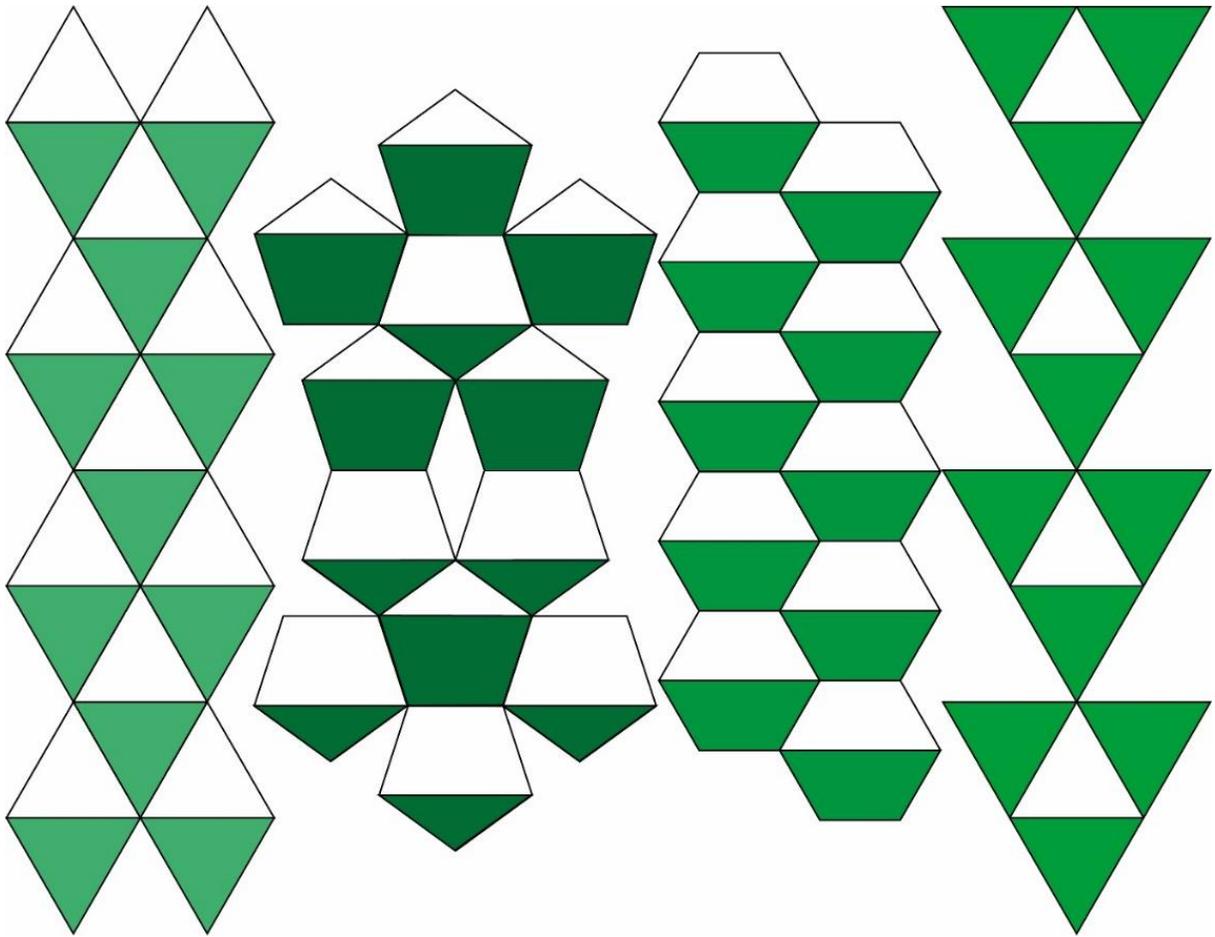


Figura 35. Teselas geométricas
Fuente. Propia

5.6.1 Tipologías.

Ed Chew presentó esta creativa idea para convertir los empaques de bebidas desechables en una lámpara única. Doblando tiras de tetra brik de bebidas lácteas en tubos triangulares, y luego encajándolos en grupos pentagonales y hexagonales, luego une las piezas para formar una luminaria única. Morfológicamente puede variar entre ser esférica, cilíndrica o cualquier otra forma deseada.

Al poseer una morfología apropiada para una lámpara dotada de perforaciones expande su eje de iluminación y envuelve al espacio interior, se enfatiza en el Diseño de interiores e iluminaria.

FORMAL ESTÉTICA

PRACTICO TÉCNICO

SIMBÓLICO COMUNICATIVA

<http://www.hogansmo.es/2012/08/23/lampara-tetra-box-por-el-disenador-ed-chew/>

Figura 36. Tipología Tetra box
Fuente. Adaptación de ED Shew

Tejas de material reciclado tetra pack en Brasil a base de tecnología plasma. Este innovador proceso constituye una mejora significativa para el proceso de reciclado común para el embalaje de cartón, que separa el papel, pero mantiene juntos al plástico y el aluminio. Es una solución perfecta para la vivienda de bajos ingresos, los agricultores en Paraná prefieren estas tejas porque tienen una ventaja enorme sobre el asbesto corrugado o techo de aluminio. El techo de 'Tetra Pak' no transfiere ruido cuando llueve, evitando perturbaciones e incluso ataques cardíacos en las gallinas y otros animales que crían los agricultores.

FORMAL ESTÉTICA

PRACTICO TÉCNICO

SIMBÓLICO COMUNICATIVA

<https://viviendoenlatierra.com/2010/05/13/techos-hechos-de-tetrapack-en-brasil/>

