

MOD

ECO KIT MODULAR DE PARED
MULTIFUNCIÓN PARA HOGAR



APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES
PARA BENEFICIO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LOS RECU-
PERADORES AMBIENTALES DE LA CIUDAD DE PASTO:
UNA ALTERNATIVA DESDE EL DISEÑO INDUSTRIAL

SARAH VELOZA MORA — KAREN APRAEZ JAKAB

GUÍA PRACTICA DE CONTENIDO

1. SOBRE EL RECICLAJE
2. RECICLAJE Y SOCIEDAD
3. INICIATIVAS APROVECHABLES
4. NACE UNA IDEA
5. ¿QUÉ SE HA HECHO?
6. DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO
7. EXPLORACIÓN MATERIAL
8. ANÁLISIS DE TENDENCIAS
9. EXPERIMENTACIÓN INICIAL
10. PROCESO DE PROTOTIPADO
11. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO
12. VALIDACIÓN
13. MODIFICACIONES FINALES



SOBRE EL RECICLAJE

1. SOBRE EL RECICLAJE

1.1. OBSERVACIONES GENERALES

El reciclaje es un proceso mediante el cual los residuos son convertidos en materia prima para su posterior utilización. El reciclaje cuenta con tres fases principales, la recogida y almacenamiento de los residuos, el procesado de estos, y, su vuelta de nuevo al proceso productivo. El reciclaje de materiales ha venido ganando aceptación y popularidad como una forma de disminuir la cantidad de residuos que necesitan disposición final en rellenos sanitarios y de reducir el impacto ambiental negativo de las actividades productivas y de consumo por medio de las cuales las sociedades contemporáneas satisfacen sus necesidades. El reciclaje es una respuesta adaptativa a la escasez, una actividad económica en la cual individuos y sociedades tratan de hacer un uso más eficiente de los recursos

El reciclaje no es una práctica actual, de hecho, la naturaleza misma desde su origen se ha encargado de una u otra forma de reciclar elementos naturales como árboles, plantas, insectos y todo tipo de criaturas mediante ciclos biológicos, aprovechando los recursos minerales y el agua. Igualmente, el hombre ha tenido que aprovechar y reutilizar los materiales de desecho desde los comienzos de la historia para fabricación de herramientas, entre otras; con el paso de la historia se han ido perfeccionando los procesos de reciclaje, puesto que desde aproximadamente los años 1000 d.C., los japoneses almacenaban papel que luego era convertido en papiros, en 1690 en Estados Unidos se fabricó papel proveniente de trapos de tela de algodón y lino reciclados, durante la Guerra Civil Estadounidense (1861 – 1865), usaban los vendajes reciclados de las momias egipcias para fabricación de papel. No fue sino hasta comienzos del siglo XX que se presentó la mayor cantidad de desarrollo industrial, con lo cual aparecieron productos y envases de un solo uso, que provocaron un problema generalizado que sigue hasta nuestros días por la excesiva acumulación de basura en los vertederos.

El boom de la tendencia del reciclaje se disparó en los años 60 cuando empezaron los movimientos ecologistas, y se prestó atención al deterioro de los recursos del planeta debido a la actividad humana. Actualmente, el reciclaje es una megatendencia que ha generado programas organizados de aprovechamiento de residuos alrededor de todo el mundo.

1.2. DESECHOS VS RECICLAJE

1.2.1. PANORAMA INTERNACIONAL

Según datos de la organización británica Verisk Maplecroft, publicados en 2019 a nivel mundial se producen más de 2.100 millones de toneladas de desechos cada año, lo que podría llenar más de 800.000 piscinas olímpicas. De esa cifra solo un 16% (323 millones de toneladas) de esa basura es reciclada. El país que produce más desechos por persona del mundo es Estados Unidos: tres veces más que la media global. Según el informe, esa nación produce un 12% de los desechos mundiales, es decir, 239 millones de toneladas, aunque alberga solo un 4% de la población global.

Entre tanto, China o India, que juntos constituyen alrededor de un tercio de la población mundial, generan 27% de los residuos globales. Indonesia y Brasil, que representan una proporción similar a la de Estados Unidos en la población global, producen cerca de un 10% menos basura que la primera potencia mundial, pero solo un 35% de los desechos son reciclados.

Alemania, por otro lado, se presenta como el país más eficiente al reciclar un 68% de sus residuos y tiene una proporción mínima de desechos mal gestionados.

En un panorama más cercano, la región de Latinoamérica tiene una tasa de reciclaje muy baja, alrededor de 5%, lo que es 5 veces menor que el promedio de los 30 países que hacen parte de La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

1.2.2. PANORAMA NACIONAL

A nivel nacional, se han realizado diversos esfuerzos para concientizar a industria y consumidores de la importancia del cuidado del medio ambiente. Sin embargo, la tasa de reciclaje en el país, según cifras del Ministerio de Medio Ambiente y a pesar de los esfuerzos y las normativas adelantadas por el Gobierno Nacional, para el 2020 aún era de solo el 17% de las más de 12 toneladas de residuos sólidos que se producen anualmente en el país.

Así mismo y de acuerdo con La Política de Crecimiento Verde presentada en julio de 2018, por el Departamento Nacional de Planeación, en el país hay “tasas tota

les de reciclaje del 2% para los materiales de construcción, 20% para los plásticos, 30% para biomaterial primario, 66% para papel y cartón y 71% para el acero". También es alarmante conocer que Colombia produce entre 28 millones y 32 millones de toneladas de alimentos anualmente, de las cuales, se desperdicia casi el 34%.

Es preocupante el bajo nivel de reciclaje existente desde la fuente (hogares, empresas, fábricas, etc.), se estima que para el 2024 en Colombia 321 de los rellenos sanitarios del país cumplirán su vida útil y el Banco Mundial concluyó en un estudio realizado en 2015 que: "si se continúa con la misma dinámica de generación de residuos, sin adecuadas medidas para mejorar su aprovechamiento o tratamiento, y con patrones de producción y consumo insostenibles, en el año 2030 tendremos emergencias sanitarias en la mayoría de ciudades del país y una alta generación de emisiones de gases de efecto invernadero". Se estima que en Colombia el 78% de los hogares no recicla ni separa los residuos adecuadamente.

1.2.3. PANORAMA REGIONAL

Nariño destaca por su bajo desempeño en labor de reciclaje, con una tasa de 0,4% a nivel nacional, lo que contrasta con departamentos como Risaralda con una tasa de 13% o ciudades como Bogotá con una tasa de entre 14 y 15% de los desechos que producen reciclados.

Según datos de la EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO EMAS S.A E.S.P., en Pasto a diario se recolectan un aproximado de 335 toneladas de restos sólidos que son llevados hasta el Parque Tecnológico Ambiental Antanas, adicionalmente, al mes se reciclan aproximadamente 61 toneladas de desechos aprovechables en la ciudad.

Teniendo en cuenta estas cifras, mensualmente en la ciudad se están generando un aproximado de diez mil (10.000) toneladas de residuos, de las cuales se recicla solamente el 0,6%, lo que equivaldría a un poco más de sesenta (60) toneladas de residuos sólidos aprovechables.

El papel blanco, el cartón y los plásticos (PET - HDPE Polietileno de alta densidad) son los productos de mayor acopio. Mensualmente se recicla un aproximado de 4.026 kilos de papel y cartón que corresponde al 66% del porcentaje reciclado, mientras que los plásticos cuentan con un 20% dentro de los productos más reciclados, que equivalen a 1.220 kilos de material.



2

RECICLAJE Y SOCIEDAD

2. RECICLAJE Y SOCIEDAD

2.1. LA IMPORTANCIA DEL RECUPERADOR AMBIENTAL

Constantemente hablamos sobre residuos o “basura” pero nunca pensamos en el potencial que ésta puede tener ni tampoco en el daño que causan todos los desechos que generamos. Es una triste realidad de la que no somos conscientes en nuestro día a día, y que tiene dramáticas consecuencias en el medio ambiente.

El reciclaje previene el desuso de materiales potencialmente útiles o aprovechables, con lo cual se reduce el uso de nueva materia prima, el uso de energía, la contaminación del aire y del agua y se disminuye las emisiones de gases que causan efecto invernadero. El reciclaje posee gran importancia, dado que ha se convertido en una actividad propicia para asegurar la preservación del medio ambiente, además de permitir el aprovechamiento óptimo de residuos que en un principio se consideran desperdicios de las actividades productivas o el consumo, pero que en verdad son aprovechables a partir de su tratamiento y transformación.

Aunado a lo anterior, uno de los principales aspectos inherentes al reciclaje es la fuente de ingresos que constituye para muchas personas. Los recicladores cumplen un papel fundamental para la transformación de los residuos sólidos aprovechables, pues permiten la recolección, selección y clasificación adecuada de dichos materiales.

Sin embargo, en Colombia, quienes se dedican a este trabajo, deben luchar contra condiciones sociales, culturales y técnicas que dificultan su desempeño e impactan su bienestar. El trabajo de separación de residuos se ve coartado por la falta de conciencia social y empatía sobre la correcta disposición de desechos aprovechables, esto sucede desde la fuente inicial: los hogares, empresas y fábricas, por lo que los recicladores deben hurgar en la basura, lo que ha generado parte del estigma social que hay sobre ellos e incrementa las posibilidades de que sufran accidentes o enfermedades.

En Colombia en 2019 se encontraban 319 cooperativas de reciclaje, las cuales agremiaban a más de 30.000 recicladores. Los departamentos en donde laboran la mayor parte de los aprovechadores de residuos son Bogotá, Antioquia, Meta, Valle del Cauca y Atlántico.

2.1. SITUACIÓN DEL RECUPERADOR AMBIENTAL EN PASTO

Según la gestora de aprovechamiento de la EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO EMAS S.A E.S.P., Nathaly Vallejo, en la capital nariñense cerca de 659 familias viven del aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios, todas estas familias viven en condiciones de vulnerabilidad y extrema pobreza.

Adicionalmente, según información de EMAS, por lo general quienes desarrollan la actividad de reciclaje son personas en edad adulta y adulta mayor, de género femenino. Aproximadamente el 10% pertenecen a poblaciones de negritudes o afrodescendientes, el 2% a cabildos indígenas y un 16% se encuentran en situación de Desplazamiento, pese a estas características muy pocas han sido incluidas en los beneficios o subsidios del gobierno.

Este panorama nos plantea la necesidad del desarrollo e implementación de estrategias que permitan a los recuperadores ambientales de la ciudad de Pasto hacer parte del proceso de transformación de los residuos sólidos de los cuales ellos realizan el aprovechamiento e integración de estos a la sociedad de manera que su trabajo sea socialmente aceptado, visible y genere mayores ingresos a través de la participación ciudadana.

Este proyecto se enfoca hacia los recicladores como eslabones de gran importancia en la implementación de producción y consumo responsable de desechos en la ciudad de Pasto, dejando de lado el modelo tradicional de economía lineal: producir, usar y tirar a la basura y evitar seguir explotando los recursos naturales cuando hay posibilidad de reusar, modificar, adaptar y reciclar productos existentes en beneficio del medio ambiente y de las personas que a través de los desechos aprovechables tienen un sustento diario, de manera que se pueda dar visibilidad a la labor tan importante que los recicladores realizan en la ciudad y evitar que el desarrollo de la actividad de reciclaje se encuentre asociado a un estigma social, que vincula a las personas que lo hacen, siendo señalados como delincuentes, habitantes de calle o en situación de drogadicción, por tener que buscar en las basuras los residuos que pueden ser comercializados por ellos en entornos informales y obtener un mínimo recurso.



3

INICIATIVAS APROVECHABLES

3. INICIATIVAS APROVECHABLES

3.1. INICIATIVA "RECUPERADOR AMIGO" EMAS - EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A E.S.P.

El proyecto denominado "Recuperador Amigo" nace en alianza con EMAS y la Universidad Mariana, cuyo propósito es fortalecer los procesos de atención integral dirigidos a la comunidad de recuperadores ambientales del municipio de Pasto. En todo este proceso se resalta la participación activa de los programas académicos de: Trabajo Social, Psicología, Enfermería y Regencia de Farmacia, los cuales convergen en una dinámica de trabajo interdisciplinar, guiados por el interés de contribuir al desarrollo sostenible, a la conservación de los recursos naturales, al buen uso y manejo de residuos sólidos, así como también a la formalización del reciclador de oficio, mejorando su calidad de vida.

Dentro de las familias dedicadas a la labor de reciclaje en la ciudad de Pasto, 245 se encuentran vinculadas a la iniciativa de aprovechamiento de EMAS, "Recuperador Amigo", programa que contribuye a la formalización de la actividad de aprovechamiento y ayuda a visibilizar socialmente a las personas que desarrollan la labor de reciclaje por medio de convenios con medianos y grandes generadores de residuos para apadrinar a los recuperadores, generando nuevos sitios de residuos aprovechables y separados en las fuentes que se encargan de entregarlo al recuperador en beneficio de su economía.

EMAS ofrece a los recicladores que están vinculados con ellos las siguientes tarifas para los siguientes residuos aprovechables:

- Papel blanco: \$600/kilo
- Papel periódico: \$200/kilo
- Chatarra: \$350/kilo
- Cartón: \$200/kilo
- PET transparente: \$600/kilo
- PET (envase aceite): \$100/kilo
- Cobre: \$12.500/kilo
- Clausen (latas cerveza): \$2.300/kilo
- Perfil aluminio: \$2.000/kilo
- Pasta (botellas de shampoo, límpido y otros): \$2.500/kilo
- Plástico transparente: \$300/kilo
- Plástico policolor: \$100/kilo

3.2. BENEFICIOS PROGRAMA "RECUPERADOR AMIGO"

- Contribución al desarrollo sostenible de la ciudad de Pasto.
- Fortalecimiento de los canales de confianza y de comunicación.
- Contribución al mejoramiento de la calidad de vida de los recuperadores ambientales.
- A través de estrategias e intervenciones de educación ambiental se promueve el cuidado y recuperación del medio ambiente.
- Desarrollo de acciones de gestión y responsabilidad social.
- Visibilizar a los recuperadores ambientales como actores importantes de la sociedad y edificarlos como personas y seres humanos.
- Tarifas preferenciales de los desechos recolectados.

