

03-026

DESIGN OF GARMENTS FROM RECOVERED PET: A PROPOSED SOLUTION TO FAST FASHION

Betancourt García, Joanna Paola (1); Cortés Sáenz, David (1); Aguirre Escárcega, Fausto Enrique (1); Duarte Alvarez, Blanca Ivette (1)

(1) Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Influence groups, media and advertising have been in charge of inserting new needs in society, causing a constant consumption of all kinds of fashion products, which leads to an unstoppable production and therefore an increase of solid waste that is not properly managed at the end of its life cycle. The fashion industry is considered one of the most important areas contributing to this situation. With the new trend of fast fashion, collections are created to be used for a short period of time and purchased at low cost. Polymeric materials used in garments generates high environmental impacts from the extraction of raw materials to the end of the useful life of the finished product. In order to reduce this impact, new textiles made from environmentally friendly materials will be used in the Apparel Design and a collection of clothing made from an extruded material of recovery PET is proposed.

Keywords: Design; Additive manufacturing; Circular economy.

DISEÑO DE PRENDAS A PARTIR DE PET RECUPERADO: UNA PROPUESTA DE SOLUCIÓN ANTE EL FAST FASHIO

Los grupos de influencia, los medios de comunicación y la publicidad se han encargado de insertar nuevas necesidades en la sociedad, provocando un consumo constante de todo tipo de productos de moda, lo que conlleva una producción imparable y, por tanto, un aumento de los residuos sólidos que no se gestionan adecuadamente al final de su ciclo de vida. La industria de la moda se considera uno de los ámbitos que más contribuye a esta situación. Con la nueva tendencia de la moda rápida, las colecciones se crean para ser utilizadas durante un corto periodo de tiempo y se compran a bajo coste. Los materiales poliméricos utilizados en las prendas generan un alto impacto medioambiental desde la extracción de las materias primas hasta el final de la vida útil del producto acabado. Para reducir este impacto, en el diseño de las prendas se utilizarán nuevos tejidos fabricados con materiales respetuosos con el medio ambiente y se propone una colección de ropa fabricada con un material extruido de PET de recuperación.

Palabras clave: Diseño; Manufactura aditiva; Economía circular.

Correspondencia: Dr. David Cortés Sáenz. Correo: david.cortes@uacj.mx



©2022 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

Actualmente las prácticas de consumo son cada vez más difíciles de complacer ya que nos encontramos satisfaciendo falsas e instantáneas necesidades en la obtención de nuevos objetos. A través de medios de comunicación y redes sociales, la publicidad por parte de grandes marcas y grupos de influencia han logrado tener un alcance cada vez más amplio entre los consumidores, los cuales tienen como objetivo el implantar en ellos una falsa necesidad y deseo por adquirir productos novedosos, en tiempos cada vez más cortos. Socialmente se decide cuando un producto se ha vuelto obsoleto lo cual se conoce como obsolescencia percibida (Rodríguez García, 2014). Esto entonces impulsa a las empresas a producir en grandes cantidades y como consecuencia aumentan los niveles de contaminación y la cantidad de desechos.

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT de México, a nivel mundial en 2012 se generaron aproximadamente 1300 millones de toneladas diarias, lo que se estima que para el año 2025 crezca hasta 2200 millones.

En México en 2015, la generación de residuos sólidos urbanos alcanzó 53.1 millones de toneladas, lo que en promedio por día sería 1.2 kilogramos por persona (SEMARNAT, 2015). Por lo tanto, el problema no es solamente las grandes cantidades de productos producidos por las empresas, sino también con los objetos después de su uso y desecho. Según Greenpeace en su reporte Reciclar, en México el porcentaje de recuperación de los Estados es de 1.95%, en la recuperación de acopio 0.03%, la recuperación informal 4.07%, dando un total de 6.05% de reciclaje a nivel nacional del total de residuos sólidos (Greenpeace, 2019). Por consiguiente, estos residuos se convierten en basura y terminan en rellenos sanitarios o a cielo abierto, de esta forma afectando el aire, suelo y agua.

De acuerdo con estos datos, es posible pensar que la solución sería disminuir o dejar de producir ciertos productos no esenciales, lo que llevaría a las empresas a la pérdida o bancarota; y a muchas personas a perder su empleo, es por ello que lo mejor sería el implementar procesos y/o materiales con menor impacto ambiental y estos cambios se pueden generar a partir del diseño. Thackara explica “que el diseño es importante porque puede cambiar los procesos detrás de los productos y servicios, así como los recursos utilizados para hacerlos, usarlos y desecharlos” (Thackara, 2005, p. 17).

