

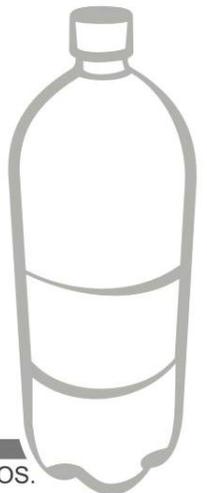
INTRODUCCIÓN

“Las botellas producen 1.5 millones de toneladas de desperdicios de plástico al año tan sólo en Estados Unidos; y si bien el plástico de las botellas es de muy buena calidad, y por ende buscado para reciclar, el 80% se acumula en basurales, en calles, en ríos, en el océano.”¹

Día tras día en nuestro entorno se elaboran gran cantidad de productos con el fin de suplir diversas necesidades; para ello se utiliza materia prima extraída de la naturaleza, que al ser transformada se convierte en materiales u objetos que lastimosamente en algunos casos son recursos no biodegradables, provocando con ello **contaminación al finalizar la vida útil que se ha programado para los mismos**. Tal es el caso de los **envases plásticos** que son muy utilizados por las empresas de bebidas para el envasado de sus productos, los cuales son **fáciles de encontrar en nuestro medio**; ya que son de uso cotidiano y al ser desechados en los depósitos de basura acortan su periodo de utilidad. Es por eso que se toma la decisión de implementar **el re-uso**, como una alternativa de diseño capaz de hacer un aporte significativo en pro de minimizar la problemática relacionada con la acumulación de envases plásticos post-consumidor en dichos lugares.

Es así que el re-uso como metodología de diseño se encarga de promover procesos creativos con el propósito de dar una nueva aplicación a un objeto o elemento, **aprovechando sus características físicas y atributos formales**. De esta manera los envases pueden ser aprovechados como una fuente de materia prima, dando la posibilidad al diseñador de reconocer las características del objeto en cuanto a material y forma se refiere para adecuarlas a la creación de nuevos productos, no por un proceso de reciclaje como se hace comúnmente, sino por un **proceso de reestructuración y análisis creativo**, empleando partes de objetos y materiales que aparentemente ya no sirven.

¹ Botellas plásticas y contaminación [en línea]. Pagina web versión HTML.4.0, [citado 8 de Abril de 2010]. Disponible en internet: <[http:// el blog verde.com/](http://elblogverde.com/)>



1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“En la vida moderna el plástico ha constituido un fenómeno de indudable trascendencia. Hoy en día el hombre vive rodeado de objetos plásticos que en siglos anteriores no eran necesarios para la vida cotidiana. Los plásticos se han fabricado para satisfacer las demandas de una gran variedad de usos, dando lugar a una vasta industria donde la civilización debería llamarse la civilización del plástico, debido al papel determinante que ha desempeñado este material en su desarrollo, en el mejoramiento de las condiciones de la vida del hombre y el acelerado crecimiento de la ciencia y la tecnología.”²

La contaminación ambiental es un **problema ecológico** que cada día se agrava más por la gran cantidad de materiales no biodegradables, que al ser desechados, siguen acumulándose en los vertederos de basuras; tal es el caso de los envases plásticos que tardan entre 100 y 1000 años en degradarse, siendo su vida útil mucho más larga de lo que realmente se usa y se proyecta para estos productos.

Se podría decir hoy, que en el mundo existen diversos procesos para reducir la contaminación generada por dichos residuos, ya sea través del reciclaje o de otros medios tecnificados, siendo ello una solución parcial al problema; para centrarse en el entorno inmediato, en la ciudad de **San Juan de Pasto** las estrategias utilizadas para el tratamiento de los desechos generados, se limitan a la recolección y selección de algunos materiales, para su posterior procesamiento en otras ciudades, ya que se requiere de una **tecnología que no existe en la región**, dejando así un vacío que da cabida a la búsqueda de otras posibilidades, que puedan desarrollarse en nuestro contexto.

“De acuerdo a los datos suministrados por los funcionarios de **COEMPREDER**, uno de los mayores centros de acopio de residuos sólidos no biodegradables de la ciudad de Pasto, es posible establecer que el **plástico es uno de los materiales que más se presenta en el entorno, representando un 25% del total de los residuos que se desechan a diario** y que finalmente llegan al relleno sanitario, donde su aglomeración acorta la vida útil de este sitio”.³

Si bien los plásticos en su mayoría pueden ser reutilizados o reciclados, lo cierto es que hoy estos desechos son un problema de difícil solución, que se fundamenta en tres factores, el primero se asocia a la escasa separación de los desechos en la fuente, el segundo al excesivo consumo de productos envasados de cualquier tipo y el tercero se relaciona con lo costoso y

² El plástico. [en línea]. Pagina web versión HTML.4.0, 1999 [citado el 30 de Marzo de 2010]. Disponible en internet: <[http:// es.wikipedia.org/wiki/plástico](http://es.wikipedia.org/wiki/plástico) >

³ Entrevista informal a Celina Imbajoa, coordinadora de recicladores Coermprender, San Juan de Pasto 2008

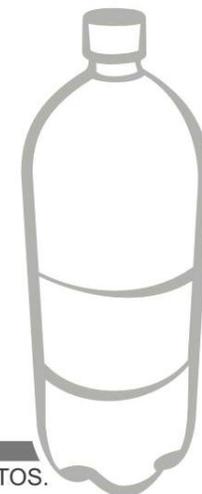


complejo que resulta para los municipios la recolección y disposición final de estos residuos, no solo por la cantidad de envases, si no también por el volumen que representan.

Es por ello que el diseño industrial puede plantearse como una alternativa que permita el aprovechamiento de los **envases plásticos como materia prima**, para generar numerosas opciones y propuestas de diseño interesantes, **con responsabilidad y conciencia ecológica**, donde se utilice tecnología existente en la región en busca del desarrollo y elaboración de productos que sean rentables y a la vez atractivos para el usuario final, brindando la posibilidad de que su aprovechamiento influya en el desarrollo social y económico de la ciudad.

1.1. Formulación del problema

¿De qué manera, **el diseño industrial** puede convertirse en una **alternativa** para el manejo y aprovechamiento de los **envases plásticos** como residuos sólidos reutilizables, en la ciudad de **San Juan de Pasto**. ?



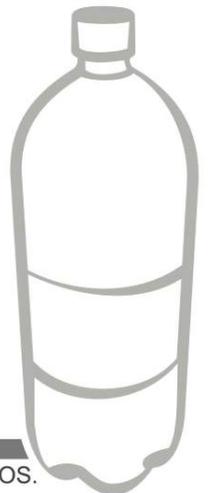
2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Identificar las **características y propiedades de los envases plásticos** post-consumidor que normalmente se desechan en los hogares y establecimientos comerciales de la ciudad de San Juan de Pasto, **para aprovecharlos como materia prima** en el diseño y **elaboración de nuevos productos**.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar que tipo de envases se desechan en mayor cantidad en algunos establecimientos comerciales de la ciudad de San Juan de Pasto.
- Identificar las propiedades químicas y físicas de los envases plásticos “Post consumidor”, seleccionados para el proceso experimental.
- Describir y analizar trabajos o referentes de proyectos similares donde se utilice envases plásticos como materia prima para la elaboración de productos.
- Establecer requerimientos de diseño como punto de partida para el desarrollo proyectual.



3. JUSTIFICACIÓN

“Dentro del total de plásticos descartables que hoy van a la basura se destaca en los últimos años el aumento sostenido de los envases de PET, proveniente fundamentalmente de botellas descartables de aguas de mesa, aceites y bebidas alcohólicas y no alcohólicas. Las empresas vienen sustituyendo los envases de vidrio por los de plástico retornables en un comienzo, y no retornables posteriormente. Esta decisión implica un permanente cambio en la composición de la basura.”⁴

En la actualidad la **contaminación ambiental** es una de las **mayores preocupaciones del hombre**, debido a que la alteración de las condiciones naturales del Ambiente inducidas por este, producen sustancias tóxicas que trastornan la composición del entorno y lo deterioran, generando plagas, y degradando las condiciones del aire, el agua y el suelo. Por ello se ha visto en la necesidad de buscar **nuevas alternativas**, que puedan contribuir a la disminución del **impacto ambiental negativo** que se refleja actualmente en el planeta.

En esta medida el **RE-USO** se convierte en una alternativa para ayudar a la **preservación del medio ambiente**, por medio de la **utilización del material desechado a diario**, para este caso los **envases plásticos**, si se considera que entre un 10 y un 20% de dinero que se paga por la compra de un producto, se gasta en pagar el envase que irá directamente a la basura, por otra parte estos envases se pueden obtener fácilmente ya que están presentes en la cotidianidad de los hogares y de algunos establecimientos comerciales, esto permite obtener un material que se puede aprovechar para desarrollar propuestas innovadoras que surjan del quehacer del diseño industrial, donde **surjan nuevos productos**, a través de procesos creativos con diversidad de materiales, formas y procesos donde **la inversión en materia prima es baja**, ya que se utilizan materiales Post-consumidor (envases plásticos), que para ser aprovechados **no requieren de una tecnología**

⁴ Problemas ambientales [en línea]. Pagina web versión HTML.4.0, 2002[citado el 6 de Abril de 2010]. Disponible en internet: <<http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/MISIONES/residuos/PROBLEMAS%20AMBIENTALES.htm> >

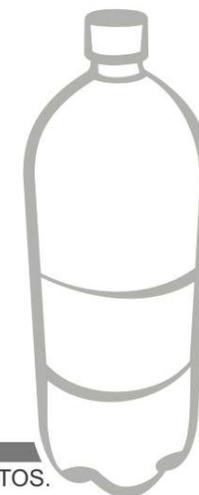


compleja y costosa, solo se aprovecha sus formas y propiedades, sin tener que depender de la tecnología de otras ciudades, generando un bajo costo en la producción de objetos de diseño, abriendo la posibilidad de implementar estos procesos productivos en una posterior idea de negocio.



GRAFICO 1: Residuos sólidos

“Muchos elementos de la basura doméstica como, las latas, las botellas de vidrio, el plástico y el papel pueden reutilizarse fácilmente como materia prima. Este proceso reduce la cantidad de desechos que deben depositarse en vertederos o destruirse por incineración.”⁵



⁵ Anne TAVARD Y François DEMAY. **ENCICLOPEDIA METODICA, EDITORIAL LAROUSSE 1996.** Pág. 272.

4. METODOLOGIA

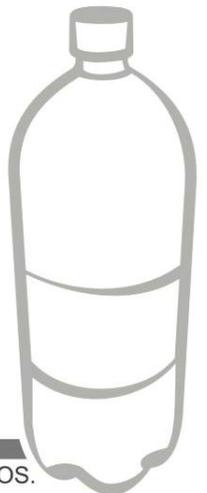
4.1. Enfoque de la investigación

Se decidió trabajar con un enfoque que **aborde procesos cuantitativos**, ya que es necesario recolectar información estadística acerca de los plásticos que más se desechan en algunos establecimientos comerciales, además se requiere de **una investigación descriptiva** para identificar las características de los envases u objetos que pueden ser empleados para el desarrollo de algunos productos, que particularmente estén asociados con el re-uso.

4.2. Población

4.2.1. Universo

Establecimientos comerciales de comidas rápidas (restaurantes) de San Juan de Pasto, que son lugares donde se consumen productos envasados en grandes cantidades. Para este caso 613 establecimientos que se encuentran legalmente registrados en Cámara de comercio.



4.2.2. Muestra

Donde n = Tamaño de muestra

N = Tamaño universo población

E = 0.08 (error máximo)

Z = 1.64 (valor tabla normal al 90% de confianza)

pq = 0.25 (máximo valor error típico)⁶

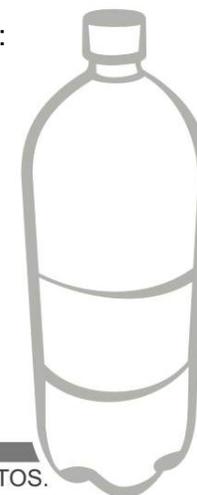
Según la formula
$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot pq}{E^2 (N-1) + Z^2 \cdot pq}$$

$n = 89$ restaurantes (muestra)

4.3. Instrumentos

Las herramientas en que se fundamenta esta investigación son:

-  La documentación bibliográfica
-  Exploraciones de campo



⁶ TAMAYO Y TAMAYO Mario. Serie aprender a investigar, modulo 2, ARFO EDITORES LTDA, 1999.

5. CONTEXTO

“Según Chris Jordan el realizador del trabajo Plastic Bottles, el consumo de botellas de plástico en Estados Unidos en el año 2007 supero la cifra de 2 millones cada 5 minutos.”⁷

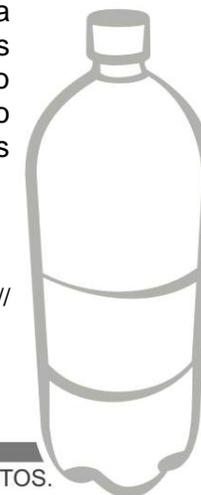


IMAGEN 1: Reciclador de envases

5.1. Macrocontexto

Colombia cuenta con 32 departamentos y 1.112 municipios, de los cuales 1.088 brindan información acerca del tipo de disposición final que está empleando. Con base en la información reportada al Sistema Único de Información, se estima que en Colombia se generan aproximadamente 25.079 toneladas diarias de residuos, de las cuales el 92.8% (23.283,5 ton/día) son dispuestas en rellenos sanitarios o plantas integrales de tratamiento de residuos sólidos; persistiendo la disposición inadecuada del 7.16% restante (1.796 ton/día).

No obstante, la tendencia en los sistemas de disposición final utilizados corresponde, cada vez en mayor medida, a rellenos sanitarios y/o plantas de tratamiento. Es importante señalar que aún hay municipios donde a pesar de la existencia de empresas legalmente constituidas que prestan el servicio de conformidad con la normatividad vigente, persisten prestadores que no cumplen con los requerimientos técnicos del servicio y contribuyen con la formación de botaderos a cielo abierto clandestinos; a esto se suma la falta de cultura ciudadana donde los habitantes no han tomado conciencia de la importancia que tiene disponer sus residuos adecuadamente.



⁷ 2 millones de botellas cada 5 minutos [en línea]. Pagina web versión HTML.4.0, 2002[citado el 6 de Abril de 2010]. Disponible en internet: <<http://www.ozutto.com/travellers/wp-content/uploads/...>>

Por lo tanto se puede decir que la evolución en los sistemas de disposición final del país, determinada como la variación entre la situación encontrada en el año 2008 con respecto al año 2006 presenta un incremento de los rellenos sanitarios del 23.52% (de 195 a 255) y en mayor medida de las plantas integrales de residuos sólidos del 42.37% (de 34 a 59), esto demuestra un cambio positivo en esta materia. De otro lado, los botaderos a cielo abierto han disminuido en un 21.11% (de 360 a 284); igual que los enterramientos que pasaron de 46 a 19 (58,69%) y los cuerpos de agua de 19 a 8 (57,89%).

Por su parte, la disposición final de los residuos plásticos tiene un impacto ambiental en la medida en que los residuos sólidos sean eliminados en botaderos a cielo abierto, siendo ésta una práctica que predomina en la mayoría de los municipios de Colombia. Según la Política de Manejo Integral de Residuos Sólidos, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, esta práctica se ha favorecido por: - la falta de aplicación de tecnologías alternativas para el tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos; - falta de coordinación interinstitucional del tema; - falta de recursos financieros por parte de los municipios; - énfasis en la determinación de los costos de recolección y transporte de forma que la tarifa de aseo no involucra los costos reales de un sistema de eliminación, tratamiento o disposición final; - falta de empresas de aseo consolidadas que ofrezcan alternativas en el manejo de los residuos sólidos (las empresas establecidas ofrecen las tradicionales fases de recolección, transporte y disposición final, únicamente), entre otras, todo lo cual origina un desconocimiento a nivel municipal de la existencia de tecnologías alternas para el manejo de los residuos sólidos.

Desde 1997 el Estado Colombiano ha tomado medidas para reglamentar aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos, como son: - La Política de Manejo Integral de Residuos Sólidos; - El Decreto 1713 de 2002; - La Resolución 1045 de 2003 y una serie de disposiciones a nivel legal que impulsan la separación en la fuente de los diferentes tipos de residuos domiciliarios, la recolección selectiva de los residuos, la existencia de centros de acopio y el fomento de las actividades propias de la recuperación de los residuos como el reciclaje y el compostaje.



IMAGEN 2: Centro de acopio



En el caso de los plásticos, la situación a lo largo de los años no ha sido muy distinta a la de los otros materiales. La falta de separación en la fuente y la gran variedad de plástico que existe en el mercado de difícil identificación por parte del productor, representan algunos de los mayores problemas para su selección y posterior tratamiento.

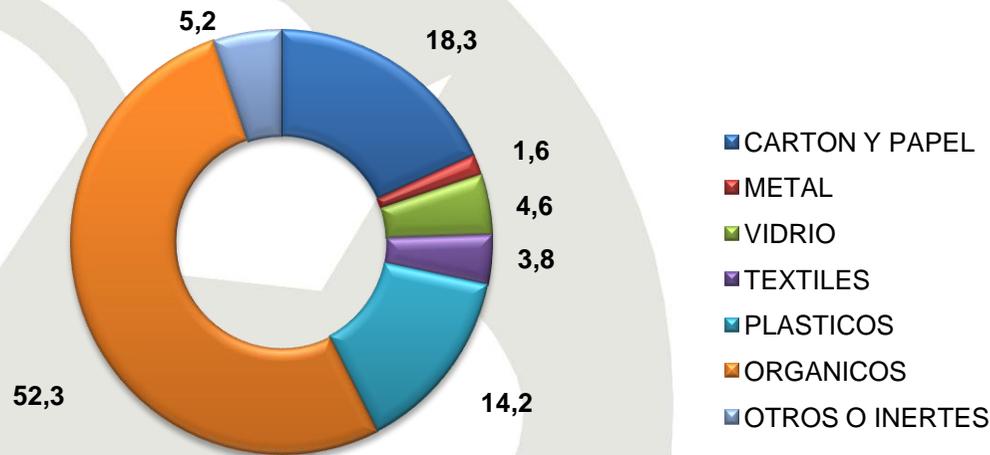


GRAFICO 2: Residuos sólidos en Colombia

Porcentaje de residuos sólidos en Colombia

Fuente: OPS. EL manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Serie Ambiental NE 15. 1995.

ESTADO DE DISPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LOS MUNICIPIOS

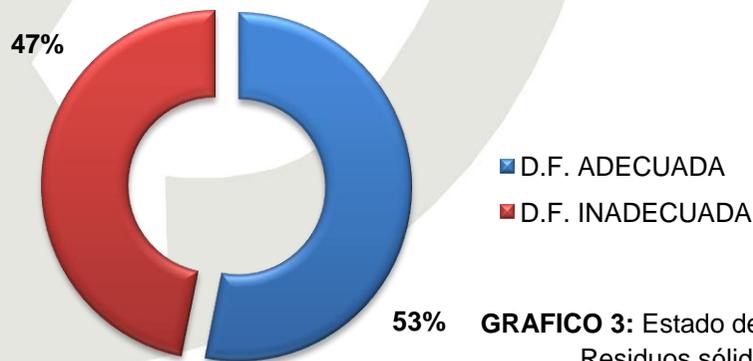
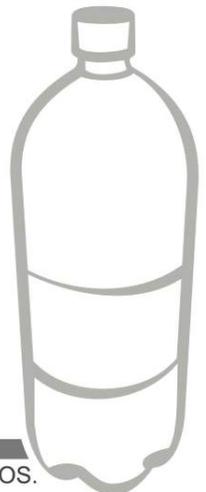


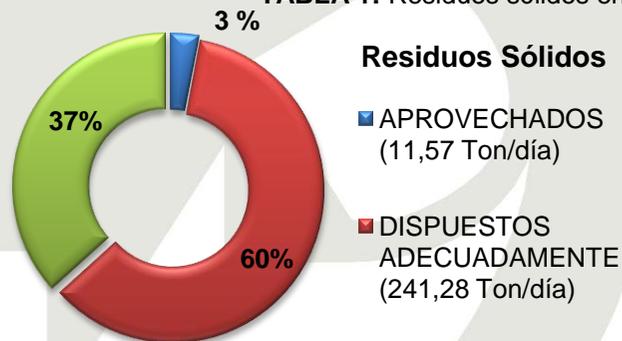
GRAFICO 3: Estado de disposición de Residuos sólidos en Colombia

Fuente: Estado de las PGIRS y DF año 2009. Oficina de calidad ambiental, Corponariño.



RESIDUOS SÓLIDOS		
COMPONENTE	TON/DÍA	%
APROVECHADOS (11,57 Ton/día)	11,65	2,915
DISPUESTOS ADECUADAMENTE (241,28 Ton/día)	241,333	60,409
DISPUESTOS INADECUADAMENTE (148,68 Ton/Día)	146,520	36,676
TOTAL	399,50	100

TABLA 1: Residuos sólidos en Pasto



APROVECHADOS	TON/DIA
PASTO	3,27
COEMPRESER	1,97
CORPRAGA	0,57
PLANTA COMPOSTAJE	0,73
OTROS MUNICIPIOS	0,00
TOTAL	3,27

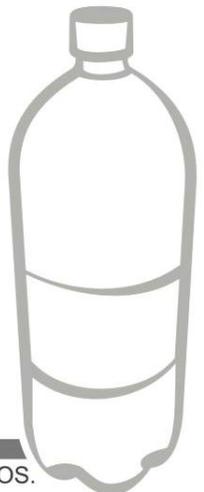
TABLA 2: Residuos sólidos aprovechados en Pasto

5.2. Microcontexto

La ciudad de San Juan de Pasto tiene uno de los mejores rellenos sanitarios del país, por lo cual se le ha otorgado premios a cargo de la Auditoría General de la República y la Contraloría Municipal relacionados con el manejo de residuos sólidos; de igual forma a **LA EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO** de la ciudad recibió en el año 2007 la más alta calificación por la **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS**. No obstante frente al tema del reciclaje Pasto, es una de las ciudades que menos emplea sistemas de recuperación de materiales, en ella las asociaciones informales de recicladores se encargan de recolectar y seleccionar diversos residuos sólidos no biodegradables, (cartón, plástico y metal) para posteriormente venderlos por K/g, a empresas que se encargan de su transformación en nueva materia prima mediante procesos que implican consumo de energía, y maquinaria.

Este dato se fundamenta en el hecho de que para el año 2009 el municipio de san Juan de Pasto en sus proyecciones de producción de residuos sólidos, determinó que cada habitante esta produciendo cerca de 0.55 kg diarios, de los cuales gracias a los escasos programas de manejo de basuras el 3.27 % de esos desechos, tan solo se recupera por procesos de reciclaje.

Fuente: Estado de las PGIRS y DF año 2009. Oficina de calidad ambiental, Corponariño.



De acuerdo a los datos suministrados por los funcionarios de **COOEMPRENDER**, uno de los mayores centros de acopio de residuos sólidos no biodegradables de la ciudad de Pasto, es posible establecer que los materiales que más se presentan en el entorno, son los siguientes:

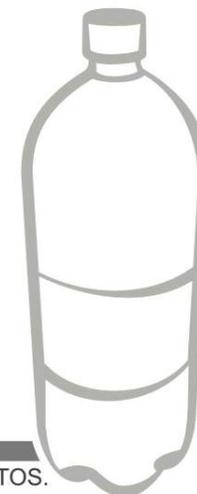
RESIDUO	PORCENTAJE
Material no reciclables	60%
Plásticos	25%
Papel y cartón	8%
Vidrio	7%

TABLA 3. Residuos sólidos producidos en San Juan de Pasto.



IMAGEN 3: Relleno Sanitario Antanas, Municipio de Pasto

IMAGEN 4: Relleno Sanitario Antanas, Descarga de residuos



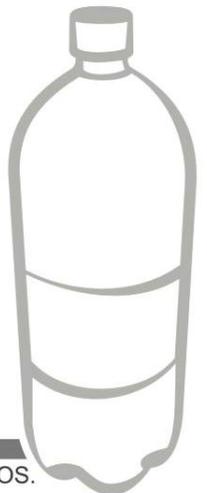
6. MARCO REFERENCIAL

Es importante conocer proyectos o ideas que basándose en el **re-uso** han logrado darle utilidad a objetos que aparentemente ya no servían, desarrollando objetos o productos con materiales que se encuentran con facilidad en cualquier lugar, y que pueden servir como materia prima útil; el valor de su análisis radica en reconocer el concepto creativo que puede llevar al hombre a utilizar diversos materiales aprovechando sus características.

6.1. Productos de re-uso

A principios de la década del ochenta un grupo de diseñadores alemanes basándose en un trabajo de taller en el Área de Diseño Industrial de la Escuela Superior de Bellas Artes de Berlín que planteaba la creación de objetos de diseño exclusivamente a partir de productos elaborados o semi-elaborados. Partieron dedicando muchas jornadas de exploración en bodegas de fábricas, mayoristas e intermediarios de todo tipo de rubros -implementos para jardín, tiendas de ropa o mascotas- donde se encuentran potenciales piezas de muebles esperando ser utilizadas, e intentaron aprovechar esta abundancia.

No buscaban reciclar sino que su intervención llega mucho antes del descarte de un material usado. Haciendo hincapié en su carácter de profesionales del diseño especializados en tomar del mercado lo que necesitan para luego ensamblarlos, otorgándoles un nuevo significado, un nuevo poder expresivo poco usual, de esta manera se produjeron los primeros objetos experimentales y pensados en términos artísticos que con el pasar del tiempo fueron replanteados desde la imagen y el significado transmitido por las cualidades narrativas implícitas en cada uno de sus componentes, quedando la utilidad del producto relegada a segundo plan; posteriormente los muebles de la última etapa (años noventa) se relacionan más con un carácter ecológico y con un aspecto más sobrio, alejándose del objeto artístico y rescatando la utilidad, de la solución de alguna necesidad. De alguna manera se logra un equilibrio entre modernidad-posmodernidad y significado-utilidad.



De estos productos vale resaltar la sencillez, que responde a una necesidad de pensar soluciones simples, productos simples sin la necesidad de utilizar materiales complicados. La mayoría de estas piezas son de madera, hormigón, metal y acero, todos ellos materiales nobles. La sencillez reside también en el reuso de objetos, como en el caso del Sillón de Descanso del Consumidor, un carrito de supermercado transformado en sillón. De una pieza existente como dicho carrito y mediante unos cortes simples y estratégicos, es posible conseguir un sillón. Un sillón que demandó el mínimo gasto de recursos y tiempo. Otra forma de sencillez está en el estudio de la tecnología de un material para hacer más fácil su fabricación, donde se explote al máximo el comportamiento estructural del material, en esta medida muchos objetos que son fáciles de construir y de usar requieren de un esfuerzo intelectual por parte del diseñador en el momento de diseñar cada uno de ellos.

En este caso, a diferencia de las vanguardias de principios de siglo, es una actitud la que da origen a un concepto y lo extiende a la cultura alternativa que se desarrolla alrededor de ellos, tomando conciencia de que había demasiados productos, demasiado de todo, siendo necesario pensar en el uso de los materiales y en una forma económica de diseñar, que genere una cultura alternativa basada en la sencillez.

Un claro ejemplo de ello es la Silla solid que se eligió como un icono; esta es una silla muy funcional, fácil de construir, cómoda y práctica de usar. A pesar de su aspecto tosco y burdo es un producto diseñado aprovechando las propiedades físicas del material utilizado.

Se puede decir que esta nueva cultura nacida de su alejamiento de las industrias necesita volver a tomar contacto con ellas para que el proceso de diseño y producción de los objetos sea completado.



IMAGEN 5: Silla Solid



6.2. Casa ecológica



IMAGEN 6: Casa ecológica, Iguazú argentina

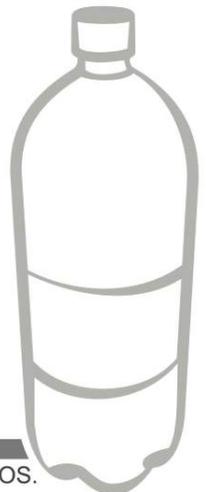
“La casa ecológica de botellas” un emprendimiento del Sr. Alfredo Santa Cruz y su familia, surgió un día cuando quiso construir una casa de muñecas para su hija, para ello comenzó experimentando con botellas plásticas (envases de gaseosa) con una técnica única por la cual logro “ladrillos plásticos” planteando una solución de vivienda.

El prototipo que armó lleva 1200 botellas plásticas en sus paredes, para el techo utilizo alrededor de 1300 cajas de leche y vino del tipo tetra pack, las puertas y ventanas están realizadas con las cajas plásticas de CD y como si esto fuera poco, la casa tiene un cama, sofá, una mesa ratona, realizada con las mismas botellas plásticas, un florero con el pico de una de ellas, una cesta para tomar te y además posee un calentador solar de agua realizado con botellas pintadas de negro para que absorban mejor los rayos solares. De esta propuesta es posible identificar el manejo de las botellas, que se integran como acabados de los muros, pero también puede revestirse con material desplegable y cemento.

Por otra parte el carácter artesanal que identifica a Alfredo y su familia les ha permitido convertirse en un modelo donde se evidencia la posibilidad inmensa que hay de aprovechar los residuos no biodegradables para proponer productos que interactúen con el hombre supliendo algunas de sus necesidades.



IMAGEN 7: Casa ecológica



6.3. ADN PET, Decoración sustentable



IMAGEN 8: Modulo encájable ADNPET

En el año 2008, gracias a un taller de la universidad en donde tuvo que trabajar con desechos -preferentemente del campus, La diseñadora chilena, Sofía Montero dio vida a **ADN PET**, una propuesta **especializada en la fabricación de productos hechos a partir de botellas de plástico PET**, con muy baja tecnología y fácilmente reproducibles en el ámbito doméstico.