La alianza con la Universidad Mariana de Pasto, le permite a la empresa EMAS S.A E.S.P mantener una constante capacitación de los recuperadores ambientales que hacen parte de su programa, las capacitaciones siempre se desarrollan en torno a: Habilidades Sociales, Desarrollo Personal, Manejo Integral de Residuos, Seguridad y Salud Ocupacional y aprovechamiento y transformación de residuos aprovechables.

Adicionalmente, dentro del marco del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio establecido en el Decreto 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, se exige que: "Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un periodo determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS".

Por lo tanto, las empresas prestadoras del servicio de recolección de aseo, deben generar programas de buena disposición de los residuos, de ahí que desarrollen iniciativas como "Recuperador amigo", en la que además de contribuir en la formación técnica y psicosocial de los recuperadores de oficio deben ofrecerles tarifas de comercialización competitivas y entrega de elementos de protección personal.



4

NACE UNA IDEA

4. NACE UNA IDEA

¿Cómo implementar alternativas que permitan a los recuperadores ambientales de la ciudad de Pasto hacer parte del proceso de transformación de los residuos sólidos sin incurrir en procesos invasivos o de alto costo energético y de recursos con el fin de que su trabajo sea socialmente aceptado, dignifique su labor y genere mayores ingresos desde el diseño industrial?

El proyecto se dirigirá especialmente a los 245 recuperadores ambientales que hacen parte del programa “Recuperador Amigo” de EMAS S.A E.S.P, esto teniendo en cuenta que como ha sido expuesto anteriormente, este grupo focal cuenta con capacitaciones sobre aprovechamiento y técnicas de transformación de materias primas rescatadas de la basura, cuentan con elementos de protección y herramientas de trabajo y mantienen relaciones de apadrinamiento con grandes productores de desechos como propiedades horizontales residenciales y mixtas (condominio, centros comerciales, etc.,)

A partir del aprovechamiento de los desechos, el reciclador entra a hacer parte del proceso de transformación de los residuos a productos con objetivo de generar mayores ingresos económicos, migrar de recuperador ambiental al escenario del emprendimiento y motivar paulatinamente la correcta disposición de residuos desde la fuente (hogares, fábricas, empresas, etc.,)

4.1. ALIADOS ESTRATÉGICOS

PROPIEDADES HORIZONTALES RESIDENCIALES Y MIXTAS

EMAS S.A E.S.P brinda la posibilidad a las propiedades horizontales con un número de inmuebles mayor a 11 acceder a la Tarifa Multiusuario, tarifa que disminuye el valor de pago por concepto de aseo a EMAS. Para acceder a esta tarifa las propiedades horizontales deben cumplir con algunos requisitos especiales.

Dentro de estos requisitos está contar con un almacén de basuras especializado que permita la realización de reciclaje primario por parte de los residentes. Las propiedades horizontales bien sea residenciales o mixtas, deben mantener un nivel mínimo de reciclaje y deben firmar un contrato de apadrinamiento de un “Recuperador amigo”, apadrinar a un “recuperador amigo” significa proveerle

constantemente con los residuos aprovechables recolectados en la unidad residencial o mixta.

CONSTRUCTORAS Y EMPRESAS

Para el campo de la construcción EMAS presenta beneficios relacionados con la recolección de escombros, que consta en dotar a las constructoras de un contenedor especial para escombros, del cual se hace recolección semanal, siempre y cuando haya un compromiso de separación y entrega semanal de material aprovechable, especialmente cartón, plásticos y acero.

Las empresas como tipografías o de publicidad pueden realizar convenios para reducción de tarifa de aseo cuando se comprometen con un mínimo de desechos reciclables a la semana, desechos que son recogidos por los “recuperadores amigos” de la zona donde quede ubicada la empresa/negocio.

Este tipo de asociaciones le permitirá al recuperador ambiental, mantener un suministro permanente de material reciclado y oportunidad de realizar el proceso de clasificación de manera más sencilla, puesto que estas entidades deben garantizar el manejo adecuado del reciclaje para acceder a los beneficios tarifarios que ofrece EMAS. Además, accederá paulatinamente a los siguientes objetivos:

- Visibilización de la importancia del recuperador ambiental de oficio.
- Integración a la comunidad recicladora mediante participación ciudadana.
- Generación de aprovechamiento de los residuos sólidos por parte de los recicladores.
- Generación de mecanismos que le permitan al reciclador hacer parte del proceso de transformación sin necesidad de comprar maquinaria especial o invertir recursos (que no tiene) en bodegas de acopio o gastos de energía y recursos para transformación.
- Generar menor impacto ambiental, producir con menor gasto de recursos.
- Transición de recuperador ambiental a empresario.

Se hace necesario el desarrollo de un sistema circular que le permita al recuperador ser parte del proceso de transformación y generar un consumo responsable, que los desechos vayan del hogar al hogar transformado en productos realizados a partir de procesos artesanales.



Figura 1. Sistema circular de reciclaje de los desechos de hogar a hogar

4.2. PROCESOS TRADICIONALES DE RECICLAJE DEL PAPEL Y CARTÓN

Del total de los residuos urbanos, el papel y el cartón suponen entre el 16% y el 25%, de los cuales se consigue recuperar más del 70%. En su mayoría, proceden de revistas y periódicos, envases de productos alimentarios, cajas de cartón, papel de elevada calidad utilizado en impresión y reproducción y papel mezclado.

Para la fabricación de papel reciclado se necesita hacer una recogida selectiva. El papel que ha sido usado necesita ser recogido y separado de otros residuos, para así evitar que se manche y contamine, lo que hace muy difícil el reciclaje.

El proceso de transformación de pape y cartón cuenta con las siguientes fases:

1. Conversión en pulpa de celulosa: En primer lugar, se recupera la mayor parte del papel ya utilizado. Este procede principalmente del contenedor azul. En segundo lugar, se convierte de nuevo el material del papel en pulpa de celulosa mediante procesos químicos y mecánicos. Estos consisten en colocar la pasta química procedente de todo el material que se ha recuperado en un instrumento denominado pulper, donde se mezcla con agua.

2. Tamizado. Esta pasta de celulosa se pasa a través de un tamiz, que se encarga de expulsarla en una fina capa sobre la tela de la máquina de papel. Es una suerte de caja alargada, en cuya parte interior circula la pasta.

Las fibras tienden a situarse en una posición paralela a la tela, en la parte superior. Forma una lámina que, situada sobre la tela o malla, empieza su secado; el agua atraviesa la tela y cae, mientras que las fibras de papel se quedan arriba.

3. Limpieza de la pulpa. A continuación, se centrifuga todo el material para que sus distintos elementos se separen por su densidad. Posteriormente, se procede a la flotación, el siguiente paso que consiste en eliminar la tinta con burbujas de aire.

Seguidamente, toda esta pasta de papel se lava para eliminar pequeñas partículas que pudieran quedar. Es en este momento cuando se procede a la limpieza, el destintado y la separación de la pulpa limpia de los residuos.

En esencia, este paso radica en la limpieza y posterior eliminación de la tinta para obtener como resultado pulpa limpia. En este paso, separada ya de los residuos.

4. Refinado y blanqueo. Se procede a la depuración de la pasta de papel mediante filtrado y centrifugado, con el objetivo de eliminar las posibles partículas de elementos ajenos a la fibra como alambres, lacas, arenas o cuerdas, entre otros.

Posteriormente, se blanquea el papel bien a través de dióxido de cloro, o bien mediante el método TCF. En este último procedimiento, los agentes blanqueadores suelen ser el agua oxigenada y el hidrosulfito de sodio, un agente químico no tóxico.

La técnica TCF, además de evitar el empleo de cloro, requiere menos agua. Esta se puede reutilizar durante el proceso y es permite tratar las aguas residuales más fácilmente.

5. Elaboración de papel reciclado. La elaboración del papel propiamente dicha consiste en el paso de la pasta por una serie de rodillos y huecos cuya parte exterior está formada por una malla. Tras pasar por ella, se suprime el resto del agua de la pasta.

Además, el rodillo puede presentar ciertos realces para crear marcas sobre el papel que aún está húmedo. Cuando haya obtenido cierta consistencia, se comienza a eliminar el resto de humedad mediante presión y calor. Una vez seco, las fibras que en un principio estaban separadas y mojadas, se han juntado y secado para formar lo que hoy conocemos como papel.

El proceso para reciclar papel permite disminuir el consumo de madera, lo que favorece el desarrollo de las masas forestales y reduce los costes de talado, transporte y manipulación. Al mismo tiempo, se logra disminuir el consumo energético primario, cuyo ahorro puede llegar al 60 %. También se reduce el gasto de agua en algo más del 85 %. Sin embargo, genera se hace necesario el uso de aditivos que van a parar a las fuentes hídricas, además, es un proceso industrial que requiere de maquinaria especializada.

PROCESO DE TRANSFORMACIÓN PAPEL BLANCO Y CARTÓN



Figura 2. Proceso industrial transformación papel y cartón

4.2. PROCESOS TRADICIONALES DE RECICLAJE DEL PLÁSTICO

El reciclaje de plástico, a excepción del PET, resulta demasiado complejo y costoso. La dificultad del reciclado reside en una de sus características principales: la diversidad. PEAD, PEBD, PP, PVC, PS, PB... son algunas de las variedades RECLABLES existentes en el mercado y pueden proceder de rechazo industrial, postconsumo y agrícola.

El plástico viene marcado con el Código de Identificación Plástico o RIC (de sus siglas en inglés Resin Identification Code). Con la ayuda de este código se puede hacer una primera separación a grosso modo y luego se hace una separación más exacta, principalmente con métodos de identificación con infrarrojos. Luego de la selección de los diferentes tipos de plásticos se lleva a cabo el siguiente proceso.

1. Triturado. Las piezas se rompen y desmenuzan a través de trituradores de gran capacidad productiva, por medio de un juego de cuchillas giratorio, reduciéndolas a pequeños trozos según el diámetro de la criba. Con el triturado se logra que la granulometría del plástico sea homogénea lo que facilita las posteriores labores de transporte, lavado y secado.

2. Lavado. Una vez triturado, el plástico se introduce en unos lavaderos industriales. Unas aspas remueven el agua de manera que el plástico quede mojado totalmente y en el fondo de los lavaderos quedarán depositadas posibles impurezas como tierra, piedras, metales, cartón, PVC y cualquier otro material más denso que el agua.

3. Secado y centrifugado. El material extraído de los lavaderos pasa a las centrifugas donde además de hacer las funciones de secado se elimina por completo cualquier impureza que aún pudiera escapar de los lavaderos.

4. Homogeneización. Una vez triturado, lavado y secado, el plástico se almacena en un gran silo, donde será mezclado por un proceso mecánico, hasta conseguir un material homogéneo en color, textura y comportamiento, quedando preparado para la extrusión.

5. Extrusión. El cuerpo central de la extrusora se compone de un largo cañón que, mediante el calor y la fricción de su eje interior, permite el plastificado de todas las partículas antes creadas dando lugar a una masa uniforme. De este modo los polímeros se funden mediante el calor. En este apartado se añade el color que se requiera.

6. Filtrado. Con la textura y fluidez necesarias, el plástico pasa aún por un proceso de filtrado -un sistema de mallas muy finas- que retendrán cualquier tipo de impurezas que en los procesos anteriores pudiera haber dejado adheridas al material: restos de cartón, pequeños trozos de madera, tela u otros trozos de materiales incompatibles. Cuando estas mallas se ensucian son sustituidas por otras limpias de forma automática.

7. Granzeado. El plástico sale por la cabeza de la extrusionadora en forma de monofilamentos o hilos que, en contacto con el agua depositada en la bañera, se enfrían. Los hilos pasan a la tallarina, donde son cortados por una cuchilla giratoria. De este proceso se obtiene el grano o granza.

PROCESO DE TRANSFORMACIÓN PET Y PASTA (ENVASES)

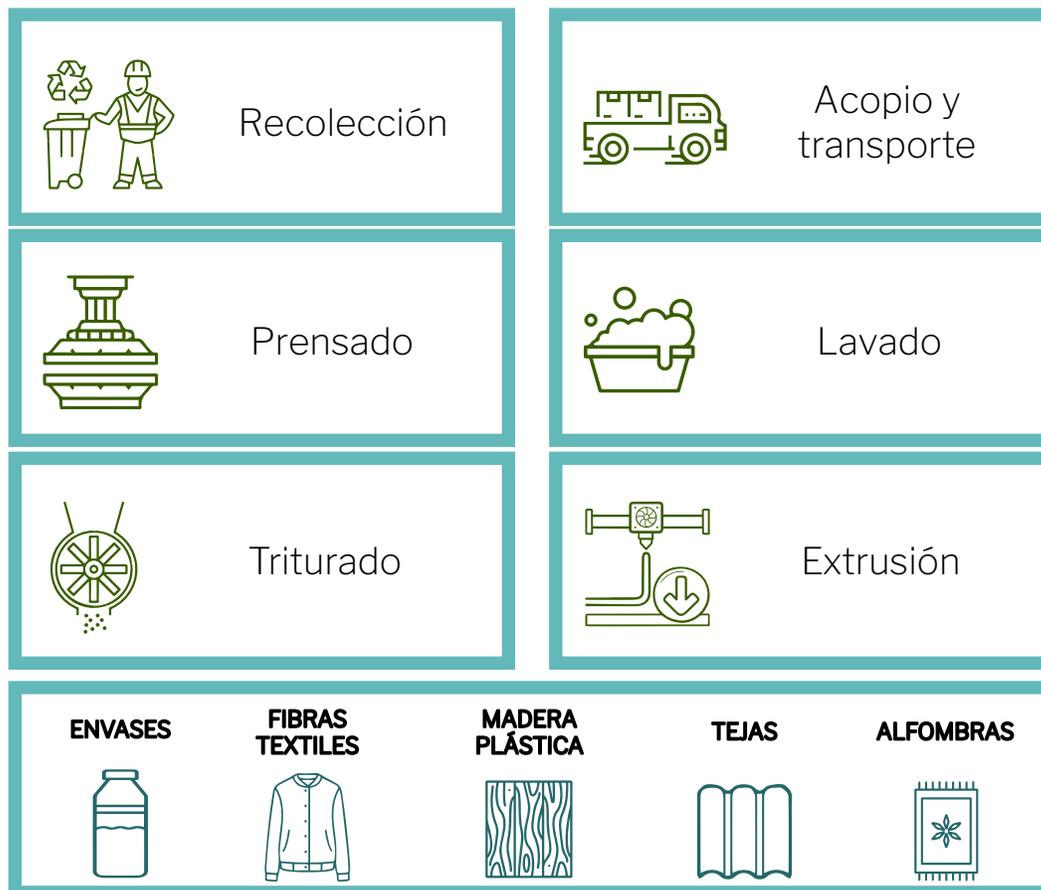


Figura 3. Transformación industrial del plástico reciclado



5

¿QUÉ SE HA HECHO?