Figura 37. Tipología Tejas de tetra pak
Fuente. Adaptación de Brazilinhotpants

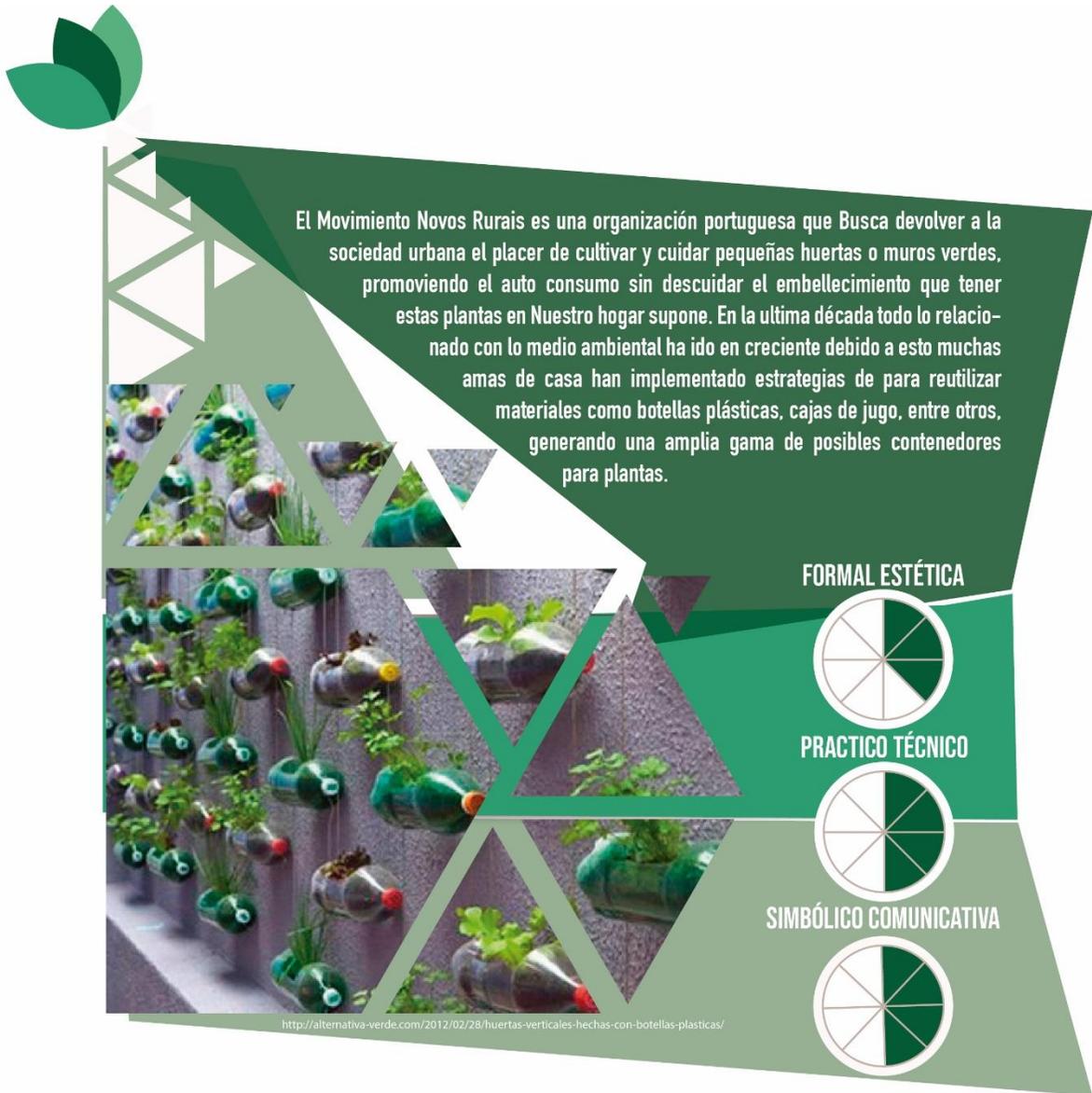


Figura 38. Tipología Novos rurais
Fuente. Adaptación de Novos rurais

5.7.1 Propuesta de valor

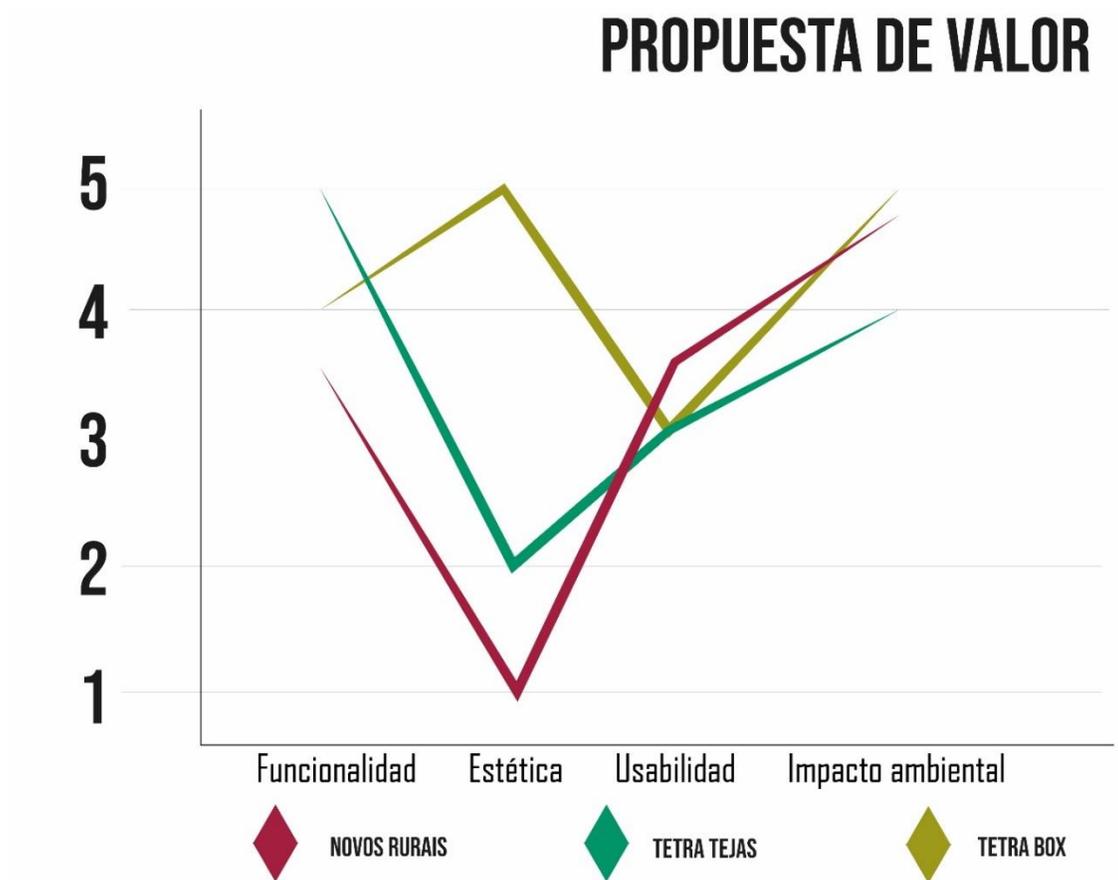


Figura 39. Propuesta de valor
Fuente. Propia

Funcionalidad: eficiencia en el aprovechamiento de alguna característica del material en desecho.

Estética: Genera visualmente un impacto en acabados.

Usabilidad: Finalidad operacional planteada con la reutilización.

Impacto ambiental: Reutilización de material en desecho.

Concluyendo así de acuerdo a la propuesta de valor que se debe tener en cuenta factores como la estética, la funcionalidad y la usabilidad como elementos indispensables para potencializar el proyecto, muchos aspectos ambientales cumplen con los requisitos como

evidenciamos en esta figura, pero tienen más relevancia los ítems que hagan funcionar efectivamente el producto.

5.8.1 Requerimientos de diseño

En las siguientes cinco (5) figuras se evidencian los requerimientos de diseño, los cuales fueron planteados con base a los objetivos específicos del proyecto. Estos se encuentran divididos en 3 elementos del módulo, la estructura y la planta.

REQUERIMIENTOS DE USO

Practicidad	-Debe brindar una contención segura para la planta, evocando en su peso y usabilidad.	-Diseñando las cavidades a partir de referentes naturales y teselas
Mantenimiento	-Debe limpiarse fácilmente al igual que el remplazo de material al momento de algún tipo de daño	-Fácil reparabilidad por medio de la remoción de piezas.
Manipulación	-Debe ser maleable al momento de desarrollar el módulo	-Realizando pequeños cortes o grafados en el material
Practicidad	Debe facilitar el montaje y desmontaje en la estructura.	-Utilizando una cantidad limitada de piezas como canchales u ojaletes.
Mantenimiento	Debe brindar portabilidad la estructura con materiales resistentes.	-Metales resistentes como el hierro.
Manipulación	Debe permitir la fácil manipulación para el usuario.	-Por medio de la portabilidad y fácil montaje a la estructura
Practicidad	Debe potencializar la estética del muro verde	Analizando las mejores especies a utilizar
Mantenimiento	Debe poseer el mínimo mantenimiento posible.	Instrucciones de riego al rededor de una vez al día
Manipulación	Debe contar con un elemento de información para que el usuario comprenda los cuidados de la planta.	El manual de uso deben indicar de forma clara los cuidados a tener.

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

N° componentes	-Debe poseer la cantidad necesaria de modulos para contener una planta.	Utilizando un módulo por planta.
Unión	-Debe adherirse de manera tal que el material pueda resistir y fijarse a la estructura.	Utilizando elementos de unión como cocidos
Estructurabilidad	-Debe conservar los componentes ya predeterminadas del material.	Conservar el tetra pack con sus componentes iniciales.
N° componentes	-Debe poseer la minima cantidad de componentes para mejorar su montaje y desmontaje.	-50cm de hillo + 1 mt de geotextil + 1 sistema de riego + 2 laminas de tetra pak
Unión	-Debe acoplar la Estructura con elementos de fijación a pared de facil manipulación.	-Utilizando pernos, taches, cancamos grapas industriales
Estructurabilidad	-Debe permitir la distribución de agua por medio de un sistema de riego.	-Instalando un sistema de riego automático que alimente las plantas.
N° componentes	-Debe poseer 1 o 2 plantas por modulo en el jardin vertical (dependiendo)	Contener 1 o 2 especies de planta ornamental de sombra.
Unión	-Debe acoplarse adecuadamente al modulo y a su vez a la estructura base.	Acogiendo bien el espacio con el area adecuada para su plantación
Estructurabilidad	-Debe arraigar su raiz firmemente en el sustrato o tierra.	Escogiendo detalladamente que sustrato beneficia a cada planta.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Confiabilidad	-Debe brindar permeabilidad al modulo frente a factores externos	Posicionando la capa de aluminio en su parte frontal.
Versatilidad	-Debe acoplar el material de manera tal que sea fácil la unión a la estructura externa	Situando pestañas en zonas específicas de la estructura.
Resistencia	-Debe poseer una resistencia adecuada para estar sostenido verticalmente con el peso de la tierra.	Elaborando probetas que comprueben la soportabilidad del material.
Confiabilidad	-Debe dar soporte al modulo, el sistema de riego y el filtro.	-Acoplando los modulos a la estructura base por medio de pernos, cancamos
Versatilidad	-Debe satisfacer a gusto del usuario el permitir multidireccional la estructura.	-Permitiendo la modularidad y portabilidad.
Resistencia	-Debe soportar pesos entre 500gr y 1kilo	-Elaborando probetas que comprueben la soportabilidad del material.
Confiabilidad	Debe purificar el aire	Plantando material organico vivo
Versatilidad	-	-
Resistencia	Debe resistir factores naturales resequedad, iluminación, calor.	Eligiendo las mejores especies que potencialmente resistan factores externos