"Para su construcción se utiliza la parte superior e inferior de la botella, que son unidas a través de remaches, logrando una estructura de gran firmeza y rigidez capaz de soportar mucho peso. Dependiendo del lugar de las uniones, tipo de botellas y combinación de ellas, surgen variados productos con diversas funciones: pantallas, soporte de mesas, fruteros, maceteros, módulos de unión y adornos".

ADNPET tiene como objetivo alargar el ciclo de vida de las botellas de PET, agregando funcionalidades, para aportar valor al material y así lograr una re significación del mismo. El propósito de ello es incentivar el reuso a nivel doméstico del PET y contribuir a fomentar el reciclaje de estas botellas. Con el fin de ayudar a la disminución del impacto ambiental que genera el consumo de bebidas envasadas en PET y al Cuidado del Medio Ambiente a través de una revalorización de un material poco apreciado.

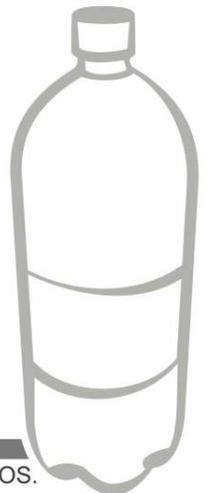




IMAGEN 9: Macetero ADNPET

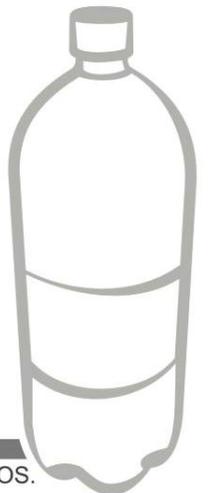


IMAGEN 10: Módulos ADNPET



IMAGEN 11: Mesa ADNPET

Según la diseñadora Sofía Montero, la técnica permite cientos de combinaciones, por lo tanto pueden ser diseñados muchos otros productos que fueran amigables con el medio ambiente.



7. MARCO CONCEPTUAL

7.1. Contaminación ambiental

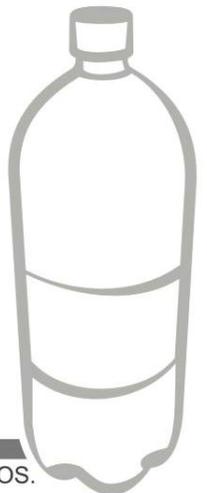
En la actualidad hay una gran contaminación ambiental que va en aumento por diversas formas de contaminantes tales como sustancias o formas de energía que provocan algún daño o desequilibrio, irreversible o no, en un ecosistema, medio físico o un vivo. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio ambiente, y por tanto, se genera como consecuencia de la actividad humana.

Los agentes contaminantes tienen relación con el crecimiento de la población y el consumo (combustibles fósiles, la generación de basura, desechos industriales, etc.), ya que al aumentar éstos, la contaminación que ocasionan es mayor. Los contaminantes por su consistencia, se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos. Se descartan los generados por procesos naturales, ya que por definición, no contaminan.

Los agentes sólidos están constituidos por la basura en sus diversas presentaciones. Provocan contaminación del suelo, del aire y del agua. Del suelo porque produce microorganismos y animales dañinos; del aire porque produce mal olor y gases tóxicos y del agua porque la ensucia y no puede utilizarse. Existe una clasificación de los elementos contaminantes dependiendo del tiempo que se tardan en descomponerse:

7.1.1. Contaminantes no degradables

Son aquellos contaminantes que no se descomponen por procesos naturales. Por ejemplo, son no degradables el plomo y mercurio. La mejor forma de tratar los contaminantes no degradables (y los de degradación lenta) es por una parte evitar que se arrojen al medioambiente y por otra reciclarlos o volverlos a utilizar. Una vez que se encuentran contaminando el agua, el aire o el suelo, tratarlos, o eliminarlos es muy costoso y, a veces, imposible.



7.1.2. Contaminantes de degradación lenta o persistente

Son aquellas sustancias que se introducen en el medioambiente y que necesitan décadas o incluso a veces más tiempo, para degradarse. Ejemplos de contaminantes de degradación lenta o persistente son el DDT y la mayoría de los plásticos porque las bacterias no poseen las herramientas necesarias para transformar estos materiales por lo que es muy difícil y requiere de mucho tiempo la descomposición por medio de procesos naturales, una botella de plástico se tarda en promedio unos 700 años en descomponerse.

7.1.3. Contaminantes degradables o no persistentes

Los contaminantes degradables o no persistentes se descomponen completamente o se reducen a niveles aceptables mediante procesos naturales físicos, químicos y biológicos.

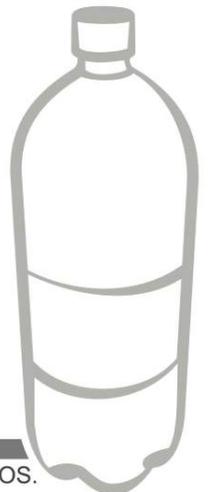
7.1.4. Contaminantes biodegradables

Los contaminantes químicos complejos que se descomponen (metabolizan) en compuestos químicos más sencillos por la acción de organismos vivos (generalmente bacterias especializadas) se denominan contaminantes biodegradables. Ejemplo de este tipo de contaminación son las aguas residuales humanas en un río, las que se degradan muy rápidamente por las bacterias, a no ser que los contaminantes se incorporen con mayor rapidez de lo que lleva el proceso de descomposición.

7.2. Las basuras y su clasificación

7.2.1. Basura

Basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas al cual se le considera de valor igual a cero por el desechado. No necesariamente debe ser odorífica, repugnante e indeseable; eso depende del origen y composición de ésta.



Normalmente se la coloca en lugares previstos para la recolección para ser canalizada a tiraderos o vertederos, rellenos sanitarios u otro lugar. Actualmente, se usa ese término para denominar aquella fracción de residuos que no son aprovechables y que por lo tanto debería ser tratada y dispuesta para evitar problemas sanitarios o ambientales.



IMAGEN 12: Botes de separación de residuos



IMAGEN 13: Basura

7.2.2. Clasificación de los residuos

La basura se puede clasificar según su composición:

- ♻️ **Residuo orgánico:** Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.
- ♻️ **Residuo inorgánico:** Todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.
- ♻️ **Residuos peligrosos:** todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: Material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.



IMAGEN 14: Icono desechar



Según su origen:

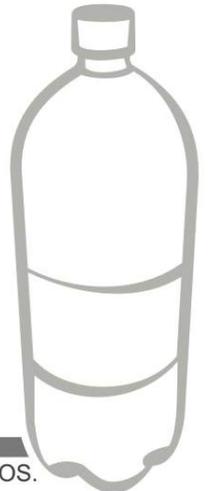
- 🌱 **Residuo domiciliario:** Basura proveniente de los hogares y/o comunidades.
- 🌱 **Residuo industrial:** Su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.
- 🌱 **Residuo hospitalario:** Desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.
- 🌱 **Residuo comercial:** Provenientes de ferias, oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etc.
- 🌱 **Residuo urbano:** Correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc.
- 🌱 **Basura espacial:** Objetos y fragmentos artificiales de origen humano que ya no tienen ninguna utilidad y se encuentran en órbita terrestre.

7.3. Plásticos

“La demanda mundial de plásticos crecerá un 29,36% en los próximos cinco años”

La demanda mundial de plásticos fue de 235 millones de toneladas en 2005, pero se prevé un aumento cercano al 30 por ciento en los próximos cinco años para superar los 300 millones. Europa consume el 25 por ciento del total y España ocupa el cuarto lugar entre los países europeos en demanda de estos materiales.⁸

⁸ Demanda mundial de plásticos [en línea]. Pagina web versión HTML.4.0, [citado el 8 de Abril de 2010]. Disponible en internet: <http://www.interempresas.net/plástico/articulos_y_noticias/materias_primas_para_plásticos_y_aditivos/la_demanda_mundial_de_plásticos_crecerá_29.36%_en_los_próximos_5_años/>



Los plásticos es la forma común como se denominan los polímeros de origen sintético. Los plásticos se encuentran en diversas aplicaciones de la vida moderna, son versátiles, fáciles de fabricar y muy económicos. El uso de los plásticos es cada día más común debido a que pueden reemplazar a muchos materiales como madera, metal, papel, caucho, cerámica, vidrio, etc.

Es muy difícil que al mirar hacia algún lado no encontrar objetos fabricados con materiales plásticos, los cuales se han convertido en elementos de uso cotidiano en el mundo moderno.

Así mismo surge como problema asociado la contaminación ambiental, muchas veces producto del desecho de los plásticos de alta y baja densidad. Actualmente estos plásticos son muy utilizados a nivel comercial como envases o envolturas, de sustancias o artículos alimenticios los cuales son desechados al medio ambiente luego de su utilización.

Muchas de las ventajas de los productos plásticos se convierten en una desventaja en el momento que desechamos ya sea el envase porque es descartable o bien cuando tiramos objetos de plástico porque se han roto. Si bien los plásticos podrían ser reutilizados o reciclados en su gran mayoría, lo cierto es que hoy estos desechos son un problema de difícil solución, fundamentalmente en las grandes ciudades. Es realmente una tarea costosa y compleja para los municipios encargados de la recolección y disposición final de los residuos ya que a la cantidad de envases se le debe sumar el volumen que representan.

Dentro del total de plásticos descartables que hoy van a la basura se destaca en los últimos años el aumento sostenido de los envases de PET, proveniente fundamentalmente de botellas descartables de aguas de mesa, aceites y bebidas alcohólicas y no alcohólicas. Las empresas, buscando reducir costos y amparadas en la falta de legislación, vienen sustituyendo los envases de vidrio por los de plástico retornables en un comienzo, y no retornables posteriormente. Esta decisión implica un permanente cambio en la composición de la basura.

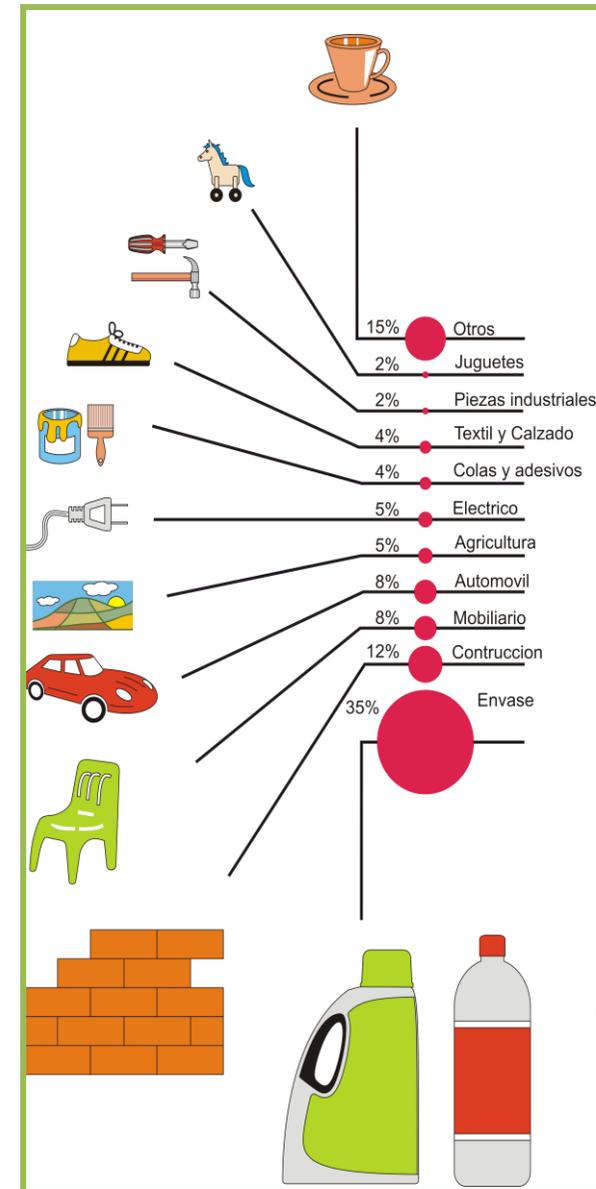


GRAFICO 4: Aplicación comercial de los plásticos

Por consiguiente existe la inquietud de elaborar un equipo con la capacidad de recuperar dichos plásticos que han sido desechados por la sociedad, los cuales son considerados no reusables.

7.3.1. Clasificación de los plásticos

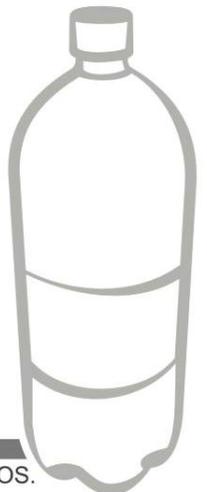
Los plásticos se derivan de dos grandes grupos, de acuerdo a las propiedades que presenta el producto final:

-  **Termoplásticos:** En estos plásticos ya no hay reacción, pueden moldearse, ser utilizados mediante su granulación y su posterior proceso de remoldeo. Esta reutilización está limitada por la degradación que los materiales sufren mediante su procesamiento.
-  **Termofijos:** Son aquellos plásticos en los que durante su proceso de moldeo ocurre una reacción química de polimerización, de tal manera que al terminar este proceso, estos materiales ya no son susceptibles de una nueva fusión y reutilización. Hasta la fecha no se ha encontrado soluciones de fondo en cuanto a su reciclaje.
-  **Elastómeros:** Este grupo de materiales posee una estructura molecular que le proporciona gran elasticidad. Los hules sintéticos o elastómeros después de haber sido deformados por la aplicación temporal de una fuerza ligera regresan rápidamente a sus dimensiones originales. Los elastómeros se forman sin la adición de diluyentes ni plastificantes, y dependiendo de su naturaleza química, pueden ser Termofijos o termo plásticos.

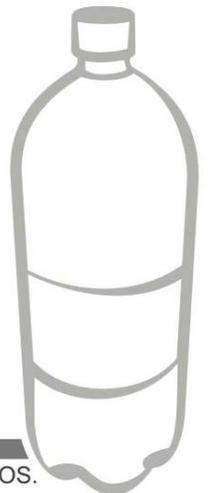
7.3.2. Características generales de los plásticos

A continuación se presentan las características que hacen a los materiales plásticos especialmente útiles en el envase y el embalaje:

-  **Baja Densidad.** Debido al bajo peso específico de los plásticos, los envases diseñados en estos materiales tienen enormes ventajas tanto en su costo original como en los costos de transporte y almacenamiento.



-  **Flexibilidad.** Pueden soportar grandes esfuerzos sin fractura y recobrar su forma y dimensiones originales cuando la fuerza es removida.
-  **Resistencia a la fatiga.** Algunos plásticos tienen un comportamiento satisfactorio a la fatiga que los hacen muy aptos para resistir esfuerzos dinámicos tales como dobleces.
-  **Bajo coeficiente de fricción.** La interface plástico/plástico o plástico/metal presenta bajo coeficiente de fricción lo que puede eliminar el uso de lubricantes.
-  **Baja conductividad térmica.** Los plásticos tienen un alto coeficiente de aislamiento térmico lo cual puede ser ventajoso a veces para controlar variaciones de temperatura externas.
-  **Resistencia a la corrosión.** Son altamente resistentes a la humedad, oxígeno, ácidos débiles y soluciones salinas. Algunos plásticos tienen alta resistencia a los solventes orgánicos.
-  **Resistencia al impacto.** Por naturaleza, los materiales plásticos tienen una buena resistencia a l impacto, que en algunos casos puede ser mejorada mediante la incorporación de aditivos.
-  **Propiedades ópticas.** Hay materiales plásticos transparentes, traslucidos y opacos. Esta propiedad puede ser fácilmente modificada mediante la adición de pigmentos dispersos o colorantes.
-  **Integración del diseño.** Los procesos de producción y las propiedades del plástico ofrecen la posibilidad de diseñar y manufacturar formas poli funcionales sin necesidad de ensamble posterior.
-  **Economía.** Tomando en cuenta su densidad, la materia prima del plástico es relativamente económica.
-  **Higiene.** Un diseño adecuado del envase en cuanto a materias primas y hermeticidad hacen a los envases plásticos altamente higiénicos.
-  **Seguridad.** El usuario de un objeto de plástico difícilmente podrá sufrir cortaduras y otras lesiones. Como todos los materiales, los plásticos tienen limitaciones, en muchos casos presentan serios inconvenientes para su utilización.



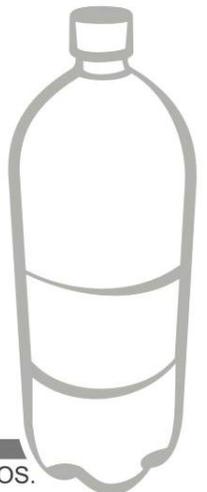
7.3.3. Principales limitaciones

-  **Baja resistencia a temperaturas elevadas.** Las altas temperaturas pueden llegar a fundir el material plástico, con la consecuente pérdida de propiedades.
-  **Baja resistencia a los rayos ultravioleta y a la intemperie.** Este comportamiento puede mejorarse agregando aditivos apropiados.
-  **Deterioros en la superficie.** La mayoría de los termoplásticos pueden rayarse con objetos duros.
-  **Resistencia variable a la abrasión.** Esta característica depende de las exactas condiciones de uso, y varía de excelente a pobre.
-  **Flamabilidad.** Todos los plásticos son combustibles. Sin embargo el grado de combustión depende de varios factores tales como la composición del plástico, la temperatura y el tiempo de exposición al calor. La adición de agentes anticombustibles puede remediar esta situación.
-  **Deformación térmica.** Los plásticos cambian su dimensión con los cambios de temperatura en un rango bastante alto.
-  **Orientación.** Las largas moléculas de los plásticos tienden a alinearse en la dirección en que fluye el material durante el proceso de producción. Este efecto es similar al de la veta de la madera. El material es mucho más resistente a lo largo del grano que a través de él.

7.4. Gestión de los plásticos

7.4.1 . Reducción de los plásticos

La reducción en origen es el primer paso hacia una gestión sostenible de los residuos y ello supone la disminución de la cantidad de plásticos que utilizamos, así como diseñar productos que reduzcan la utilización de estos materiales y se



simplifique el número de distintos plásticos utilizados. En los últimos años se ha reducido el peso de algunos envases, pero es necesario tomar más medidas como por la estandarización de envases y la simplificación de los polímeros que los componen.

7.4.2. Reutilización de los plásticos

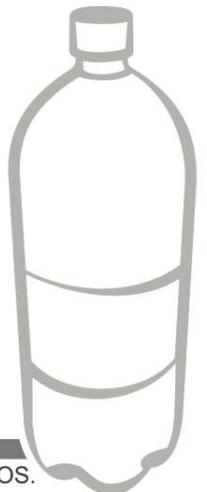
Los plásticos son materiales idóneos para ser reutilizados porque son duraderos, resistentes, lavables etc. La reutilización se utiliza más en los envases industriales y comerciales que en los domésticos. Así en el sector de la distribución la reutilización de los envases de plásticos como cajas, palés, bidones juegan un papel fundamental. También en los productos del hogar como envases de productos de limpieza (suavizantes, detergentes), bolsas de plástico que podemos reutilizar.

7.4.3. Reciclaje de los plásticos

El primer paso para el reciclado es hacer la recogida selectiva de los plásticos, en origen por los todos los consumidores, para ello debemos separar los residuos plásticos del resto de la basura y depositarlos en el contenedor amarillo o contenedor de envases. Posteriormente se clasifican según los colores y se procede a su lavado y compactado.

♻️ Etapas para reciclar el plástico

- **Recolección:** Todo sistema de recolección diferenciada que se implemente descansa en un principio fundamental, que es la separación, en el hogar, de los residuos en dos grupos básicos: residuos orgánicos por un lado e inorgánicos por otro; en la bolsa de los residuos orgánicos irían los restos de comida, de jardín, y en la otra bolsa los metales, madera, plásticos, vidrio, aluminio. Estas dos bolsas se colocarán en la vía pública y serán recolectadas en forma diferenciada, permitiendo así que se encaucen hacia sus respectivas formas de tratamiento.
- **Centro de reciclado:** Aquí se reciben los residuos plásticos mixtos compactados en fardos que son almacenados a la intemperie. Existen limitaciones para el almacenamiento prolongado en estas condiciones, ya que la radiación ultravioleta puede afectar a la estructura del material, razón por la cual se aconseja no tener el material expuesto más de tres meses.

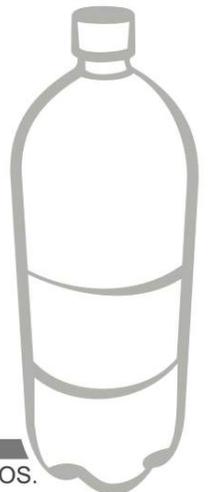


- Clasificación:** Luego de la recepción se efectúa una clasificación de los productos por tipo de plástico y color. Si bien esto puede hacerse manualmente, se han desarrollado tecnologías de clasificación automática, que se están utilizando en países desarrollados. Este proceso se ve facilitado si existe una entrega diferenciada de este material, lo cual podría hacerse con el apoyo y promoción por parte de los municipios. Una vez recogido y almacenado el plástico se procede a clasificarlo según su composición, este proceso se lleva a cabo en la planta de reciclaje según las diferentes características físicas de los plásticos.



GRAFICO 5: Ciclo de vida de una botella de PET

CICLO DE VIDA DE UNA BOTELLA DE PET FUENTE: www.no-bottle.co.es



♻️ Tipos de reciclaje de acuerdo al proceso de transformación

Se puede realizar de dos maneras:

El plástico recuperado, convenientemente prensado y embalado, llega a la planta de reciclado donde comienza la etapa de regenerado del material:

- Triturado
- Lavado purificación
- Extrusión
- Granceado (aditivación conveniente) Solamente se pueden reciclar mecánicamente los termoplásticos (PEAD, PP, PET, PS).

El reciclado mecánico es un proceso físico mediante el cual el plástico post-consumo o el industrial (scrap) es recuperado, permitiendo su posterior utilización.

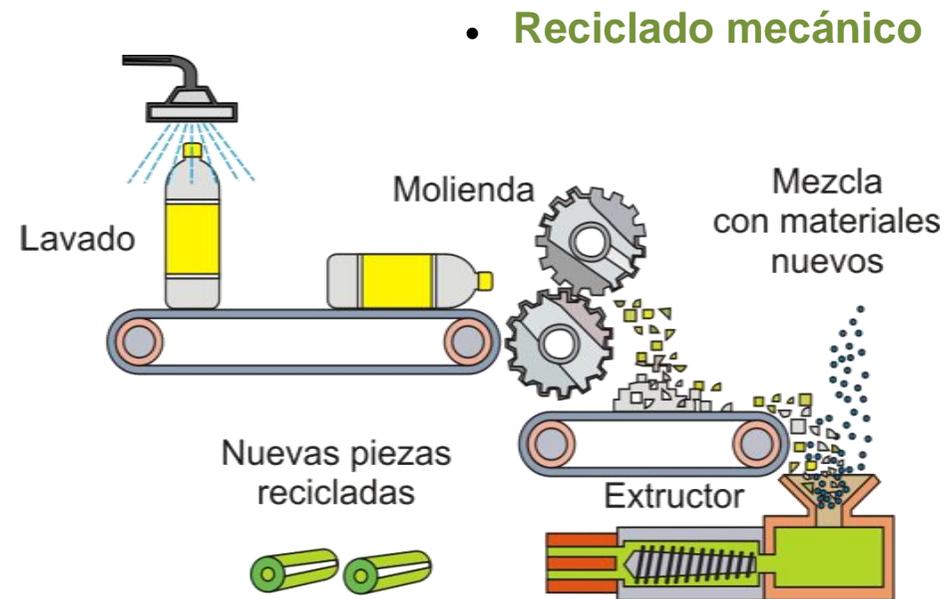


GRAFICO 6: Reciclaje mecánico.

“Los residuos plásticos provenientes de los procesos de fabricación, es decir, los residuos que quedan al pie de la máquina, tanto en la industria petroquímica como en la transformadora, se lo denomina scrap. El scrap es más fácil de reciclar porque está limpio y es homogéneo en su composición, ya que no está mezclado con otros tipos de plásticos. Algunos procesos de transformación (como el termoformado) generan el 30-50% de scrap, que normalmente se recicla. Los residuos plásticos provenientes de la masa de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).”

Estos se dividen a su vez en tres clases:

1. Residuos plásticos de tipo simple: han sido clasificados y separados entre sí los de distintas clases.
2. Residuos mixtos: los diferentes tipos de plásticos se hallan mezclados entre sí.
3. Residuos plásticos mixtos combinados con otros residuos: papel, cartón, metales.

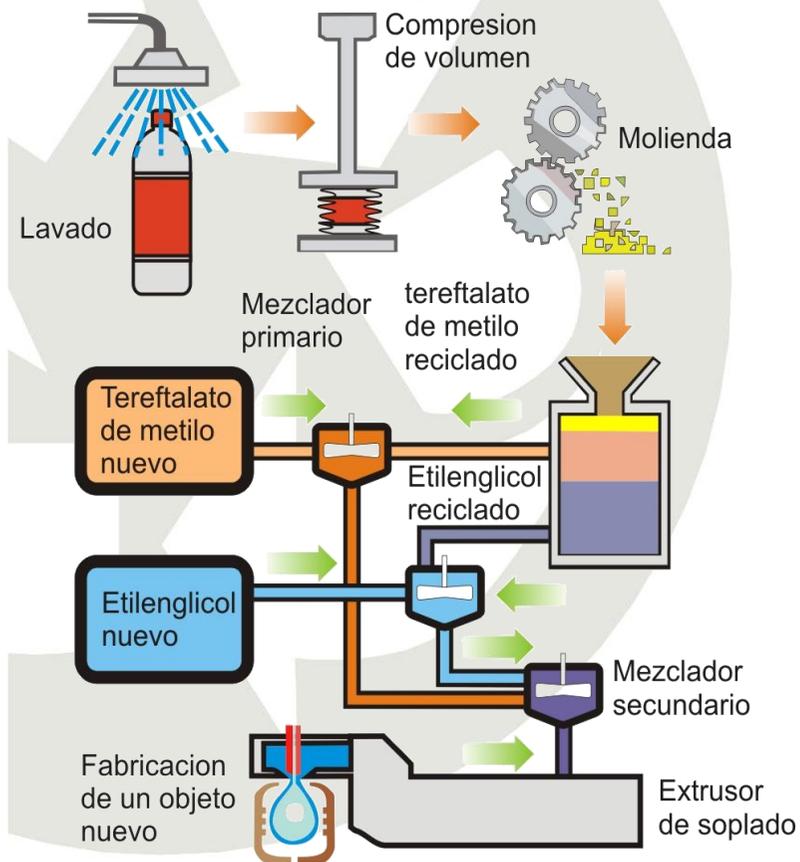


GRAFICO 7: Reciclaje químico

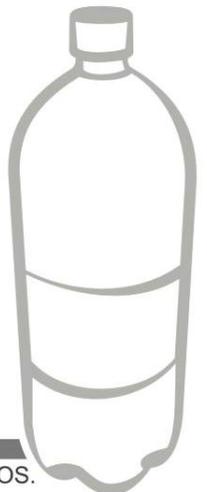
Reciclado químico

Los envases se descomponen por procesos químicos en componentes sencillos que pueden ser utilizados como materias primas para obtener otros productos: aceite, grasas, monómeros, etc.

Se trata de diferentes procesos mediante los cuales las moléculas de los polímeros son craqueadas (rotas) dando origen nuevamente a materia prima básica que puede ser utilizada para fabricar nuevos plásticos.

Minimizar el volumen y peso de los residuos es el primer paso para resolver el problema global de los mismos. El reciclado químico comenzó a ser desarrollado por la industria petroquímica con el objetivo de lograr las metas propuestas para la optimización de recursos y recuperación de residuos.

Algunos métodos de reciclado químico ofrecen la ventaja de no tener que separar tipos de resina plástica, es decir, que pueden tomar residuos plásticos mixtos reduciendo de esta manera los costos de recolección y clasificación, dando origen a productos finales de muy buena calidad.