En el presente proyecto se hace una propuesta conceptual de diseño de bañadores, los cuales se propone elaborar a partir de un material textil sintético de PET reciclado, para disminuir la cantidad de prendas producidas con poliéster virgen y los impactos ambientales de la logística y producción, obteniendo el material en empresas nacionales, sublimando y confeccionando localmente.

2. Antecedentes

Niinimäki et al en 2020, explica el fast fashion como una tendencia a un bajo costo que crea en el usuario la falsa necesidad e impulso de comprar en lapsos cada vez más cortos. La industria de la moda es responsable del 10% de emisiones por CO₂ a nivel global, la etapa con mayor uso de energía y emisiones son en la manufactura del textil, durante el uso de la prenda y en los envíos de forma aérea. La huella de carbono en la industria textil contribuye aproximadamente con el 10% de los gases de efecto invernadero a nivel global.

La industria de la moda es el segundo mayor consumidor y contaminador de agua, se estima que en 2015 se utilizaron alrededor de 200 toneladas de agua por una tonelada de textil producida, la mayor parte del agua utilizada es para el cultivo del algodón y procesos húmedos durante la manufactura como el teñido, blanqueamiento e impresión de los textiles.

Un factor relevante también dentro del fast fashion, comenta Niinimäki 2020, es el desperdicio textil que genera este modelo de negocio, y se clasifica por dos secciones, primero está el residuo textil pre-consumo, el cual se genera durante la producción y se conforma por desperdicio de fibra, hilos y textiles. Dentro del desechos pre-consumo se encuentra el deadstock, estas son las prendas sin usar que no logran venderse y se considera desperdicio y pasan a ser incineradas. El otro tipo de desecho es el residuo textil post-consumo, el cual es descartado por el consumidor, y aunque las cantidades de este tipo de desecho son bastante altas el reciclaje es muy poco, solo el 15% es recopilado con el objetivo de ser reciclado, menos del 1% se utiliza para el mismo tipo de aplicación, la mayoría de los textiles reciclados son utilizados en aplicaciones de menor valor como lo son materiales aislantes, relleno de colchones, entre otros.

La *fast fashion* se caracteriza por aumentar la producción y las ventas, una rápida manufactura, baja calidad en los productos y un ciclo de vida corto. Así que es importante cambiar los procesos y la forma en que se consume. Es necesario mejorar la implementación de tecnología limpia, cambiar el modelo de negocio, cambiar los hábitos de compra de los consumidores y las políticas a nivel global (Niinimäki, et al., 2020).

Figura 1 Desierto de Atacama



Nota: Foto Agencia AFP
<https://www.uss.cl/blog/vertederos-ropa-medioambiente/>

El desierto de Atacama en Chile, que se observa en la figura 1, se ha convertido en el vertedero de ropa fabricada en Asia y que es usada en países como Europa y Estados Unidos, se calcula que llegan alrededor de 59,000 toneladas de prendas al año (Sebastian, 2021). El uso inconsciente y la producción de prendas de un solo uso han generado el gran aumento de este tipo de desechos y el mal manejo de estos productos al final de su ciclo de vida han generado este tipo de prácticas donde la ropa termina en un lugar inadecuado.

2.1 Polímero PET

Tabla 1 Tipos de plásticos

Tipo de Plástico	Símbolo	Productos	Tiempo de fragmentación (años)*
Polietileno Tereftalato (PET)	1	Botellas de agua y refresco	500+
Polietileno de alta densidad (HPDE)	2	Botellas de champú, botellas de leche y contenedores de helado	300+
Cloruro de polivinilo (PVC)	3	Tuberías y aislante en cables	300+
Polietileno de baja densidad (LDPE)	4	Bolsas de supermercado y película para empacar alimentos	55+
Polipropileno (PP)	5	Bolsas de frituras y tapas de botellas	200+
Poliestireno (PS)	6	Cubiertos, tazas, empaque de comida para llevar	400+
Otros (Acrílico, Policarbonatos, etc.)	7	Envases alimentarios, DVD's, gafas de sol	100+

Nota: Plásticos en el Océano (2019)

Se denominan polímeros a todos esos materiales derivados del petróleo, por sus características físicas es ideal para productos como envases y empaques, su bajo costo y practicidad ha dado al material una gran popularidad para la creación de objetos de un solo uso, pero el inadecuado manejo de los residuos solo ha generado una cultura de desecho. El Banco Mundial en 2016, informó que se generaron 242 millones de toneladas de desechos plásticos a nivel mundial, lo cual equivale alrededor de 24 billones de botellas de plástico.