REQUERIMIENTOS TECNICO/PRODUCTIVO

Bienes de capital	-Debe tener un centro de acopio que reúna el material tetra pack necesario.	Llevando a cabo estrategias en colegios o cafeterías.
Modo de producción	-Debe ser fabricado con maquinaria y mano de obra de la región.	Maquina plana, cortadora laser, soldador, cocedoras.
Costos de producción	-Debe tener un Costo aproximado de \$ 10.000 x módulo	Costo aproximado de \$70.000
Bienes de capital	-Debe.	Llevando a cabo estrategias en colegios o cafeterías.
Modo de producción	-Debe ser fabricado con maquinaria y mano de obra de la región.	Maquina plana, cortadora laser, soldador, cocedoras.
Costos de producción	-Costo aproximado \$50.000	Metal a conseguir \$ Mano de obra del soldador \$150.000
Bienes de capital	Debe provenir de viveros de la región.	Averiguaciones y elección en viveros (PAVAS, RAICES,)
Modo de producción	Debe provenir de tratamientos recibidos por viveros	Viveros.
Costos de producción	Costo aproximado \$ 150.000	Planta externa \$ 7.000 sustrato \$ 5.000 / unidad geotextil \$13.400 barilla metal \$12.000 tetra pak \$ 2000

REQUERIMIENTOS ESTETICO/FORMAL

ESTILO	Debe despertar interes en el consumidor por su composición formal	-Combinando formas y tejidos.
UNIDAD	Debe haber unidad entre contenedor y estructura	-Acoplando el modulo a la estructura de manera tal que se pueda jugar con la forma.
COLOR	Debe preservar los colores originales del material	-El tejido preserva el color plata ya predeterminado del aluminio.
FORMAS	Deben surgir formas de acuerdo a referentes naturales.	-Analizando la fauna y flora abstrayendo formas.
ESTILO	-Debe presentar una congruencia formal de acuerdo a la tendencia industrial y ambiental 2019.	-Preservando los acabados predeterminados del material.
UNIDAD	-Debe haber unidad entre contenedor y estructura	-Acoplando el modulo a la estructura de manera tal que se pueda jugar con la forma.
COLOR	-Debe unificar los acabados de la estructura con el color brillante aluminio del modulo	-Converger entre el color de los acabados de la estructura y los modulos.
FORMAS	-Deben surgir formas de acuerdo a referentes naturales.	-Analizando la fauna y flora abstrayendo formas.
ESTILO	-Debe preservar una estética congruente entre las plantas	-Ubicando las plantas estrategicamente jugando con la percepción
UNIDAD	-Debe haber unidad entre las disposición formal y las plantas	-Acoplando el modulo de tal manera que sea el punto focal en un espacio.
COLOR	-Debe potencializar los colores a florecer.	-converger entre el color de la estructura, los modulos y las plantas.
FORMAS	-Deben variar formas y texturas.	-Haciendo un barrido seleccionando las mejores plantas a usar.

Figura 40. Requerimientos de diseño
Fuente: Propia.

5.9.1 Simuladores maquetas y modelos

Módulos. (Bocetos)

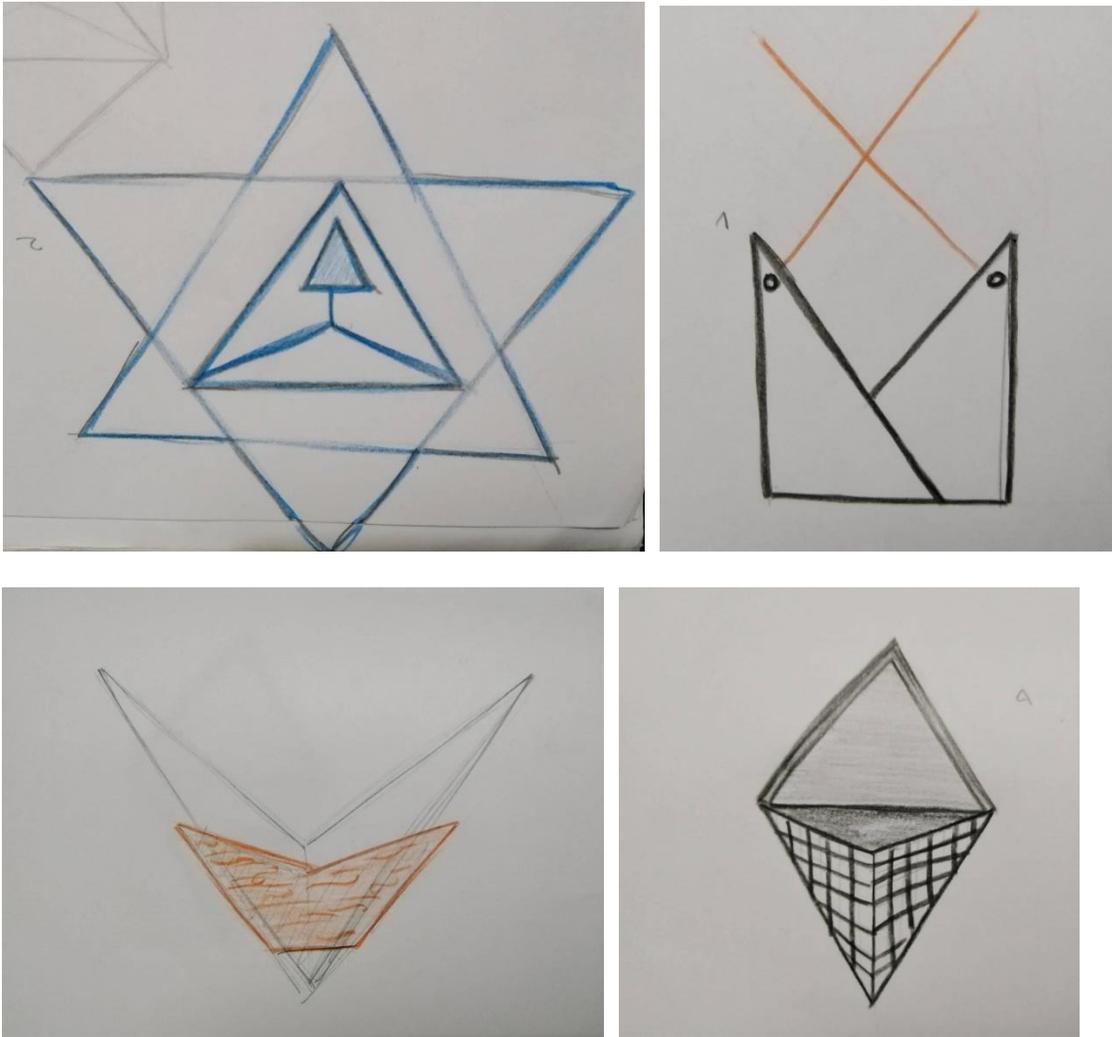


Figura 41. Alternativas
Fuente propia

El proceso de bocetación se toma de referencia de acuerdo a la figura anteriormente mencionada. Consecutivamente la experimentación formal con papel, cartulina e hilo lleva a la elección del módulo a realizar en materiales reales y próximo a realizar pruebas de validez.

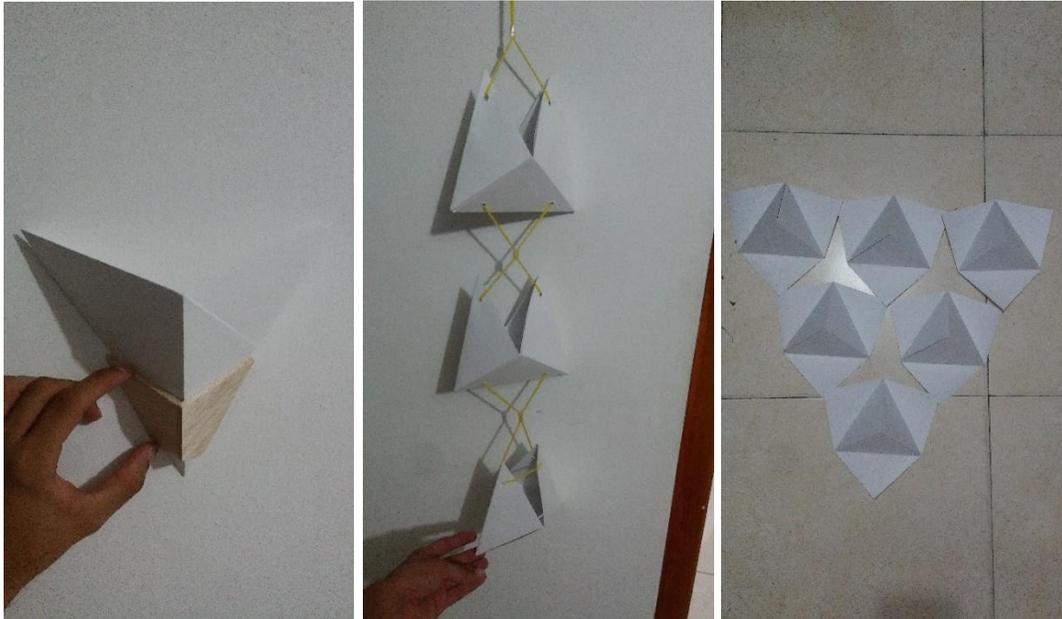


Figura 42. Maquetas y Simuladores
Fuente. Propia

Los primeros acercamientos al material arrojaron una facilidad al plegar y fuerza al unir 2 módulos, ambos potencialmente funcionales para el almacenamiento y por tal motivo se eligieron como exponentes para las realizar las pruebas de validez.