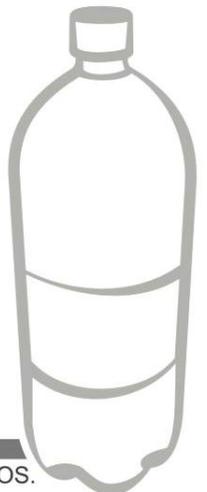
• Principales procesos existentes

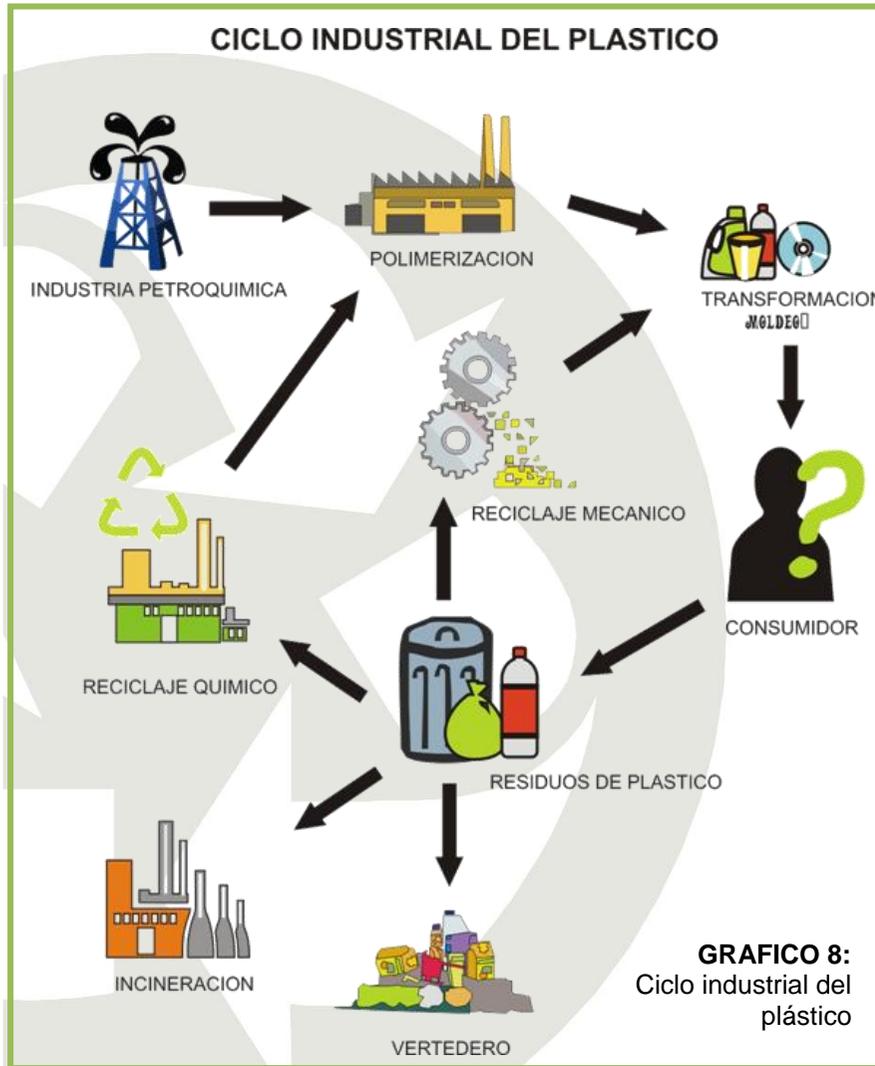
- a) **Pirolisis:** Es el craqueo de las moléculas por calentamiento en el vacío. Este proceso genera hidrocarburos líquidos o sólidos que pueden ser luego procesados en refinerías.
- b) **Hidrogenación:** En este caso los plásticos son tratados con hidrógeno y calor. Las cadenas poliméricas son rotas y convertidas en un petróleo sintético que puede ser utilizado en refinerías y plantas químicas.
- c) **Gasificación:** Los plásticos son calentados con aire o con oxígeno. Así se obtienen los siguientes gases de síntesis: monóxido de carbono e hidrógeno, que pueden ser utilizados para la producción de metanol o amoníaco o incluso como agentes para la producción de acero en hornos de venteo.
- d) **Quimiolisis:** Este proceso se aplica a poliésteres, poliuretanos, poliacetales y poliamidas. Requiere altas cantidades separadas por tipo de resinas. Consiste en la aplicación de procesos solvolíticos como hidrólisis, glicólisis o alcoholólisis para reciclarlos y transformarlos nuevamente en sus monómeros básicos para la repolimerización en nuevos plásticos.
- e) **Metanólisis:** Es un avanzado proceso de reciclado que consiste en la aplicación de metanol en el PET. Este poliéster (el PET), es descompuesto en sus moléculas básicas, incluido el dimetiltereftalato y el etilenglicol, los cuales pueden ser luego repolimerizados para producir resina virgen. Varios productores de polietilentereftalato están intentando de desarrollar este proceso para utilizarlo en las botellas de bebidas carbonadas. Las experiencias llevadas a cabo por empresas como Hoechst-Celanese, DuPont e Eastman han demostrado que los monómeros resultantes del reciclado químico son lo suficientemente puros para ser reutilizados en la fabricación de nuevas botellas de PET. Estos procesos tienen diferentes costos y características. Algunos, como la chemolysis y la metanólisis, requieren residuos plásticos separados por tipo de resina. En cambio la pirólisis permite utilizar residuos plásticos mixtos.

♻️ Tipos de reciclaje de acuerdo al resultado de la transformación

♻️ Reciclado primario

Consiste en la conversión del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a las del material original. El reciclaje primario se hace con termoplásticos como PET (Polietileno Tereftalato), PEAD (Polietileno de Alta Densidad), PEBD (Polietileno de Baja Densidad), PP (Polipropileno), PS (Poliestireno), y PVC (Cloruro de Polivinilo).





Consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir el plástico es usado como combustible para reciclar energía. Las ventajas: mucho menos espacio ocupado en los rellenos sanitarios, la recuperación de metales y el manejo de diferentes cantidades de desechos. Sin embargo, algunas de las desventajas, es la generación de contaminantes gaseosos.

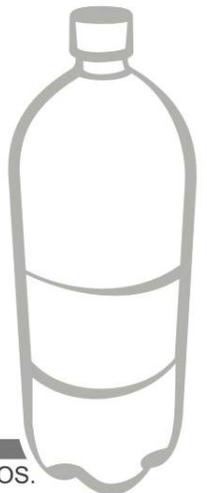
♻️ Reciclaje secundario

En este tipo de reciclaje se convierte el plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original. Ejemplos de estos plásticos recuperados por esta forma son los termoestables o plásticos contaminados. Este proceso elimina la necesidad de separar y limpiar los plásticos, en vez de esto, se mezclan incluyendo tapas de aluminio, papel, polvo, etc, se muelen y funden juntas dentro de un extrusor. Los plásticos pasan por un tubo con una gran abertura hacia un baño de agua y luego son cortados a varias longitudes dependiendo de las especificaciones del cliente.

♻️ Reciclaje terciario

Este tipo de reciclaje degrada el polímero a compuestos químicos básicos y combustibles. Es diferente a los dos primeros porque involucra además de un cambio físico un cambio químico. Hoy en día el reciclaje primario cuenta con dos métodos principales. Pirolisis y gasificación. En el primero se recuperan las materias primas de los plásticos, de manera que se puedan rehacer polímeros puros con mejores propiedades y menos contaminación. Y en el segundo, por medio del calentamiento de los plásticos se obtiene gas que puede ser usado para producir electricidad, metanol o amoníaco.

♻️ Reciclaje cuaternario



De esta manera se puede evidenciar, que los plásticos por sus características han tenido una influencia revolucionaria desde su aparición, debido a una serie de propiedades físicas y químicas que lo hacen único, y que permiten moldearlo a temperaturas relativamente bajas, que además le proporcionan una gran resistencia. A pesar de que son considerados como impermeables, los envases plásticos no lo son en todos los casos, y presentan una amplia gama de valores de permeabilidad. Éstas y otras propiedades le han dado a los plásticos un impulso enorme en cuanto a aplicaciones en productos, envases y embalajes, extendiéndose cada día a un mercado más y más amplio.

7.5. Envase

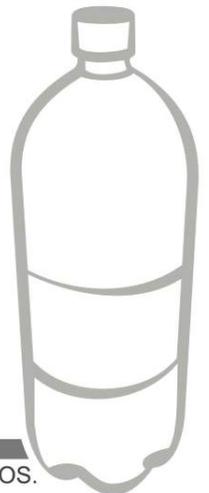
Es todo recipiente o soporte que contiene o guarda un producto, protege la mercancía, facilita su transporte, ayuda a distinguirla de otros artículos y presenta el producto para su venta. Es cualquier recipiente, lata, caja o envoltura propia para contener alguna materia o artículo.

Desde el punto de vista global, un envase es un contenedor o recipiente de productos, cuyas funciones principales son las de proteger, identificar, transportar, almacenar e informar de su contenido a los últimos consumidores.

Los envases tienen la característica de estar destinados al consumidor final, bajo manejo de volúmenes relativamente pequeños. Entendiendo con consumidor final al usuario que compra y/o consume el producto en cuestión, ya sea para consumo personal o para elaboración de otros productos.

Una de las principales funciones del envase es la de conservar el producto. En este sentido, las características de un buen envase son las siguientes:

- Posibilidad de contener el producto.
- Permitir su identificación.
- Capacidad de proteger el producto.

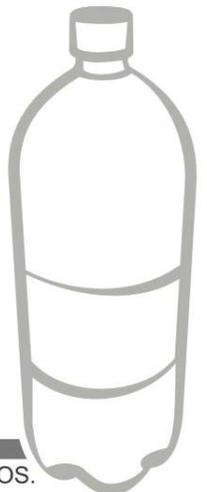


- Adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, etc.
- Ajuste a las unidades de carga y distribución del producto.
- Fácil adaptación a las líneas de fabricación y envasado del producto, y en particular a las líneas de envasado automático.
- Cumplimiento de las legislaciones vigentes.
- Precio adecuado a la oferta comercial que se quiere hacer del producto.
- Resistente a las manipulaciones, transporte y distribución comercial.

7.5.1. Tipos de envases

La clasificación de los envases se puede llevar a cabo de acuerdo a diversas categorizaciones como pueden ser:

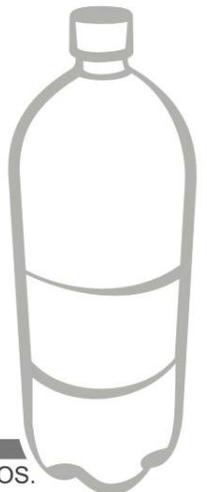
- De acuerdo al material de que están hechos, cajas plegadizas de cartulina o cartón, blíster, etc. Botellas, tarros o frascos de plástico, vidrio, cristal, aluminio, etc.
- De acuerdo a su forma: conos, cilindros, cubos, paralelepípedos, prismas de diversos números de caras y con distintas formas de base, etc. En ellos se puede distinguir además los **Envases rígidos** con forma definida no modificable y cuya rigidez permite colocar producto estibado sobre el mismo, sin sufrir daños; también se identifican los **Envases semirígidos** cuya resistencia a la compresión es menor a la de los envases rígidos, sin embargo cuando no son sometidos a esfuerzos de compresión su aspecto puede ser similar a la de los envases rígidos, ejemplo: envases plásticos. Por último se tiene los **Envases flexibles que son** fabricados de películas plásticas, papel, hojas de aluminio, laminaciones, etc. Y cuya forma resulta deformada prácticamente con su solo manipuleo.



De acuerdo a la relación/contacto con el producto, el envase puede catalogarse como **Envase primario a aquel** que mantiene contacto directo con el producto; o **Envase secundario a** aquel que contiene uno o varios envases primarios y puede tener como función principal el agrupar los productos. O también **Envase terciario**. En algunos casos los envases secundarios requieren de un recipiente que contenga dos o más. A este contenedor se le conoce como envase terciario, y normalmente resulta en un embalaje.

7.5.2. Principales ejemplos de envases

-  **Botella.** Envase de boca angosta para líquidos cuyo contenido se extrae por gravedad.
-  **Tarro.** Envase de boca ancha para sólidos cuyo contenido se extrae con la mano o con la ayuda de un utensilio.
-  **Frasco.** Envase pequeño usado generalmente para medicamentos, alimentos infantiles y perfumes.
-  **Garrafón.** Envase de cuello angosto, sin asa, con capacidad no menor de 2 litros.
-  **Garrafa.** Envase de cuello angosto, con asa, con capacidad menor a dos litros.
-  **Botella genérica.** Envase de línea, común, de forma característica, usado para un solo tipo de producto de cualquier marca. Ej. Botella lechera, champañera, cervecera, etc.
-  **Botella de diseño propio.** Envase diseñado ex profeso para un producto específico, para una marca en particular. Ej. Envase de Coca-Cola.
-  **Botella irrellenable.** Con corona de tapón inviolable.
-  **Ampolleta.** Envase sellado después de ser llenado, fundiendo el vidrio del cuello.
-  **Botella para suero.** Con cinturón y asas metálicos.
-  **Botellas color ámbar.** Con barrera a los rayos UV.



-  **Botella de vidrio recubierta de plástico.** Para envases aerosol.
-  **Botella retornable.** Envase que se fabrica para que tenga las características mecánicas a múltiples llenados.
-  **Botella no-retornable.** Envase que se fabrica con características mecánicas para resistir un solo llenado.

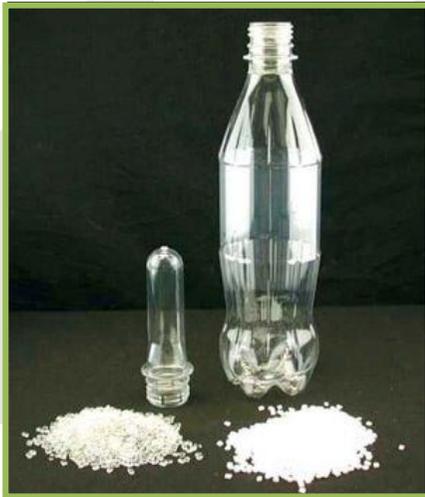


IMAGEN 15: La botella plástica

7.5.3. La botella plástica

Orígenes

El siglo XX, (1950) también vio nacer un nuevo material de envase, el plástico. Cuando los químicos encontraron el procedimiento para unir pequeñas moléculas orgánicas y formar otras más grandes y pesadas, comparables a las de las resinas vegetales, se gestó el mundo de las resinas sintéticas que todos conocemos con el nombre genérico de plásticos.⁹

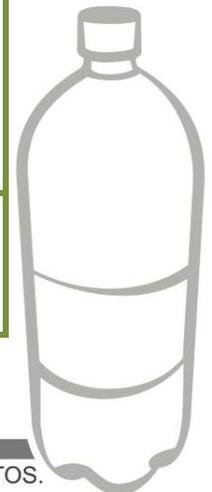
⁹ Historia de la botella [en línea]. Pagina web versión HTML.4.0, 2002[citado el 8 de Abril de 2010]. Disponible en internet: <<http://www.scribd.com/doc/11458594/Historia-Del-Envase>>



🌱 Plásticos usados en la elaboración de envases

La siguiente tabla resume el tipo de plásticos que se utilizan comercialmente para la elaboración de envases, describiendo sus principales características:¹⁰

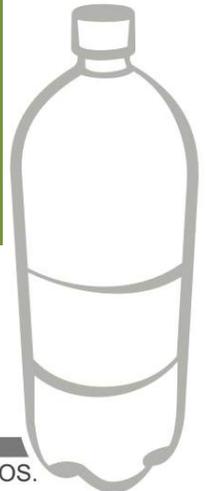
PLASTICOS (Películas sencillas)		
MATERIAL	PROPIEDADES	APLICACIONES
Acetato de celulosa	Puede pegarse, soldarse. Buena impresión sin tratamiento previo. Puede plegarse y moldearse. Buena transparencia y brillo superficial.	Botes y cajas pegados, recipientes moldeados en caliente.
Caucho clorhidruado (Pliofilon)	Transparente Muy elástico, inarrugable Resistente al coque y desgarre Hermético para aromas y vapor Fisiológicamente inofensivo	Películas de envases para fruta, verdura, carne, embutidos, queso, forrados, ventanilla de cajas de cartón, etc.
Polietileno de alta densidad (PEAD)	Transparente Muy hermética de vapor y agua. Muy resistente al frío Buena rigidez y resistencia al impacto Sensible a álcalis y ácidos	Envases para alimentos bolsas de leche, artículos técnicos películas contraíbles, embalajes para plataformas.
Polietileno de baja densidad (LD-PE)	Resistente al impacto Buena estabilidad frente a la temperatura De claro a turbio lechoso. Buena hermeticidad al vapor de agua, no así el oxígeno Resistencia a productos químicos	Película fina para bolsas de ebullición, envase especial para comidas preparadas, cintas para sacos tejidos de PE.
Poliamidas 6,11y 12 PA	Buena estabilidad a la temperatura Resistencia al desgarre y la abrasión Hermético a aceites, grasas y gases. Puede soldarse y pegarse.	Embalaje para aceites técnico, vegetales y propulsores, se usa PA 12 en fabricación de embutidos



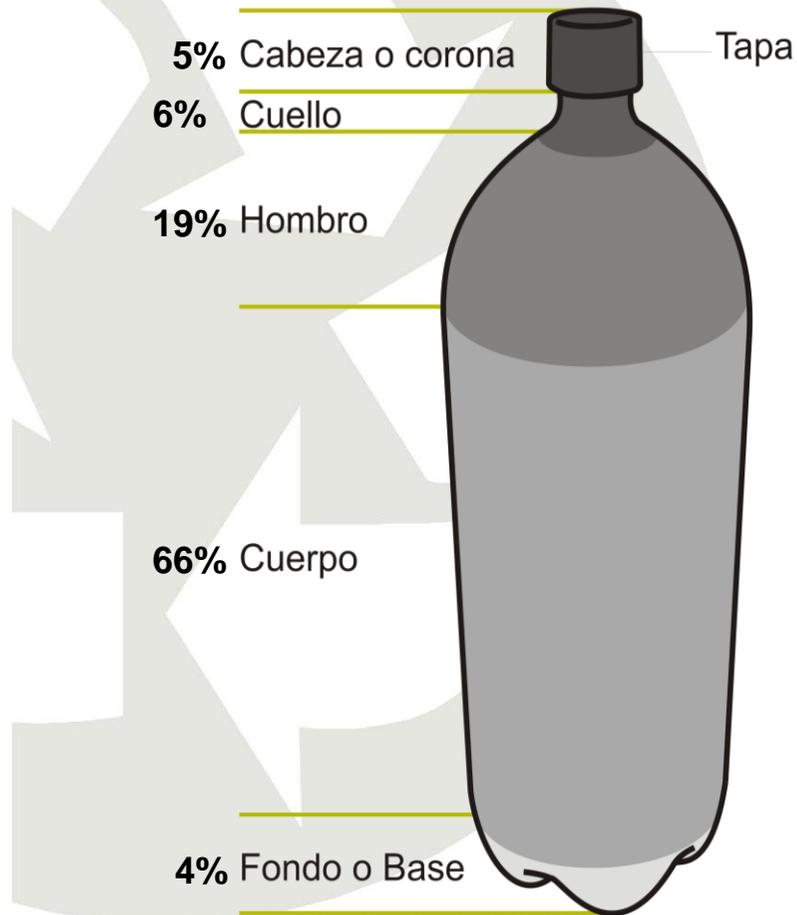
¹⁰ NAVARRO MEDINA Luis Fernando, PLASTICOS Y MEDIO AMBIENTE, Modulo los materiales plásticos y medio ambiente. ASTIN .Cali 2005, pág. 4

	Puede imprimirse sin tratamiento previo	
Poliéster	Transparente Muy resistente al desgarre y a temperaturas extremas	Envases al vacío, envases para carne fresca, envasados preparados para freír y estofar con su película.
Polipropileno (PP)	Transparente Muy resistente al desgarre Moderada resistencia al impacto Hermético al agua Estable a altas temperaturas hasta (140°C)	Hilos para fabricación de sacos, envases de pan, fruta, artículos técnicos, libros, camisas, medias
Poliestireno (PS)	Transparente Rígido (estirado en dos ejes)	Utilizado en bandejas y envases con ventanas
Poliestireno de alto impacto	Opaco o cubierto Rígido, flexible o ligeramente frágil Condicionadamente hermético a aromas, gas y vapor de agua	Utilizado en bandejas y envases con ventanas
Cloruro de Polivinilo (PVC rígido)	Transparente, puede ser coloreado y opaco Buena resistencia mecánica Hermético a aromas, grasas y vapor de agua Resistente a aceites y grasas. Soldable y metalizable	Envases de productos alimenticios, vasos moldeados en caliente, ampollas y capsulas, envases para productos congelados.
PET (Polietileno tereftalato):	Buena resistencia a temperaturas -40°C / 200°C Buena Claridad Óptica Reciclable, rígido, Buena estabilidad dimensional, excelente acabado superficial, buena resistencia al impacto	Muebles, alfombras, fibras textiles, piezas de automóvil y ocasionalmente en nuevos envases de alimentos. Es el plástico típico de envases de alimentos y bebidas

TABLA 4: Plásticos empleados en la elaboración de envases

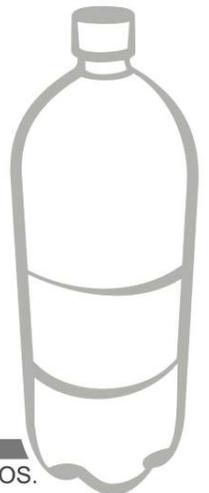


♻️ Partes de una botella



Se distinguen varias partes en una botella. La **TAPA** es la pieza que cierra la zona superior de la botella a través de un sistema de rosca que va en la **CABEZA**. El **CUELLO**, es la parte superior cilíndrica y estrecha. A continuación, los **HOMBROS**, donde se inicia la cavidad más ancha de la botella o cuerpo, que pueden tener formas diversas según el tipo de producto a envasar. Por último, en algunas botellas es posible encontrar un pequeño abombamiento en la **BASE O FONDO**, hacia el interior de la botella que mejoran su funcionalidad.

IMAGEN 16: Partes de una botella



♻️ Demanda comercial

La demanda mundial de envases descartables para servicios de alimentos crecerá un 4,8% al año, y se espera que llegue a los US\$ 48,6 billones en 2013. Estados Unidos es el mayor usuario de envases descartables, pero en donde el mercado está creciendo aceleradamente en China y otras regiones en desarrollo."

Entre los factores que contribuyen al aumento de la demanda están el crecimiento de la rentabilidad del **food service** y las tendencias orientadas a la producción de comidas convenientes y el mayor poder de compra de las personas.

Las ganancias se verán impulsadas por los avances en la industria de restaurantes de comida rápida, que seguirá siendo el principal usuario de todo tipo de materiales desechables.

En las regiones en desarrollo el fuerte crecimiento es atribuido no solo al aumento de cadenas de comidas rápidas y cafeterías, sino también por la popularidad del delivery de restaurantes y los servicios de comidas de los supermercados. Por ello, las ganancias más rápidas se esperan en los embalajes descartables.¹¹



IMAGEN 17: Envases bebidas.

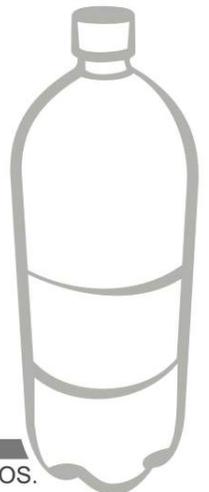


IMAGEN 18: Envases plásticos comerciales.



IMAGEN 19: Envases descartables.

¹¹ El consumo de los plásticos [en línea]. Pagina web versión HTML.4.0 [citado el 8 de Abril de 2010]. Disponible en internet: <<http://www.packaging.enfasis.com/notas/16080-Crecer%C3%A1-el-consumo-de-pl%C3%A1sticos-en-2010>>



8. MARCO TEORICO

8.1. Ecología de productos

La ecología de productos estudia los flujos de materiales que resultan de producir, usar y desechar productos, y desarrolla métodos para reducir los efectos negativos al ambiente, tal como el uso de materiales, contaminación y desecho.

Hace veinte años, ecología de productos y producción se entendió como un estudio de problemas discretos referentes cómo encontrar un sustituto para una u otra materia prima o manejar una acumulación local esporádica de la basura.

Estos problemas locales han crecido hoy en número y extensión de modo que ahora miremos la ecología sostenible como uno de los requisitos principales y permanentes a toda producción.

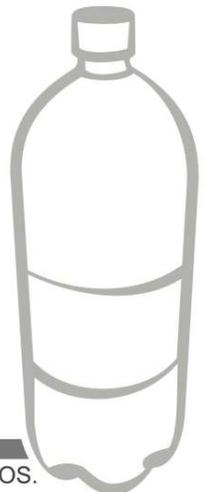
Las áreas donde la ecología industrial ahora opera, se pueden agrupar como sigue:

-  Minimizar el uso de materiales y energía
-  La sustitución por materiales con mejor rendimiento ambiental, y
-  La recuperación de materiales.

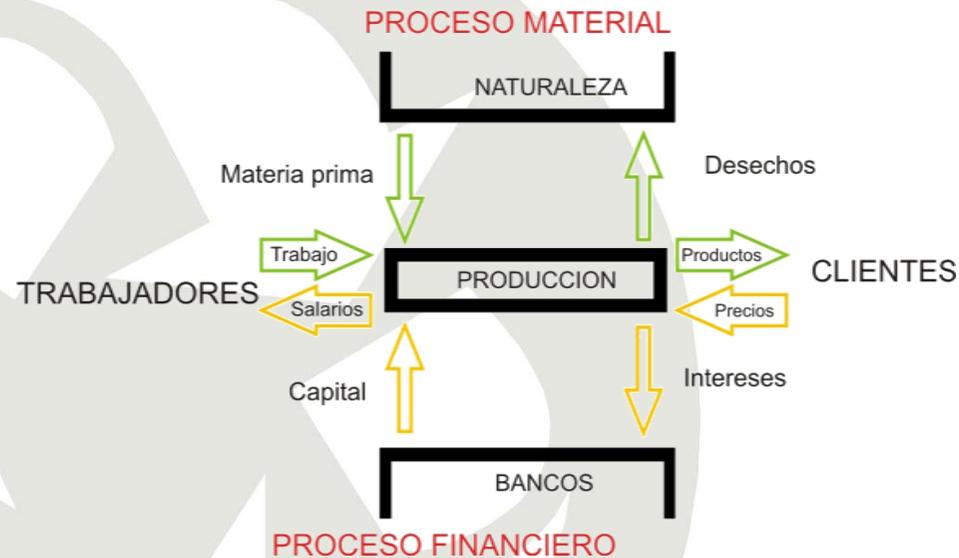
8.1.1. Diseño ecológico

El diseño en sí mismo no tiene dimensión ecológica, pero su impacto en la fabricación y en el uso de productos es inmenso. Las decisiones en la fase de diseño restringen seriamente el alcance de los posibles cambios que puedan hacerse en momentos posteriores. Por esta razón, a los diseñadores suele pedírseles "*diseñar para el entorno*", es decir, plantearse no sólo la fabricación sino también las fases posteriores del ciclo vital del nuevo producto, incluyendo su uso y desechado.

Ya los primeros conceptos para un producto nuevo deben incluir un examen, si podría haber una alternativa a fabricar un producto físico, en otras palabras si hay una manera diferente y ecológicamente mejor de entregar la misma función a los



clientes con un servicio o una combinación del producto y servicio. Por ejemplo, comprar un coche para ir de hogar al trabajo sería innecesario si se puede trabajar en casa, y algunos productos se pueden sustituir con servicios no materiales como funciones virtuales del Internet y ordenador personal.



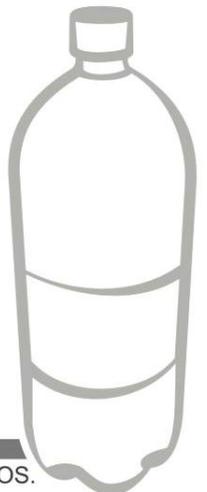
La elección del **material** es un asunto prominente en que el diseñador tiene gran influencia. Goza de mucha libertad a la hora de elegir los materiales y componentes de los productos, incluyendo el uso de materiales reprocesados. Un diseño inteligente puede reducir la cantidad de materiales que se precisan en un producto. A veces será posible usar para un fin un material nuevo y medioambientalmente mejor, a veces es bastante con mejorar el procesamiento de un viejo material. En todo caso, el material óptimo debe cumplir sus funciones más tiempo, ser procesado forma menos despilfarradora o adquirirse con menores residuos.

GRAFICO 9: ciclo comercial de un producto.

8.1.2. Ecología de la fabricación

La ciencia de la ecología industrial (EI) persigue mejorar el conocimiento y las decisiones en las distintas industrias sobre el uso de materiales, reducción de los desechos y prevención de la contaminación. Pretende ofrecer una visión de conjunto del flujo de materiales en la economía, descripciones de las dimensiones medioambientales de los sistemas industriales, medios para el análisis y el diseño de sistemas y productos medioambientalmente buenos, y alternativas a la emisión de residuos.

Hace tan sólo dos décadas, la Ecología Industrial podía verse como un foro de discusión sobre asuntos éticos especulativos al que aquellas personas con responsabilidades prácticas en la industria podían elegir en prestar atención o bien ignorar. Hoy en día, el consumo creciente de materiales y energía y la contaminación creciente se han convertido en imperativos imprescindibles que la industria ya no puede obviar. De acuerdo con ello, estos asuntos han ido atrayendo cada vez más investigaciones. Esto ha ido gradualmente generando una teoría consistente sobre la ecología industrial que a su vez puede usarse para como un apoyo para evitar nuevas catástrofes industriales.



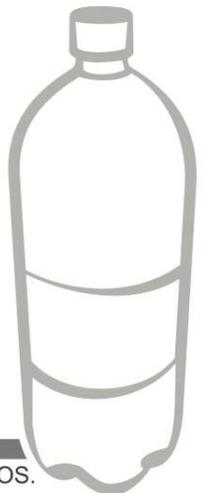
Por otro lado, las amenazas y las llamadas de atención son sólo un lado del conocimiento ecológico. El nivel de competencia en ecología y su aplicación a la producción pueden convertirse en una baza competitiva para una empresa industrial. Los consumidores están empezando a exigir bienes que sean más respetuosos con el medio ambiente y servicios producidos por empresas socialmente responsables. Los banqueros e inversores evalúan a las empresas y toman las decisiones considerando tanto los riesgos medioambientales como las oportunidades medioambientales en el mercado. En consecuencia, las empresas empiezan a descubrir el provecho de ir, más allá del cumplimiento de la normativa, hacia el desarrollo sostenible.

La parte superior del modelo de la derecha suele usarse como punto de partida en los estudios ecológicos de la fabricación, mientras que su imagen opuesta en la parte inferior forma parte de un modelo muy conocido en investigación económica. Por supuesto, ambas mitades de la imagen se han de tener en cuenta en la gestión práctica de la fabricación.