5. ¿QUÉ SE HA HECHO?

En el panorama mundial, la Agenda 2030, determina el reto al que se deben enfrentar las diferentes naciones para el desarrollo sostenible como responsabilidad de todos. Las condiciones actuales del planeta exigen cambiar el actual modelo de producción y consumo hacia una economía circular.

La hoja de ruta para el desarrollo sostenible aprobada por la comunidad internacional, recoge en los puntos 11 y 12 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles para obtener ciudades y comunidades sostenibles. Para llevar esto a cabo es necesario hacer un uso eficiente de los recursos naturales, que se redistribuyan de forma más equitativa entre la población y que se reduzca el impacto de la transformación de estos recursos sobre el medioambiente. Para ello, es importante cambiar el modelo de producción y las pautas de consumo y fomentar ambas cuestiones a través de la educación.

El reciclaje puede ser una gran palanca para impulsar estilos de producción, consumo y de vida sostenibles. El reciclaje es también una oportunidad para que las empresas establezcan alianzas con otras entidades: tanto con organizaciones especializadas en residuos como con investigadores, comunidades locales u organizaciones medioambientalistas, imprescindibles para dar sentido al ciclo de vida de los productos.

Dentro del panorama mundial además de desarrollar estrategias de consumo responsable, se busca hacer al reciclador parte integral de las ciudades del futuro a través de herramientas como: creación de puestos de trabajo y mejora de ingresos, desprivatización del reciclaje dirigido hacia grandes empresas productoras, de manera que se garantice el derecho fundamental al trabajo, apoyo social, para que tengan acceso a protección y seguridad social y condiciones de trabajo saludables y seguras, así como el desarrollo de infraestructuras de cuidado infantil, dirigidas especialmente para mujeres cabeza de familia, además, también se están desarrollando procesos de igualdad de género para empoderamiento de las recicladoras, esto, teniendo en cuenta que ellas participan activamente en la labor de clasificación y acopio, pero en la mayoría de los casos, no se les permite hacer parte en la comercialización.

PANORAMA INTERNACIONAL

En España se ha desarrollado un proyecto llamado RECICLOS, el cual es un sistema de Devolución y Recompensa desarrollado que premia a los ciudadanos que quieren reciclar más y mejor, y para ello se sirve de incentivos sostenibles con los que recompensa a aquellos que depositan en contenedores especiales sus latas y botellas de plástico de bebidas utilizando en este hábito el móvil.

Así, RECICLOS hace que el reciclaje sea digital y, además, conlleve una recompensa tanto ambiental como social: los ciudadanos podrán destinar sus incentivos -puntos RECICLOS- a distintos proyectos sociales de su municipio o utilizarlos en movilidad sostenible.

Esta iniciativa hace evolucionar el reciclaje tal y como lo conocemos hasta ahora al incorporar tecnología a los contenedores de siempre situados en la calle. Aunque irá más allá, ya que en un futuro cercano se instalarán máquinas de reciclaje en otros espacios, como estaciones de transporte.

RECICLOS ya está en municipios de Cataluña, Islas Baleares y La Rioja y, a lo largo de este año, llegará a un total de 7 Comunidades Autónomas. La previsión es que en 2021 esté implantado en todas las regiones.

En Buenos Aires (Argentina) con el apoyo municipal se han creado guarderías especiales para que las recicladoras madres de familia puedan atender las necesidades de sus hijos mientras también se les provee la infraestructura necesaria para hacer la clasificación de residuos en el mismo lugar, de manera que no ven afectados sus ingresos por el cuidado de los hijos.

PANORAMA NACIONAL

En la ciudad de Cali se ha llevado a cabo un instrumento educativo que brinda a los ciudadanos un formato alternativo para premiar a las personas que hacen separación en la fuente de los residuos aprovechables desde sus hogares. El proyecto consiste en hacer un cambio comercial o trueque en tiendas con conciencia socioambiental. En dichas tiendas reciben el material reciclado que las personas lleven y de acuerdo con la cantidad de material lo pueden cambiar por diferentes artículos que se encuentran en este tipo de tiendas.

En Guarne (Antioquia) se llevan a cabo procesos de visibilización de la labor de los recicladores mediante la capacitación en competencias laborales y certifica

ción con el SENA y la entrega de una estación de clasificación y almacenamiento (ECA) de residuos, dotada con balanzas y carretas, de manera que los recicladores puedan llevar a cabo la labor de aprovechamiento de residuos y acopio de estos sin mayores dificultades.

PANORAMA REGIONAL

En la ciudad de Pasto existen dos iniciativas que reconocen la labor del recuperador ambiental, por un parte está EMAS con su programa “Recuperador Amigo” el cual ya ha sido abordado y también existe la Cooperativa Empresarial de Recicladores de Nariño E.S.P, (COEMPRENDER) nace como una respuesta a la necesidad de legalizar y organizar la actividad productiva de los recicladores de oficio en el municipio de Pasto. Mediante esta acción, Coemprender nace como persona jurídica y gracias al apoyo del Estado Colombiano y las ONG, adquiere la propiedad de dos bodegas, dos vehículos, dos montacargas, dos embaladoras y los recursos para llevar a cabo la adecuación de espacios para el almacenamiento, selección, clasificación, embalaje y posterior transformación primaria de material reciclable que se empieza a comercializar con la gran industria del departamento del Valle del Cauca.

La cooperativa ha implementado la promoción y fomento de la capacitación integral de sus asociados, su oferta de servicios se ha ampliado al punto que no solo se dedica a la compra de material reciclable, sino también a la transformación de plástico para la producción de materias primas para la producción de bolsa tipo basura, manguera para riego, peletizado y aglutinado y la prestación de servicios complementarios a la recolección de basuras.

La cooperativa cuenta con la experiencia en el manejo de residuos sólidos en las ciudades de Pasto e Ipiales y en la destrucción de archivos de instituciones como Banco de la Republica, Dirección seccional de administración judicial, Único, Fiscalía, Gobernación de Nariño, Almacenes éxito, Centro Comercial Unicentro entre otros y la generación de valor agregado a partir de la transformación del plástico, pet.

Actualmente, COEMPRENDER E.S.P. está conformada por 35 asociados que en su mayoría son mujeres cabeza de familia, quienes se encargan de realizar la operación de reciclaje en la fuente, para seleccionar y clasificar materiales como papel, cartón, vidrio, plástico, chatarra, entre otros.

Coemprender le ofrece a sus asociados la oportunidad de comercializar con ellos el reciclaje obtenido, caber esaltar que las tarifas por kilo de material reciclado de cualquier tipo son mucho más bajas que las ofrecidas por EMAS, razón por la cual no cuenta con un número improtante de recuperadores.

Si bien se realizan algunas capacitaciones de los asociados, se enfocan unicamente en la clasificación de los diferentes tipos de reciclaje, en especial el plástico, puesto que este material lo transforman en el Valle del Cauca, es decir, toman recursos locales que transforman y comercializan en otras ciudades.

Por su parte EMAS tiene una estructura mucho más sólida y es una empresa debidamente reconocida por Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliaarios, si bien, EMAS en conjunto con entidades educativas como la Universidad Mariana han desarrollado diferentes campos de capacitación para los recicladores, inclusive en temas de transformación del material aprovechado, los recuperadores aún no tienen acceso a infraestructura o herramientas que les permitan aplicar la educación recibida, por lo tanto, por el momento, la actividad del recuperador está restringida acopiar, clasificar y comercializar.

La mayoría de soluciones que encontramos hoy en día acerca de la generación y correcta disposición de residuos y el potencial de los desechos aprovechables están enfocados a los materiales más que a las personas. La mal llamada "basura", termina en manos de grandes productores que generan impactos ambientales enormes con su transformación industrial e impide que personas de bajos recursos en situación de vulnerabilidad puedan acceder a mejores ingresos por falta de iniciativas que les permitan transformar a ellos los residuos. Las tarifas que las empresas recolectoras cancelan al recuperador son mínimas comparadas con las ganancias que ellos obtienen después de la transformación en nuevos productos que salen al mercado.

Se vuelve necesario analizar el tema de los desechos desde el punto de vista del recuperador y brindarle herramientas desde el diseño industrial que le aporten el desarrollo y tecnificación de procesos artesanales.



6

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

6. DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

El presente proyecto se trabajará bajo la metodología de Diseño Enfocado en el Usuario, esto, teniendo en cuenta que nos enfocaremos en una población vulnerable como lo son las familias recicladoras, que en su mayoría viven en extrema pobreza. Este proyecto estará dirigido por y hacia el usuario.

- **Conocimiento del usuario.** Con el uso de esta metodología se pretende conocer a fondo a las personas con las que se trabajará y las necesidades especiales que ellos tienen, como agentes externos es muy complejo determinar con exactitud cuál de todas las problemáticas que les rodean es la que requiere la más pronta intervención. Una vez identificada la población a trabajar se realizará una serie de encuestas, entrevistas y análisis de necesidades que permitan establecer los escenarios en los que se trabajarán. La idea es ponernos en el papel de los usuarios y anticipar una posible escalabilidad del proyecto, que inicialmente se llevará a cabo en pocas familias de la misma comunidad, pero que se busca se pueda replicar a otras poblaciones recicladoras. Teneindo en cuenta que hay un conocimiento previo sobre la labor del recuperador y los procesos sobre los que tienen experiencia y han sido capacitados, generar alternativas que les permitan salir paulatinamente de su situación de vulnerabilidad a través de la transformación de los residuos aprovechables.

- **Conceptualización.** De acuerdo con la información encontrada a partir del estudio de la población se llevará a cabo el desarrollo del concepto a trabajar dependiendo de los objetivos y necesidades de los usuarios, de manera que se pueda diseñar una estrategia para lograr los objetivos de visibilidad y mayores beneficios para la población recicladora. Adicionalmente, tener en cuenta el uso de tecnologías que permitan mayor impacto y difusión de las estrategias a desarrollar.

- **Prototipado.** Una vez recopilada la información de los usuarios, establecido el escenario en el que se va a trabajar y diseñado las estrategias a aplicar se procederá a realizar el prototipado de las herramientas a desarrollar teniendo en cuenta la opinión y recomendaciones del grupo con el que se va a trabajar.

- **Test de usuarios.** Como paso final se requiere evaluar la usabilidad del diseño, para lo cual se realizarán pruebas con las familias recicladoras de la muestra escogida, determinar la existencia de problemas de usabilidad y corregirlas para mejorar el producto.



7

EXPLORACIÓN MATERIAL

7. EXPLORACIÓN MATERIAL

Se realizó validación de los plásticos es especial, el PET y el HDPE - Polietileno de alta densidad, teniendo en cuenta que son los plásticos de mayor uso en el hogar y por consiguiente de mayor afluencia en las fuentes de acopio.

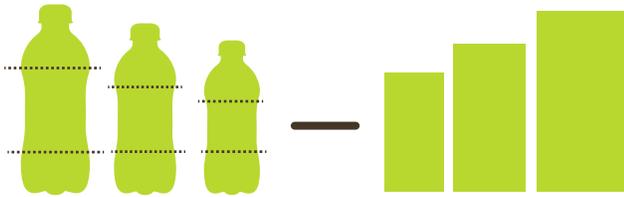
PET (polietilentereftalato) es un polímero plástico que se obtiene mediante un proceso de polimerización de ácido tereftálico y monoetilenglicol. Es un polímero lineal, con un alto grado de cristalinidad y termoplástico en su comportamiento, lo cual lo hace apto para ser transformado mediante procesos de extrusión, inyección, inyección-soplado y termoformado. Sus principales características son:

- Es totalmente reciclable
- Cristalinidad y transparencia, aunque admite cargas de colorantes
- Buen comportamiento frente a esfuerzos permanentes
- Alta resistencia al desgaste
- Muy buen coeficiente de deslizamiento
- Buena resistencia química
- Excelente barrera a CO₂, aceptable barrera a O₂ y humedad
- Compatible con otros materiales barrera que mejoran en su conjunto la calidad de barrera de los envases y por lo tanto permiten su uso en mercados específicos.
- Aprobado para su uso en productos que deban estar en contacto con productos alimentarios.

El polietileno a alta densidad (abreviado al HDPE (del inglés high density polyethylene) es un polímero termoplástico derivado del petróleo. A diferencia del PET, las cadenas moleculares del HDPE presentan escasas ramificaciones: el resultado es una mayor resistencia a la atracción y mayor fuerza intermolecular respecto a la variedad de polietileno menos denso, que se traduce en una mayor fuerza específica del material.

Estas características son inmediatamente visibles incluso a simple vista: una película de polietileno a alta densidad se presenta generalmente más duro y opaco que una película de PET.

Al hacer la experimentación con los dos materiales reciclados independientemente, se encontraron ciertas características que favorecen el uso del Polietileno de Alta Densidad para transformación manual.



El polietileno de alta densidad (pasta) permite la obtención de láminas a partir del tarro más pequeño, esto, teniendo en cuenta que la textura del material siempre es lisa, a diferencia de las botellas de PET que en su mayoría tienen relieves que no permiten el aprovechamiento del material, excepto para las botellas más grandes de volumen de 3 litros, que genera una lámina de 20x45 centímetros. Si bien el PET permite la obtención de láminas en volúmenes grandes, el grosor de la misma genera esuinas y cantos filosos que podrían convertirse en un factor de riesgo.