Valides #1. Proceso artesanal con plantas de sol expuestas a la intemperie.



Figura 43. Prueba de validez 1 plantas de sol
Fuente. Propia

Como resultado se arroja que las plantas no sobrevivieron en un espacio tan limitado al cual no están acostumbradas, además su raíz ya estaba lo bastante madura y grande para trasplantarlo a un espacio más pequeño.

Validez #2. Proceso artesanal con plantas de sombra en condiciones internas.



Figura 44. Prueba de validez 2 plantas de sombra
Fuente. Propia

Son las plantas más longevas hasta el momento, han mostrado un avance significativo con respecto al crecimiento de su raíz y consumen una cantidad mayor de agua a diferencia de sus compañeras que están en materas plásticas.

A partir de lo estipulado se planteó la utilización de geotextil combinado con el tejido de tetra pack, debido a que este último le brinda una estructurabilidad mayor a la malla.

La combinación de estos componentes se potencializa mutuamente ya que el tetra pack brinda estructura y rigidización, el geotextil por su parte brinda porosidad para filtrar más fácil el agua a través de su trama.

Estructuras. (portantes y de sujeción)

Elementos portantes que permiten el anclaje de la base hacia la pared. Entre los primeros acercamientos se determina el examinar un sistema de aislamiento entre la pared y la estructura de sujeción, lográndose a través de lonas plásticas y módulos metálicos semejante a los elementos comúnmente utilizados en empresas fabricantes de jardines verticales, algunas alternativas se basan en la técnica de jardines topiarios.

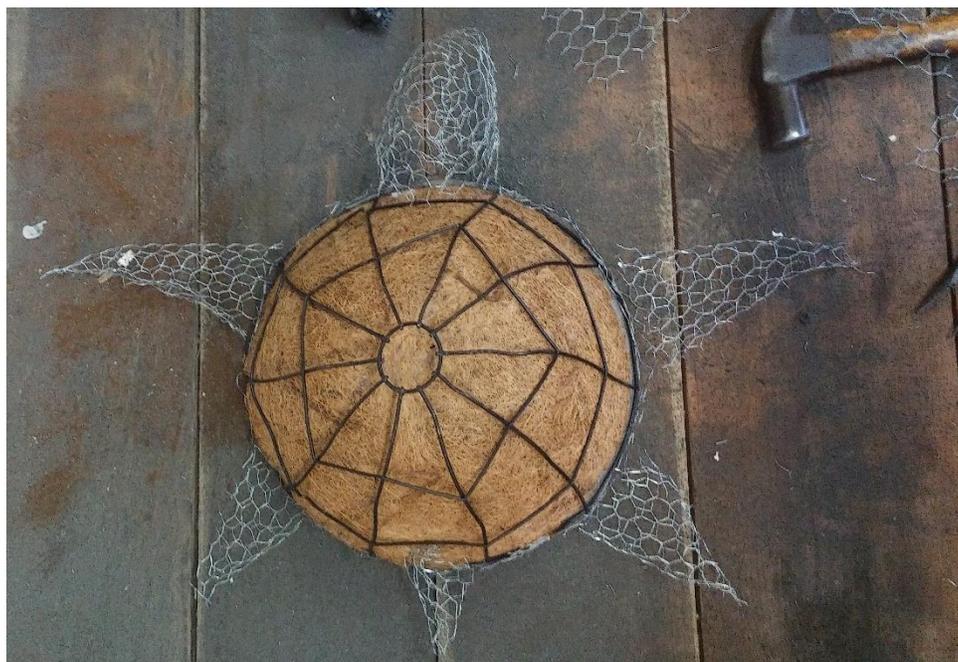


Figura 45. Alternativas estructurales
Fuente. Propia

Modelos y simuladores estructura.

Los primeros acercamientos hacia la estructura fue la realización de elementos metálicos que permitieran el soporte del módulo, para después empotrarlos a la estructura. Elaborados en barilla de hierro de 1" pulgada, cada lado mide aproximadamente de 25 cm de largo.

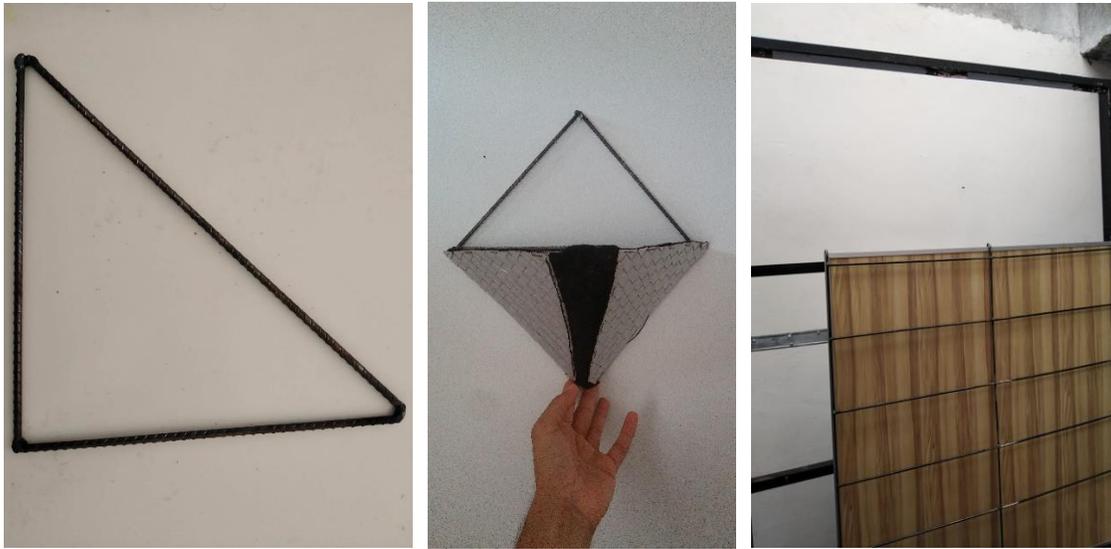


Figura 46. Simuladores de estructura
Fuente. Propia

Estos permiten dar forma y estabilidad al tejido, pero adhiere peso a la estructura y suelta material oxidado mientras se moja manchando la base. Finalmente se decide por utilizar una maya de aluminio soldada que permita colgar los ganchos que sujetaran los módulos.

Uso y prueba de madera MDF para la estructura aislante de la pared.



Figura 47. Simulador estructura portante en madera y perfiles de aluminio
Fuente. Propia

La madera al ser un material extraído y compuesto por materia orgánica se deteriora y presenta hongos al pasar del tiempo. El perfil de aluminio posee buenas características frente al clima y proporciona 3,5 cm de aislamiento para la pared evitando humedades en la fachada.

Teniendo ya en cuenta que posibilidad de estructura tiende a mejorar la calidad económica y productiva del sistema se procede a revisar los elementos de sujeción removibles, realizando pruebas con grapas, taches, tornillos e hilo.