También aquí la finalidad de la investigación es minimizar los residuos generados durante la fabricación del producto, simplificar la reutilización de los productos y sus componentes, así como minimizar el consumo de energía y otros impactos negativos de la utilización del producto. La fase montaje del producto ofrece muchas oportunidades para reducir el uso de materiales, particularmente de los tóxicos, y para minimizar residuos.

8.1.3. Ecología del uso del producto

El **análisis del ciclo vital** se ha definido habitualmente como una forma de "evaluar los efectos ambientales asociados a cualquier actividad industrial, desde la reunión inicial de las materias primas a partir de la tierra hasta el momento en que los residuos retornan a la tierra." Comparado con el simple estudio de la fabricación, sus cálculos son más complicados, pero a cambio de ello ganamos en capacidad de examinar la idoneidad de conjunto del producto y los equilibrios entre las fases de su vida. Podemos así calcular, por ejemplo, lo ventajoso que será gastar más en la fabricación y obtener un rendimiento ecológico mejor durante el uso y desechado del producto.



RECURSOS NATURALES

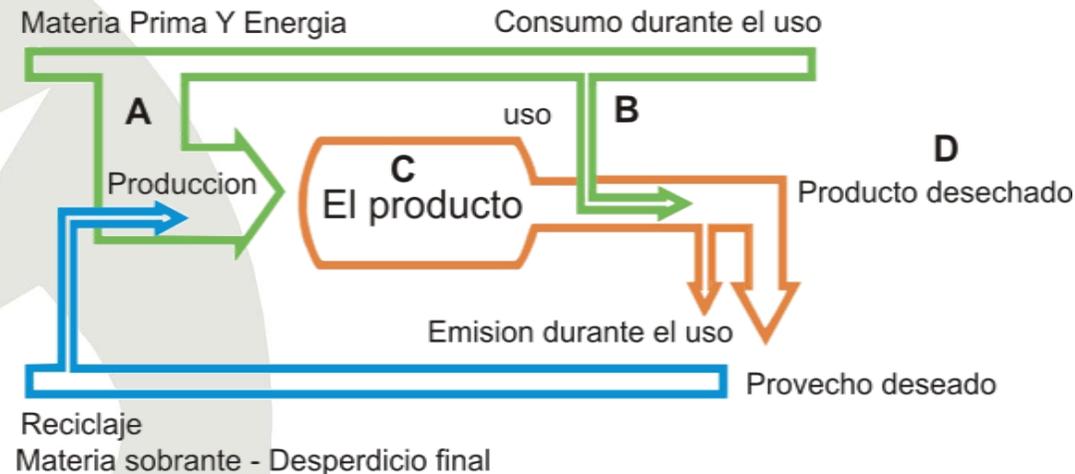
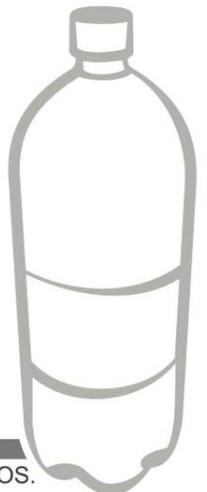


GRAFICO 10: Esquema de proceso productivo

En el análisis del ciclo vital se usa en ocasiones una estadística particular, la **aportación de materiales por unidad de servicio** (AMUS - en inglés: MIPS: *Material Input per Service Unit*). Es aproximadamente la inversa de la productividad del material, pero con la diferencia de que también incluye los materiales y la energía consumidos durante las fases de uso y desecho del producto. La productividad del material podría medirse a partir del modelo de la derecha, como la relación de las cantidades C y A, mientras que la AMUS o MIPS sería igual a $(A + B) / D$.

El beneficio del producto, marcado como **D** en el diagrama, se debe medir con las **unidades de servicio** convenientes, que se tiene que definir específicamente para cada tipo de productos. Por ejemplo, para coches particulares él sería igual al *número de personas por distancia*; para lavadoras un kilogramo de ropas coladas. La unidad de servicio de un utensilio puede simplemente ser igual a usarlo una vez.

La ventaja de calcular con AMUS es que podemos evaluar no sólo productos, sino también servicios o las ventajas que estos productos están dando al usuario. Por ejemplo, en lugar de comparar sólo distintos modelos de coches, podemos incluir en la



comparación también otros medios de transporte como el autobús o el tren. Esto nos ayuda a evaluar y apuntar hacia nuevas alternativas que pueden ser de manera radical mejores ambientalmente que los viejos productos convencionales.

Al calcular las aportaciones de materiales por unidad de servicio, han de tenerse en cuenta de forma separada los cinco tipos siguientes de materiales, porque no tiene sentido agregarlos:

-  Materias primas no renovables,
-  Materias primas renovables,
-  Suelos que han de ser movidos,
-  Aguas, y
-  Aire.

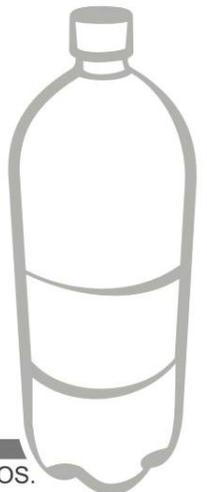
La unidad de medición siempre son los Kg. o Tn.

En el caso que demuestra ser difícil reducir las entradas ecológicas, hay otra posibilidad para mejorar la eficacia ecológica de un producto: extensión de su vida. Significa mantener un producto, con todas sus piezas y materiales, en el uso productivo para una vida más larga, así retardando el flujo de materiales de la extracción a la disposición.

8.1.4. Métodos de investigación y desarrollo

Una dificultad en los estudios ecológicos es que de acuerdo con el punto de vista ecológico casi todo en un "sistema" como la industria está afectado por un gran número de factores, y acaba siendo difícil mantener el tamaño del proyecto de investigación en unos términos manejables. El problema que ha de estudiarse, por supuesto, nos dicta exactamente qué factores han de incluirse en el modelo del investigador, pero por encima de esto es mejor se restrictivos y delimitar el estudio inclusive si ello significa ignorar algunos otros factores importantes.

Por ejemplo, los temas siguientes suelen ser desatenderse o tomarse como factores dados cuando se estudia la ecología de productos:



- 🌱 Crecimiento de la población
- 🌱 Nivel de ingresos
- 🌱 Legislación y regulación estatales
- 🌱 Método de producción energética (hidroeléctrica, termoeléctrica, nuclear, etc.)

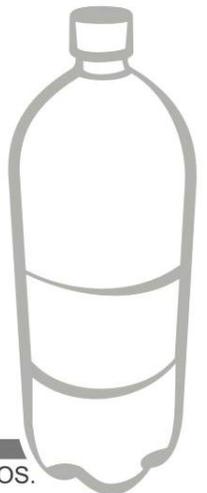
Sin embargo, en el futuro puede resultar que sin agarrar también uno o más de estos factores "difíciles" será imposible evitar un desastre ecológico, o a fin de cuentas puede ser más fácil con la ayuda de éstos, por ejemplo comenzar a gravar con impuestos el uso de recursos naturales en vez de gravar el trabajo.

Los problemas de la ecología industrial implican a menudo grandes inversiones económicas inmediatas y posiblemente todavía mayores repercusiones ambientales en el futuro, y es a menudo diferentes grupos de la gente que consiguen las ventajas de las maniobras y que tienen que llevar las desventajas o los costes. El investigador debe por lo tanto mantener una cuenta clara de la distribución de ventajas y las desventajas y temporal y entre varias personas, ven Punto de vista.

Asimismo, hay una gran diferencia entre los varios grupos de gente con respecto al poder de influir en preguntas ecológicas. Las personas esenciales en este respecto son los diseñadores y los fabricantes de productos, los surtidores de materias primas y las gerencias de compañías implicadas y sus financieros. Al lado del consumidor las personas que escogen los productos para sí mismos y deciden cómo éstos se utilizan sólo toman decisiones esporádicas.

Cuándo cualquiera de estas personas influyentes toma parte en un proyecto como industrial, financiero o investigador, hace posible ir mucho más cercano a aplicaciones prácticas, quizás aún incluyendo algunas medidas concretas en el marco del proyecto mismo. En este respeto podemos distinguir tres acercamientos principalmente diferentes, dependiendo de cómo está cercana la relación a la aplicación y práctica:

- 🌱 El acercamiento **descriptivo** significa que la blanco del proyecto deberá apenas notar el estado actual de cosas y quizás pronosticar su desarrollo futuro o las consecuencias de unas decisiones ecológicas en la industria. Los investigadores quisieran ciertamente ver que su estudio se utilizara para prevenir daños más últimos, pero si realmente sea utilizada, depende de la buena voluntad de otras personas.
- 🌱 El acercamiento **normativo**, es decir desarrollo, apunta definitivamente a alterar el estado actual de cosas o la dirección presente del progreso. El acercamiento normativo no significa que sería obligatorio que todos siga los consejos dados - al contrario, es generalmente voluntario. Dependiendo del financiero del estudio y del uso previsto, los estudios normativos se pueden clasificar en dos tipos:



Desarrollo de la **teoría** de diseño o de producción, i.e. de reglas, de regulaciones, de estándares y de los consejos *generalmente* aplicables para la prevención de daños al ambiente. Este acercamiento es típico para las agencias gubernamentales, organizaciones para la estandarización y también para las organizaciones voluntarias que algunas ramas de la industria han creado.

Desarrollo de un **producto** o método de producción. Aquí el proyecto apunta no en aplicaciones generales sino en crear un producto sólo con riesgos mínimos al ambiente. El financiero del estudio es la misma compañía industrial que hace el producto. Los resultados se aplicarán sólo dentro de la compañía.

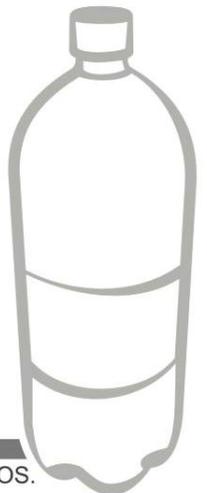
8.2. Teoría ecológica de diseño y producción

Las teorías del diseño y de la fabricación son esas bases del conocimiento que se utilizan generalmente en planear estas dos actividades. "Generalmente" significa aquí que estas teorías se aplican en más de una empresa, y en el fabrica de muchos si no todos productos de un cierto tipo. Por lo tanto estas teorías se pueden también utilizar eficientemente para modificar los productos actualmente predominantes o los métodos que prevalecen en su fábrica.

Las teorías del diseño o de la producción incluyen varias clases de información relativamente permanente (es decir no producto-específico) que los diseñadores pueden utilizar como una base de sus diseños nuevos. Es la tarea de investigadores reunir tal información, comprimirla y publicar en formatos que son convenientes para los diseñadores. Unos formatos usuales para la teoría ecológica del diseño son *estándares* y *regulaciones gubernamentales*.

Aunque ecología es un requisito universal y esencial, su contenido exacto depende del contexto y puede ser un poco diferente en varios países, que significa que los requisitos a menudo se especifican como regulaciones gubernamentales. Éstos estacan generalmente los límites máximos permisibles para las variables ecológicas importantes de la producción y los productos, pero no regulan el diseño de otra manera. Por ejemplo, las emisiones de coches se limitan estrictamente en la mayoría de los países.

Otros canales usuales de la publicación para la teoría ecológica del diseño son estándares, o nacionales o internacionales. Pueden ser u obligatorios o voluntarios, y confirmados en varios niveles, desde organizaciones internacionales hasta compañías privadas. Los estándares voluntarios se desarrollan a menudo como proyectos comunes de los fabricantes mayores de un cierto producto en un país. Un ejemplo de éstos es el sistema de la certificación voluntaria del mantenimiento ecológico de bosques.



Al desarrollar las instrucciones para los diseñadores futuros, este procedimiento explicado en Preparar la teoría del diseño se puede utilizar. El punto de partida está un conocido o sentido defecto en algunas cuestiones de la ecología.

La blanco de la economía a veces se mezcla en el estudio de la ecología. A menudo hay maneras alternativas de reducir los daños, y los costes son diferentes. Cuando hablamos de tales daños que implican solamente pérdidas materiales temporales, optimización económica se puede utilizar bien. Algunos modelos usuales para la optimización se explican en Estudio normativo de la economía.

8.2.1. Desarrollo ecológico de productos y producción

Entre todos enfoques posibles del estudio, el diseño de producto es el más directo y así el más eficaz en llevar a cabo las blancos para sostenibilidad que se enumeraron anterior. Una selección lista de la materia prima puede también ayudar a mejorar la sostenibilidad de la fabricación, y el diseño innovador puede hacer posible novelas maneras mejores de usar un producto.

Las oportunidades más grandes al pensamiento radicalmente nuevo en el diseño de producto están en sus etapas iniciales: en la tentativa fase de concepto de producto, llamada a menudo "la idea de producto" donde está relativamente fácil encontrar las maneras nuevas y diferentes de entregar la misma ventaja al consumidor con la ayuda de un servicio o una combinación ecológico más ligera del producto y servicio, o con un diseño polivalente (es decir, un producto con funcionamientos múltiples).

La etapa de investigación más intensiva en el desarrollo de productos es generalmente la fase de concepto detallado de producto donde los requisitos para el producto nuevo se enumeran. Los puntos de vista más compulsivos, tales como los requisitos de seguridad, aquí se ponen a menudo en una lista separada que contenga solamente los requisitos obligatorios que el producto nuevo debe resolver. Usted quizás considere el poner los requisitos de sostenibilidad en esta lista, de modo que no consigan mezclados con las blancos voluntarias del proyecto que tienen que ser arbitradas a menudo con la ayuda de análisis de costes y beneficios, por ejemplo.

En la fase del diseño propio los detalles del producto siguen obteniendo sus formas y los cambios radicales llegan a ser así más difíciles. Los momentos fructuosos para generar mejoras ecológicas a un bosquejo del diseño podían ser las reuniones creativas eventuales para activar la innovación. En las etapas finales del diseño la viabilidad de modificar el producto disminuye, pero puede incluir todavía, por ejemplo, utilizar menos material (lightweighting) y diseñar para desmontaje -



haciendo las cosas fáciles de desarmar así que ellos se pueden mantener, reparar y poner al día más fácilmente, así extendiendo su vida útil.

8.3. Metodología de diseño

La metodología de diseño de Gui Bonsiepe, es una de las que más se adecua al quehacer de diseñador frente al proceso de diseño de diseño industrial. En el siguiente apartado se resumen los pasos de mayor importancia para posiblemente desarrollar un proceso proyectual.¹²

8.3.1. Estructuración del problema

- 🌱 Operación: localización de una necesidad Declaración de objetivos a lograr o en el caso de proyectos existentes, objetivos no satisfechos.
- 🌱 Operación, valoración de la necesidad. Comparar la necesidad con otras respecto a su compatibilidad y prioridad.
- 🌱 Operación, análisis del problema proyectual respecto a su justificación.
- 🌱 Operación, definición del problema proyectual en términos generales.
- 🌱 Operación, precisión del problema proyectual.
- 🌱 Operación, subdivisión de problemas en subproblemas.
- 🌱 Operación, jerarquización de los problemas.
- 🌱 Operación, Análisis de soluciones existentes.

¹²VILCHIS Luz del Carmen, **Metodologías de diseño , Fundamentos teóricos.** ¹² [en línea]. Pagina web versión HTML.4.0 [citado el 8 de Abril de 2010]. Disponible en internet: <[http:// http://isopixel.net/archivo/2003/08/metodologa-proyectual-de-diseo/](http://http://isopixel.net/archivo/2003/08/metodologa-proyectual-de-diseo/)>

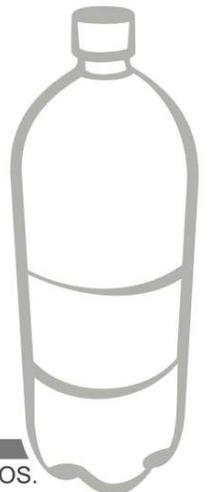


8.3.2. Diseño

- 🌱 Operación, desarrollo de alternativas o ideas básicas.
- 🌱 Operación, examen de alternativas
- 🌱 Operación, selección de mejores alternativas
- 🌱 Operación, desarrollar alternativa seleccionada
- 🌱 Operación, construcción del logotipo
- 🌱 Operación, evaluación del prototipo
- 🌱 Operación, introducir modificaciones eventuales
- 🌱 Operación, construcción del prototipo modificado
- 🌱 Operación, validación del prototipo modificado
- 🌱 Operación, preparación de planos técnicos definitivos para la fabricación.

8.3.3. Realización

- 🌱 Operación, fabricación de pre-serie
- 🌱 Operación, elaboración de estudios de costos
- 🌱 Operación, adaptación del diseño a las condiciones específicas del productor
- 🌱 Operación, productos en serie
- 🌱 Operación, valoración del producto después de un tiempo determinado de uso
- 🌱 Operación, introducción de valoraciones eventuales con base en la valoración.



8.4. Ciclo de vida del producto

El ciclo de vida del producto (a veces, CVP) es la evolución de las ventas de un artículo durante el tiempo que permanece en el mercado. Los productos no generan un volumen máximo de ventas inmediatamente después de introducirse en el mercado, ni mantienen su crecimiento indefinidamente. El concepto de «ciclo de vida de un producto» es una herramienta de mercadotecnia o marketing. Las condiciones bajo las que un producto se vende cambian a lo largo del tiempo; así, las ventas varían y las estrategias de precio, distribución, promoción... (variables del «marketing mix») deben ajustarse teniendo en cuenta el momento o fase del ciclo de vida en que se encuentra el producto.

8.4.1. Etapas del ciclo de vida

Los productos siguen un ritmo de ventas variable con el tiempo, como el de la figura, y pasan por cuatro fases: introducción, crecimiento, madurez y declive.

🌱 Etapa de introducción en el mercado

La fase de introducción (también llamada presentación) ocurre justo después del momento en que un nuevo producto se introduce en el mercado. Las ventas están a niveles bajos porque todavía no hay una amplia aceptación del producto en el mercado. La disponibilidad del producto (para el comprador) es limitada. La competencia es limitada o nula.)

🌱 Etapa de crecimiento

Si el mercado acepta el producto, las ventas aumentan rápidamente. La planificación de la distribución física es difícil en esta fase de crecimiento (también llamada aceptación). Sin embargo, la disponibilidad del producto se extiende también rápidamente por toda la geografía, al acrecentarse el interés del comprador en el producto. los beneficios aumentan porque el producto lo conocen los clientes

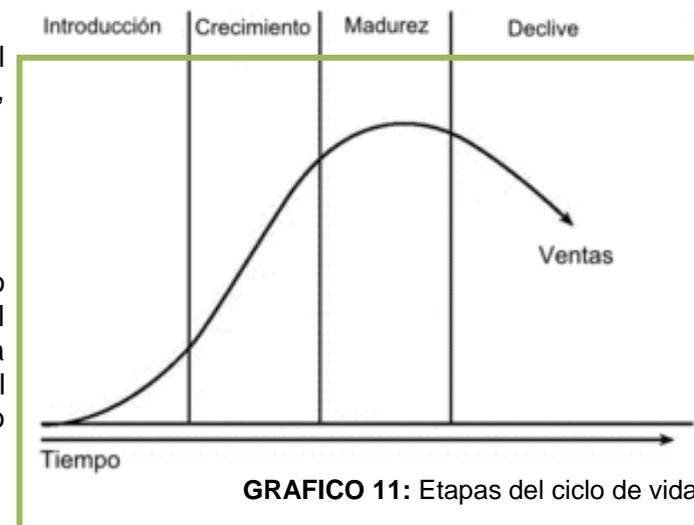


GRAFICO 11: Etapas del ciclo de vida.



Etapa de madurez

La anterior fase de crecimiento puede ser bastante corta, seguida de un período más largo llamado de madurez. El incremento de las ventas es lento o se ha estabilizado en un nivel, los niveles máximos de ventas. En este momento, se alcanza la mayor rentabilidad y se puede prolongar mas tiempo con diferentes técnicas de marketing.

Etapa de declive

Llega un momento en que las ventas decaen (declive o decadencia), en la mayoría de los productos por cambios en la tecnología, la competencia, o la pérdida de interés por parte del cliente. Con frecuencia los precios bajan y los beneficios se reducen.

8.4.2. Gestión del ciclo de vida

El ciclo de vida no es exactamente igual para todos los productos. Mientras que algunos tienen un lanzamiento durante un corto período, la mayoría de los productos de consumo se mantiene en la etapa de madurez durante años (por ejemplo, la leche).

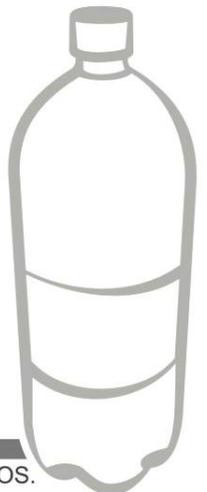
Las personas de marketing deben conocer la fase del ciclo en que se encuentran los productos para poder ajustar las políticas y estrategias del marketing mix a esa fase, ya que las estrategias van cambiando a medida que el producto pasa de una fase a otra.

La publicidad, por ejemplo, debe ser informativa en la etapa de introducción, persuasiva en las etapas de crecimiento y madurez y orientada a mantener el recuerdo en la etapa de declive.

Los presupuestos para promoción tienden a ser mayores en las primeras etapas y van decayendo en las de madurez y declive.

El precio suele ser elevado en las fases de introducción y crecimiento, pero en la madurez el precio debe ser competitivo para mantenerse en el mercado.

La distribución es baja en la fase de introducción; más amplia en las fases de crecimiento y madurez, para volver disminuir en el declive.



8.4.3. Prolongación del ciclo de vida del producto

Las compañías se esfuerzan por alargar la vida del producto todo posible. Esto se debe a que es mucho más barato mantener un producto en el mercado que retirarlo y lanzar otro nuevo.

Los responsables de marketing han diseñado diferentes técnicas para evitar o retrasar la etapa de declive del producto. Entre las estrategias que utilizan los productores se encuentran las siguientes:

Relanzamiento

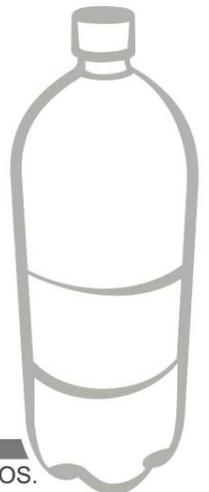
- Cambio de fórmula.
- Cambio de características.
- Notable mejora de la calidad.
- Importantes y nuevas ventajas competitivas

El relanzamiento tiene efectos duraderos; se trata «casi» de un nuevo producto en el mercado; por eso, supone un alto riesgo y costes elevados. Algunas empresas se han llevado serios varapalos en su intento de relanzar un producto; por ejemplo, el cambio de fórmula que realizó Coca-Cola no fue aceptado por los consumidores y se vio obligada a echar marcha atrás a los pocos meses.

Actualización

- Actualización del embalaje.
- Cambio de diseño o presentación.
- Cambio en el tamaño o la cantidad. Mayor oferta de tamaños.
- Mayor comodidad de uso.
- Ligeras modificaciones del producto: aroma, color, textura...

Se trata de una técnica que utiliza constantemente la industria del automóvil. Por ejemplo, la evolución que han tenido a lo largo de los años modelos como el Golf de Volkswagen, el Ford Fiesta o el Seat Ibiza. Los efectos son menos duraderos que los de un relanzamiento, pero el coste y riesgo es menor.



Prolongación de la fase de madurez

Incrementar la frecuencia de compra de los clientes. La frecuencia de compra se puede aumentar de diversas maneras. Algunos champús publicitan que son tan suaves como para usarlos todos los días: cuanto mayor el uso, mayor el consumo y la compra.

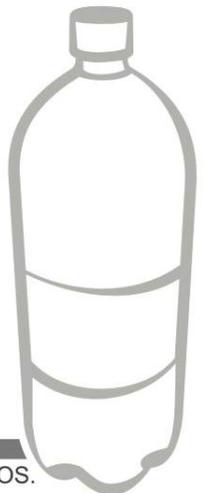
Promover nuevos hábitos de consumo:

- Entre los que ya lo consumen. Por ejemplo, los esfuerzos que realizan algunos fabricantes de cacao soluble para que se consuma con leche fría en verano, llegando incluso a regalar objetos para batirlo pues se disuelve peor. También los fabricantes de gaseosas invitan a probar el tinto de verano: vino con gaseosa.
- Ampliando a otros segmentos de mercado. Por ejemplo, el champú Johnson para niños ofrece sus ventajas también a las mamás. O la campaña de 'Aprende de tus hijos' en la que los niños enseñaban a sus padres a tomar yogur Danone. Con el tiempo, un producto que era netamente infantil pasó a ser consumido por gente de cualquier edad.

Mantener una demanda residual en fase de declive

La evolución del mercado es un proceso paralelo al ciclo de vida del producto. A medida que la categoría de producto madura, la industria atraviesa etapas que se reflejan en las etapas del ciclo de vida del producto:

- **Cristalización de mercado.** La demanda latente de una categoría de producto se activa con la introducción de un nuevo producto.
- **Expansión de mercado.** Entran nuevas compañías en el mercado y cada vez son más los consumidores que conocen la categoría de producto.
- **Fragmentación de mercado.** La industria se subdivide en nutridos grupos competitivos a medida que entran más compañías en el mercado.
- **Consolidación de mercado.** Las compañías empiezan a abandonar el mercado debido a la dura competencia, la caída de las precios y la caída de los beneficios.
- **Terminación de mercado.** Los consumidores dejan de pedir el producto y las empresas que lo producen dejan de tener ganancias por lo cual su producto ya no es rentable y tienen sólo dos opciones actualizar el producto o retirarlo del mercado.



9. MARCO LEGAL.

9.1. Norma ISO para recuperación y reciclado

Reutilizar, reducir, reciclar y recuperar”, son premisas básicas en el entorno mundial para disminuir el impacto de los desechos; y la comunidad de la estandarización está llevando estas tres palabras a una realidad.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés) desarrolló una serie de parámetros relacionados con el reciclaje de materiales plásticos. Con un impacto a mayor escala en plásticos utilizados para empaques y cubiertas, los parámetros para plásticos incorporados en el código ISO 15270:2008, promueven la recuperación y reciclado de los desechos plásticos.

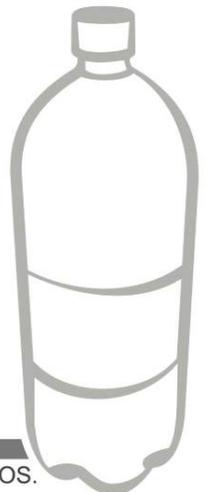
Con la finalidad de guiar a los participantes de la Industria del Plástico, en sus diferentes niveles, a la creación de una infraestructura internacional capaz de soportarla recuperación y reciclado de productos plásticos, este código normativo será aplicado en todo el globo para lograr que dichas acciones se lleven a cabo correctamente.

Como menciona Michael M. Fisher, Director de Tecnología en el Consejo Americano de Plásticos y responsable del desarrollo de diversos códigos de normalización, en la actualidad ya existe un fuerte intercambio entre diferentes países de productos cuyo periodo de vida útil caducó. Este intercambio forjó aun nuevo mercado de materiales, mismo que, hasta ahora, no se ha podido desarrollar del todo para poder proceder correctamente a las acciones de reutilización o reciclado.

A través de la norma ISO 15270:2008, los países contarán con regulaciones que funcionen de manera global, más allá de disposiciones locales, logrando así un trabajo conjunto con mejores resultados. De esta manera no sólo se contará con un mejor sistema internacional para la recuperación de productos plásticos, sino que hará posible la creación de un verdadero mercado a nivel mundial de reciclados plásticos.



IMAGEN 20: Símbolo reciclaje



Dentro de los lineamientos del estándar ISO 15270:2008 se establecen requerimientos para la recolección de materiales, ya sea que se obtengan durante procesos industriales o mediante post consumo. Se incluyen diversas recomendaciones para la aplicación de pruebas, así como una copiosa variedad de especificaciones para determinados productos y materiales.

El estándar ISO 15270:2008 se añade a otras normas dirigidas a la utilización de materiales plásticos, como es la ISO 19712-1:2008 específicamente dirigida al sector de la construcción como a materiales decorativos para superficies sólidas, entre otras. Sin embargo, lo más destacable de la nueva norma es que busca crear un común denominador a nivel mundial para el mejor manejo de plásticos.



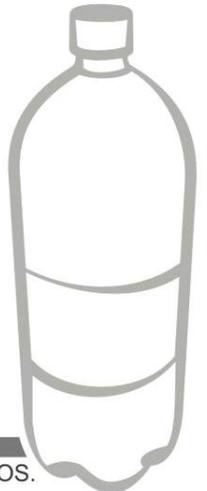
10. CONCLUSIONES

10.1. Conclusiones: Contexto

- La falta de cultura ciudadana y el inadecuado tratamiento de residuos sólidos en algunos municipios es una problemática ambiental que se traduce en menor vida útil para los rellenos sanitarios.
- En la mayoría de los municipios de Colombia la disposición final de los residuos plásticos tiene un impacto ambiental negativo al ser desechados en botaderos a cielo abierto, por la falta de implementación de controles y medidas alternativas a este problema.
- La falta de separación en la fuente y la gran variedad de plástico que existe en el mercado, representan algunos de los mayores problemas para su selección y posterior tratamiento.
- San Juan de Pasto es una de las ciudades que menos emplea sistemas de recuperación y clasificación de los materiales sólidos no biodegradables, siendo así su disposición final el relleno sanitario, acortando su periodo de uso.