La pasta permite la obtención de láminas desde los 4x15 centímetros en los envases aprovechables más pequeños, generalmente de productos como shampoo, acondicionadores, límpido, entre otros, de volúmenes bajos y las láminas más grandes se obtienen a partir de los contenedores

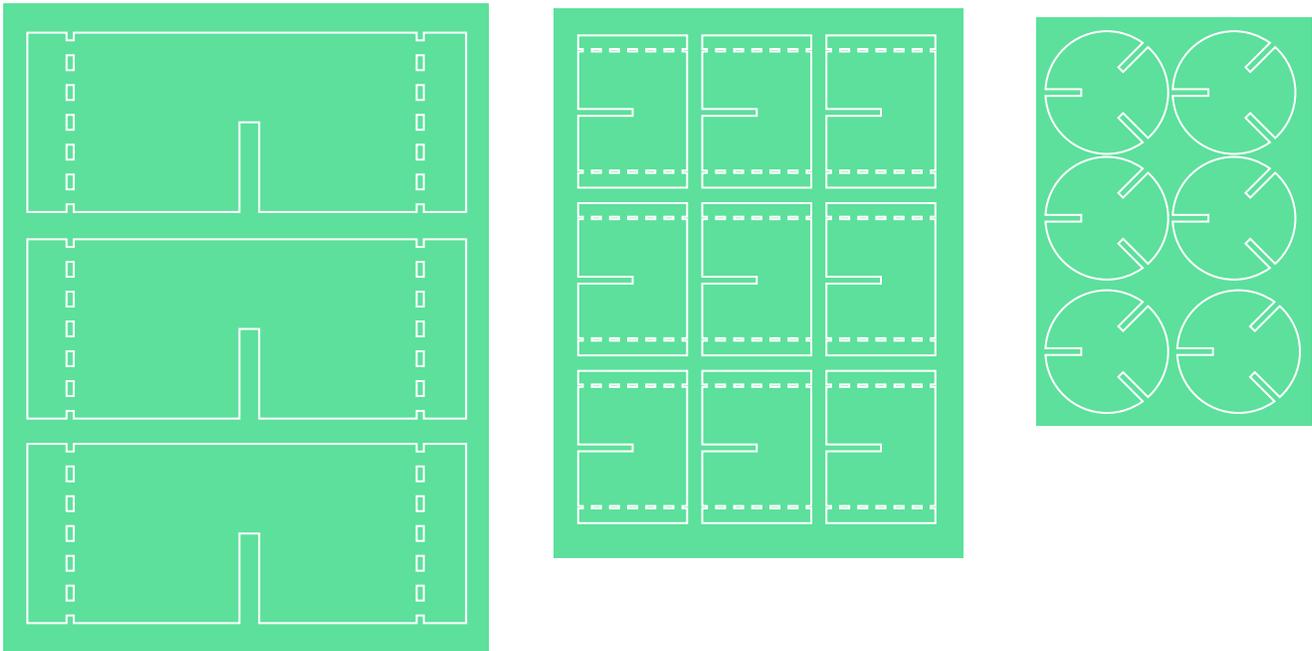
de 3 y cinco litros, de los cuales se obtienen láminas de 15x55 centímetros hasta 15x65 centímetros completamente lisas, al ser un material más resistente, su grosor es mayor, después del corte de la lámina cilíndrica no se generan filos peligrosos, sino redondeados.

Cabe aclarar que sólo se usa para transformación la parte cilíndrica de los contenedores, la parte de la tapa y la base y residuos de corte se pueden comercializar teniendo en cuenta que estos restos son triturados. El peso aproximado de un contenedor de tres litros es de aproximadamente 65 gramos, por otro lado, lámina que se extrae de este tiene un peso aproximado de 35 gramos, por lo que sobran piezas que se pueden comercializar.

El kilo de pasta es comercializado a \$2.500 pesos moneda corriente, es decir, que no habría material sobrante o perdido, se transforman las láminas y se comercializan los sobrantes.

A pesar de que la Pasta es más opaca que el PET, tiene la propiedad de reflejar la luz y es resistente a las rayaduras, en apariencia luce como lámina de PVC pero a diferencia del PVC que es muy rígido, la pasta es de fácil manipulación con herramientas simples como bisturí y tijeras.

Adicionalmente, la pasta tiene la ventaja de soportar temperaturas de hasta 100° centígrados sin deformarse a diferencia del PET, lo que le proporciona gran potencial para aplicación en luminarias. Además de la apariencia lisa y limpia que tiene la pasta, es más resistente a la manipulación comparado con el PET o el cartón, por lo que un producto elaborado a partir de esta materia prima tendría un periodo de vida útil alto.



La obtención de diferentes tamaños de láminas permite la aplicación de formas modulares y plano seriado para aprovechamiento de todos los tamaños de láminas que se puedan obtener a partir del reciclaje.



8

ANÁLISIS DE TENDENCIAS

8. ANÁLISIS DE TENDENCIAS

1. Webcams. Logitech, empresa que domina el sector de webcams, ha agotado sus existencias. Otros importantes retailers están sin stock. Desde realizar llamadas con los compañeros de clase y de trabajo a realizar una retransmisión en directo de animales de granja, la popularidad y los creativos usos de las webcams son últimamente sorprendentes.

Los datos sobre ventas de Criteo muestran el aumento día a día. La semana pasada, las ventas de webcams se dispararon en Francia (1.830%) y Australia (1.083%), en comparación con las cifras habituales de las primeras semanas de enero. También aumentaron en EE. UU. (458%), Brasil (437%), Alemania (693%), Polonia (379%), Reino Unido (258%) y Rusia (109%).

2. Ropa para dormir y ropa cómoda. El aumento de las videconferencias ha hecho que la ropa informal, especialmente la que vestimos por debajo de la cintura, sea la opción elegida para las reuniones empresariales en el contexto del teletrabajo. Las estrellas del cine publican fotografías de sus familias durante esta cuarentena vistiendo pijamas y ropa de andar por casa a juego. Pantalones de pijama, pantalones de chandal y leggings son los favoritos para disfrutar del tiempo en casa.

Con menos sitios adonde ir, los consumidores están empezando a arreglarse menos y ponerse más cómodos. Esta semana pasada, la venta de Ropa para dormir y ropa cómoda aumentó en Australia (184%), Brasil (126%), Corea (80%) e Italia (79%), en comparación con las cifras de enero.

3. Artículos de afeitado y cuidado de la barba. Las peluquerías y barberías son muchos de los negocios que han cerrado temporalmente debido al coronavirus. Sin estilistas profesionales a los que recurrir, los consumidores están poniéndose manos a la obra. El afeitado y el cuidado de la barba han empezado a convertirse en proyectos caseros. Las ventas así lo reflejan.

Las ventas de artículos de Afeitado y cuidado de la barba se han disparado en Turquía (312%), Portugal (250%), Francia (167%), Italia (166%), Reino Unido (138%), Polonia (118%), Australia (79%), España (64%), Alemania (62%), Brasil (31%) y Rusia (27%), en comparación con las cifras del primer mes del año. En los EE. UU., la venta de Cortadoras de pelo y afeitadoras ascendió en un 241%.

4. Artículos para animales pequeños. Las noticias relativas al coronavirus hicieron que aumentaran las tasas de adopción de mascotas en EE. UU. y animó a las personas a adoptar animales de refugios. Por toda la compañía y confort que ofrecen, muchas mascotas parecen estar siendo bien cuidadas, y sus propietarios están confiando más que nunca en las tiendas online. No solo eso, el mayor tiempo que pasamos en casa también se traduce en más tiempo con nuestras mascotas.

Las ventas de Artículos para animales pequeños, tales como Camas, Alimentación, Jaulas y Snacks aumentaron en EE. UU. (274%), Alemania (263%), España (140%), Francia (130%), Australia (101%), Reino Unido (76%) y Japón (9%).

5. Artículos de repostería. Según Google Trends, las búsquedas de «pan de plátano» aumentaron en un 54% en todo el mundo el mes pasado. Regresa uno de los hobbies más antiguos, propiciado, en parte, por la gran variedad de recetas, nuevos artículos y blogs de aficionados a la gastronomía; la repostería es una actividad casera por excelencia que ayuda a generar sentimientos de confort, control y épocas más sencillas. Y, por supuesto, el hecho de que los restaurantes estén cerrados ha hecho evidente la necesidad de aprender a prepararte tu propia comida.

La venta de Artículos de repostería, como Mezclas de masa y cacao, Pan rallado, Rellenos de pastelería y Kits de decoración de galletas, aumentó en Italia (789%), EE. UU. (290%), España (289%), Australia (273%), Reino Unido (223%), Brasil (179%), Francia (111%) y Polonia (83%).

6. Equipo de juego. Según Verizon, el uso de videojuegos en EE. UU. aumentó un 75%, una semana después de que la OMS declarara como pandemia el brote de coronavirus. El aislamiento hizo que tuviéramos más tiempo para jugar a videojuegos, especialmente cuando se anima a las oficinas a facilitar, lo máximo posible, el teletrabajo entre sus empleados.

La última semana, la categoría Juegos, que incluye productos como videoconsolas, controladores y otros accesorios, registró un aumento de las ventas en Reino Unido (486%), EE.UU. (338%), España (283%), Francia (262%), Alemania (229%), Brasil (164%), Rusia (143%), Italia (77%) y Japón (59%).

7. Mobiliario para exteriores. Después de asumir que el retiro hogareño va para largo, los consumidores han empezado a pensar en cómo crear un espacio que ofrezca alguna semejanza con la vida al aire libre. Los consumidores con más

suerte que tienen espacios exteriores en sus hogares están poniéndolos a punto para el distanciamiento social en casa con la llegada del buen tiempo. Jardines, patios y terrazas están siendo decorados con mesas plegables, taburetes y mesas, mesas de exteriores, sillas y fundas de mobiliario.

Las ventas de Mobiliarios para exteriores se dispararon en el Reino Unido (1.908%), Alemania (956%) y también aumentaron en los Estados Unidos (428%) y Francia (303%). En Corea del Sur, las ventas de Sillas de exteriores ascendieron un 167%.

8. Bandas de ejercicio. Cada vez son más los gimnasios que cierran temporalmente debido al coronavirus y los consumidores están ideando mil y una estrategias para mantenerse en forma. Dado que ahora los entrenamientos son individuales, se han introducido las Bandas de ejercicio, piezas de goma elásticas que ofrecen una gran resistencia para el desarrollo de la musculatura en confinamiento.

Las ventas de bandas de ejercicio aumentaron en Alemania (725%), Reino Unido (504%), Australia (488%), EE.UU. (86%) y Polonia (82%), en comparación con las cifras de las primeras cuatro semanas del año.

Las tendencias en compras en la actualidad y durante algún tiempo estarán enfocadas en casa, que es donde pasamos la mayor parte del tiempo, esto está estrechamente relacionado con el objetivo de llevar los desechos del hogar, al hogar a través de la transformación de las materias primas que se encuentran en los residuos aprovechables.

El papel cotidiano hasta ahora del recuperador ambiental es acopiar y clasificar los productos reciclables durante periodos de tiempo extensos para poder obtener mayores beneficios por el pesaje, sin embargo, en los residuos hay potencial de transformación hacia productos que se puede aplicar a las tendencias venideras para generar mayores ingresos económicos.

Por lo tanto, es necesario el aprovechamiento de residuos sólidos reciclables para beneficio social y económico de los recuperadores ambientales de la ciudad de Pasto.



9

EXPERIMENTACIÓN INICIAL

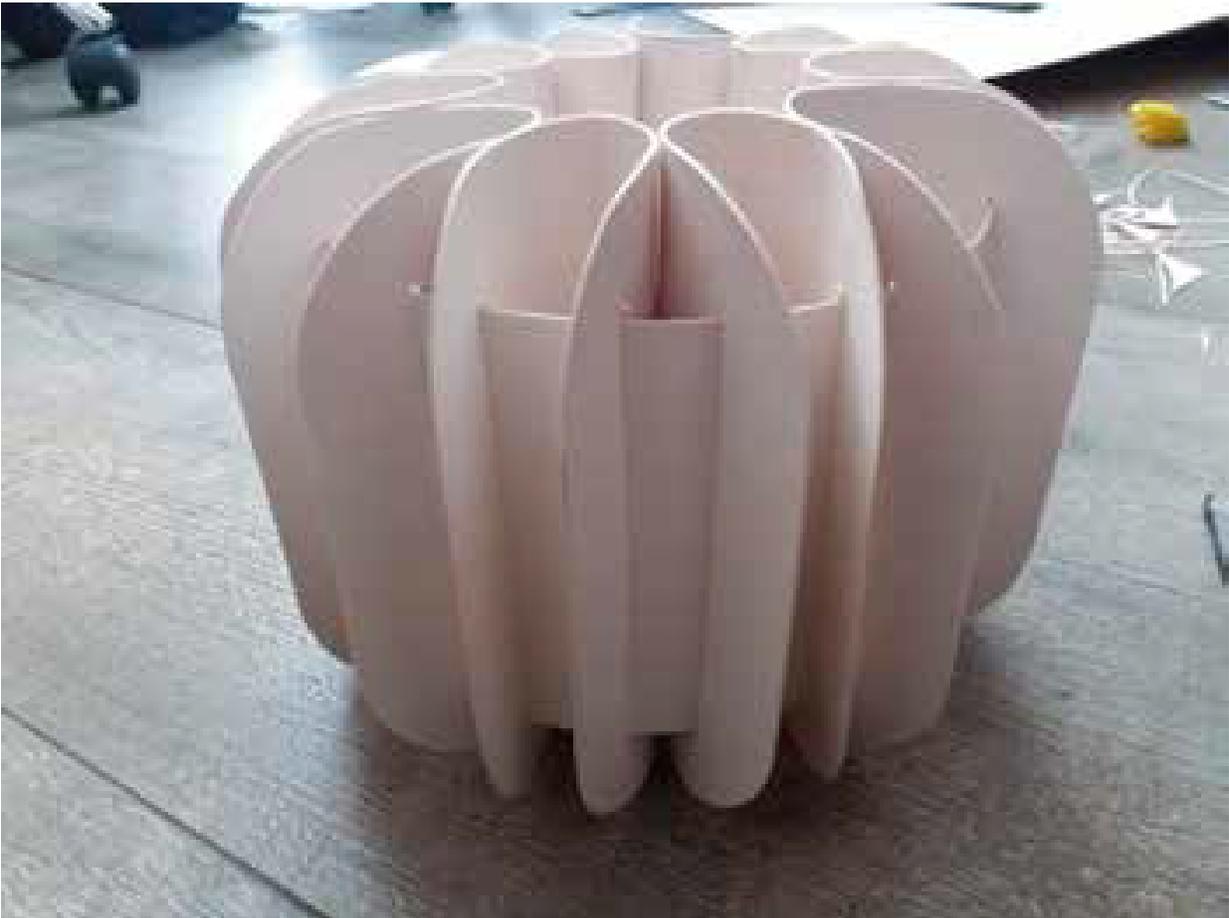
8. EXPERIMENTACIÓN INICIAL

La fase de prototipado inicial se desarrolló teniendo en cuenta las tendencias de consumo de hogar y las cualidades estéticas y funcionales encontradas en el material escogida, la pasta o polietileno de alta densidad:

- Textura lisa
- Reflexión de la luz
- Moldeo manual
- Facilidad de corte
- Aplicación de módulos y plano seriado

PROTOTIPOS DE BAJA RESOLUCIÓN









La experimentación inicial del material aplicado al producto de resolución media, se hizo con cortes de las láminas del material real, Pasta. (HDPE)





La experimentación inicial del material nos confirma características como reflexión de la luz, textura lisa, y fácil manipulación del material, sin embargo, requiere unión con otros materiales que le den resistencia a la base.