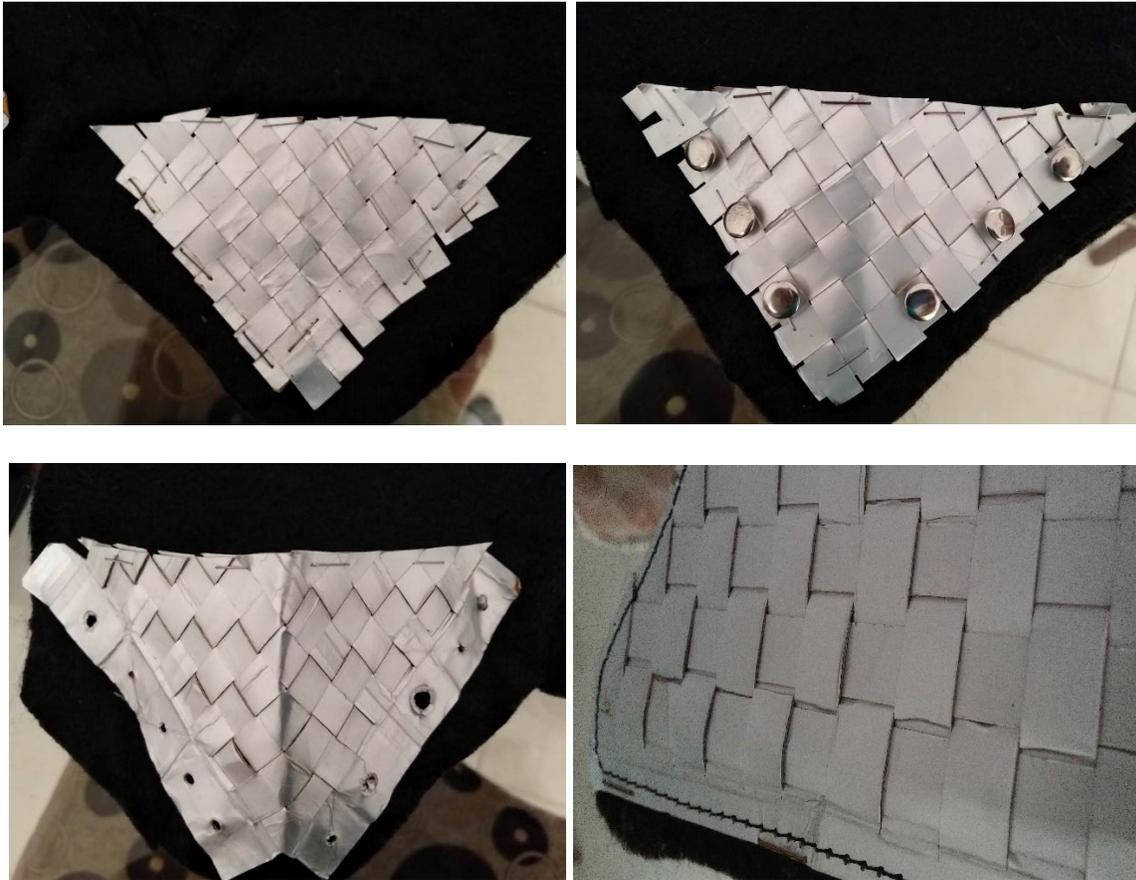


Figura 48. Elementos de sujeción removibles
Fuente. Propia

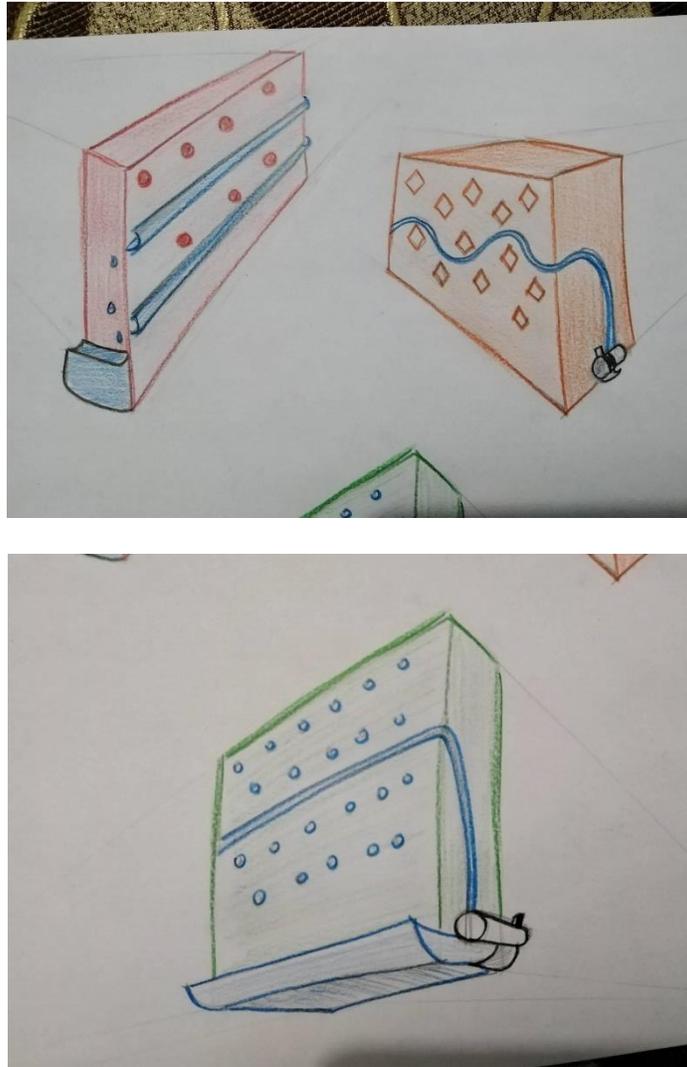


Figura 49. Diagrama de riego
Fuente. Propia

Durante el proceso investigativo y de entrevistas se comprobó que gracias a la alimentación hidropónica se facilita el manejo de pesos y es más constante el riego, pero desde un inicio el jardín vertical se tenía prospectado para funcionar con sustrato, así que se tomó la decisión de manejar plantas con sustrato o tierra para el sostenimiento; De allí surge una mejor elección entre las opciones del sistema de riego planteadas.

5.10.1 Evaluación de alternativas.

Considerando que durante el proceso de diseño se realizó la evolución de cuatro(4) alternativas, se presentará la evaluación, considerándolas desde las tablas de requerimientos planteadas en el punto 7.1

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
MÓDULO

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
REQUERIMIENTOS DE USO	3	2	3	4
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES	3	4	4	4
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	2	3	4	4
REQUERIMIENTOS TECNICO/PRODUCTIVO	4	2	4	4
REQUERIMIENTOS ESTETICO/FORMAL	4	4	4	3
TOTAL	16	15	19	19

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

SISTEMA DE RIEGO

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
REQUERIMIENTOS DE USO	3	2	3	3
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES	4	4	4	4
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	2	3	3	4
REQUERIMIENTOS TECNICO/PRODUCTIVO	3	2	4	3
REQUERIMIENTOS ESTETICO/FORMAL	3	3	2	4
TOTAL	15	14	16	18

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ESTRUCTURALES

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
REQUERIMIENTOS DE USO	2	3	4
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES	4	4	3
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	3	3	4
REQUERIMIENTOS TECNICO/PRODUC- TIVO	2	2	4
REQUERIMIENTOS ESTETICO/FORMAL	5	2	3
TOTAL	16	14	18

Figura 50. Evaluación de alternativas
Fuente. Propia

La alternativa ganadora es aquella que tiene un puntaje total superior a las demás alternativas propuestas en la tabla.

Conclusión:

Las propuestas que mejor cumplen con los requerimientos son las alternativas número tres (3) y número cuatro (4) en cuanto a módulo material (figura 41 y 42). Estas propuestas cuentan con una forma piramidal, cuyas proporciones y formas han sido modificadas con el fin de crear un elemento icónico que proporcione mejor estética y usabilidad.

La propuesta que mejor cumple con los requerimientos es la alternativa número cuatro (4) en cuanto al sistema de riego (figura 48). Esta propuesta es la que mejor distribuye el sustrato hacia las plantas en una forma ordenada.

La propuesta que mejor cumple con los requerimientos es la alternativa número tres (3) en cuanto a estructuras (figura 45). Esta propuesta facilita el sostenimiento y la movilidad de los módulos, permitiendo que se pueda jugar con la ubicación horizontal de las plantas, además evita el perforar la base de PVC.

5.3 Fase productiva.

5.4.2 Propuesta final

Luego de todo el proceso de experimentación se realiza la materialización del diseño final de un módulo por metro cuadrado de lámina de pvc, compuesto por 2 láminas tejidas de tetra pak de 19,7cm x 18,5 cm cortada a la mitad midiendo finalmente 9cm x 18,5cm, una bolsa de geotextil de 23,2cm x 14,5 cm, una estructura de rieles de aluminio de 1 metro cada perfil y un sistema de riego automatizado.