10.2. Conclusiones: Marco referencial

- El diseñador tiene la capacidad de transformar los objetos desechados en productos útiles.
- Algunos materiales que han sido desechados poseen características formales valiosas para su aprovechamiento.
- Mediante el aprovechamiento de materiales desechados se ayuda a la disminución de la contaminación hacia el medio ambiente.
- Los productos obtenidos a partir de materiales desechados, tienen un estilo de diseño que puede resultar innovador logrando insertarse con facilidad en los canales de comercialización.

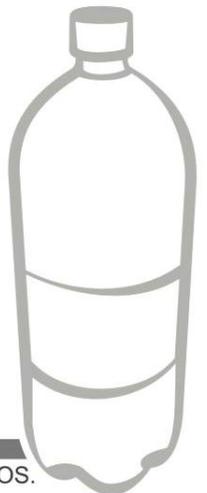


10.3. Conclusiones: Marco conceptual

- ❧ El plástico es un material que está reemplazando a otros materiales (papel, metal, vidrio, caucho, etc.) es por eso que se incrementan los desechos de este tipo.
- ❧ Si bien el plástico tiene ventajas en su uso al ser desechado genera muchas desventajas hacia el medio ambiente.
- ❧ Los diferentes métodos de reciclaje y recuperación de plástico existentes no son suficientes para contrarrestar la gran cantidad de envases de este material desechado, generando un problema ecológico.
- ❧ El plástico es un material de degradación lenta, tarda un promedio de 700 años en descomponerse.

10.4. Conclusiones: Marco teórico

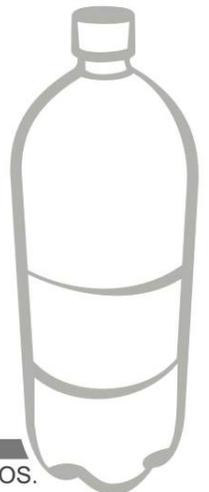
- ❧ En la actualidad hay una creciente preocupación por el medio ambiente y el impacto que causan los desechos en la naturaleza.
- ❧ Los envases plásticos tienen un periodo de utilidad muy corto, aunque están elaborados para larga duración.
- ❧ Mediante el diseño industrial se puede extender la vida útil de un material desechado aplicando metodologías como el RE-USO.
- ❧ Hoy en día no se trata solo de diseñar un producto sino también tener en cuenta el impacto negativo que este pueda causar al medio ambiente.
- ❧ Algunos recursos naturales no son renovables y el daño en la naturaleza puede ser irreversible por lo cual es de vital importancia que el diseño de productos ecológicos pueda contribuir en la preservación del medio ambiente.



- ❁ No solo las grandes empresas pueden solucionar el problema de la contaminación que producen, Algunos productos después de usarse pueden ser recuperados mediante la separación en la fuente y su posterior reciclaje.

10.5. Conclusiones: Marco legal

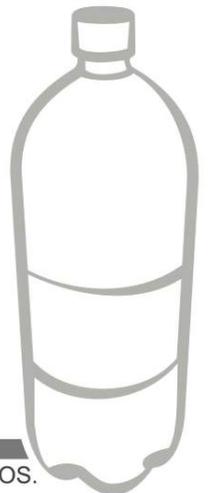
- ❁ La contaminación del medio ambiente (causada por la abundante producción de objetos desechables como son los envases plásticos) ha generado preocupación a nivel mundial, por lo cual las empresas deben cumplir parámetros relacionados con la reducción de desechos, la reutilización de materiales y el reciclaje.
- ❁ El estado debe proteger el medio ambiente mediando los intereses económicos del sector productivo.
- ❁ Los parámetros de tipo legal aplicados a las empresas con el fin de reutilizar los desechos plásticos no solucionan la raíz del problema pero si lo disminuyen.



“El diseño es la disciplina que hace referencia a una actividad que implica la transformación de una idea o un concepto en un producto singular y único que sirve a una necesidad específica.”

Enrique Vila

P ROCESO DE DISEÑO

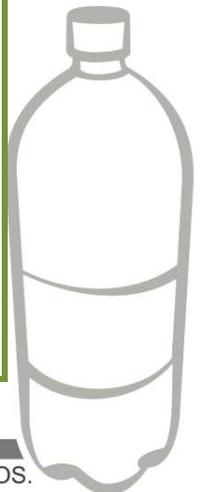


11. PROCESO DE DISEÑO

Antes de realizar el proceso de proyectación hay que reconocer con que tipo de envases se va a trabajar y cuales son las características que conllevan a tal decisión.

ENVASES PLASTICOS DE BEBIDAS GASEOSAS 3L		ENVASES PLASTICOS OTROS PRODUCTOS	
Se pueden recolectar en buen estado en establecimientos de comidas rápidas y restaurantes.		Se recolectan en centros de acopio en regular estado.	
Tienen mucha demanda estos productos lo que facilitaría la elaboración de productos en serie.		Son productos de uso ocasional.	
La forma no es compleja, por lo que se facilita la utilización.		La forma es compleja, dificultando el corte y la utilización de segmentos.	
Son traslucidos.		Tienen colores opacos poco agradables.	
Su limpieza es más sencilla y no expone al hombre a la manipulación de algunas sustancias químicas.		Su limpieza demanda mayor tiempo y dedicación ya que estos contienen diversos productos.	

TABLA 5: Tipos de envases (proceso experimental)



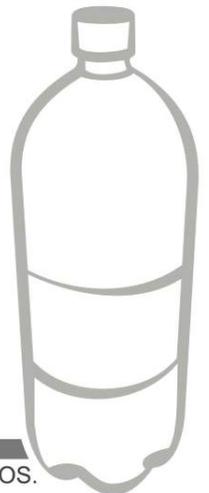
11.1. Requerimientos de diseño

11.1.1. Requerimientos técnico- productivos

- Uso de envases plásticos post-consumidor de bebidas gaseosas. (tamaño familiar 2,5 litros, 3litros).
- Desarrollo de nuevos productos mediante el proceso de segmentación y corte del envase.
- Elaboración de productos mediante la unión de los segmentos resultantes de la botella.
- La producción se adaptara al contexto regional; los productos resultantes deben ser susceptibles de ser elaborado con técnicas de manufactura, mediante la utilización de herramientas, materiales u accesorios adicionales que se encuentran disponibles en la región.

11.1.2. Requerimientos de uso

- El público al que estará dirigido los productos resultantes se adaptara a un rango de edades entre los 15 y 50 años.
- Los productos serán versátiles, de tal manera que sirvan para decoración de espacios interiores de casas o establecimientos comerciales o como elementos adicionales de protección de otros productos.



11.1.3. Requerimientos de función

- Facilitar la relación de los objetos resultantes con el usuario, de tal manera que se eviten riesgos asociados a la manipulación.
- Aprovechar dentro de los productos características como facilidad de ensamble o apertura y cierre de algunas piezas.
- Procurar que la configuración formal de los productos sea desarmable y liviana.

11.1.4. Requerimientos formales

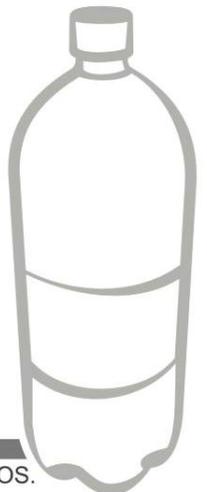
- La relación entre las formas propuestas se fundamentaran en un trabajo geométrico, que permita generar volúmenes y estructuras interesantes.
- Hacer uso del contraste de colores como elemento atractivo que genere coherencia entre los productos.
- Acabados con recubrimientos que no afecten la transparencia del material.

11.1.5. Requerimientos simbólicos

- Tener en cuenta las características de las piezas resultantes haciendo una analogía entre estas y las formas geométricas presentes en la naturaleza.

11.1.6. Requerimientos económicos

- La elaboración de los productos será de bajo costo teniendo en cuenta el valor inicial de la materia prima principal, teniendo en cuenta que los accesorios adicionales no limiten esta condición.



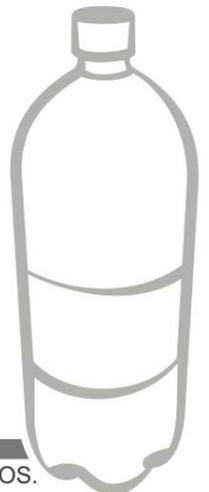
12. OBJETIVOS DE DISEÑO

12.1. Objetivo general

Realizar un trabajo experimental, donde se aproveche las características físicas (forma, estructura, transparencia...) de los envases plásticos post-consumidor, para la elaboración de estructuras volumétricas que puedan convertirse en productos.

12.2. Objetivos específicos

- 🌱 Analizar los requerimientos de diseño para ser aplicados en el proceso proyectual.
- 🌱 Identificar el tipo de descomposición formal del envase plástico que permita su máximo aprovechamiento.
- 🌱 Realizar pruebas funcionales y de diseño.
- 🌱 Desarrollo de la propuesta final.



“Los objetos hechos de materiales reciclados son buenos para la naturaleza y también pueden ser divertidos y originales”
Fuente [http:// para_nosotras.blogspot.com](http://para_nosotras.blogspot.com)

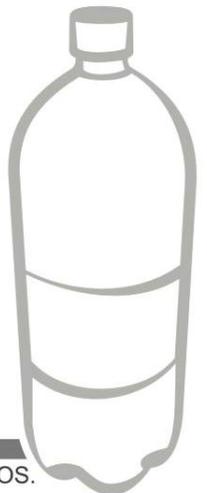
13. TIPOLOGIAS

12.1. Botellas de plástico para elaborar una lámpara



IMAGEN 21: Lámpara Bottledlight

Bottledlight es una lámpara realizada artesanalmente, utilizando sólo 18 botellas recicladas de agua. Las piezas que componen la lámpara son pequeños trozos cuadrados y rectangulares que están enlazados entre sí. Además, para los enlaces, se ha reutilizando los alambritos sobrantes que se utilizan como cierre en la bolsas de congelación. 19biS creativos ha querido realizar un diseño sencillo pero efectista, de forma que al verla no parece realizada con material reciclado y reutilizado.



13.2. Re-uso: Botellas de plástico

En los siguientes ejemplos se toma a la botella entera como un objeto funcional a la cual se le designa nuevas utilidades añadiendo algunos componentes. Esta estrategia de re-uso de descartes significa un aumento de la vida útil del material, a la vez un ahorro económico para el fabricante que solo fábrica un componente accesorio.

En el caso del florero se aprovecha la función de contenedor de agua que posee la botella, disfrazándola con fieltro para que sea más vistosa. En los otros dos casos simplemente se le añadieron gráficas y se le asignó una nueva función donde se aprovechan las características formales de los contenedores y del material con el que están realizados. El PET (la botella de agua o gaseosa) y el polipropileno (envases de lejía, shampoo, etc.) son resistentes a la intemperie, impermeable, translúcidos y tienen una larga vida útil.

En el caso del comedero de pájaros y la regadera se le presta especial énfasis al diseño del vínculo aprovechando la cualidad de contenedor de la botella, que aporta el usuario una vez adquirido el vínculo.



IMAGEN 22: Re-uso de botellas plásticas



IMAGEN 23: Comedero para pájaros y regadera



Este es un diseño original, que permite al usuario fabricar su propia percha con 2 botellas y un pedazo de cartón, el mismo diseñador creó un modelo más sofisticado donde la pieza plástica es inyectada.

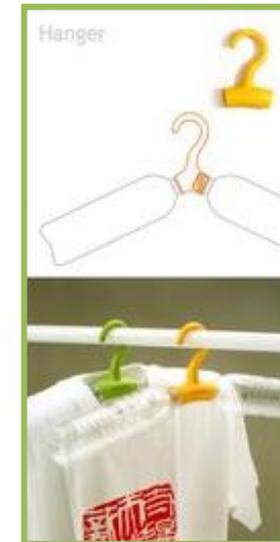


IMAGEN 24: Ganchos para ropa.

Aquí es posible ver un juguete con forma de pulpo y una luminaria que aprovecha varias botellas y permite al usuario cambiar el diseño de la misma cuando lo desea.



IMAGEN 25: Otras aplicaciones de la botella



13.3. El material reciclado: Plástico de botella

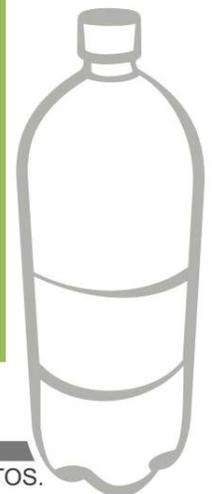
“El plástico de la botella como material.” La forma mas sencilla de trabajar con la botella como material es convirtiéndola en tiras de plástico, con una herramienta muy sencilla (ver post anterior). Una vez obtenidas las tiras se las puede entrelazar, tejer, y hasta termo formar con el agua caliente de una pava.

Otra forma de utilizarla a modo de material, es recortar en pedazos pequeños de plástico, aprovechando la fuerza de los colores y sus transparencias, muy útiles a la hora de crear accesorios. Aquí se pueden ver unas pulseras que combinan oro y plata con bolsas de plástico y plástico de botella (PET). Las botellas y las bolsas de colores simplemente son enrolladas para luego calentarlas de manera de lograr una fusión entre las mismas. En algunas pulseras, lo que hacen, es una vez fusionados los plásticos son torneados para lograr que se vean las vetas de los diferentes materiales utilizados.



IMAGEN 26: Plástico tejido (superior)

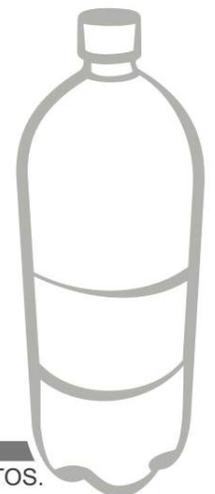
IMAGEN 27: Accesorios en plástico reciclado (inferior)



La silla es un modelo que se construía en vivo en la feria de Milán 2008. El diseñador simplemente contaba con una extrusora de PET que liberaba el hilo a una temperatura y con una consistencia adecuada para manipularlo y enredarlo al molde de una silla. Muchos polars y camperas pueden realizarse reciclando el PET con costos relativamente económicos y una calidad muy alta.



IMAGEN 28: Mobiliario y prendas de vestir con plástico reutilizado.



14. EXPERIMENTACIÓN

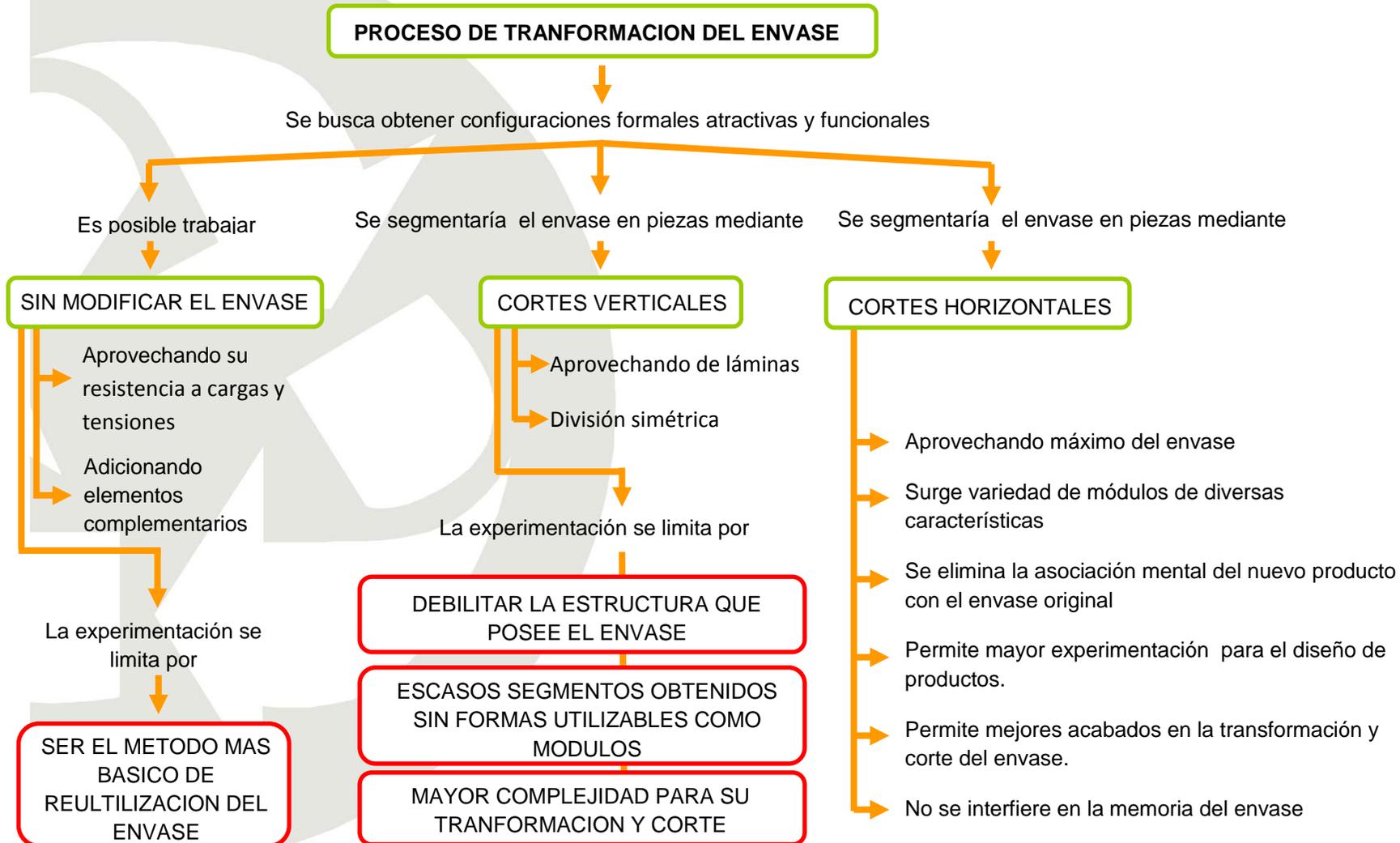


GRAFICO 12: proceso de transformación del envase

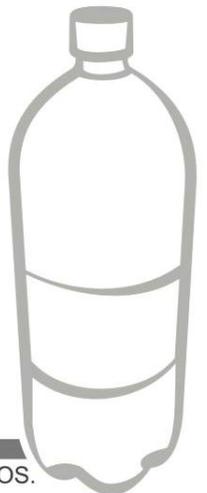
Para reutilizar los envases de PET es importante tener en cuenta un análisis de las características, físicas, la interacción con sustancias, las propiedades físicas y químicas del PET, buscando alternativas de diseño con tecnología disponible en la ciudad.

14.1. Recolección de los envases

Se identifica los puntos de recolección (establecimientos comerciales), para así llegar a un mutuo acuerdo con el propietario para la recopilación de los envases en buen estado, y finalmente recolectarlos almacenándolos en el punto de acopio para su posterior aplicación.



IMAGEN 29: Identificación de envases y puntos de recolección



14.2. Limpieza del envase

Por ser elementos para refrescos o gaseosas, se debe lavar con agua el interior y exterior, y retirar la etiqueta del producto.

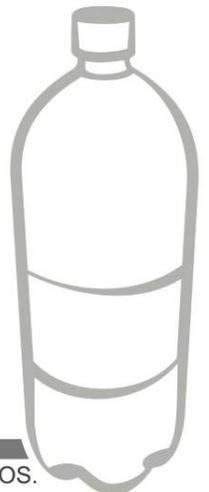


IMAGEN 30: Limpieza del envase

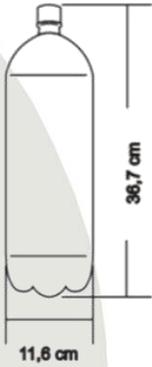
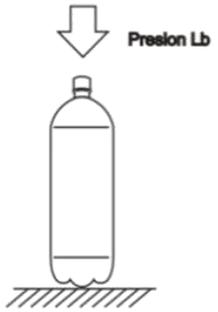
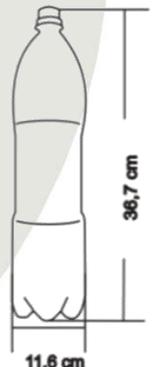
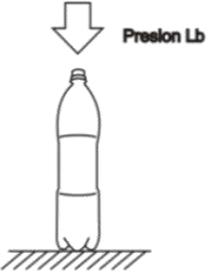
14.3. Realización de pruebas físicas

Mediante estas pruebas se determina el peso en libras que pueden resistir las botellas de los diferentes tamaños. De acuerdo a la configuración formal de las botellas la presión será ejercida verticalmente.

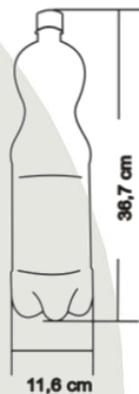
Además se identificarán las características formales de los envases como también sus diferentes presentaciones y facilidad de adquisición.



PRINCIPALES ENVASES DE BEBIDAS

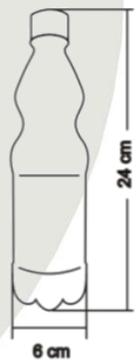
TIPO DE ENVASE	RESISTENCIA PESO EN LBS
 <p>ENVASE 3000 ml PET</p> <p>Este envase es utilizado por diferentes empresas para el envasado de gaseosas, Coca Cola, Postobon, Pepsi, Big Cola, etc.</p> <p>Color transparente.</p>	<p>Soporto 20 lbs de presión aprovechando la forma cilíndrica del envase y la distribución de las fuerzas.</p> 
 <p>ENVASE 1650 ml PET</p> <p>Este envase es utilizado por diferentes empresas para el envasado de gaseosas, Coca Cola, Postobon, Pepsi, etc.</p> <p>Color transparente.</p>	<p>Soporto 42 lbs de presión aprovechando la forma cilíndrica del envase y la distribución de las fuerzas.</p> 



**ENVASE 1650 ml PET**

Este envase es utilizado por la empresa para el envasado de gaseosas, Coca Cola.

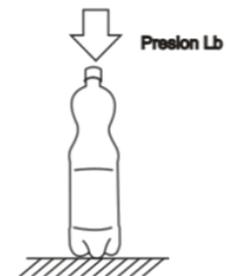
Color transparente.

**ENVASE 500 ml PET**

Este envase es utilizado por la empresa para el envasado de gaseosas Big Cola.

Color transparente.

Soporto 40 lbs de presión aprovechando la forma cilíndrica del envase y la distribución de las fuerzas.



Soporto 45 lbs de presión aprovechando la forma cilíndrica del envase y la distribución de las fuerzas.

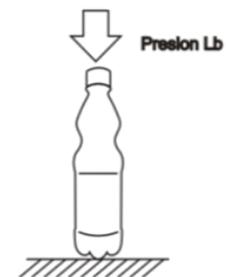


GRAFICO 13: Resistencia de los envases



🌱 Conclusiones de la prueba

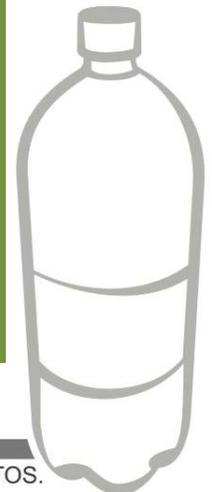
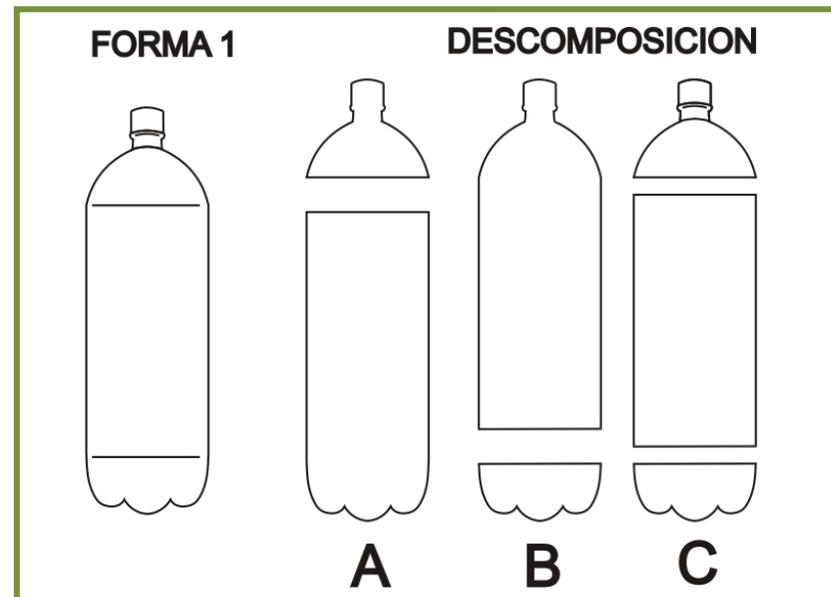
- 🌱 Los envases de Gaseosas de cualquier presentación tienen las mismas dimensiones de la tapa.
- 🌱 Los envases de Gaseosas en las presentaciones de 1,65 L - 3 L tienen la misma altura.
- 🌱 Los envases de pequeños de menor altura, tienen mayor resistencia a la presión ejercida verticalmente.
- 🌱 Estos polímeros de acuerdo a su composición molecular están hechos para soportar altas temperaturas.

14.4. Descomposición formal del envase

De acuerdo a la forma cilíndrica de los envases los cortes a realizar se harán de forma horizontal aprovechando los elementos geométricos resultantes.

Se comenzó haciendo pruebas con herramientas o instrumentos de corte que se encuentran en la región (caladora, bisturí, tijeras) que faciliten el trabajo y así poder obtener segmentos de botella para la posterior experimentación.

GRAFICO 14: Descomposición del envase



14.4.1. Corte con bisturí: En esta prueba se corta el material con un bisturí lo cual resulta complicado por la falta de precisión de esta herramienta (por ser la botella un volumen), aunque es posible realizar cortes no se logra acabados limpios generando bordes filosos y no muy perfectos.



IMAGEN 31: Corte con bisturí

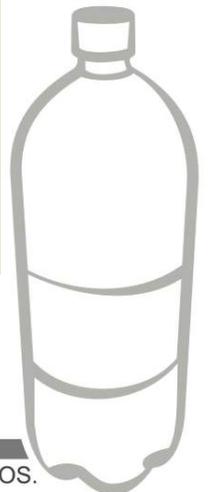
14.4.2. Corte con tijera: se utiliza la tijera para realizar ciertos cortes, sobre todo en el cuerpo de la botella, el cual tiene un calibre delgado, pero se mantiene la problemática de los cortes inexactos, además se requiere de mucho tiempo para lograr un buen corte manual.

14.4.3. Corte con guillotina: Para utilizar esta herramienta es necesario doblar el envase para que se adapte a la función que cumple la cuchilla que es cortar piezas planas. Como resultado se obtiene una pieza rectangular o cuadrada con acabados buenos ya que a diferencia del bisturí esta herramienta esta diseñada para realizar un corte recto.



IMAGEN 32: Corte con guillotina

14.4.4. Corte con caladora: La caladora es un instrumento que necesita de un objeto de apoyo y por ser la botella un volumen inestable esta opción no generaba cortes rectos, al igual que las anteriores herramientas, igualmente es una



herramienta que necesita de seguridad industrial al ser manipulada. por lo cual fue la menos indicada para realizar los cortes.

14.4.5. Corte al calor: Inicialmente se hizo una prueba con un cortador de icopor de fabricación casera, que por lo general funciona con un bombillo de 200 vatios. Al principio no se obtuvo buenos resultados pero después de algunas pruebas manipulando diferentes variables se determino las condiciones ideales para cortar el plástico realizando así un corte limpio en el material.



IMAGEN 33: Cortadora de icopor

Se observa que hace un corte perfecto con buenos acabados en los bordes.



IMAGEN 34: Cortes con buenos acabados



Una posible propuesta para facilitar el trabajo sería así:

- Permite un desplazamiento para hacer el corte con la dimensión deseada
- Adicionalmente se podría adaptar un tornillo sinfín para tensionar y cambiar la cuerda de niquelina.

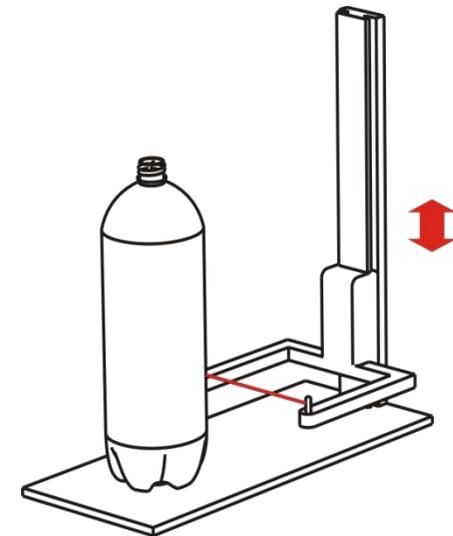


IMAGEN 35: Esquema de cortadora modificada

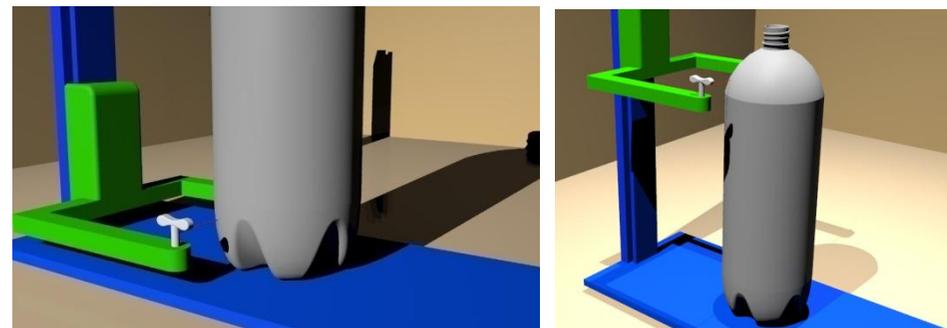


IMAGEN 36: Propuesta de cortadora modificada en 3d

A partir de la anterior prueba y de la optimización de la maquina de corte al calor se realizan diferentes cortes como los que se indican en el siguiente apartado con sus posteriores conclusiones.