Tras la experimentación del material y su aplicación a productos reales para verificar características se realizaron algunas entrevistas con objetivo de conocer la percepción de los usuarios sobre los productos realizados a partir de material reciclado.

ENTREVISTA USUARIO 1

-¿Qué esperarías de un producto realizado a partir de plástico reciclado?

- Me encantaría un producto versatil, puede ser de decoración, que pueda regalar a cualquier persona independientemente de su sexo u ocupación, que implique algo de estética, que sea muy bonito, que incluya trabajo manual y que pueda ser personalizado.

ENTREVISTA USUARIO 2

-¿Qué características debería tener este producto para que lo compres?

- Las características que me gustarían en un producto sería la buena calidad y después de usarlo que siga sirviendo para volverlo a reciclar, que sirva para las dos cosas, la calidad y darle uso de otra vez reutilizarlo.

ENTREVISTA USUARIO 3

-¿Qué te motivaría a comprar un producto elaborado con plástico reciclado?

- La idea de reciclar un producto y que luego me puedan dar algo a cambio es muy motivadora para impulsar a las personas a que reciclemos y que guardemos los productos reciclables para que posteriormente se los pueda entregar a las personas encargadas de reciclar y que luego ellos nos den un producto a cambio, me gustaría mucho un producto que integre las cosas del hogar, funcionalidad y que no sea simplemente un producto que después no lo voy a utilizar, un producto que pueda darle un uso posterior.

Basándonos en las respuestas de algunos usuarios y las características del material antes experimentado se procede a la fase de prototipado para productos de relacionados al hogar que tengan las características de: buena calidad, trabajo manual y funcionalidad.

Link de la entrevista completa: <https://youtu.be/maBddrJUTWI>

- Panel Solar P 20 wts - led.

Diferent
Tudo

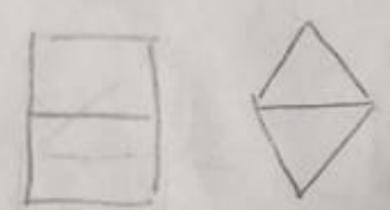
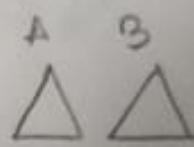
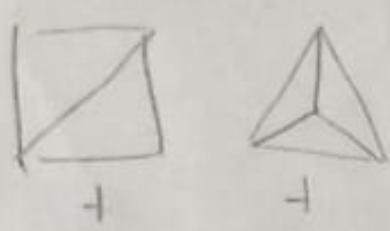
lamparas ECO lumner.

Infantil
Estudio

- Ver lamanaera
de hacer Fumaa.

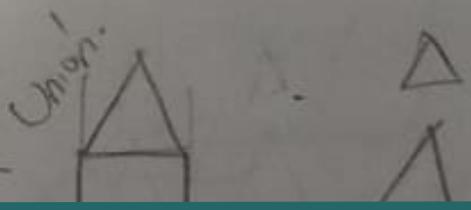
- FIGURAS

REFLEXION
DE LA luz.



→ Pieza de une → Diseñar la pieza de union.

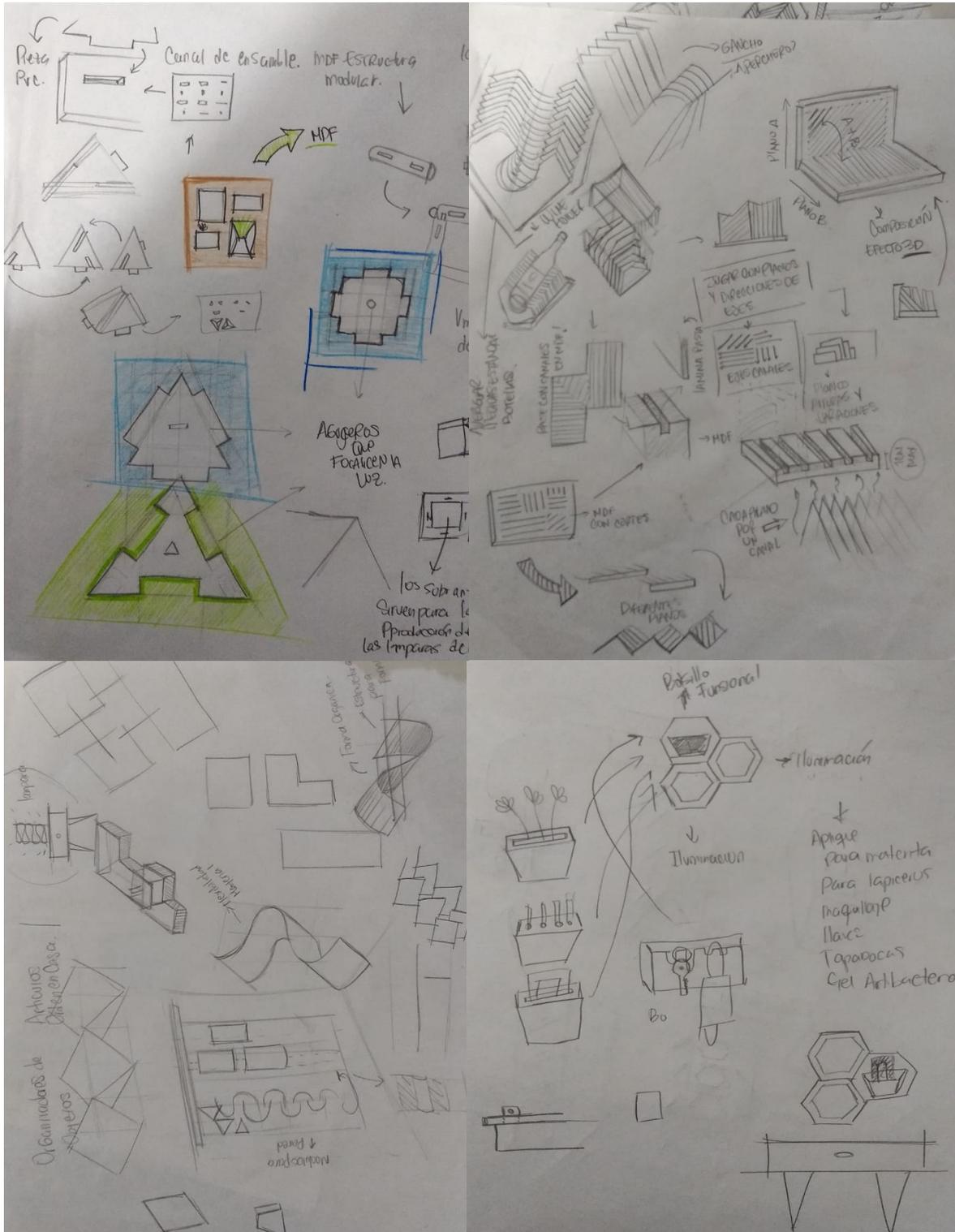
Comohare
mas resistentes
unidos

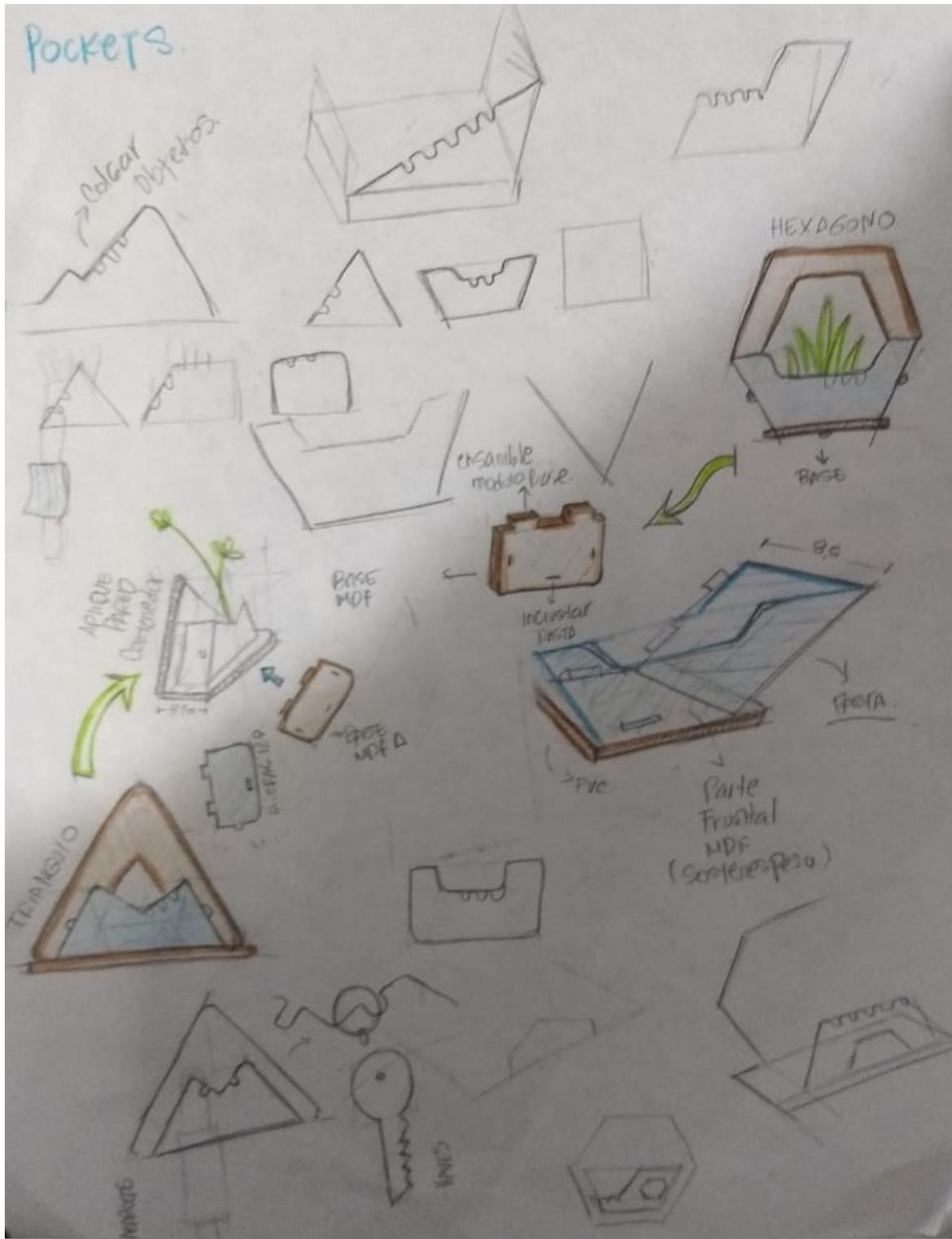


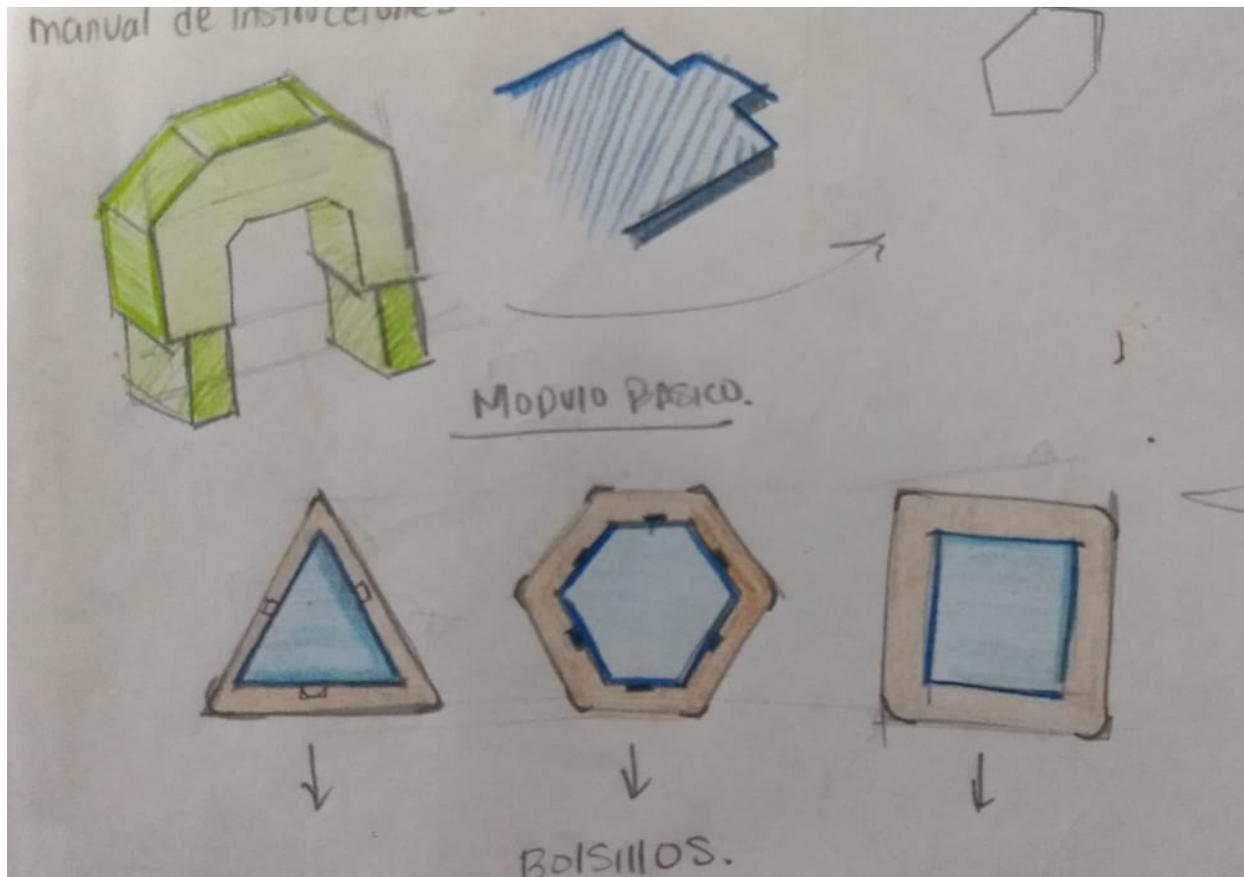
Controlarla!