5.5.2 Render.

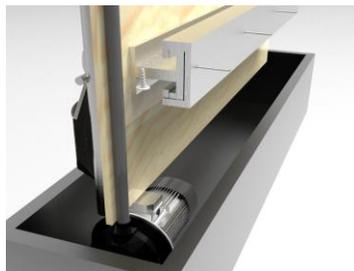
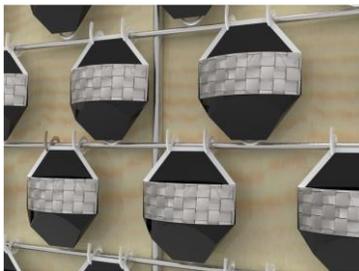
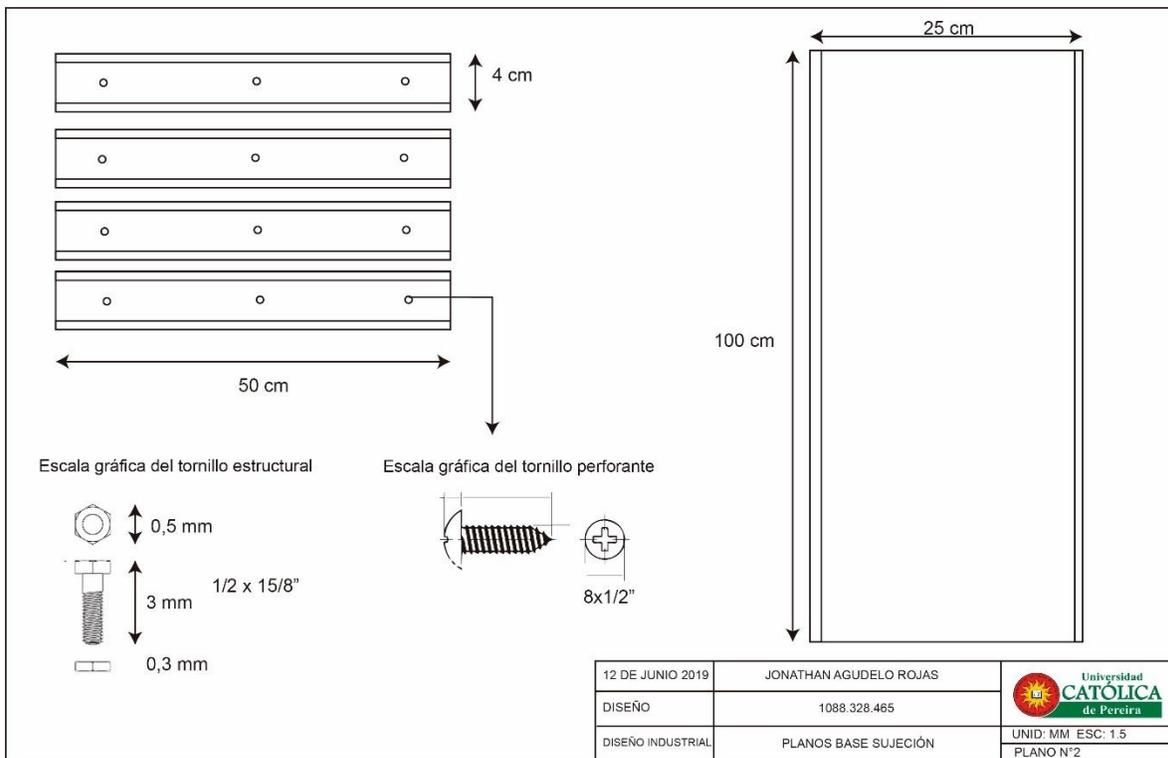
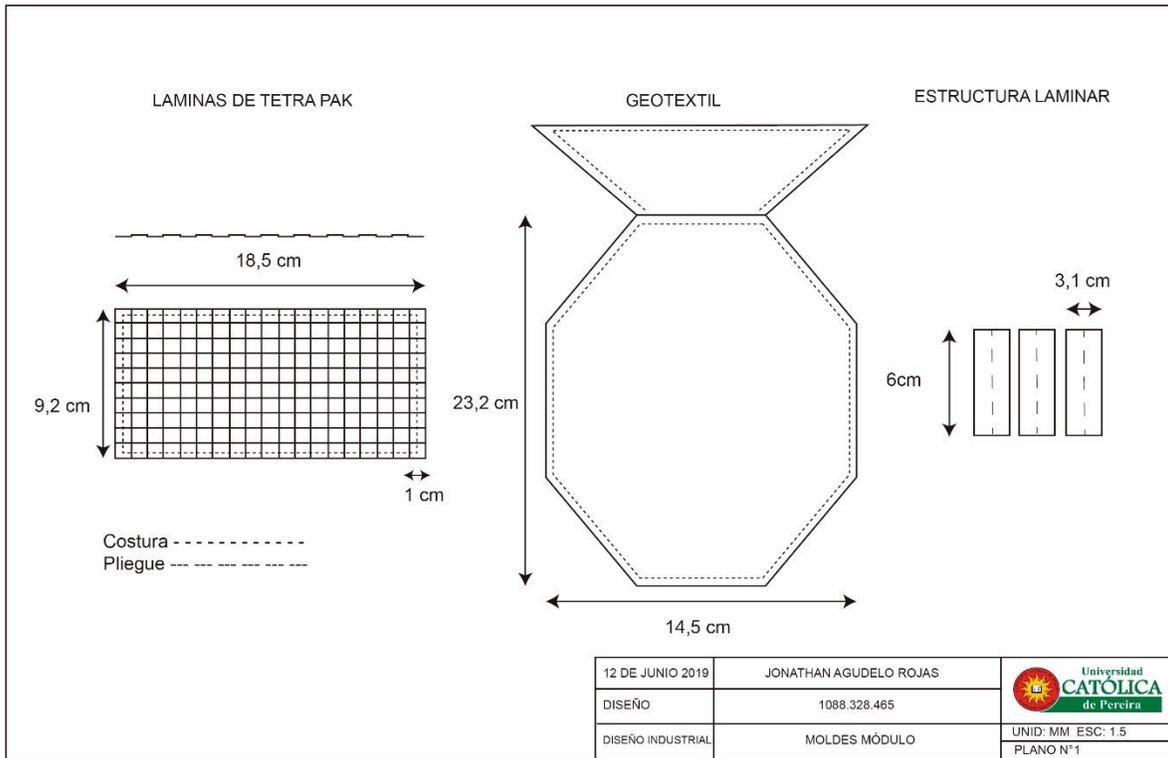


Figura 51. Render alternativa final y detalle
Fuente. Propia

Planos técnicos.



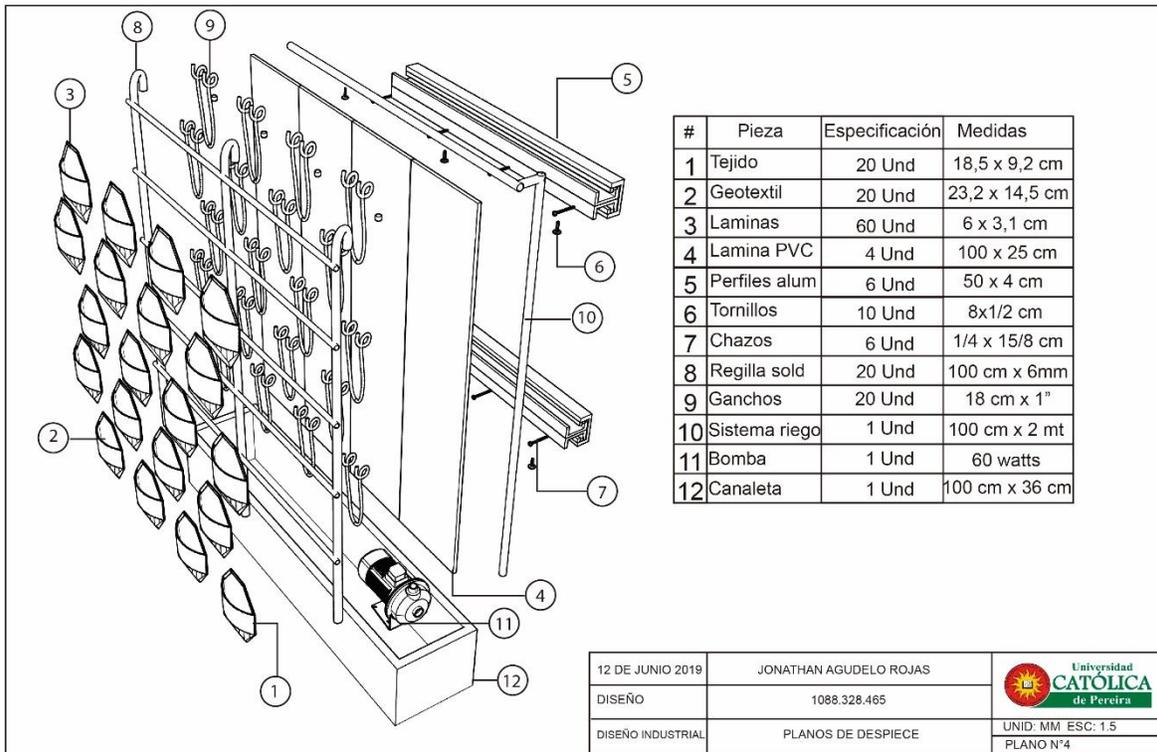
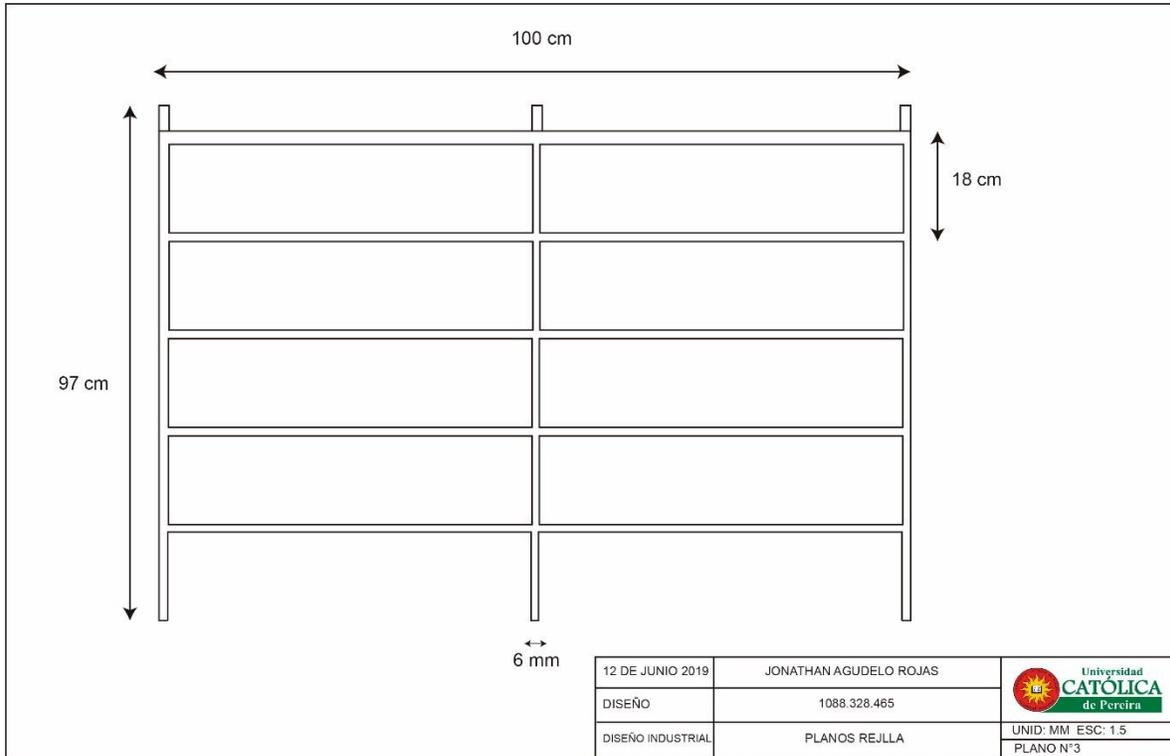