14.5.1. Modulo pentagonal

Forma pentagonal obtenida de la base de la botella, la cual formalmente se asemeja a una flor, útil para proponer un elemento decorativo.

14.5. Pruebas de segmentación del envase y obtención de volúmenes



IMAGEN 37: Modulo pentagonal





IMAGEN 38: Candelabro básico

Uso sencillo, básico y no necesitaban mucho trabajo ni creatividad.

Al completar el anterior elemento dio como resultado esta esfera la cual podría usarse como un objeto decorativo e inclusive darle alguna función.

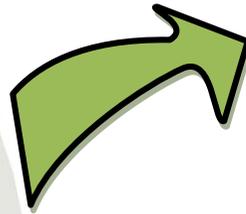
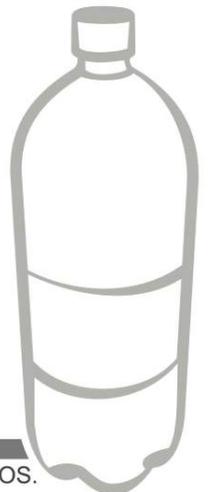
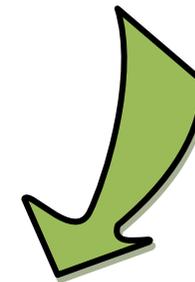


IMAGEN 39: contenedor decorativo

Al unir a presión este elemento con otros similares se genera un elemento complejo y formalmente interesante, que podría interpretarse o asimilarse a un contenedor de vidrio.



IMAGEN 40: Esfera obtenida



14.5.2. Modulo contenedor

Este es otro elemento resultante, el cual es una forma sencilla y se podría utilizar como un contenedor, lo cual es algo que ya cumple la botella como tal.

Pero que al unirse con otro de los mismos, podría llegar a una propuesta diferente de empaque o envase.



IMAGEN 41: Modulo contenedor



IMAGEN 42: modulo contenedor y tapa



14.5.3. Modulo aros

El realizar aros con el cuerpo de la botella permitió configurar los siguientes volúmenes



IMAGEN 43: Modulo aros

La unión de aros de la misma botella genera una esfera, frágil y estéticamente no agradable.

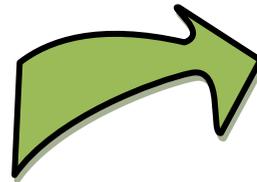


IMAGEN 44: cubo obtenido 1

Objeto compuesto por aros de botella, a los cuales se les hizo cuatro quiebres a igual distancia y se los unió en forma entrecruzada logrando como resultado un elemento geométrico (cubo).



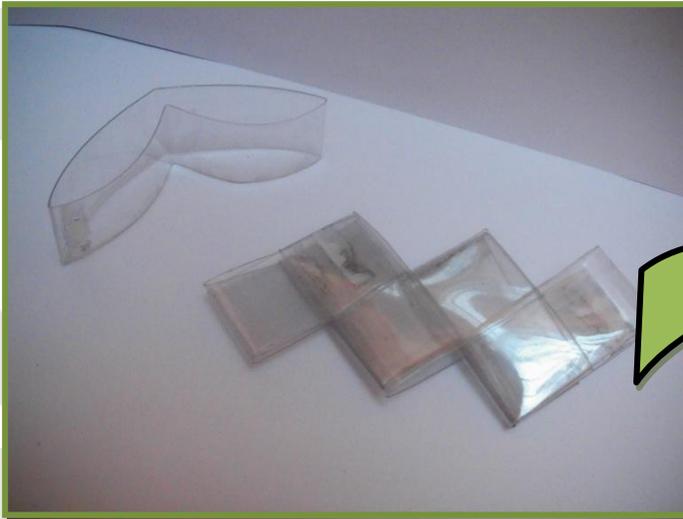


IMAGEN 45: Tejido con aro modificado

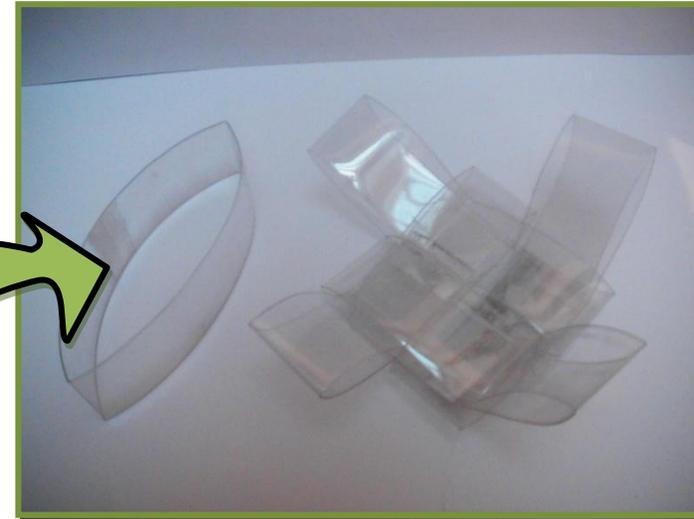


IMAGEN 46: Tejido con aros 1

De igual manera que el elemento anterior se utilizó diversos tejidos con los aros de la botella, logrando otras posibilidades o utilidades, pero con la desventaja de que en este campo del tejido ha sido explorado demasiado, en la reutilización de las botellas

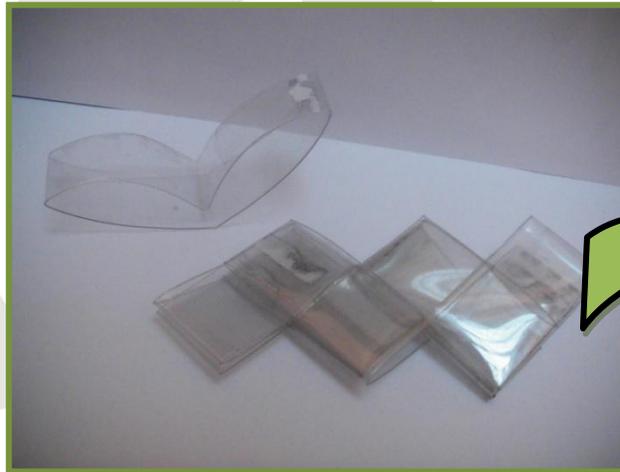


IMAGEN 47: Tejido con aros 2

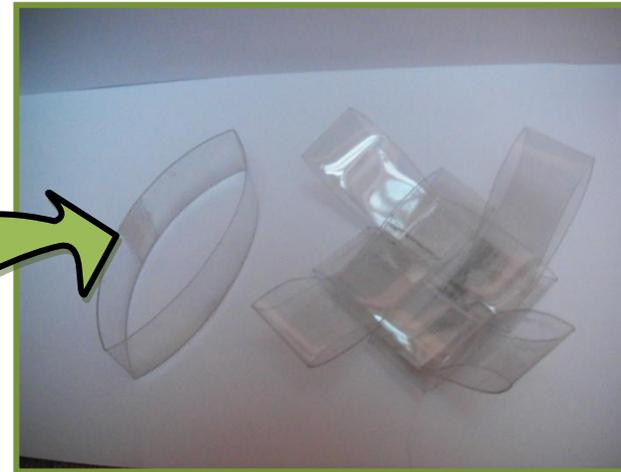


IMAGEN 48: Resultado de tejido



14.5.4. Modulo embudo

Los cortes horizontales y diagonales en este segmento de la botella, permite realizar objetos como una pala o una herramienta de trabajo para recoger granos o un embudo. Por ser un elemento que se consigue en el mercado no es viable.

IMAGEN 49: Modulo embudo



14.5.5. Modulo hoja

También se utilizo parte de la base de la botella, la cual es una forma orgánica interesante que podría ser utilizada para objetos decorativos.

IMAGEN 50: Modulo hoja





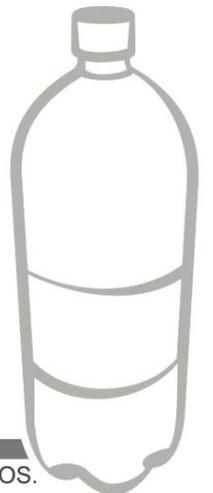
IMAGEN 51: Corte de modulo hoja



IMAGEN 52: modulo hoja con recubrimiento



IMAGEN 53: Resultado de modulo



Conclusiones de las pruebas de corte

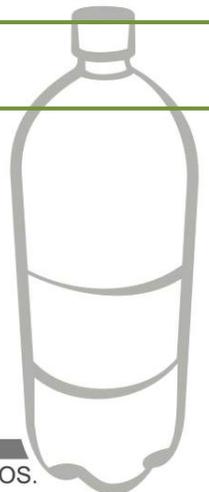
- Después de hacer pruebas de corte con las herramientas mencionadas se optó por perfeccionar el corte al calor que primitivamente consistía en una resistencia (cable o niquelina de un milímetro), que cortaba el material logrando mejores acabados.
- La experimentación y adaptación del principio antes mencionado dio como resultado cortes perfectos con la botella, con lo cual se obtuvo módulos o volúmenes que se podrían aprovechar.
- El resultado de la segmentación de la botella deja partes sueltas que se deben unir mediante otros mecanismos.
- de los anteriores resultados se tomaron los volúmenes que formalmente eran agradables y que podrían llegar a realizar una determinada función.

14.6. Aplicación de componentes para la unión de las piezas

Aplicar componentes que permitan la unión de las piezas a utilizar, sin alterar sus características.

14.6.1. Pruebas con clases de gomas

- Boxer
- Pegaicho
- Pegadit



Los resultados son similares con estas tres clases de gomas, las superficies no se adhieren adecuadamente generando uniones frágiles.

También se utilizó un químico para pegar acrílico llamado cloruro de metileno y no se obtuvo ningún resultado en el material.

14.6.2. Otros elementos de sujeción

Las argollas y abrazaderas tienen un mejor funcionamiento generando una unión más firme entre dos piezas de plástico.

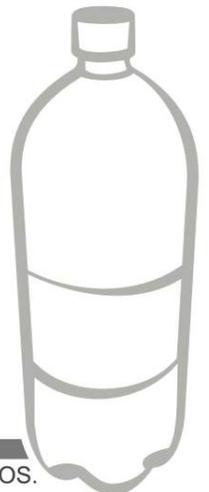
Argollas



Amarras plásticas



IMAGEN 54: Argollas y amarras plásticas

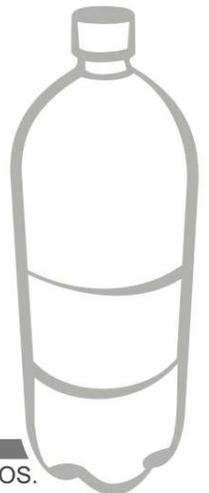


14.6.3. Perforación del material

Para hacer las uniones con abrazaderas o argollas es necesario perforar el material, en este caso con la utilización de un cautil, que es una herramienta utilizada para soldar circuitos eléctricos la cual tiene una resistencia que puede derretir algunos materiales en este caso el plástico, facilitando su perforación.



IMAGEN 55: Perforaciones con calor.



14.6.4. Pruebas de recubrimientos

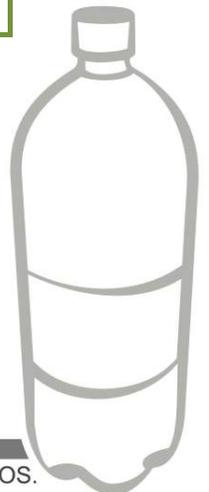


IMAGEN 56: Recubrimiento adhesivo

IMAGEN 57: recubrimiento con vitraseta

RECUBRIMIENTO	VENTAJA	DESVENTAJA
Laca acrílica	Buenos acabados, Fácil aplicación, Secado rápido., Bajo costo.	Poca transparencia, Propensa a rayones.
Vitraseta	Fácil aplicación, Transparencia, Buenos acabados, Resistencia a rayones.	Mayor tiempo en secado, Incremento en costo.
Vinilo adhesivo	Buenos acabados, permite apreciar detalles en transparencia	Solo se puede aplicar en superficies lisas

TABLA 6: Pruebas de recubrimientos



Teniendo en cuenta la experimentación (**pruebas de presión, resistencia, unión, corte y color**), las propiedades del material (**impermeable, resistente al calor, liviano, etc.**) y las tipologías existentes, se puede concluir que no en todas se tiene en cuenta las propiedades del material, por esta razón se pensó, no solo en re-usar el material si no también tener en cuenta las características que posee. De acuerdo a lo anterior se ha decidido aplicar el material, teniendo en cuenta las formas y los módulos resultantes, en varias líneas tales como productos que se describen con más detalle en el transcurso de este documento.

15. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

15.1. Ensamble 1

Este modulo tiene forma pentagonal lo cual permite usar elementos de sujeción y así acoplarlo con otros módulos de este tipo y lograr formas interesantes como esta:

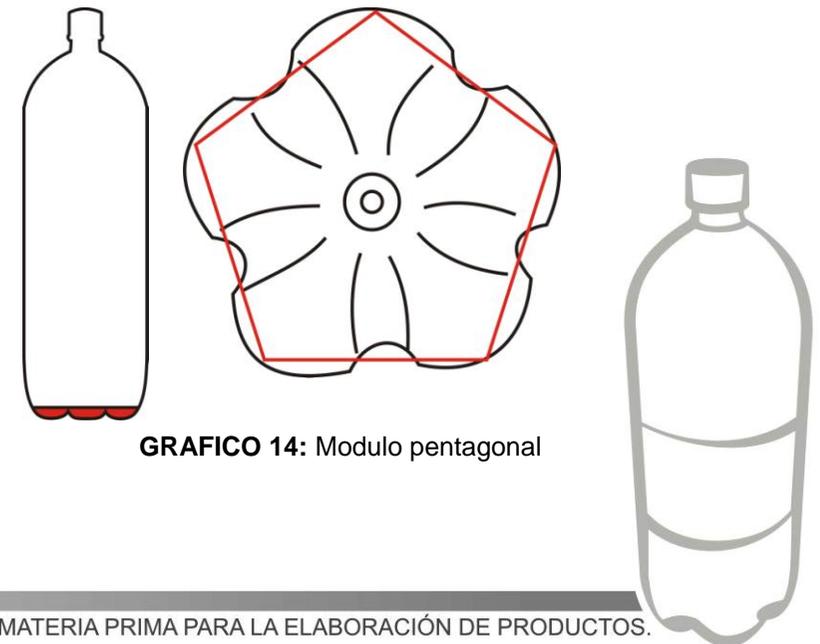


GRAFICO 14: Modulo pentagonal



IMAGEN 58: Modulo pentagonal modificado



IMAGEN 59: Modulo pentagonal (estructura tridimensional)



Por su forma, tamaño y propiedades se la puede utilizar en un producto de iluminación o en un juguete como pelota.

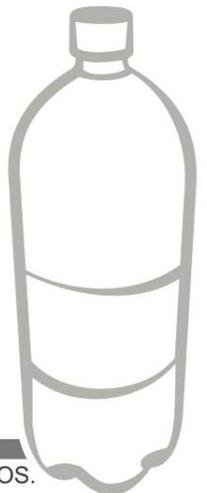


IMAGEN 60: Esfera pentagonal

Además se puede aplicar color con Vitraseta sin afectar su transparencia, dándole un mejor acabado y generando la apariencia de vidrio.



IMAGEN 61: Esfera pentagonal con recubrimiento en Vitraseta



15.2. Ensamble 2

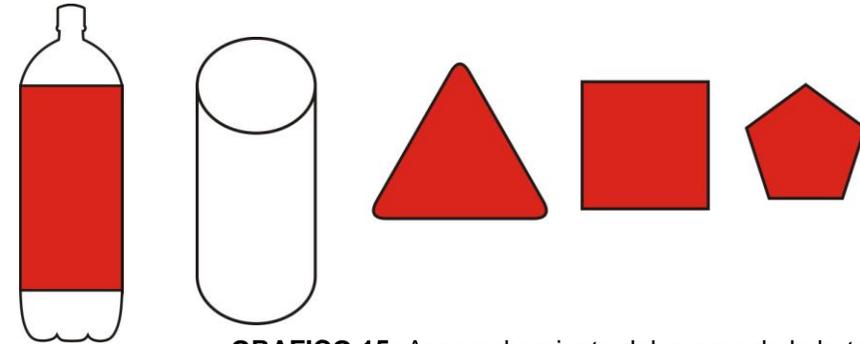


GRAFICO 15: Aprovechamiento del cuerpo de la botella

Este modulo o parte de la botella se puede complementar con piezas (elaboradas en cartón prensado, madera, etc.) como triángulos, cuadrados, formas de polígonos, entre otras, logrando que esta parte tome estas formas.

Obteniendo estas formas se puede deducir que se podría utilizar para una línea de empaques, contenedores o también elementos de iluminación.

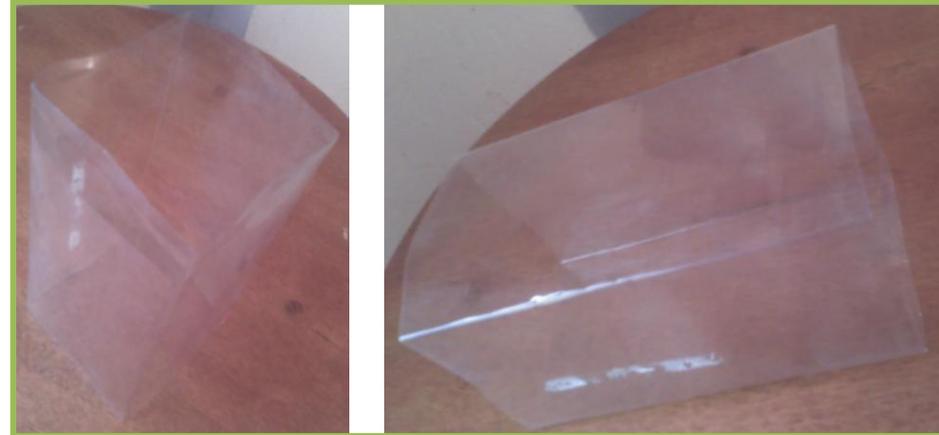
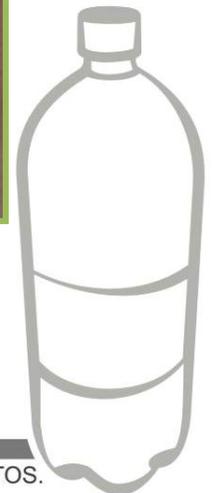


IMAGEN 62: Volúmenes obtenidos



También se la puede cortar en tiras para ser utilizadas en tejidos u otras aplicaciones.

Esta forma por su alta resistencia y tensión se lo puede utilizar como complemento en cierto tipo de mobiliario (sillas).



GRAFICO 16: Segmentación del cuerpo de la botella

15.3. Ensamble 3

Usando dos segmentos de iguales dimensiones.

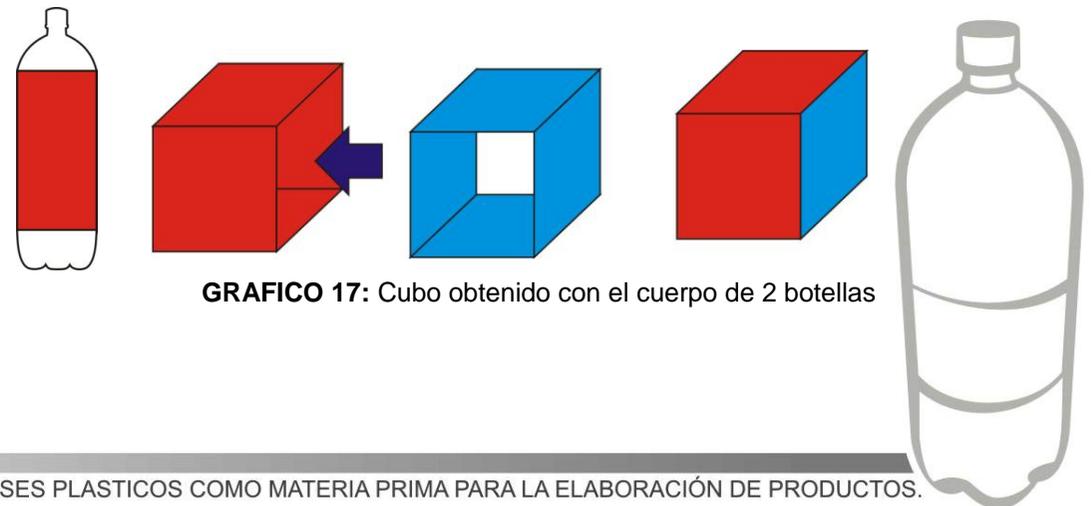


GRAFICO 17: Cubo obtenido con el cuerpo de 2 botellas

Se lo puede usar como un, contenedor o empaque con otra forma de unión diferente.



IMAGEN 63: Cubo utilizado como posible empaque

Esta parte de la botella se puede utilizar cortada también en tiras y lograr uniones con elementos de sujeción para lograr elementos interesantes:

15.4. Ensamble 4



GRAFICO 18: Segmentación del hombro de la botella



IMAGEN 64: Volumen obtenido de la segmentación del hombro de la botella

15.5. Ensamble 5

También se puede usar la forma completa y lograr objetos interesantes como estos acoplados con tiras del mismo material:



GRAFICO 19: Hombro y boca de la botella

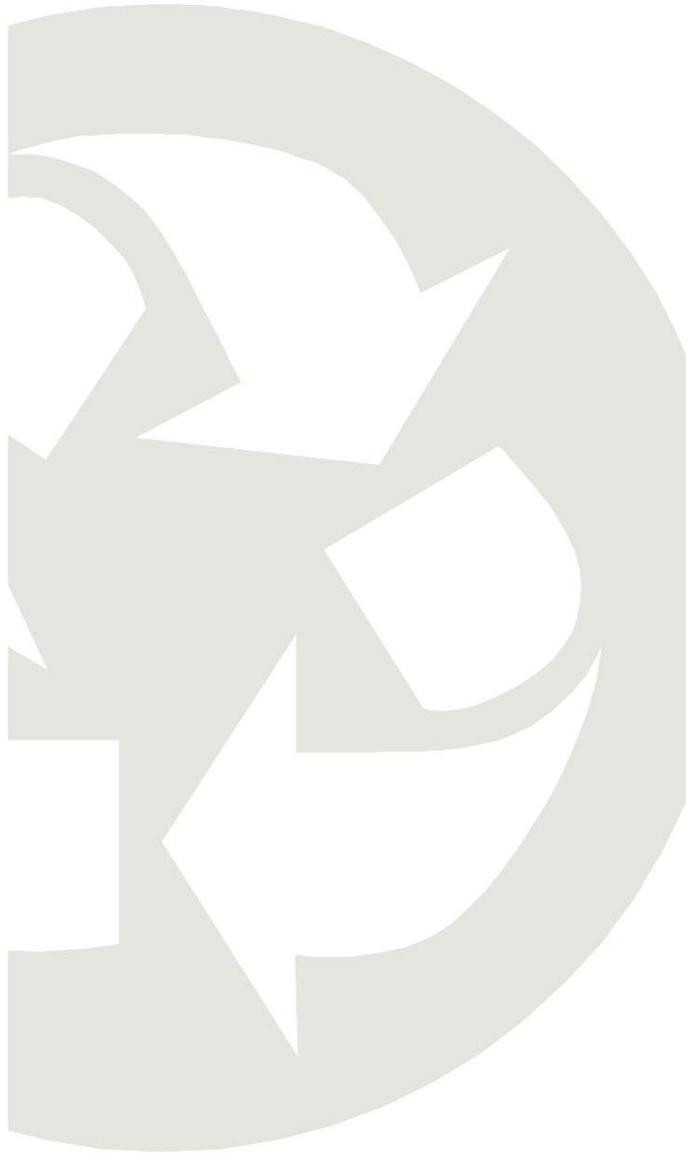


IMAGEN 65: Modulo estructural 1, obtenido del ensamble del cuello y boca de 4 botellas



Otra opción es el modulo que se muestra a continuación en el que se hace usos de elementos de sujeción, obteniendo una pieza diferente.



IMAGEN 66: Modulo estructural 2

Este tipo de módulos permiten usar también, las tapas de los envases como elementos de sujeción, para realizar una configuración tridimensional, similar a las estructuras moleculares mediante enlaces.



IMAGEN 67: Modulo estructural 2, terminado



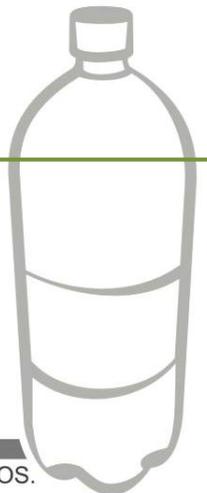
16. DE LOS VOLÚMENES A LOS PRODUCTOS

16.1. Línea de iluminación

Fundamentados en la forma, transparencia y resistencia al calor del material Se decide elaborar productos de iluminación. Además en esta opción de productos es posible aplicar recubrimientos (Vitraset y papel vinilo), sin afectar la transparencia del mismo.

Los materiales con los cuales se complementa la propuesta son materiales que se hallan en la región, permitiendo que dichos objetos se limiten a usos interiores, también sus formas aluden en cierta medida a la decoración o ambientación de espacios.

La división de los envases en módulos permite la creación de elementos de iluminación de mesa, techo o de piso de acuerdo a las condiciones del producto a elaborar como también del contexto en el cual se ubicaría. Las siguientes imágenes muestran algunas alternativas.



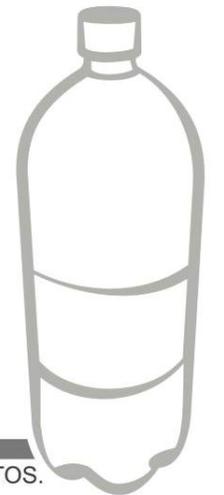
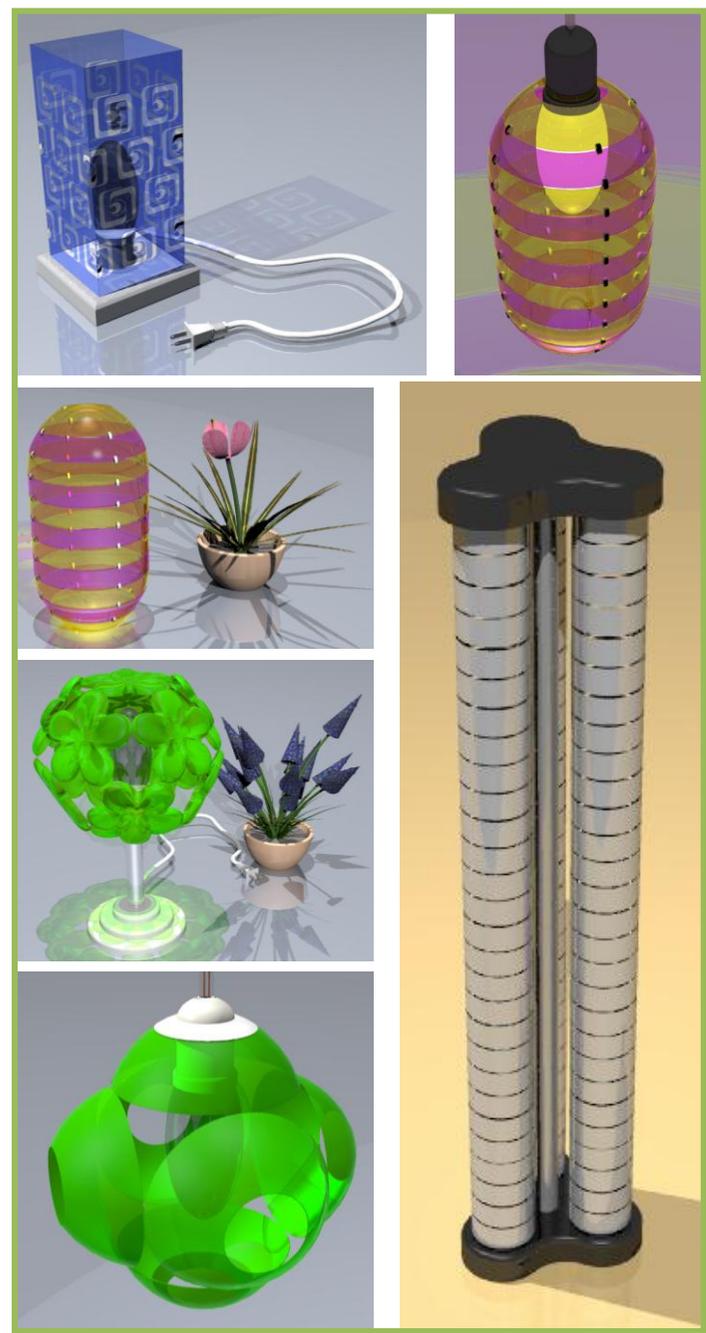
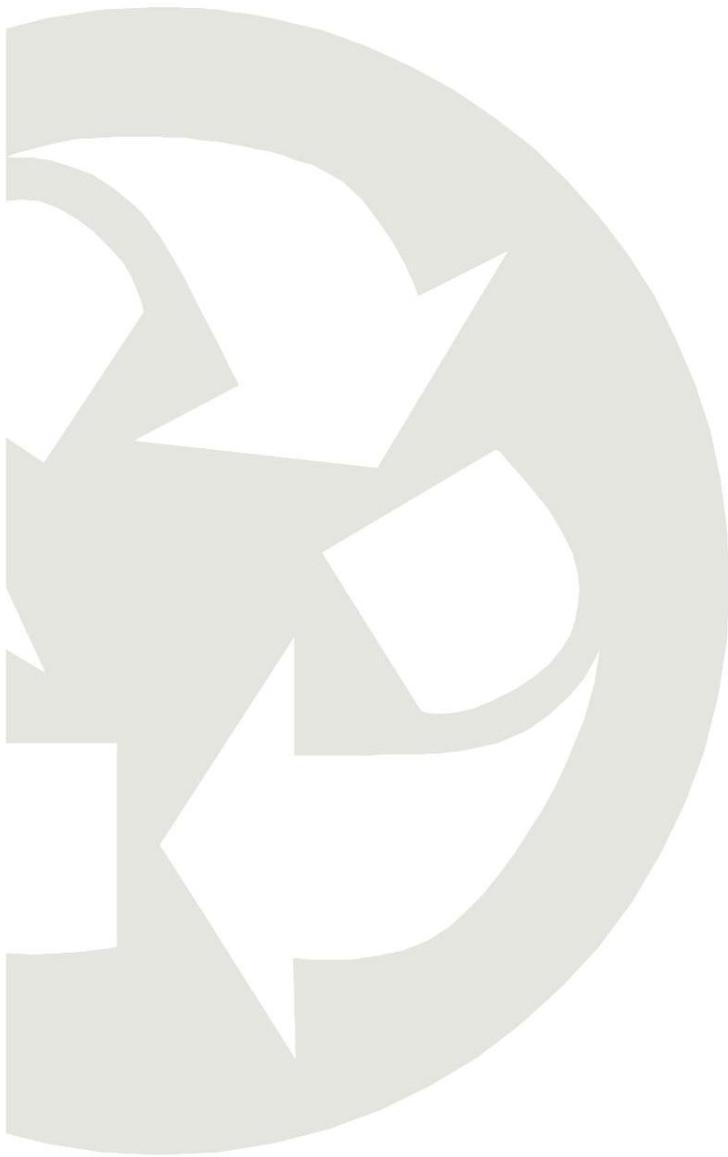


IMAGEN 68: Propuestas línea de iluminación

APROVECHAMIENTO DE LOS ENVASES PLASTICOS COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS.