El Tereftalato de Polietileno (PET) mostrado en la tabla 1, es un polímero termoplástico, dimensionalmente estable, lineal, con alto grado de cristalinidad, lo cual lo hace idóneo para ser transformado a través de procesos como extrusión, inyección, soplado y termoformado (García M. , 2017). Por estas características ha sido uno de los materiales más utilizados dentro de la industria alimentaria, principalmente en botellas de agua y bebidas carbonatadas, este material se introdujo a México a mediados de la década de los 80's, y tuvo una gran aceptación por parte de los consumidores, ya que anualmente en este país se consumen alrededor de 18 mil millones de bebidas carbonatadas, lo cual en el 2006 generó 700 mil toneladas de plástico (Muñoz, 2012).

También, otras de sus características que lo hacen apto para la creación de fibras textiles es que este polímero es resistente al calor y absorbe poca agua, forma fibras fuertes y flexibles, su punto de fusión es alto, lo cual facilita el planchado y es resistente al ataque de polillas, bacterias y hongos (García M. , 2017). Las fibras de poliéster pueden consumir hasta 700 millones de barriles de petróleo en un año, las cuales pueden tardar más de 200 años en desaparecer (Pickles, 2018).

En México, empresas como Morphoplast son las encargadas de la recuperación y reciclado del polímero PET para transformarlo en fibra, esta empresa tiene como objetivo impulsar la cultura del reciclaje y la conservación del medio ambiente a través del desarrollo de productos reciclados de alta calidad. Como se observa en la figura 2, las botellas de plástico pasan por un proceso de recolección, selección y separación para luego pasar a un prelavado donde se remueven las etiquetas, pasan por un molino triturador para la obtención de hojuela, esta pasa por un baño a altas temperaturas para eliminar cualquier impureza. La hojuela pasa por un proceso de extrusión para moldear y modificar su forma para luego pasar a la fase de hilado y darle la forma según las necesidades del producto final. Algunos de los productos

que pueden desarrollarse con estas fibras son ropa deportiva, cobertores, calzado, entre otros (Morphoplast, 2015).

Figura 2 Proceso para obtención de hilo PET



Nota. Creación propia

2.2 Economía circular

El modelo económico lineal se lleva a cabo a partir de la extracción de las materias primas, la fabricación de un producto y el desecho de este. Este proceso consume grandes cantidades de materia prima y energía, así como también una gran generación de residuos. Por otro lado, la economía circular es un modelo que se basa en la reutilización y valoración de los residuos, para que este genere realmente un cambio todas las entidades que forman parte del proceso, directa o indirectamente, deben responsabilizarse y comprometerse a hacer su parte, como lo sería el gobierno, la empresa y/o los consumidores.

Como se observa en la figura 3, para entender mejor la economía circular a partir de la aplicación de la regla de las "R", primero se encuentra *rediseñar*, aquí se enfoca en el papel de la empresa, durante la fase de diseño y fabricación deben tomarse en cuenta las consecuencias medio ambientales, y no enfocarse únicamente en la funcionalidad del objeto, es aquí cuando debe aprovecharse el uso de nuevos materiales y tecnologías, como el diseñar productos de materiales reciclados y reciclables. *Reducir*, el responsable directo aquí es el consumidor, la importancia de reducir el consumo ayudaría a la disminución de la fabricación de productos, por lo tanto, no se generarían tantos residuos. Por último, *reciclar, reutilizar y reparar*, aquí es importante que las empresas diseñen productos que puedan ser reciclados o reparados y también el papel del consumidor de ser conscientes de la situación, reduciendo los residuos a partir de la reparación, reutilización o reciclado (García F. , 2020).

Es importante como diseñadores el rediseñar productos y procesos en el diseño de productos para implementar el uso de nuevos materiales, en especial materiales reciclados, para regresar el material al sistema de consumo dándole un nuevo ciclo de vida, de esta forma disminuir los impactos durante la etapa de extracción.