Figura 52. Planos técnicos
Fuente. Propia

5.6.2 Secuencia de uso.

1. Instalación de base riel metalico con chazos a pared.



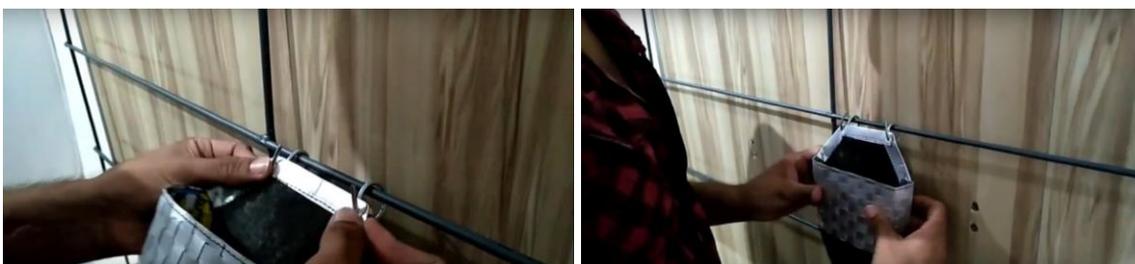
2. Adecuación del modulo PVC en los rieles



3. Acomodación de rejilla de aluminio junto con los elementos suspensorios.



4. Fijar los modulos de tetra pak, por medio de los orificios



5. Cubrir superficialmente el modulo de tierra y sembrar la planta.



6. Resultado final.



Figura 53. Secuencia de armado
Fuente: propia

5.7.2 Proceso productivo

El proceso productivo se dicta de acuerdo a las características y la maquinaria necesaria para llevar a cabo la elaboración del sistema módulo VITA, en este caso el 30% corresponde a un trabajo manual llevado a cabo por un tejedor o artesano del material y el otro 70% es realizado por procesos industriales como maquinaria para cocer, cortadora laser, cisuras de metal y soldadura.

En este caso al ser un elemento en Producción bajo pedido se fabricará un producto a la vez y cada uno es diferente, no hay dos iguales, por lo que se considera un proceso de mano de obra intensiva. Los productos pueden ser hechos a mano o surgir como resultado de la combinación de fabricación manual e interacción de máquinas y/o equipos.

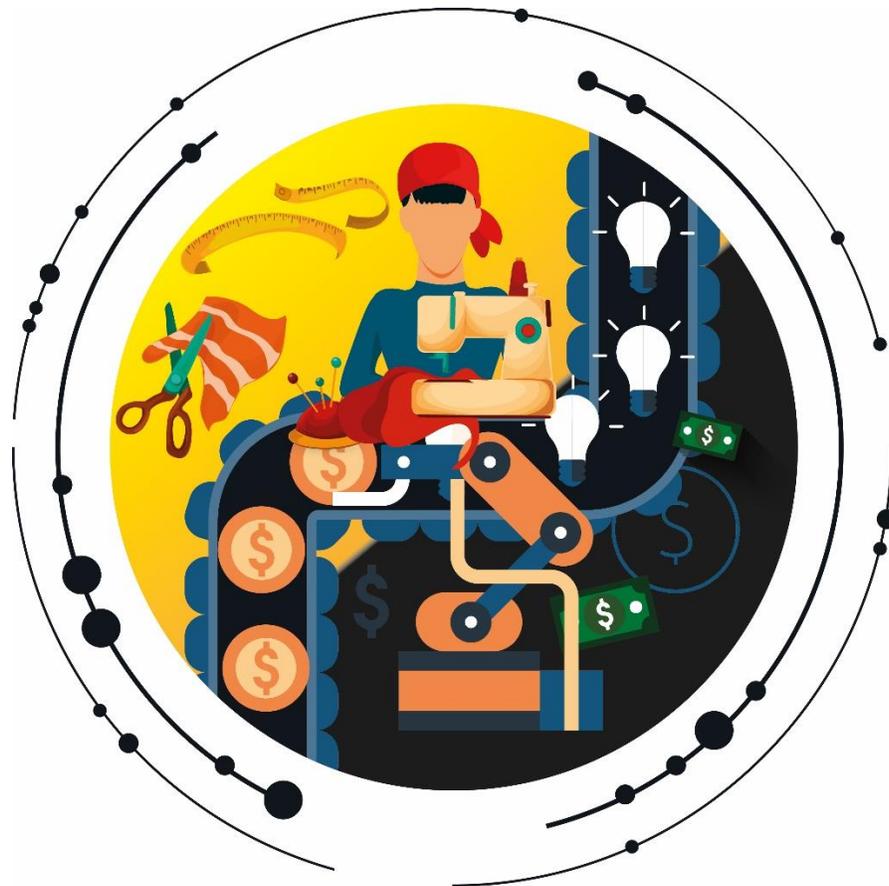


Figura 54. Híbrido industrial artesanal
Fuente. Freepik/ propia

Materiales

MATERIAL	PROPIEDADES	IMPLEMENTACIÓN	ESPECIFICACIONES COMERCIALES
TETRA PACK	El tetra pack es un envase mixto conformado por 75% de papel, garantizando estabilidad y resistencia, 20% de polietileno que protege de la humedad exterior, también permite que el cartón se adhiera al aluminio y 5% de papel aluminio el cual es agente protector contra el oxígeno y la luz, manteniendo el valor nutricional y el sabor del alimento en el envase a temperatura ambiente.	Elemento rigidizador del modulo, aporta estructura y estética al geotextil.	Material obtenido del reciclaje
GEOTEXTIL	La variedad de usos que permite hace que exista una amplia variedad de geotextiles. En el caso de geotextiles no tejidos, las fibras se han entrelazado en forma aleatoria ligadas mediante procesos mecánicos, térmicos o químicos con filamento continuo, y pueden ser agujados o termosoldados.	Contenedor del sustrato que sostiene la planta, transmisión de agua mediante los poros.	Rollo de tela 5 x 5mt \$20.400
CIELO RAZOS PVC	Cielo raso en PVC: 100% impermeable, autoextinguible, inmune a plagas y hongos, aséptico, flexible permitiendo realizar diseños ondulados, fácil instalación, no traslucido, durables y resistentes al paso del tiempo, estabilidad de color, fácil mantenimiento, excelente opción para el segmento de la construcción liviana por ser un producto terminado	Estructurabilidad Portabilidad del módulo Anclaje a perfiles de aluminio	Lamina de PVC 8 mm de espesor 7.50 mt x 27 cm \$24.000
PERFIL DE ALUMINIO	Perfil para cielo raso de Drywall, Una de las ventajas de las vigas de aluminio es su excepcional resistencia, Versátil y compatible con la mayoría de los otros sistemas de construcción de concreto. Compuesto de aluminio.	Vigueta riel para suspension de la estructura a la pared.	Vigueta superf galvanizada 26 x 2.4 mt 3,5 cm de espesor
TORNILLOS Y CHAZOS PUNTILLA	Tornillo punta broca autoperforante en acero ofrece una excelente fijación de perfiles metálicos y un agarre firme gracias a su diseño y material exclusivo para adherirse a superficies metálicas. Chazo puntilla en acero y chazo plástico	Sujeción del perfil de aluminio a la pared, unión entre los perfiles y las laminas de pvc.	Tornillo est 8x1/2 Chazo puntilla 1/4 x 15/8"