IMAGEN 69: Prototipos línea de iluminación



APROVECHAMIENTO DE LOS ENVASES PLASTICOS COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS.

16.2. Línea de empaques

Se decide utilizar el cuerpo de la botella para la elaboración de empaques, aprovechando la transparencia del material, para la exhibición del producto a empacar y generando una estructura con un elemento adicional que lo convierte en un contenedor estable y que brinda protección.



IMAGEN 70: Línea de empaques (Opción 1)

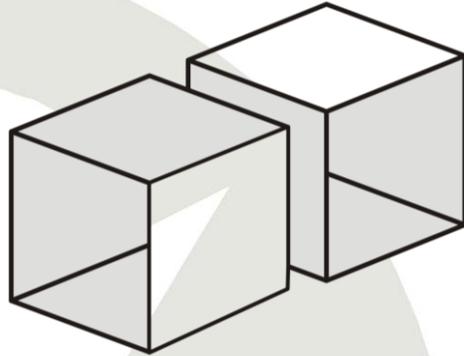


IMAGEN 71: Propuesta línea de empaques, (Opción 2)

Para la segunda opción de empaques se aprovecha igualmente el material traslucido para exhibir el producto, aquí la forma básica y ligera de ensamblar el modulo permite la apilación en contenedores. Además de ser de un bajo costo por no necesitar de elementos complementarios, evitando el uso de pegantes o elementos de sujeción para el ensamble lo cual reduce tiempos y costos de producción.

Cabe resaltar que esta propuesta es la que goza de mayor innovación, radicada en su sencillez y su factibilidad de producción.



IMAGEN 72: Prototipos línea de empaques (Opción 2)



16.3. Estructura tridimensional modular

El aprovechamiento del modulo 4 resultante de la descomposición de la botella, en complemento con algunos materiales tales como los tubos de PVC permiten la configuración de una estructura distinguiéndose en su configuración el modelo de 4 entradas y el modelo de 6, cada uno con sus características particulares.

En esta medida se requiere utilizar un tubo de PVC de $\frac{1}{2}$ pulgada con un corte de 15 cm como material adicional, como también se aprovechan las tapas de los envases que sirven como elemento de ensamble.

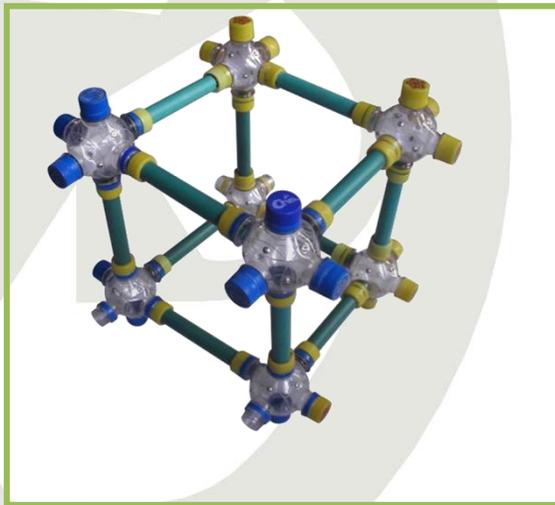


IMAGEN 73: Prototipo estructura cubica

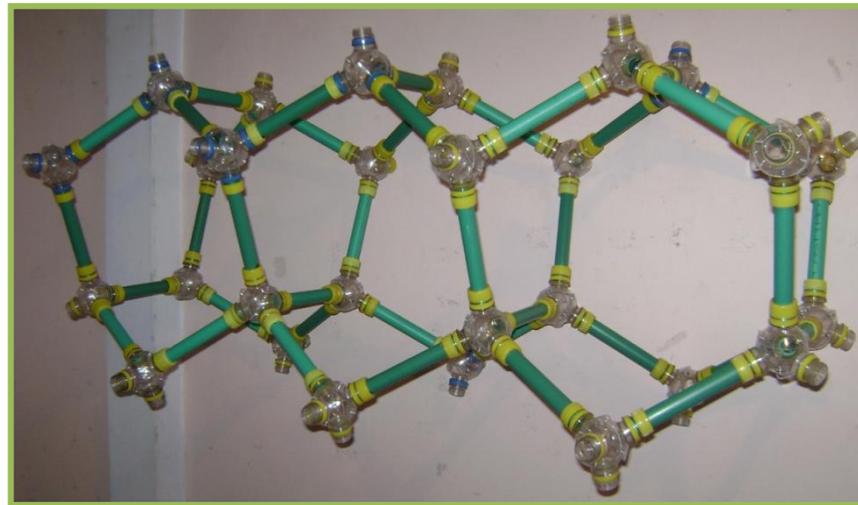


IMAGEN 74: Prototipo estructura hexagonal

Es notable que las dos estructuras poseen configuraciones volumétricas, interesantes, no obstante la experiencia de manipulación de estas permite concluir que la estructura modular cubica es mas estable y presenta mayores posibilidades de implementarse como un producto.

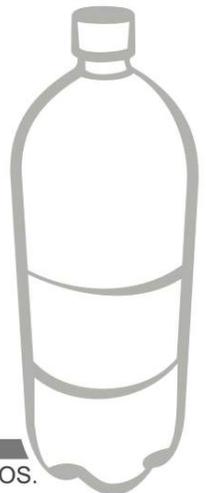


Tabla resumen (De la botella a los productos)

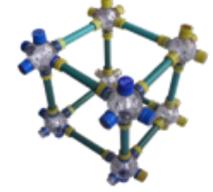
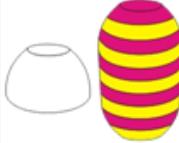
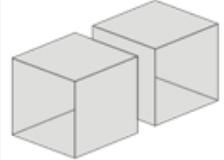
Segmento utilizado	Herramientas para transformación	Elementos adicionales	Elementos resultantes	Productos finales
 2, 3, 4, 5.	1. Cortador de plástico  2. Aerógrafo 	Amarras Remaches Tubo PVC		
 1, 2, 3, 4.	3. Taladro 	Amarras Cable MDF. Enchufe Interruptor		
 1, 2, 6.	4. Cautil  5. Remachadora 			
 1, 2, 4.	6. Guillotina 	Amarras Cable MDF. Enchufe Interruptor		

Tabla 7: Resumen del proceso de (de la botella a los productos)



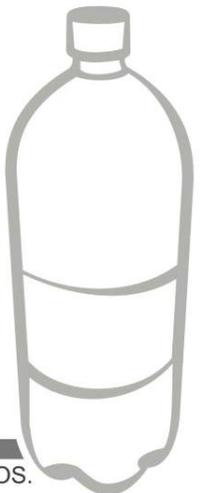
17. ESPECIFICACIONES TECNICAS

17.1. Proceso productivo

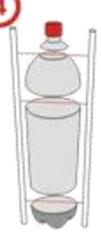
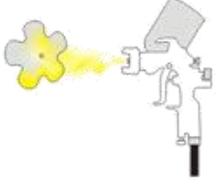
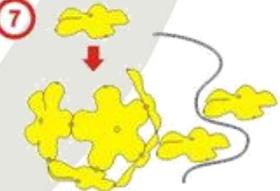
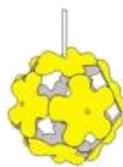
La descripción del proceso productivo permite reconocer los tiempos y movimientos requeridos para la elaboración de cada producto, en este caso se hará de forma esquemática y grafica para hacerla más comprensible, de tal manera que refleje las actividades y particularidades, que van desde la etapa inicial (recolección y manipulación de los envases), hasta una etapa post- venta (instalación, mantenimiento, vida útil, etc.), todas ellas con intervención de la mano del hombre como productor o como usuario final.

Nota:

Los siguientes cuadros esquemáticos muestran el proceso productivo de aquellos productos más destacados que surgieron del proceso de experimentación, ya que ellos poseen características, de mayor aprovechamiento de la descomposición vertical del envase, como también la facilidad de elaboración tendiente a reducir, tiempos de producción y costos. Por otra parte se tiene en cuenta su mayor facilidad de inserción en el mercado como productos seriados que gocen de buena aceptación en el mercado.



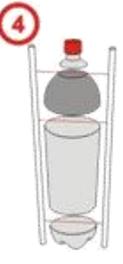
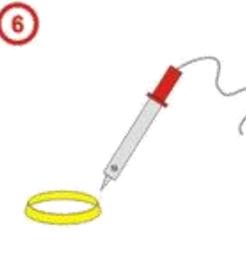
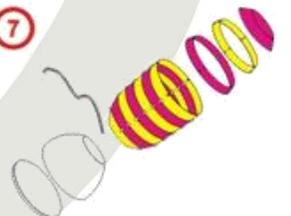
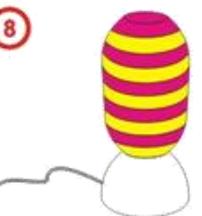
17.1.1. Proceso productivo (Lámpara de módulos Pentagonales)

					
<p>Recolección</p>	<p>Limpieza</p>	<p>Secado</p>	<p>Corte</p>	<p>Pintura y Secado</p>	<p>Perforación</p>
<p>El material debe estar en buen estado.</p>	<p>Se retira la etiqueta y el exceso de pegante con disolvente. Se necesitan agua y jabon. 3 minutos.</p>	<p>Se coloca a la intemperie. 1 hora aprox.</p>	<p>Segmentación en módulos útiles. 6 minutos por 12 piezas.</p>	<p>Se aplica una capa blanca de vitraceta como fondo. Después se aplica la vitraceta de color. 15 minutos. Posteriormente se deja secar. aprox. 12 horas.</p>	<p>Se utiliza el cautil para hacer los orificios necesarios para el ensamble. 5 minutos.</p>
					
<p>Ensamble y Acabados</p>		<p>Productos</p>	<p>Usuarios</p>		
<p>Se hace el ensamble de los módulos con amarras. luego se hace la instalación eléctrica. 20 minutos.</p>		<p>Control de Calidad y empaque para la venta.</p>	<p>Manipulación. Vida útil en condiciones normales garantía: 2 años.</p>		

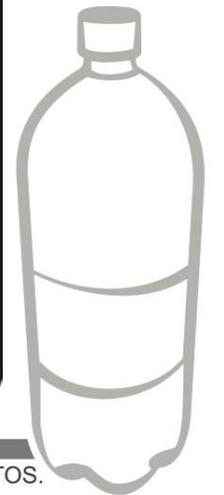
CUADRO 5: Proceso productivo lámpara pentagonal



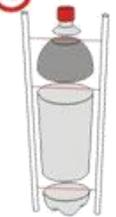
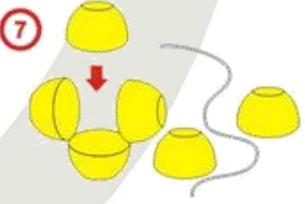
17.1.2. Proceso productivo (Lámpara Oruga de Mesa)

					
<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>
<p>Recolección</p>	<p>Limpieza</p>	<p>Secado</p>	<p>Corte</p>	<p>Pintura y Secado</p>	<p>Perforación</p>
<p>El material debe estar en buen estado.</p>	<p>Se retira la etiqueta y el exceso de pegante con disolvente. Se necesitan agua y jabon. 3 minutos.</p>	<p>Se coloca a la intemperie. 1 hora aprox.</p>	<p>Segmentación en módulos útiles. 5 minutos por 10 piezas.</p>	<p>Se aplica una capa blanca de vitraceta como fondo. Después se aplica la vitraceta de color. 15 minutos. Posteriormente se deja secar. aprox. 12 horas.</p>	<p>Se utiliza el cautil para hacer los orificios necesarios para el ensamble. 5 minutos.</p>
					
<p>7</p>	<p>8</p>	<p>9</p>			
<p>Ensamble y Acabados</p>	<p>Productos</p>	<p>Usuarios</p>			
<p>Se hace el ensamble de los módulos con amarros. luego se hace la instalación eléctrica. 15 minutos.</p>	<p>Control de Calidad y empaque para la venta.</p>	<p>Manipulación. Vida útil en condiciones normales garantía: 2 años.</p>			

CUADRO 6: Proceso productivo lámpara multicolor



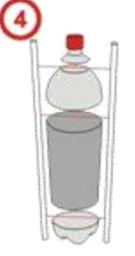
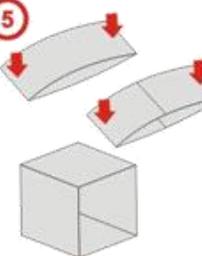
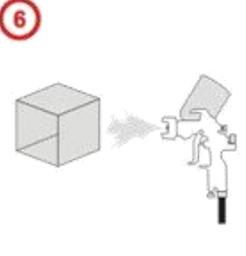
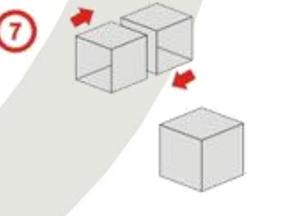
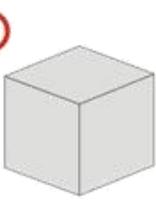
17.1.3. Proceso productivo (Lámpara cónica)

					
Recolección	Limpieza	Secado	Corte	Pintura y Secado	Perforación
El material debe estar en buen estado.	Se retira la etiqueta y el exceso de pegante con disolvente. Se necesitan agua y jabon. 3 minutos.	Se coloca a la intemperie. 1 hora aprox.	Segmentación en módulos útiles. 3 minutos por 6 piezas.	Se aplica una capa blanca de vitraceta como fondo. Después se aplica la vitraceta de color. 15 minutos. Posteriormente se deja secar. aprox. 12 horas.	Se utiliza el cautil para hacer los orificios necesarios para el ensamble. 5 minutos.
					
Ensamble y Acabados		Productos	Usuarios		
Se hace el ensamble de los módulos con amarras. luego se hace la instalación eléctrica. 15 minutos.		Control de Calidad y empaque para la venta.	Manipulación. Vida útil en condiciones normales garantía: 2 años.		

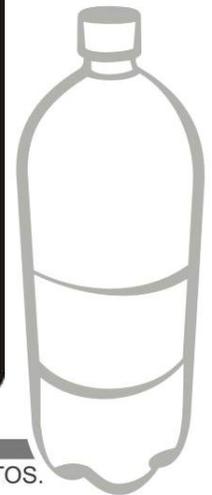
CUADRO 7: Proceso productivo lámpara cónica



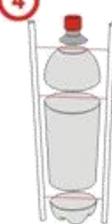
17.1.4. Proceso productivo (Empaques)

					
<p>Recolección</p>	<p>Limpeza</p>	<p>Secado</p>	<p>Corte</p>	<p>Doblado</p>	<p>Pintura y Secado</p>
<p>El material debe estar en buen estado.</p>	<p>Se retira la etiqueta y el exceso de pegante con disolvente. Se necesitan agua y jabon. 3 minutos.</p>	<p>Se coloca a la intemperie. 1 hora aprox.</p>	<p>Segmentación en módulos útiles. 1 minuto por 2 piezas</p>	<p>Se dobla en 4 partes . 30 segundos.</p>	<p>Se aplica una capa de laca catalizada. 1 minuto. Posteriormente se deja secar. aprox. 15 minutos.</p>
					
<p>Ensamble y Acabados</p>	<p>Productos</p>	<p>Usuarios</p>			
<p>Se hace el ensamble de los módulos. 10 segundos.</p>	<p>Control de Calidad</p>	<p>Manipulación. Vida útil en condiciones normales</p>			

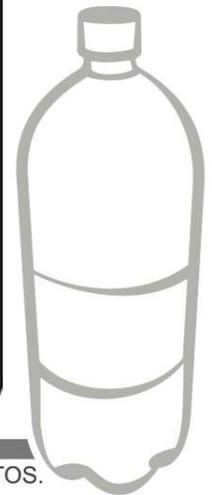
CUADRO 8: Proceso productivo empaque



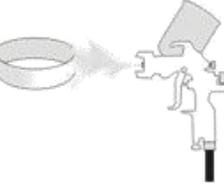
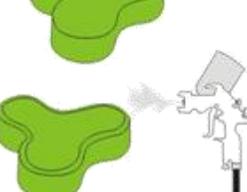
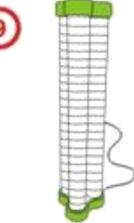
17.1.5. Proceso productivo (Estructura cubica)

					
Recolección	Limpieza	Secado	Corte	Perforación	Remachar
<p>El material debe estar en buen estado.</p>	<p>Se retira la etiqueta y el exceso de pegante con disolvente. Se necesitan agua y jabon. 3 minutos.</p>	<p>Se coloca a la intemperie. 1 hora aprox.</p>	<p>Segmentación en módulos útiles. 3 minutos por 4 piezas.</p>	<p>Se utiliza el cautil para hacer los orificios necesarios para el ensamble. 5 minutos.</p>	<p>Se utiliza remachadora para la unión del modulo. 5 minutos.</p>
					
<p>Ensamble y Acabados</p> <p>Se hace el ensamble de los módulos con tubo, amarras y tapas. 20 minutos.</p>		<p>Productos</p> <p>Control de Calidad y empaque para la venta.</p>	<p>Usuarios</p> <p>Manipulación. Vida útil en condiciones normales garantía: 2 años.</p>		

CUADRO 9: Proceso productivo estructura



17.1.6. Proceso productivo (Lámpara de piso)

					
<p>Recolección</p> <p>El material debe estar en buen estado.</p>	<p>Limpieza</p> <p>Se retira la etiqueta y el exceso de pegante con disolvente. Se necesitan agua y jabon. 3 minutos.</p>	<p>Secado</p> <p>Se coloca a la intemperie. 1 hora aprox.</p>	<p>Corte</p> <p>Segmentación en módulos útiles. 30 minutos por 66 piezas.</p>	<p>Pintura y Secado</p> <p>Se aplica una capa de vitraceta. 20 minutos. Posteriormente se deja secar. aprox. 12 horas.</p>	<p>Fibra de Vidrio</p> <p>Se utiliza la fibra de vidrio con resina. se masilla y se lija. posteriormente se pinta. 6 horas aprox.</p>
					
<p>Perforación</p> <p>Se utiliza el cautil para hacer los orificios necesarios para el ensamble. 5 minutos.</p>	<p>Ensamble y Acabados</p> <p>Se hace el ensamble de los módulos con nylon. Posteriormente se hace el montaje sobre las estructuras en fibra de vidrio y finalmente la instalación eléctrica. 20 minutos.</p>	<p>Productos</p> <p>Control de Calidad y empaque para la venta.</p>	<p>Usuarios</p> <p>Manipulación. Vida útil en condiciones normales garantía: 2 años.</p>		

APROVECHAMIENTO DE LOS ENVASES PLASTICOS COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS.



17.2. IMAGEN GRAFICA

De acuerdo a la Factibilidad de comercialización de los productos resultantes es necesario elaborar una imagen grafica para dichas propuestas, en esta medida se busca que su identidad refleje las siguientes características:

- Manejo de iconografía sencilla.
- Tipografía sencilla, si serifias y que permita hacer una asociación con una propuesta joven y dinámica, de tal manera que vaya a la par con el proceso creativo que posee el proyecto.
- Colores básico que refleje neutralidad, asociación con la contribución ecológica.
- Posibilidad de realizar variaciones que estén acorde al surgimiento de nuevos producto o de nuevas líneas de productos.
- Su manejo de texto sea de fácil asociación y pregnancia.



El proceso grafico surgió de describir las principales características que se buscaba reflejar, además, mediante una lluvia de ideas se llega al concepto de sencillez lineal y producción no convencional; de esta forma se presenta el nombre “Re line” o línea de re- uso, con su eslogan diseño alternativo, correspondiente a la filosofía actual de nuevas tecnologías, limpias y en pro del cuidado de la naturaleza. Aunque se realizo diversas variantes de las piezas graficas estas dos opciones son las más representativas, y partiendo de un juicio de valor se opta por desarrollar con mayor profundidad la opción dos, mostrándose a continuación dicho proceso.

El color verde como color principal destaca visualmente una sensación calmante, simbolizando la relación con la naturaleza.

El color gris claro genera un equilibrio de lo elementos, además contrasta con el contorno negro y aludiendo al color del material.

El color negro se utiliza para representar el contorno de la botella, por ser un color oscuro resalta sobre los colores claros y nos da el resultado esperado el cual es ver la botella.

El estilo de letra utilizado es Legible moderno elegante.

El objetivo de la pieza grafica invita al usuario a percibir la representación del envase sobre el fondo verde, el cual esta apoyado con el nombre Re-Line que significa línea de re-uso, que en conjunto da un significado de un producto amable hacia el medio ambiente.



IMAGEN 76: Identidad de marca para la propuesta

Para adecuar la identidad de marca a los productos resultante se propone tres variaciones de acuerdo a sus características en particular sin perder coherencia entre ellas.

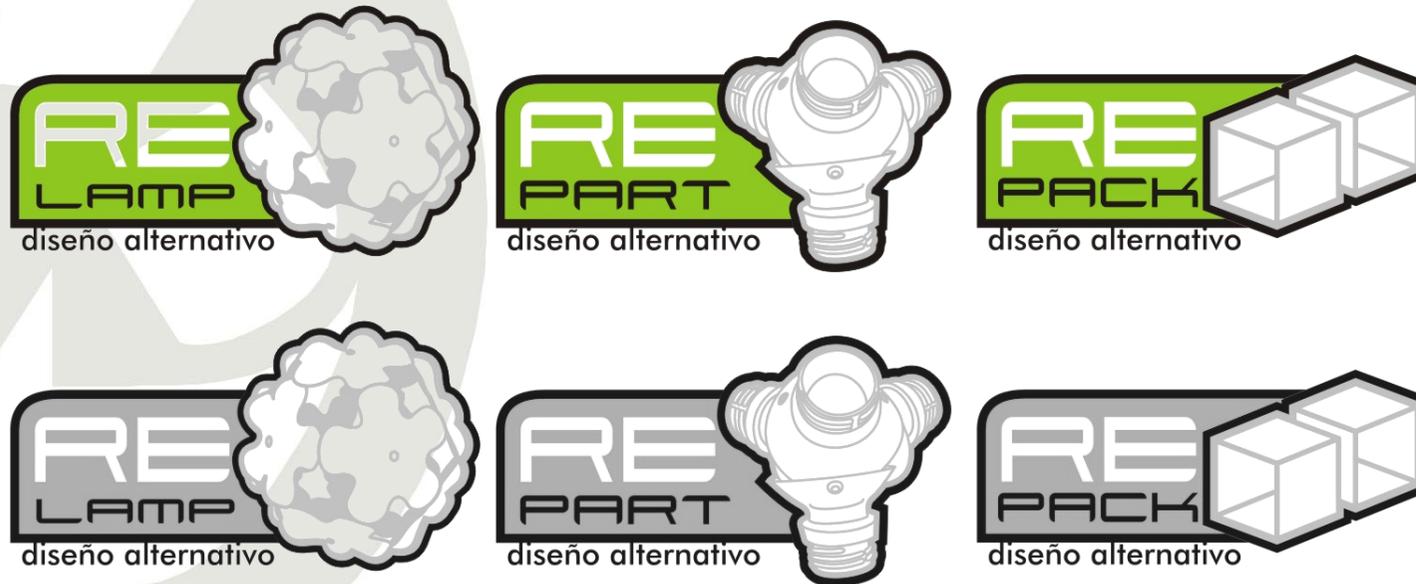


IMAGEN 77: Identidad de marca (variaciones y prueba en escala de grises)

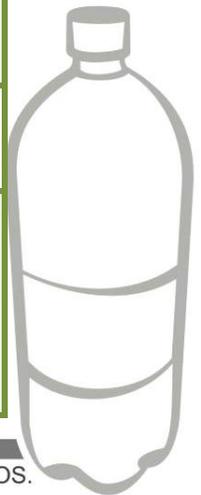


17.3. Publico objetivo

17.3.1. Perfil del usuario

		LÁMPARAS		EMPAQUES	ESTRUCTURA
COMPRADOR	Ocupación	Administradores de establecimientos comerciales	hombres y mujeres jóvenes	Propietarios de productos artesanales y manufactura	Padres de familia
	Edad	20 – 60	18 - 35	20 - 60	25 -35
	Nivel educativo	Bachilleres, universitarios		Bachilleres técnicos universitarios	Bachilleres profesionales
	Ingresos	Ingreso básico		Ingresos medios	
	Clase social	Media y alta	Media y alta	Media	Media
	Beneficio buscado	Decoración, estilo ambientación		Exhibición y protección del producto	Entrenamiento y exploración de formas.

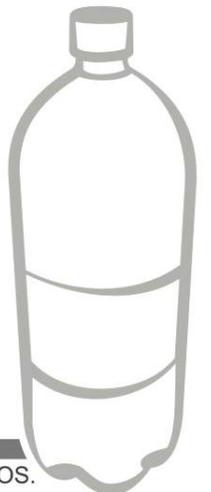
Tabla 8: Perfil del usuario



17.3.2. Segmentación del mercado

ELEMENTO DE LA ESTRATEGIA	SEGMENTACION UNICA DE MERCADO
DEFINICION DE MERCADO	Consumidor entre 25 – 60 años
ESTRUCTURACION DEL PRODUCTO	Crear marca para el mercado
ESTRATEGIA DE PRECIO	Consumidor con poder adquisitivo medio
ESTRATEGIA DE DISTRIBUCION	Venta a almacenes comerciales que ofrezcan productos de decoración. Venta directa
ESTRATEGIA DE PROMOCION	Relaciones publicas
ENFASIS DE LA ESTRATEGIA	Dirigida a diversos grupos de acuerdo a sus particularidades.