10

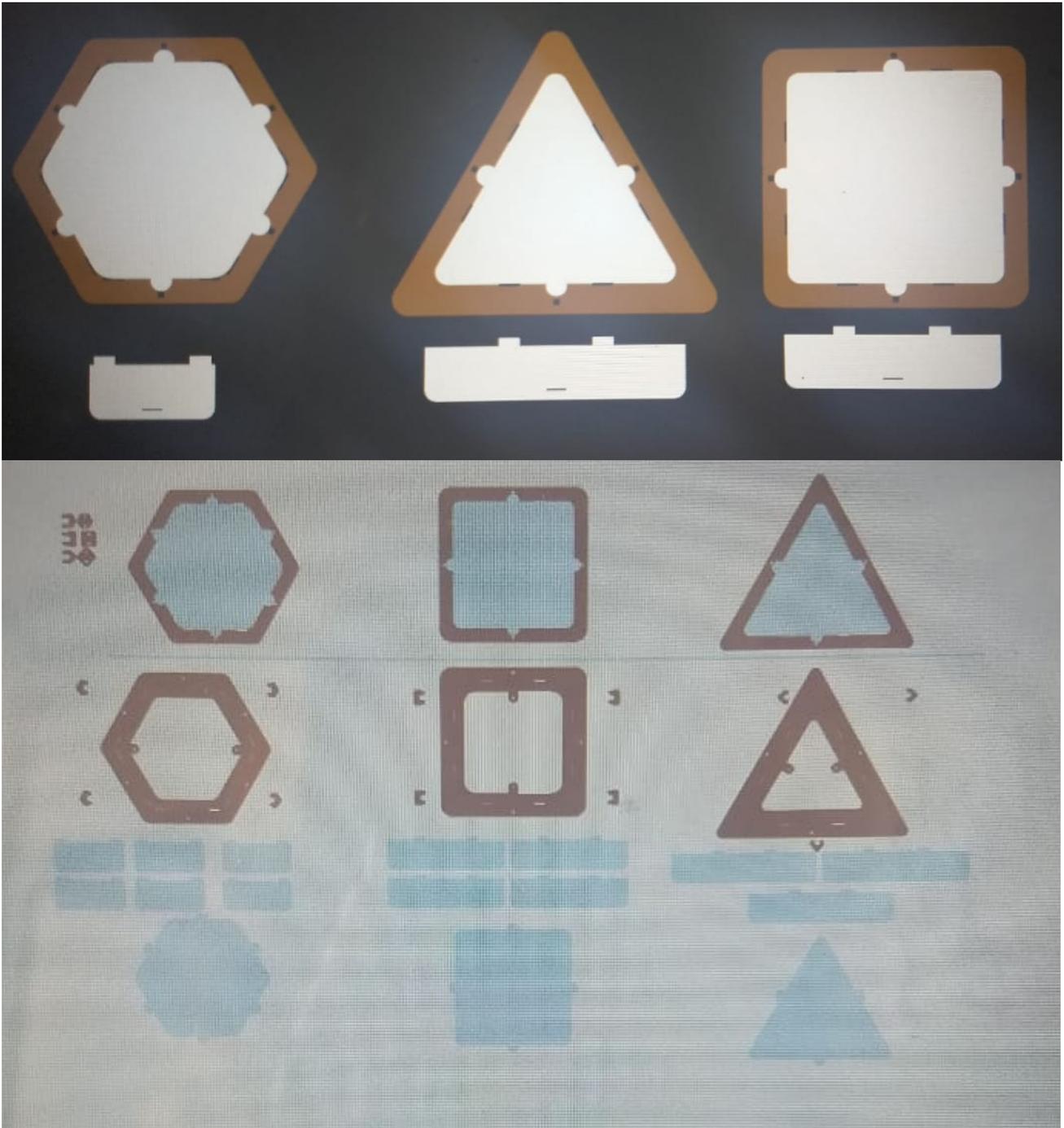
PROCESO DE PROTOTIPADO



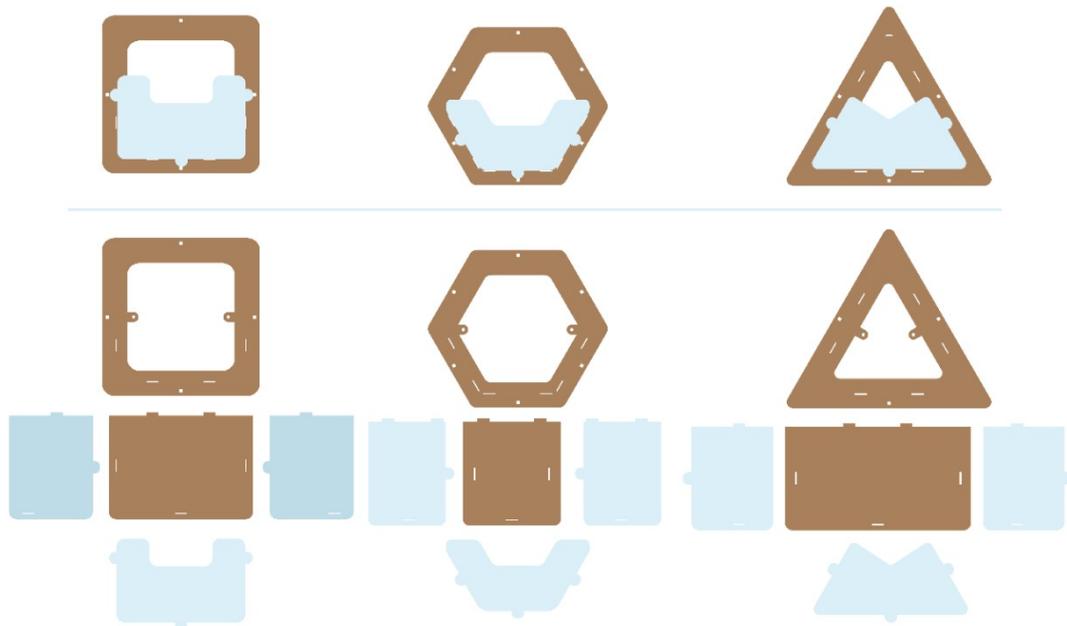




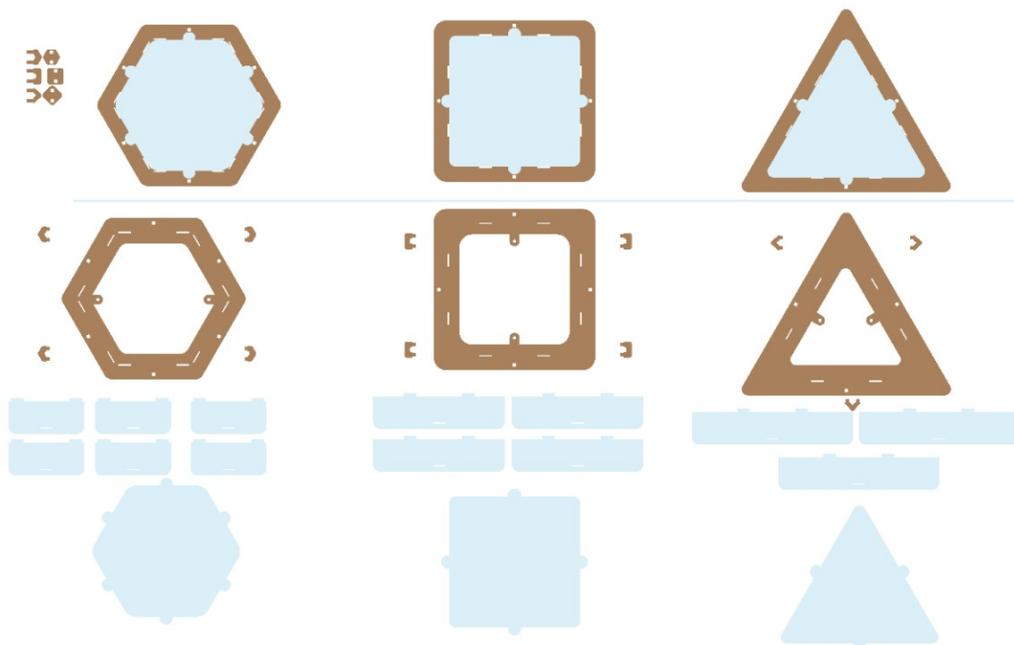




BOLSILLOS



LUMINARIA

















REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

- PRACTICIDAD: LOS TRES TIPOS DE MÓDULOS SE ARMAN COMPLETAMENTE MEDIANTE ENSAMBLES MACHO HEMBRA, EL PRODUCTO NO PRESENTA USO DE ADITIVOS NI PEGANTES.
- MODULARIDAD: CADA JUEGO DE MÓDULOS CONTIENE UN MÓDULO MADRE, QUE ES EL QUE CONTIENE LA CONEXIÓN ELÉCTRICA Y LOS INSUMOS PARA ANCLAR A LA PARED, ESTE SERÁ EL ÚNICO MÓDULO QUE SE ANCLE A LA PARED, LOS DEMÁS SE ANCLARÁN A ESTE MEDIANTE UNIONES MODULARES DE MDF, INCLUIRÁ UN MÓDULO DE ADECUACIÓN QUE SE ANCLA A LA CONEXIÓN ELÉCTRICA DEL MÓDUO MADRE Y UN MÓDULO BOLSILLO ABIERTO PARA CONTENER OBJETOS.
- INSTRUCCIONES DE USO: CADA EMPAQUE DE MOD CONTENDRÁ UN FOLLETO CON PLANOS E INSTRUCCIONES DE ARMADO PARA LA CORRECTA UTILIZACIÓN DE PIEZAS.
- REPARACIÓN: EL EMPAQUE DE MOD TRAERÁ PIEZAS DE UNIÓN DE DE REPUESTO, UQE SON LAS MÁS PEQUEÑAS. EN CASO DE DAÑO EL USUARIO DEBE ENTRAR A LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO Y SOLICITAR LA PIEZA QUE LE HACE FALTA PARA SU FABRICACIÓN.
- COMPONENTES: CADA TIPO DE MÓDULO TIPO LUMINARIA CONTIENE UNA PIEZA PRINCIPAL DE ANCLAJE EN MDF Y PIEZAS DE ARMADO EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, POR SU PARTE, LOS MÓDULOS TIPO BOLSILLO CONTIENEN DOS MÓDULOS EN MDF PARA ASEGURAR MAYOR RESISTENCIA PUESTO QUE CONTENDRÁN OBJETOS Y EL RESTO DE PIEZAS SERÁ EL POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.



JUEGO DE UNIONES Y MÓDULOS



12

VALIDACIÓN



Tras el prototipado y disposiciones finales del producto se realizó el proceso completo con dos "Recuperadoras amigas" para que realicen la validación del armado total de las piezas.

ENTREVISTA "RECUPERADORAS AMIGAS"

- En tu experiencia como recicladora, ¿alguna vez has transformado el reciclaje en algo para vender?

- **MARIA CLAUDIA:** Si, yo llevo 15 años en la tarea de reciclar y para el día de las velitas siempre utilizamos botellas PET para hacer flores o lámparas para colocar las velitas.

- **MARIA NELLY:** En mis dos años de experiencia en reciclaje si he tenido la idea



de hacer “cositas” con el material para tener más ingresos y dar un ingreso más a otra persona.

ENTREVISTA USUARIO 1

- Considerarías la posibilidad de elaborar y vender productos a partir del plástico que tú reciclas?

- MARIA NELLY: Si, más rentable, más bueno, un ingreso más y menos contamina.

- MARIA CLAUDIA: Si lo haría porque es más rentable vender las artesanías que se puede hacer a vender el material como materia prima, daría más ganancias.



- ¿Que opinas de la experiencia de de producir y armar el producto elaborado a partir de plástico reciclado?

- **MARIA NELLY:** Fácil, ponernos a la tarea de hacer “cositas”, es fácil.

- **MARIA CLAUDIA:** Pues, para mí es sencillo porque a mi me gustan mucho los rompecabezas, entonces me parece divertido el ensamble de las piezas, me parece muy bonito.

Link de la entrevista y proceso completo:

<https://youtu.be/H8xKpZV0PWI>







Después de la validación con los “Recuperadores amigos” y teniendo el prototipo de alta fidelidad se procedió a realizar la validación del mismo a través del armado de tres piezas diferentes.

ENTREVISTA USUARIO FINAL

- ¿Qué opinas del producto?

- Fue interesante la experiencia porque cuando a uno le mencionan que se está comprando o están ofreciendo un producto elaborado a partir de reciclaje, uno generalmente espera un producto muy básico, como mal elaborado, sin tener en cuenta estética; pero cuando uno recibe un producto como estos que tiene un proceso y que tiene un diseño que favorece y que va de acuerdo con algo estético y con algo funcional, realmente lo hace muy interesante y es atractivo teniendo en cuenta que se está generando un beneficio a una población que tiene bajos niveles de recursos.

- ¿Cuál fue tu experiencia con el armado o ensamble del producto?