Figura 55. Especificación de materiales
Fuente. Propia

5.4 Fase de validación

5.4.3 Costos de producción.

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	ESPECIFICACIONES COMERCIALES	TOTAL
TETRA PACK	80 cajas de tetra pack de 1 litro	\$ 200 x kilo	Material obtenido del reciclaje	5 kilos \$ 5.000
GEOTEXTIL	Rollo de tela 5 x 5mt	\$ 20,400	Rollo de tela Gramaje 1600	\$ 20,400
CIELO RAZOS PVC	Cielo razo 7.50 mt x 27 cm	\$ 24.000	PVC de 8mm de espesor	\$ 24.000
PERFIL DE ALUMINIO	3 viguetas de 2.45 mt	\$ 2.900	Vigueta de aluminio	\$ 8.700
BARILLA DE HIERRO	5 mm x 6mt	\$ 7.000	Barrilla de hierro	\$ 7.000
TORNILLOS CHAZOS	Tornillos est 8x1/2 Chazo puntilla 1/4 x 15/8	\$ 2.500 \$ 2.500	Tornillo punta broca autoperforante. acero Tornillo de acero y chazo plastico	\$ 5.000
SISTEMA DE RIEGO POR GOTEÓ.	Rainrobot sw8100d goteo inteligente	\$ 196.9000 x unidad	Controlador de irrigación adaptadores, codos y amarres	\$ 196.900
				\$ 266.100

Figura 56. Costos de producción
Fuente. Propia

5.5.3 Mano de obra

PROCESO PRODUCTIVO	TIEMPO	COSTO	TOTAL
CORTE LASER	\$ 400 x minuto	\$ 40.000	\$ 40.000
MAQUINA PLANA	15 minutos x modulo	\$ 3.000 x und	\$ 60.000
SOLDADURA	40 minutos	\$ 20.000	\$ 20.000
TRANSPORTE	Desplazamiento vehicular maximo	\$ 30.000	\$ 30.000
			\$ 150.000

Figura 57. Mano de obra
Fuente. Propia

El costo de producción total de un módulo de un metro cuadrado corresponde a un valor de \$ 416.100, sumado a esto el 30% de ganancia, se tendría como valor comercial de \$ 540.900

Propuestas de color



Figura 58. Propuestas de color
Fuente: propia.

5.6.3 Viabilidad comercial



Figura 59. Comparativo comercial
Fuente. Propia

Comparación entre jardín vertical propuesto por PLANTA-E valor estimado \$ 700.000 x metro cuadrado materiales: geotextil, grapas, placas de PVC espumado, estructura metálica de aluminio, espacios de crecimiento entre los 12 y 8 cm y sistema de riego hidropónico.

Tiempo de fabricación e instalación: ½ día y medio. 8 días hasta 1 mes dependiendo de tamaño.

Módulo de tetra pack reciclado MODULO VITA valor estimado \$ 540.900 x metro cuadrado materiales: Tetra Pak reutilizado, geotextil, lamina de PVC, estructura de aluminio liviano, sistema de riego automatizado.

Tiempo de fabricación e instalación: 1 día x metro cuadrado.

La utilización de materiales reutilizados fue el propósito mas importante del proyecto, por tal razón el comparativo comercial arroja una mayor proyección hacia su viabilidad, además de esto, la posibilidad de permitir la movilidad y el juego entre las plantas a gusto del usuario.

5.7.3 Validez y ejecución

 <p>Alianzas Clave</p> <p>Empresa de Aseo de Pereira</p> <p>Almacen italia</p> <p>PLANTA-E</p> <p>Costura industrial Empresas de tercerización.</p> <p>Tiendas y plataformas de comercialización final del producto.</p> <p>Instagram, facebook, tweeter, linked in.</p> <p>Entidades que apoyan el mejoramiento del medio ambiente. ONG, ONU, secretaria de cultura, alcaldías.</p>	 <p>Actividades Clave</p> <p>Contacto con empresas recolectoras de materia prima.</p> <p>Corte, costura y union del material con los aditivos.</p> <p>Instalación de la estructura portante.</p> <p>Montaje, plantación y riego</p>	 <p>Propuesta de Valor</p> <p>Funcionalidad aplicable a partir del mejoramiento espacial para las plantas en crecimiento.</p> <p>Usabilidad potencializada facilitando la instalación del jardín vertical.</p>	 <p>Relación con el Cliente</p> <p>Contribución al medio ambiente.</p> <p>Menor costo, tanto de producción como de venta.</p> <p>Mejor acabado estético e integrativo en un espacio interior.</p> <p>Uso estético de plantas ornamentales.</p>	 <p>Segmentos de Clientes</p> <p>Perfil de usuario.</p> <p>ECO- FRENLY</p> <p>Millennials generación más sustentable.</p> <p>No le da mayor importancia al dinero, solo le preocupa el medio ambiente.</p> <p>exigen productos y servicios que no solo se 'pinten de verde', sino que realmente sean producidos de manera sustentable.</p>			
 <p>Estructura de Costos</p> <table border="0"> <tr> <td>Costo de producción:</td> <td>\$ 416.100</td> </tr> <tr> <td>Costo de venta:</td> <td>\$ 540.900</td> </tr> </table>	Costo de producción:	\$ 416.100	Costo de venta:	\$ 540.900	 <p>Flujo de Ingresos</p> <p>Comercialización estandar.</p> <p>Venta de jardines verticales ecologicos.</p>		
Costo de producción:	\$ 416.100						
Costo de venta:	\$ 540.900						

Figura 60. Modelo canvas
Fuente. Canvas/Propia

Conclusiones

Después de realizar todo el desarrollo del proyecto, se puede concluir que:

- Aprovechando la estética que genera el Tetra Pak como resultado del tejido trama urdimbre se toma esta la elección como la más aprovechable para la estética al proyecto, además conserva la flexibilidad y la rigidización del material.
- Las probetas realizadas arrojaron una gran variedad de resultados para próximas aplicaciones en otro tipo de productos potencialmente comercializables.
- Se logro aplicar el material de manera eficiente al material textil para complementar la modularidad, la resistencia a su peso y filtración del agua.
- La estructura proyectada para ser removible se elaboró en forma de rejilla facilitando la instalación, el intercambio de piezas y el mantenimiento en el jardín vertical.
- El sistema de riego sobre el mercado, sintetiza y facilita el cuidado que se le debe brindar al jardín vertical, minimizando esfuerzos.
- El publico objetivo para el cual está estipulado el proyecto, acepta la posibilidad de consumir este tipo de productos dado que están en favor del medio ambiente.
- El costo aproximado del jardín vertical MÓDULO VITA se reduce gracias a la utilización de materiales reutilizados y el uso de mano de obra de la región.
- Un plus que surge durante el proyecto es su método de producción, ya que combina la aplicabilidad de entidades industriales y mano de obra artesanal algo poco evidenciado en jardines verticales.

Referencias

- Barbero.S., Cozzo.B.(2009). *Ecodesign*: H.F. Ullmann.
- Revista IDE.(Abril/junio de 2015). *Información del envase y el embalaje*. N°618.(15), p. 34-35.
- Lopez. J 2012. *¿Qué tan verde es mi producto?* Pereira: Fundación Universitaria del Area Andina, 2012. 117 p. ISBN 978-958-57046-5-7
- Ramírez, A. F. (2013). Obtenido de "Estructura modular para división de espacios interiores a partir de vidrio reciclado"
- Vélez, N, & Restrepo, C. (2010). Reutilización de desechos de vidrio industrial no reciclable. Universidad EAFIT.
- Sung, K. (2015). A Review on Upcycling: Current Body of Literature, Knowledge Gaps and a Way Forward. Conference: Conference: International Conference on Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability, Venecia Italia.
- Restrepo, C. (17 de 05 de 2016). En Pereira solo se recicla el 3 % del total de los residuos. El Diario del Otún.
- McDonough, Braungart, (2010).W,M. p.16, Macmillan
- (Gómez, N.2012,SP). El relleno sanitario 'La Glorita', un vecino molesto.
- Viñolas, J. (2005). *Diseño Ecológico* (1 ed.). Barcelona, España: Art Blume, S. L.
- Cabrera, P. (Mayo 2016) Plan de Negocio Taller Creativo Re .Especialización Gestión Proyectos de Diseño e Innovación Universidad Católica de Pereira.
- <http://aseopereira.gov.co/basura-cero/>
- William McDonough, Michael Braungart (2010). "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things", p.177, Macmillan*
- "William McDonough: Padrino de Green". WNYC Studio 360, 18 de marzo de 2008.*