Tabla 9: Segmentación del mercado



17.4. Estructura empresarial

17.4.1. Organigrama

(Propuesta inicial)

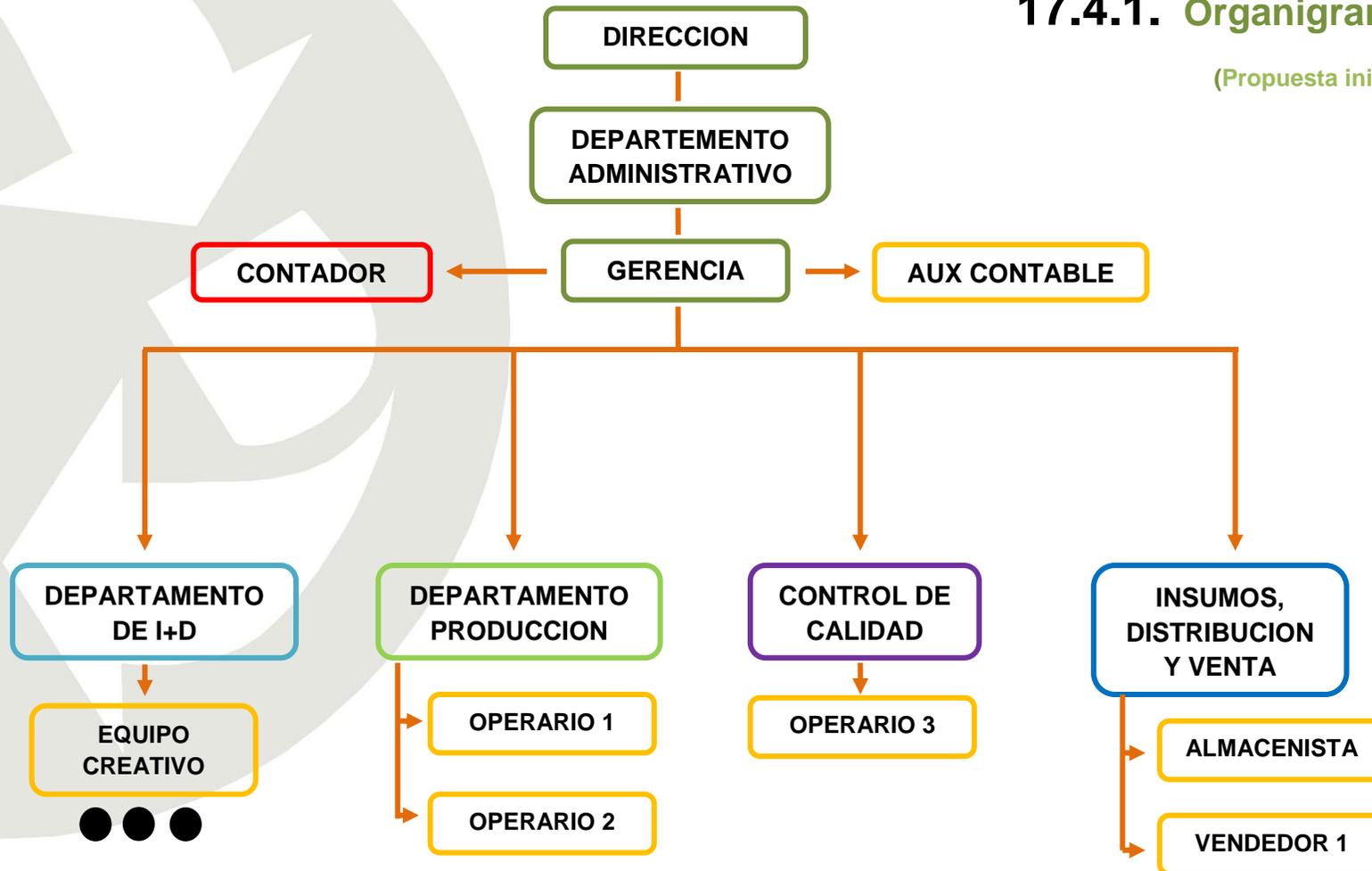


GRAFICO 20: Organigrama

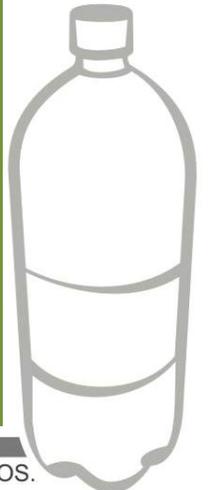


El anterior esquema resume de manera simplificada la estructura organizacional con la cual funcionaria, una posible empresa que surgiera de este proceso de diseño, cabe resaltar que este es un trabajo de investigación, por ende no se profundiza en temas administrativos.

17.4.2. Análisis DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">  falta de reconocimiento de la empresa por ser nueva  limitación de la parte productiva por falta de proveedores en la región  Falta de infraestructura para el adecuado almacenamiento de los envases y posterior venta. 	<ul style="list-style-type: none">  Precios cómodos a los clientes  la innovación y creatividad a través del diseño para la elaboración de productos con este material  Ahora se esta imponiendo la conciencia ecológica, facilitando las ventas  La posible creación de un centro de acopio, donde se de oportunidad de trabajo a los recicladores para recolección de la materia prima
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">  Se cuenta con diseñadores industriales para la innovación de nuevos productos  pioneros en la elaboración de este tipo de productos en la ciudad  bajo costo de la materia prima  Aceptación de los productos por que ayudarían al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none">  Creación de empresas con tecnología que requieran de este tipo de materia prima para la elaboración de otros productos similares o reciclen este material  Por ser un material desechado en algunos clientes no habría una buena aceptación  La copia de los productos por parte de la competencia.

Tabla 10: Análisis DOFA



17.5. Modo de uso

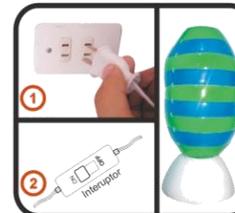
De acuerdo a las características propias de cada producto se describe a continuación su modo de uso.

Lámpara



Se conecta la boquilla de la lámpara en el plafón deseado y se activa el respectivo interruptor de este.

Lámpara

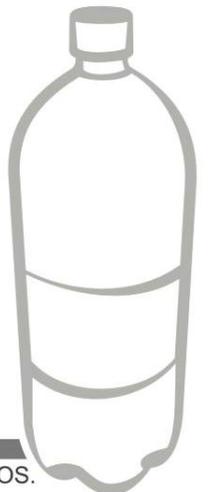


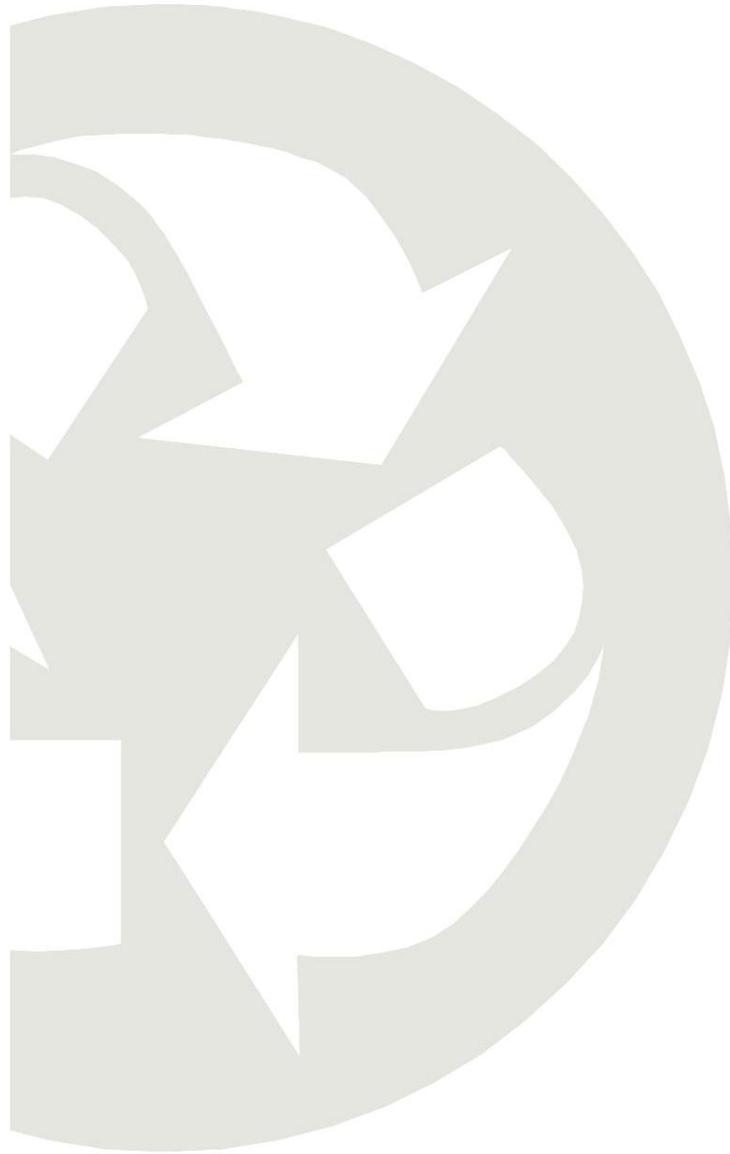
Se conecta el enchufe al toma corriente y se activa el interruptor.

Lámpara de pie



Se conecta el enchufe al toma corriente y se activa el interruptor.



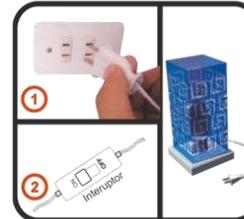


**Lámpara de
módulos cónicos**



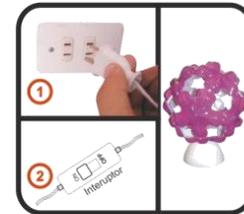
Se conecta la boquilla de la lámpara en el plafón deseado y se activa el respectivo interruptor de este.

**Lámparas de
mesa**

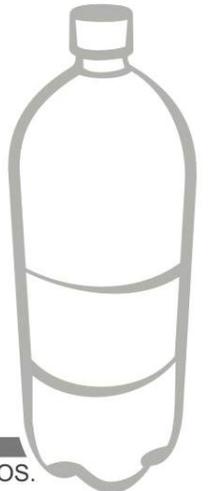


Se conecta el enchufe al toma corriente y se activa el interruptor.

**Lámparas de
mesa**



Se conecta el enchufe al toma corriente y se activa el interruptor.



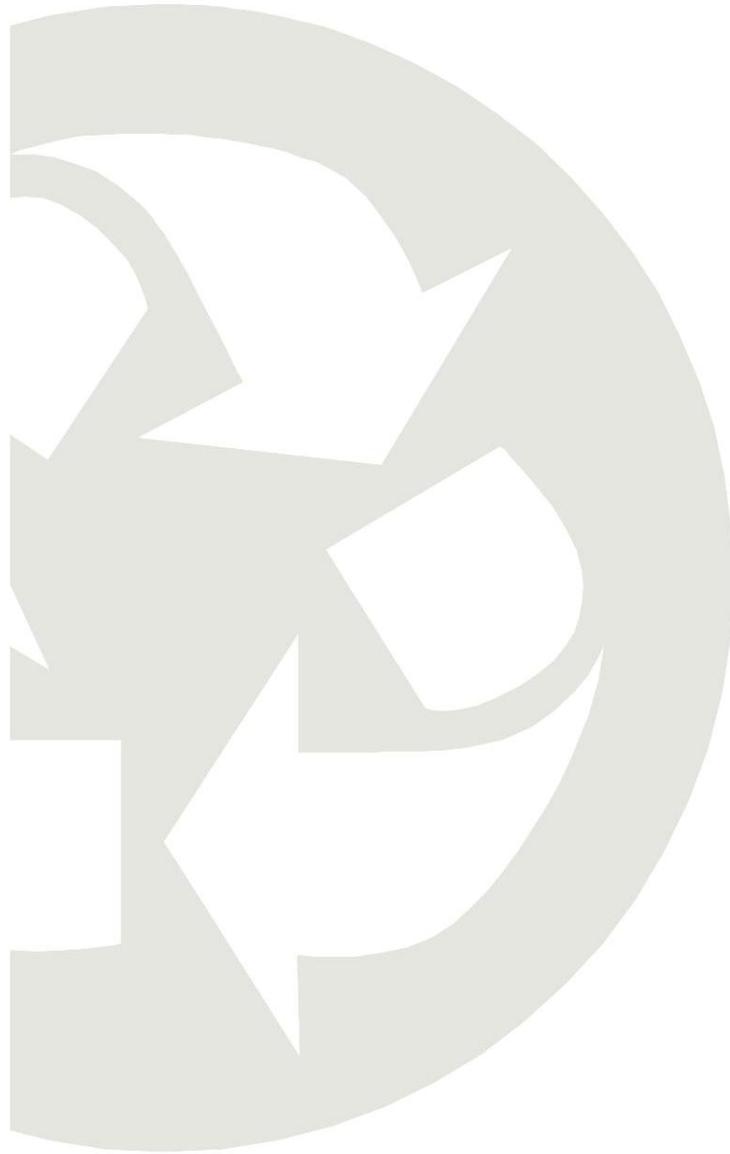
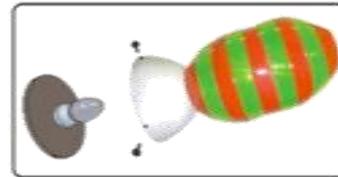
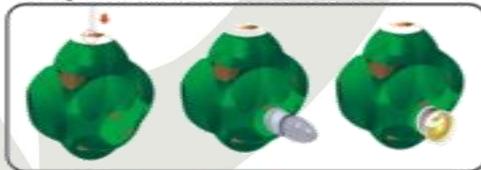


GRAFICO 21: Modo de uso (Productos)

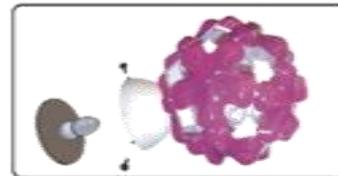




Para el cambio de bombillo se retira la tuerca de la parte superior de la lampara (**imagen 1**). Una vez retirada se desplaza el cable con la boquilla por uno de los orificios de la lampara (**imagen 2**). Finalmente se retira el bombillo y se reemplaza. se desplaza los modulos(años) hacia abajo y se retira la lampara quemada y se reemplaza (**imagen 2**) **Este secuencia se repite con la lampara de hombro de botella.**



Para cambio del bombillo se retiran los tornillos de la base y se retira la tapa de madera. finalmente se retira el bombillo y se reemplaza.



Para cambio del bombillo se retiran los tornillos de la base y se retira la tapa de madera. finalmente se retira el bombillo y se reemplaza.



Para cambio de lampara se desplazan los módulos (aros) hacia abajo y se retira la lampara quemada y se reemplaza



Para cambio del bombillo se retira y se reemplaza como muestra la imagen.

GRAFICO 22: Modo de uso (cambio de bombillo)



HOJA DE COSTOS

No.

Nombre del producto: LAMPARA PENTAGONAL DE MESA		Unidad de costo: \$21400		Fecha:
Referencia: 0002		Unidades producidas/ Dia: 5		
Precio de Venta: \$26.000				
MATERIAS PRIMAS	UNIDAD DE COMPRA	COSTO POR UNIDAD	UNIDADES UTILIZADAS	COSTO TOTAL
Base de botella.	Segmento	\$4	12	\$48
Tapa	Segmento	\$10	1	\$10
Amarras Plasticas 2mm	Accesorio	\$20	30	\$600
Cable Coaxial	m	\$400	1	\$400
Boquilla	Accesorio	\$550	1	\$550
Union Coaxial	Accesorio	\$250	1	\$250
Silicona	Barra	\$300	1/4	\$75
Vitraceta	30cc	\$2000	30cc	\$2000
Tinner	1000ml	\$3000	50 ml	\$150
Bombillo Luz Fria	Accesorio	\$5000	1	\$5000
Hombro de la Botella	Segmento	\$19	1	\$19
Interruptor	Accesorio	\$500	1	\$500
Enchufe	Accesorio	\$300	1	\$300
MDF	Accesorio	\$500	1	\$500
COSTO DE MATERIAS PRIMAS				\$10400
Otros costos variables:				
Mano de obra				\$4000
Empaques				\$3000
Diseño				\$2000
Otros:				
Gastos Operacionales				\$2000
TOTAL DE OTROS COSTO VARIABLES				\$11000
COSTOS VARIABLES TOTAL(Materias primas + otros costos variables)				
Responsables por mano de obra				
Observaciones:				
Elaboró:		Aprobó:		

17.6. Costos

Las siguientes tablas de costos resumen los valores monetarios de producción, y diseño, buscando ser lo más eficientes y claras posibles, además se describen las características de los productos de mayor factibilidad de comercialización.



TABLA 11: Costos lámpara pentagonal de mesa

HOJA DE COSTOS

No.

Nombre del producto: LAMPARA ORUGA DE MESA				
Referencia: 0003		Unidad de costo: \$21380		Fecha:
Precio de Venta: \$26000		Unidades producidas/ Dia: 5		
MATERIAS PRIMAS	UNIDAD DE COMPRA	COSTO POR UNIDAD	UNIDADES UTILIZADAS	COSTO TOTAL
Amarras Plasticas 2mm	Accesorio	\$20	30	\$600
Cable Coaxial	m	\$400	1	\$400
Boquilla	Accesorio	\$550	1	\$550
Union Coaxial	Accesorio	\$250	1	\$250
Silicona	Barra	\$300	1/4	\$75
Vitraceta	30cc	\$2000	30cc	\$2000
Tinner	1000ml	\$3000	50 ml	\$150
Bombillo Luz Fria	Accesorio	\$5000	1	\$5000
Hombro de la Botella	Segmento	\$19	3	\$57
Interruptor	Accesorio	\$500	1	\$500
Enchufe	Accesorio	\$300	1	\$300
MDF	Accesorio	\$500	1	\$500
COSTO DE MATERIAS PRIMAS				\$10380
Otros costos variables:				
Mano de obra				\$4000
Empaques				\$3000
Diseño				\$2000
Otros:				
Gastos Operacionales				\$2000
TOTAL DE OTROS COSTO VARIABLES				\$11000
COSTOS VARIABLES TOTAL(Materias primas + otros costos variables)				
Responsables por mano de obra				
Observaciones:				
Elaboró:		Aprobó:		

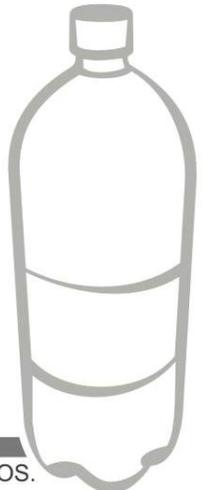
TABLA 12: Costos lámpara oruga de mesa

HOJA DE COSTOS

No.

Nombre del producto: LAMPARA PENTAGONAL DE TECHO				
Referencia: 0001		Unidad de costo: \$19683		Fecha:
Precio de Venta: \$25.000		Unidades producidas/ Dia: 5		
MATERIAS PRIMAS	UNIDAD DE COMPRA	COSTO POR UNIDAD	UNIDADES UTILIZADAS	COSTO TOTAL
Base de botella.	Segmento	\$4	12	\$48
Tapa	Accesorio	\$10	1	\$10
Amarras Plasticas 2mm	Accesorio	\$20	30	\$600
Cable Coaxial	m	\$400	1	\$400
Rosca para Plafon	Accesorio	\$100	1	\$100
Boquilla	Accesorio	\$550	1	\$550
Union Coaxial	Accesorio	\$250	1	\$250
Silicona	Barra	\$300	1/4	\$75
Vitraceta	30cc	\$2000	30cc	\$2000
Tinner	1000ml	\$3000	50 ml	\$150
Bombillo Luz Fria	Accesorio	\$5000	1	\$4500
COSTO DE MATERIAS PRIMAS				\$8683
Otros costos variables:				
Mano de obra				\$4000
Empaques				\$3000
Diseño				\$2000
Otros:				
Gastos Operacionales				\$2000
TOTAL DE OTROS COSTO VARIABLES				\$11000
COSTOS VARIABLES TOTAL(Materias primas + otros costos variables)				
Responsables por mano de obra				
Observaciones:				
Elaboró:		Aprobó:		

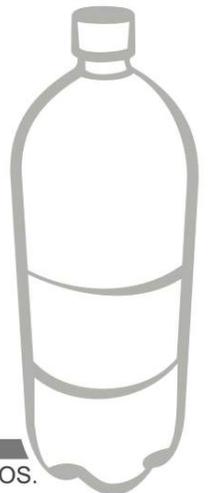
TABLA 13: Costos lámpara pentagonal de techo



CONCLUSIONES

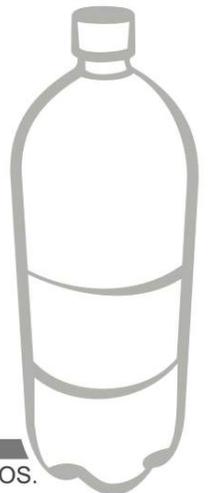
CONCLUSIONES GENERALES

- El alto consumo de productos envasados en botellas plásticas, permite la fácil obtención de materia prima útil para desarrollar un proceso de reu-so.
- Para hacer viable el uso de botellas plásticas como material de reu-so. es necesario evitar que dichos envases lleguen a los centros de acopio donde sus características físicas sufren cambios o averías.
- Las propiedades del PET como material proporciona, diversos usos relacionados con la elaboración de productos.
- La carencia de tecnología local para la transformación de materiales reciclables, dificulta en la región el tratamiento de los plásticos, llegando estos a acumularse en el pero de los casos en los rellenos sanitarios.



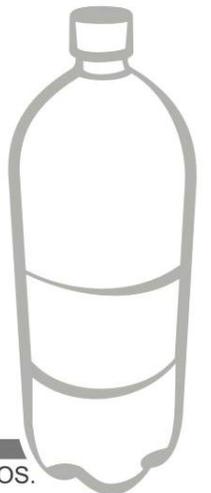
CONCLUSIONES DE DISEÑO

- El diseñador industrial tiene la capacidad de decidir si los productos que se elaboran en PET tendrán una corta vida útil o un ciclo de vida mayor todo ello fundamentado el uso que se le pretenda dar al objeto.
- El diseño industrial y su proceso creativo asociado a la conciencia ecológica puede contribuir al medio ambiente, disminuyendo en cierta medida el impacto ambiental asociado a los envases desechables
- El proceso de experimentación a través del re-uso de envases plásticos puede desarrollarse con otro tipo de envases, que son difíciles de encontrar, pero que poseen otras características formales.
- La viabilidad de comercialización de los productos resultantes de este proceso de diseño, radica en la aceptación que estos objetos tienen en el usuario final, mediando sus características formales y estéticas como su bajo costos de producción.
- El proceso de re-uso de envases plásticos y la posterior elaboración de productos brinda la posibilidad de crear una empresa regional con conciencia ambiental y ecológica.



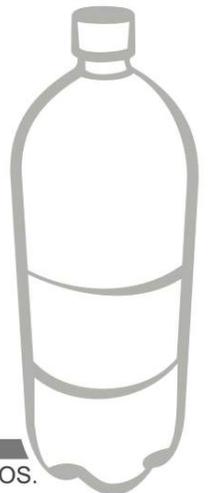
RECOMENDACIONES

- Como un proceso alternativo a este proyecto se puede optimizar y rediseñar la máquina de corte referenciada en este trabajo, permitiendo con ello, mejores acabados y nuevas posibilidades de corte del envase.
- El proceso de experimentación asociado al re-uso de envases plásticos, queda abierto a nuevas exploraciones, cuyos resultados sean nuevas propuestas creativas de productos sustentables.



BIBLIOGRAFIA

- ❁ MARIO TAMAYO Y TAMAYO, serie aprender a investigar modulo 2, 1999. ARFO EDITORES LTDA.
- ❁ ALBERTO RAMÍREZ GONZÁLEZ, METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA *PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA 2005*
- ❁ MARIA CONSTANZA BENAVIDES, DAYANA MELISSA DELGADO. La conservación del medio ambiente a través de la recuperación del cartón corrugado. Trabajo de grado presentado en 2006
- ❁ BRUNBO MUNARI. Diseño y comunicación visual, editorial Gustavo Gili, Montalván MEXICO. Año 2000



Páginas web

-  <http://www. Definición.de/modulo/>
-  <http://www. Definición.de/contaminación/>
-  <http://es.wikipedia.org/wiki/evaluación del impacto ambiental>
-  <http://www. Ecoportal.net definición de impacto ambiental>
-  <http://www.mexicotop.com/article/Botellas>
-  <http://conceptodisenio.blogspot.com/>
-  <http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n>
-  http://www.biodegradable.com.mx/definicion_biodegradable.html
-  <http://ecolosfera.com/problema-botellas-plastico/>
-  <http://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje>
-  <http://es.wikipedia.org/wiki/Reutilizaci%C3%B3n>
-  <http://annyzg.wordpress.com/2009/02/07/collares-y-colas-con-plastico/>
-  <http://www.recursoyresiduos.com/2008/07/17/una-norma-iso-para-reciclar-plastico/>
-  <http://www.emison.com/5194.htm>



ANEXOS

Anexo 1

Especificaciones de los empaques

Reciclabilidad y Biodegradabilidad:

Muchos mercados de exportación e incluso los nuestros, tienen restricciones para la eliminación del empaque, por lo que, en un futuro próximo, casi todos deben ser reciclables, biodegradables o ambos.

Variedad

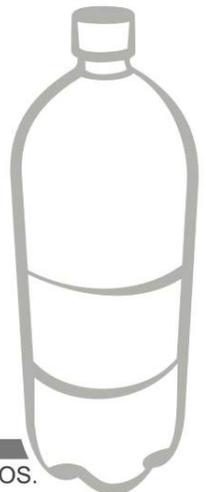
La tendencia del mercado implica el uso de paquetes de gran volumen para procesadores y compradores al por mayor y paquetes menores para consumidores. Hay ahora más de 1,500 estilos y tamaños diferentes de empaques y paquetes para producto vegetales frescos.

Presentación

La alta calidad de las impresiones gráficas, están siendo cada vez más usadas para impulsar las ventas. Las impresiones multicolores, los letreros distintivo y el empleo de logos son ahora comunes.

La Vida de Estante

El empaque de este tipo de productos puede lograr extender la vida de estante y reducir las pérdidas.



Anexo 2

Funciones del empaque

El sistema de empaque debe desarrollar mínimo funciones básicas de: Protección, Comercialización y una función social:

Función de Protección.

Niveles de Protección.

En función al nivel de protección que debe cumplir el sistema de empaque, se deben considerar los materiales que resguarden apropiadamente el producto de acuerdo con sus características durante las diferentes fases.



Primer nivel: Empaque primario.

De venta de presentación elemental o interior. Es el que está en contacto directo con el producto específico con la función de envasarlo, protegerlo. Dentro de este nivel se encuentran por ejemplo: vasos, botellas, garrafas, bolsas envoltura de papel, tubos colapsibles, entre otros muchos. Comprende adicionalmente elementos adicionales que lo integran (tapa, foil, banda de seguridad etiquetas, cintas adhesivas etc.).



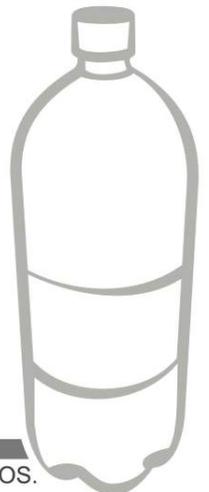
Segundo Nivel: Empaque secundario o intermedio.

Elemento que se usa como complemento externo con la función de contener o agrupar varias unidades de empaque primario, en este estadio se encuentra: cajas plegadizas, de cartón corrugado, cubetas plásticas, guacales, etc.



Tercer Nivel: Empaque colectivo, de transporte, Embalaje.

Elemento que se usa como complemento externo con el objeto de agrupar o contener varias unidades de empaque secundario. Dentro de este renglón se encuentran cajas de cartón corrugado, estibas, cajas de madera.



Algunos expertos establecen como cuarto nivel los contenedores, otros mantienen estas unidades dentro del tercer nivel.

Durante el proceso de distribución y comercialización el producto esta sometido a riesgos tales como:

Disminución o ganancia de volumen; cambio o pérdida de color o transparencia; variación de su densidad; hidratación o deshidratación no deseadas; pérdida de peso debido a disminución de humedad, deterioro de su textura y presentación; compresión; tracción de fuerzas axiales; vibración; golpes; fricción, que entre otros efectos pueden generar roturas, ralladuras sumaduras o fisuras, no solo en los productos, sino en el empaque, riesgos que, también puede conducir a su rechazo, por parte del comprador.

También se deben prever factores de riesgo por la exposición comercial, la exhibición en los puntos de venta, deterioro causado por la manipulación de los clientes, la adulteración de los contenidos y su calidad, el plagio, y el ataque de la competencia

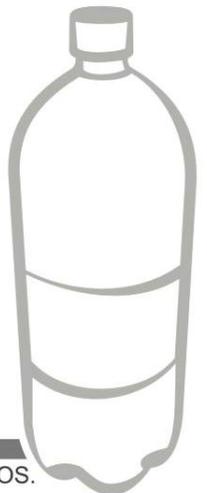
Cuando un sistema adecuado de empaque logra proteger efectivamente al producto de los anteriores riesgos, está protegiendo al consumidor

El mismo productor o exportador, estará siendo protegido, toda vez que, podrá llegar con el producto en las condiciones prometidas al cliente, vendiendo la totalidad del producto despachado ya que no tendrá reclamaciones, no gastará tiempo ni dinero en reposiciones, permitiéndole una excelente imagen ante su cliente y obteniendo un mejor posicionamiento en el mercado de destino.

De otra parte, los adecuados sistemas de empaque permitirán a las empresas transportadoras ahorro en la utilización de equipos, ya que podrán ejecutar las labores de cargue y descargue con mayor rendimiento, sus equipos no estarán expuestos a eventualidades y entonces podrá manejar con mayor seguridad, obteniendo óptima eficiencia y mejores utilidades.

Las compañías aseguradoras, evitarán pagos por siniestros reclamados por sus asegurados

Lo anterior le llevará a lograr más clientes, mayor respeto ante sus competidores y por consiguiente una mayor rentabilidad de su operación empresarial.



Función Comercial

El sistema de empaque debe activar la tarea de promoción. Se convierte en el VENDEDOR SILENCIOSO.

La función comercial que cumplen los sistemas de empaque facilita la exhibición del producto, y estimula la sensibilidad directa y subliminalmente en el consumidor, logrando que sus características y beneficios lleven al comprador a tomar su decisión a favor de nuestro producto, en fracción de segundos.

El cliente no convencido rápidamente, será cliente entregado a la competencia.

En su función comercial el empaque toma el puesto de impulsador del producto, pues es el encargado de presentar sus las características del producto, resaltando los satisfactores ofrecidos y sus ventajas sobre la competencia, para lograr finalizar la cadena de nuestro trabajo con la VENTA.

La tecnología y la calidad del sistema de empaque pueden indicar a un cliente la capacidad tecnológica y calidad con que fue elaborado el producto ofrecido.

Función Social

Es conveniente aunque sea de manera breve, hacer mención de la participación de los sistemas de empaque y embalaje en la participación de la calidad de vida en una sociedad, de su desarrollo económico.

De forma similar su participación en la protección al Medio Ambiente es indudable, pues de la óptima utilización de sus materiales, de un proceso responsable, del uso correcto de los empaques y de un post-uso correctamente planificado, dependerá en gran parte la conservación de la naturaleza, de tal manera que la utilización de los recursos naturales que se haga hoy en día, no comprometa la utilización a que tienen derecho los habitantes del mañana, es decir Desarrollo Sostenible.

FUENTE: FUNCIONES DEL EMPAQUE. 8 DE FEBRERO DE 2010 WWW.PROEXPORT.COM.CO