- Al principio fue una experiencia confusa porque tiene bastantes espacios para ensambles y varias fichas, entonces eso lo hace un poco más complejo

Link de la entrevista y proceso completo: <https://youtu.be/7FIsB8GHg0c>

Tras la validación con el usuario final y teniendo en cuenta como base sus opiniones al respecto del armado del producto, el resultado final debe contar con manual de usuario para el correcto ensamble de las piezas. Adicionalmente, el usuario sugirió la disposición en el producto, cuando se realice la compra, se entreguen piezas de repuesto, sobre todo para las piezas de unión de módulos que son las más pequeñas, para evitar comprar un módulo completo por la pérdida o daño de una pieza, lo que hace parte de los requerimientos de diseño.



13

MODIFICACIONES FINALES



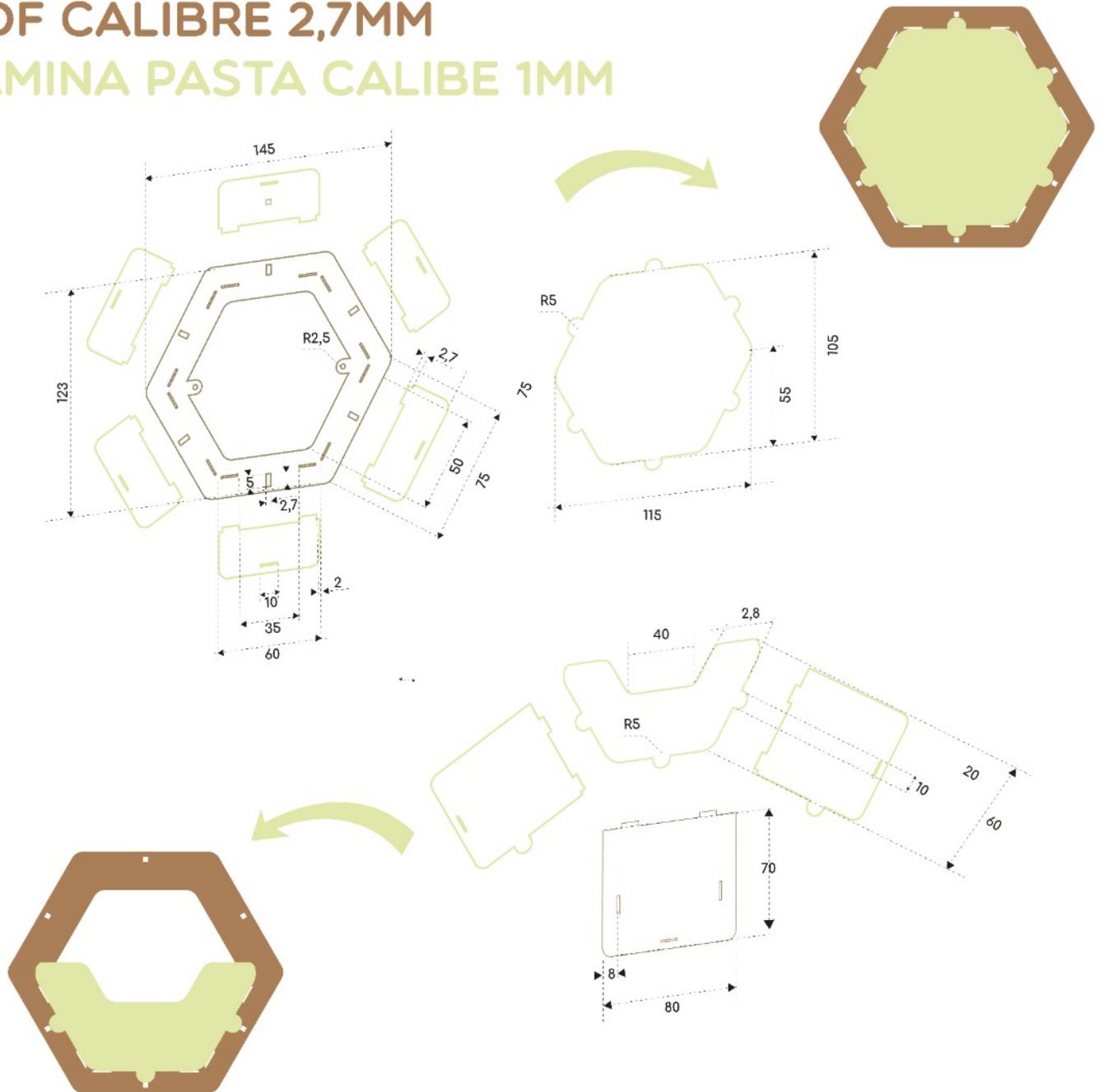






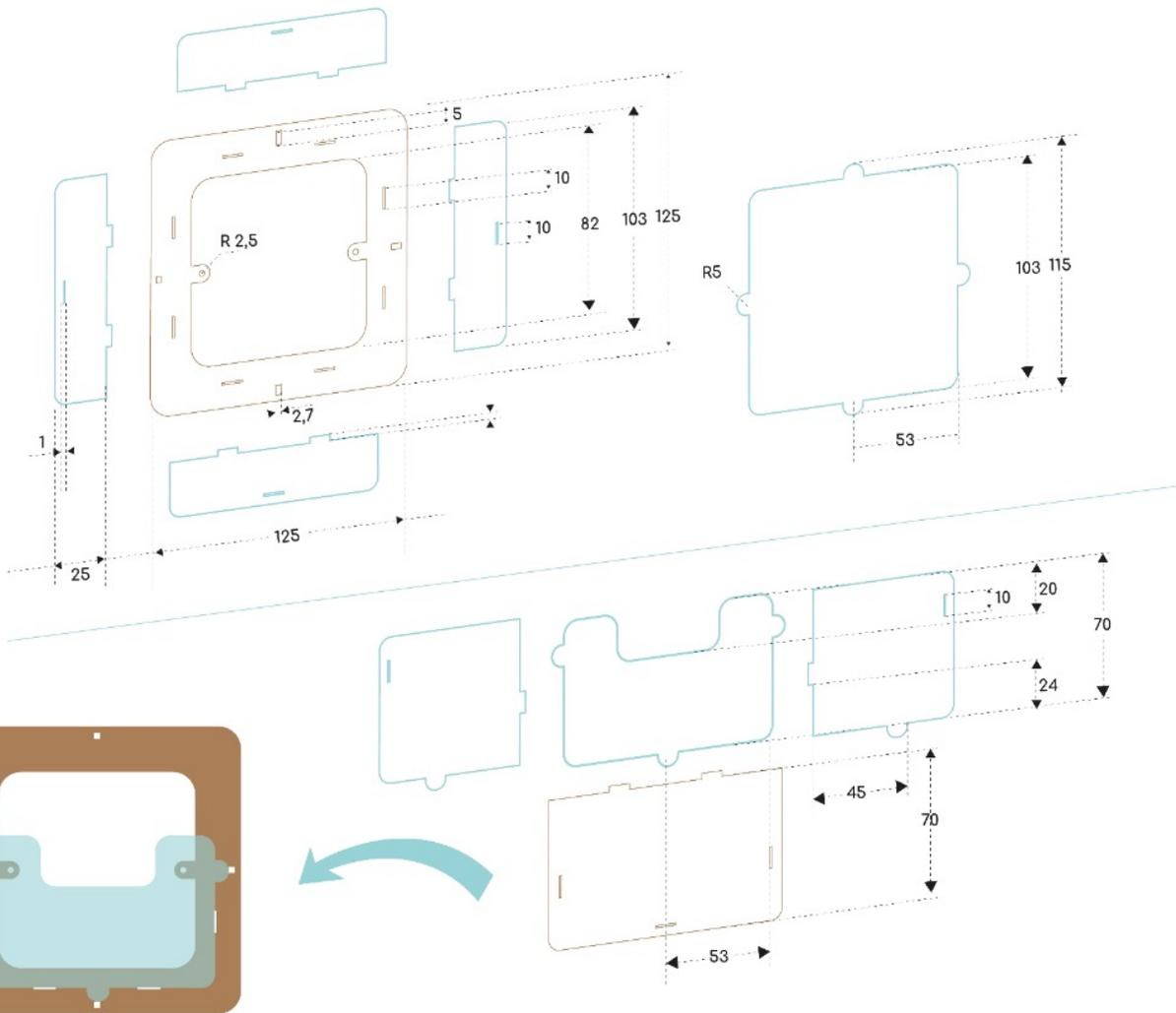
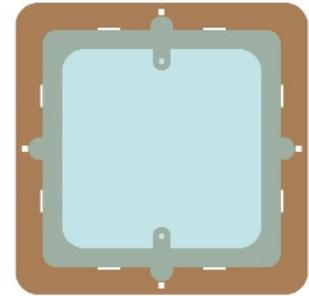


MDF CALIBRE 2,7MM
LAMINA PASTA CALIBRE 1MM



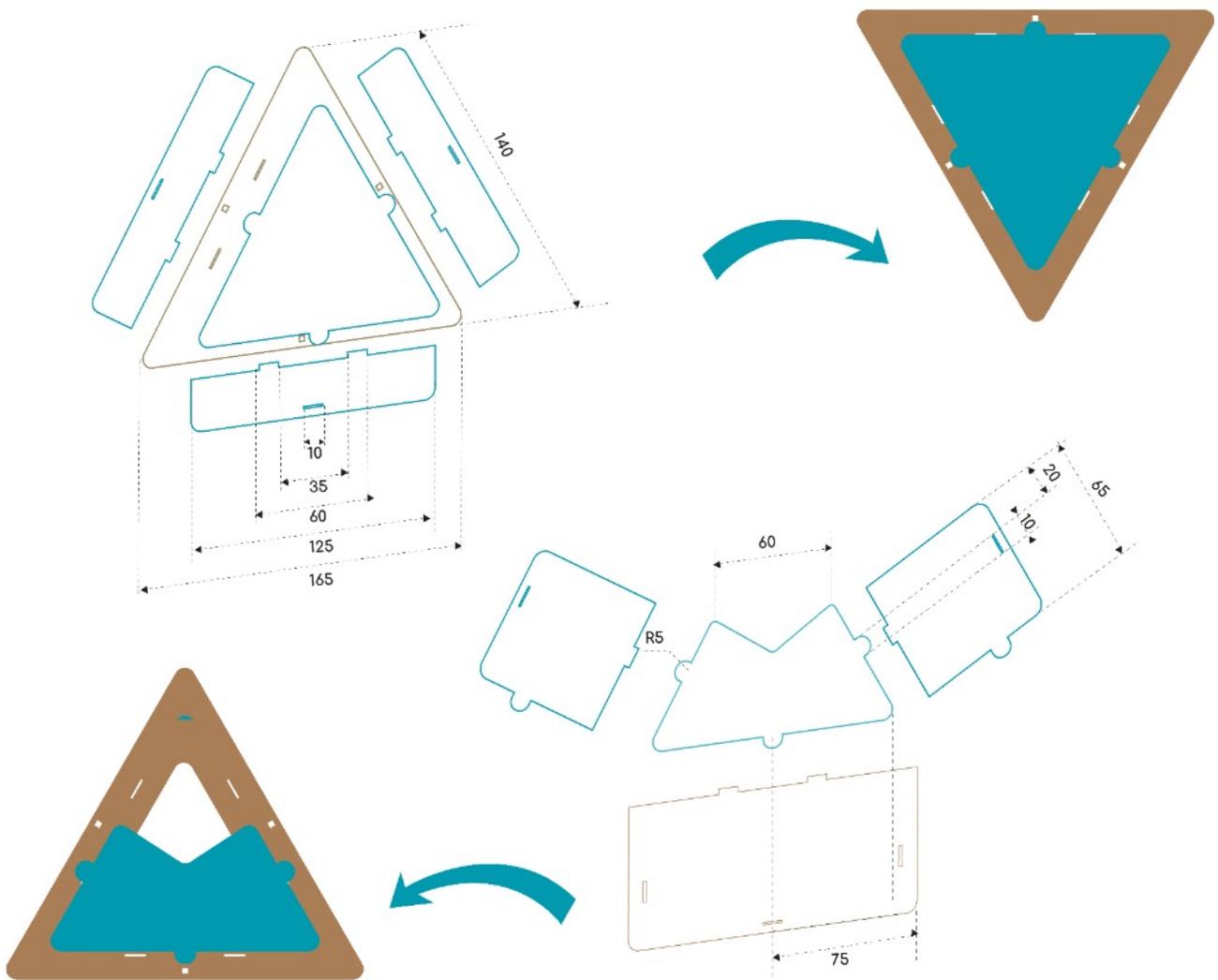
ACOTACION MILIMETROS

MDF CALIBRE 2,7MM
LAMINA PASTA CALIBE 1MM



ACOTACION MILIMETROS

MDF CALIBRE 2,7MM
LAMINA PASTA CALIBE 1MM



ACOTACION MILIMETROS



LUMINARIA

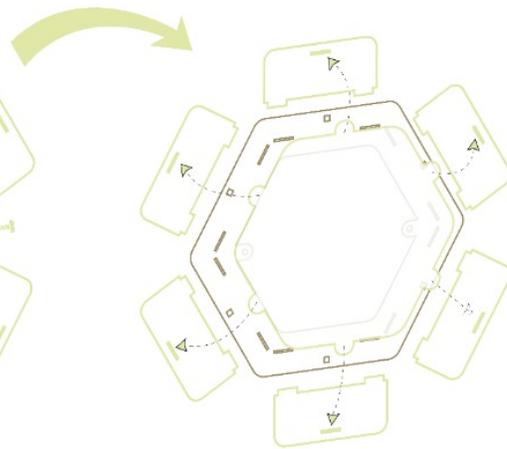
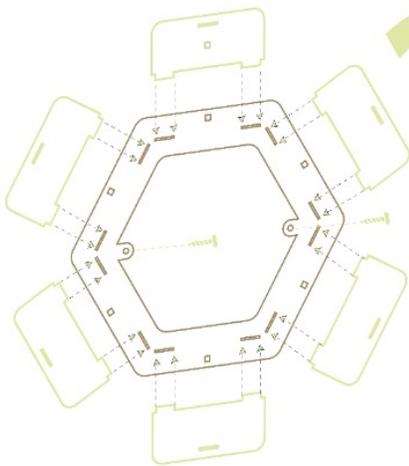
TORNILLOS TT XZ