Figura 3 Economía circular

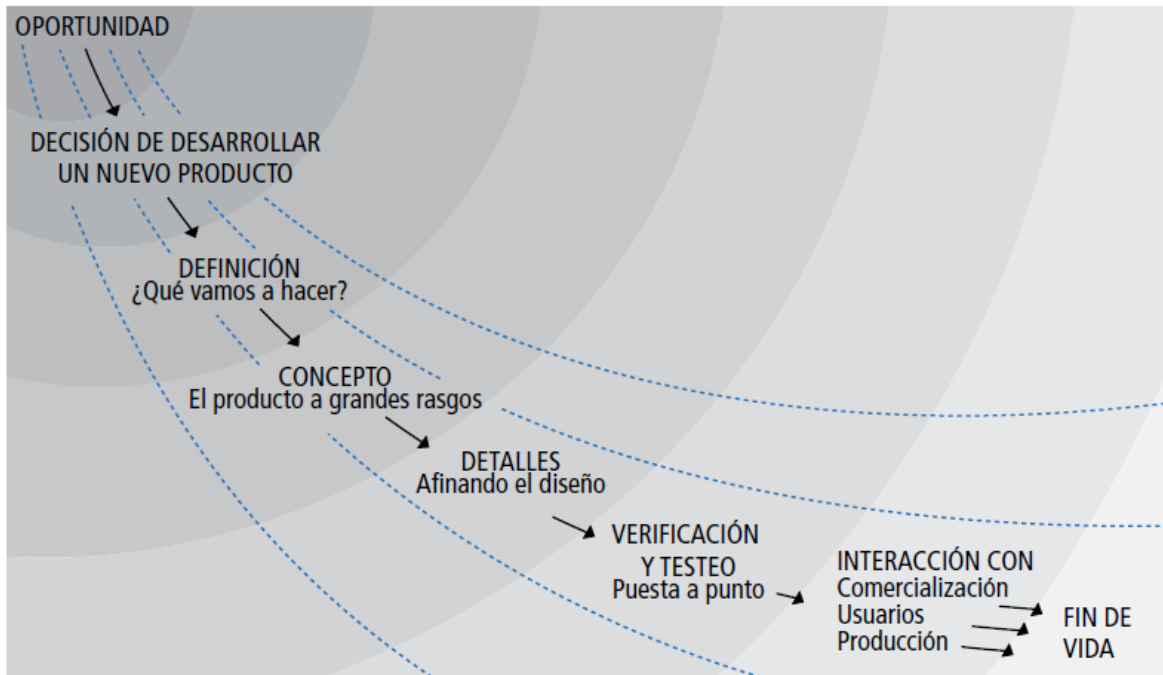


Nota. Creación propia

3. Metodología

Para el desarrollo de la propuesta conceptual en el diseño de la prenda se ha utilizado el método propuesto por INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) de Argentina, El cual se presenta en la Guía de Buenas Prácticas de Diseño en la figura 4. Este método abarca desde la identificación de un área de oportunidad, como lo es el problema planteado anteriormente, hasta un producto puesto en el mercado, aquí se busca evitar la improvisación y reducir el margen de error, este proceso no es estrictamente secuencial ya que algunos puntos se pueden trabajar de forma simultánea e integrada (Ramírez, 2012). Consiste en 3 fases: *Diseño de producto* donde se determinan los aspectos formales, constructivos y utilitarios del producto, así como también conocimientos técnicos y procesos de fabricación. *Comunicación del producto* buscar crear las mejores condiciones para la identificación y reconocimiento del producto a partir de soportes de comunicación. *Diseño de imagen corporativa* la imagen corporativa es la representación que tiene el público de la empresa a través de la marca gráfica, es la forma de tener comunicación y establecer una relación de la empresa con el usuario.

Figura 4 Método



Nota: Guía de buenas prácticas de diseño (2012).

En la etapa de *definición*, a partir de detectar un área de oportunidad recolectar, analizar y procesar información al respecto, se hace una descripción de los lineamientos del producto, se identifican los usuarios meta y los canales de distribución y venta. Después la etapa de *concepto* donde se plantean alternativas del producto, las propuestas son presentadas a través de bocetos para ser analizados a partir de los lineamientos establecidos anteriormente, también se exponen costos y tecnologías a utilizar para su producción. En la etapa tres, *detalles*, es donde se especifican los detalles del producto, como sus componentes y características. Considerando materiales, procesos, proveedores, costos, tiempos, soportes gráficos, entre otros.

En la etapa de *verificación y testeo* hay que verificar que el diseño cumpla las características conceptuales, antes de pasar a la producción es importante identificar aspectos deficientes del producto, como la seguridad y calidad, para poder evaluar estos aspectos se desarrolla un prototipo.