BASE MDF

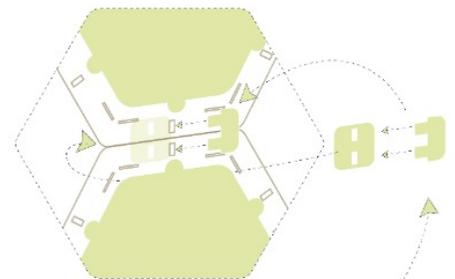
PLANO FRONTAL

LATERALES X6

UNION



UNIÓN MÓDULOS



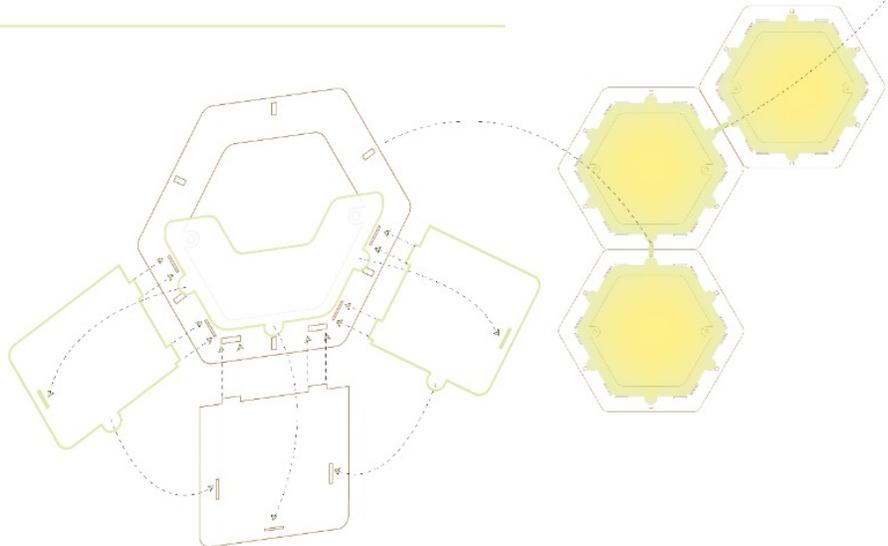
BOLSILLO

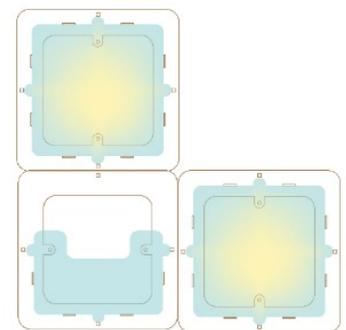
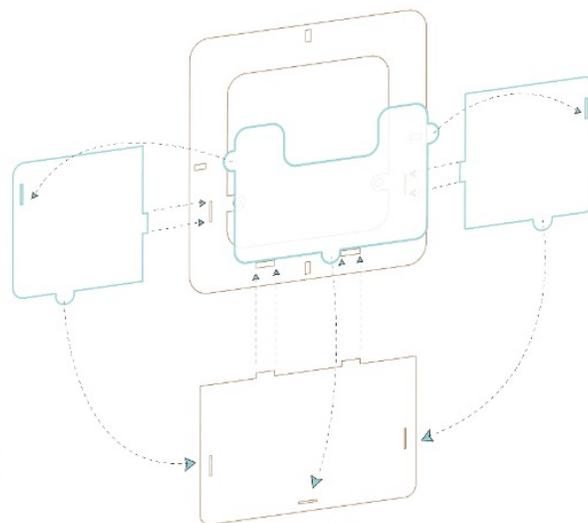
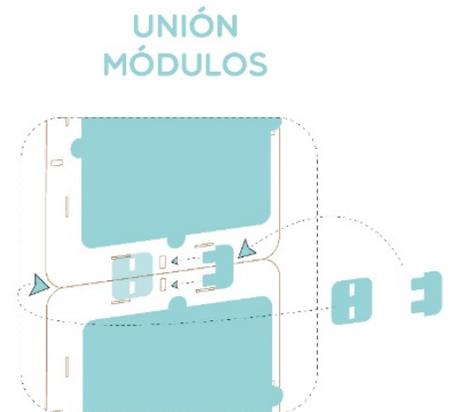
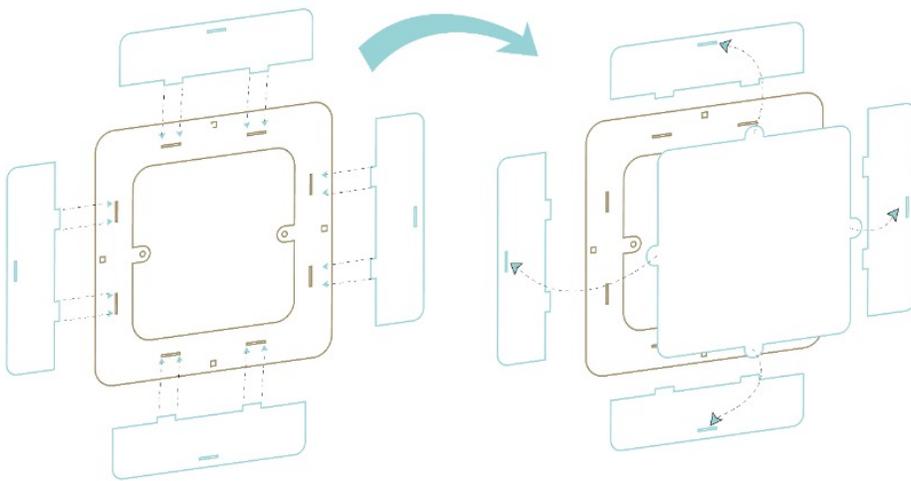
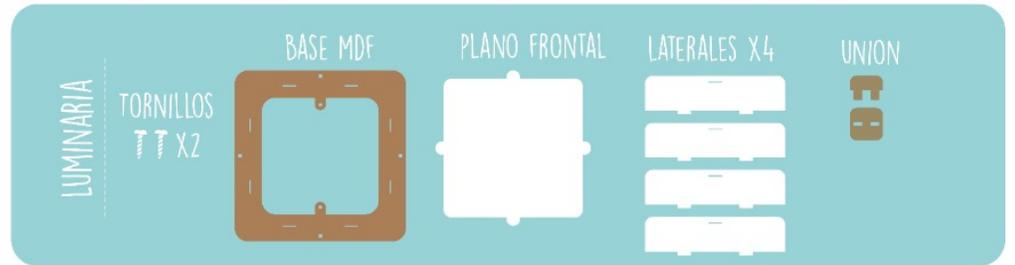
LATERALES X2

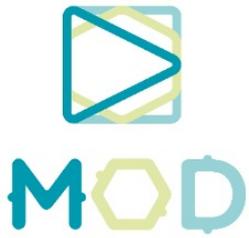
BASE MDF

PLANO FRONTAL

PLANO INFERIOR MDF







LUMINARIA

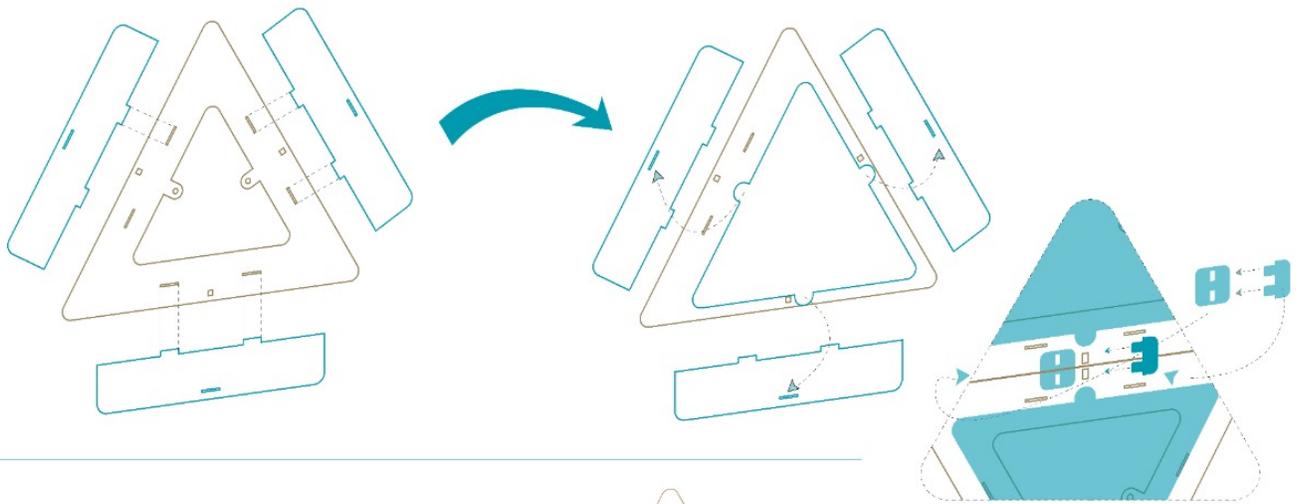
TORNILLOS 77 X2

BASE MDF

PLANO FRONTAL

LATERALES X3

UNIÓN



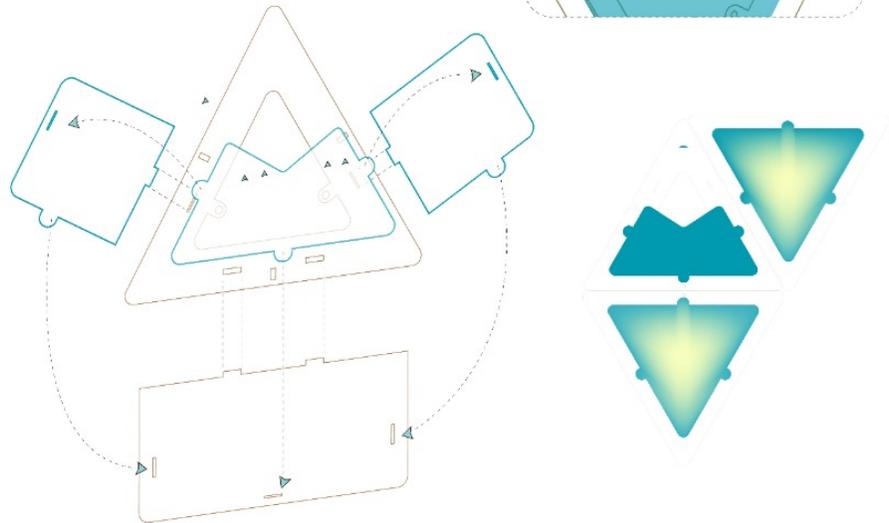
BOLSILLO

LATERALES X2

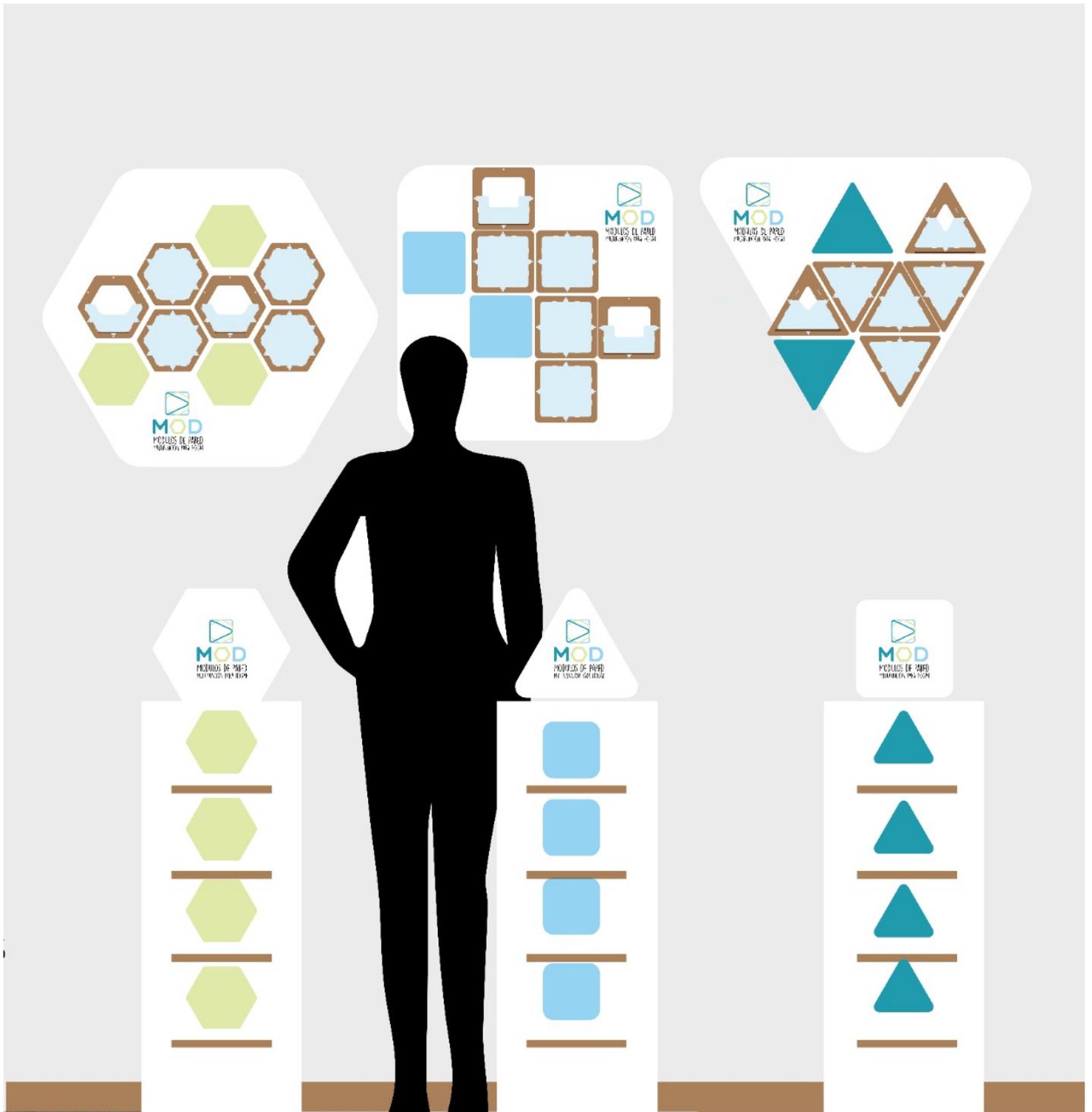
BASE MDF

PLANO FRONTAL

PLANO INFERIOR















M O D