3.1 Etapa de Definición

El problema abordado durante esta investigación son los altos índices de contaminación por el polímero PET, también buscando disminuir los impactos generados por la moda rápida, por lo cual se busca regresar el tereftalato de polietileno reciclado a un nuevo ciclo de vida a través de un textil utilizado para la creación de ropa de baño, por medio del diseño y patronaje.

3.1.1 Perfil de usuario

Basándose en el perfil del consumidor de los Nuevos Optimistas por Andrea Bell 2020, es un grupo de personas desde la generación Z hasta los baby boomers, los cuales comparten características como el enorme deseo de estar alegres y una representación inclusiva. El grupo de población específico al cual será centrado el producto a desarrollar durante esta investigación, definidos como usuarios meta son personas asistentes a festivales de música, especialmente en millennials entre 25 a 35 años, que les gusta expresar su personalidad, ser inclusivos, la conexión con su cuerpo y su libertad a través del arte y la moda, de una forma auténtica y creativa. Conscientes de la situación actual del medio ambiente y el interés de impactar positivamente al planeta.

3.1.2 Requerimientos

Los requerimientos de diseño son las variables a tomar en cuenta durante el desarrollo del producto para solucionar un problema, un requerimiento nos da restricciones, especificaciones y consideraciones a la hora de diseñar como se representa en la tabla 2. Dentro de sus clasificaciones existen los requerimientos obligatorios los cuales deben cumplirse en todos los casos para que la solución sea aceptada y los requerimientos deseados que en lo posible deberían cumplirse, pero no son obligatorios (Rodríguez, 1985). En la siguiente tabla podemos observar los requerimientos desarrollados para la creación de trajes de baño.

Tabla 2 Requerimientos del producto

Requerimiento	Descripción	Clasificación
Uso de PET reciclado	Textil poliéster hecho a base de fibras de PET reciclado	Técnico-productivo
Patronaje	Desarrollo de patrones por talla	Técnico-productivo
Disminución de residuos	Optimizar el uso de textil y papel sublimado durante el proceso de producción.	Técnico-productivo
Flexibilidad	El textil debe compartir un porcentaje de fibras de elastano.	Uso
Resistente a la humedad.	Bajo porcentaje de regain en las fibras	Uso
Mantenimiento	Resistente a un ciclo de lavado común.	Uso
Adherencia de color por sublimación.	Textil blanco y un mínimo de 70% poliéster.	Función
Resistencia del color	El textil impreso pueda ser expuesto a químicos de piscina sin deslavarse.	Uso
Ergonomía	Las prendas deben cumplir con las tallas establecidas y deben ser cómodas durante su uso.	Uso

Nota. Creación propia

3.2 Etapa de Concepto

La fase de inspiración en entornos creativos es una etapa muy importante, para lograr fluir la imaginación y creatividad existen varias técnicas como el *moodboard*, la cual ayuda a visualizar y poder generar ideas a partir de ellas. El *moodboard* o mapa de inspiración “es una herramienta creativa que consiste en una visualización rápida de imágenes y palabras en un mismo soporte, a modo de lluvia de inputs que nos ayuden a preparar el cerebro para la fase de ideación de un proyecto, de ahí lo de inspiración (Saavedra, 2021). Como se observa en la imagen 5, el *moodboard* fue elaborado a partir de imágenes tomadas de la web, las cuales han servido de inspiración para la creación de los siguientes bocetos, formas, elementos, detalles y gama de colores.

Figura 5 Moodboard



Nota. Creación propia

3.2.1 Bocetos

El diseño y creación de los bocetos han sido desarrollados a partir de la inspiración de referencias, así como también basándose en la simbología de los Arcanos Mayores en el Tarot de Marsella, tomando de ellos elementos clave.

El primer boceto fue inspirado en el Arcano XV Le Diable figura 6, este bañador conformado por dos piezas, el degradado de color rojizo a naranja se conecta con el simbolismo del sombrero del deseo a la inteligencia intuitiva. Los escotes en la parte frontal de la prenda superior y la parte trasera de la prenda inferior hacen reseña al tercer ojo. El artículo removible en este caso las hombreras, se conectan directamente con las alas de murciélago, la noche del inconsciente profundo.

Se presenta en la figura 7 el bañador de dos piezas y a continuación la figura 8 donde se representa el plano descriptivo del mismo, donde podemos visualizar desde una perspectiva frontal y trasera.

Figura 6 Arcano XV

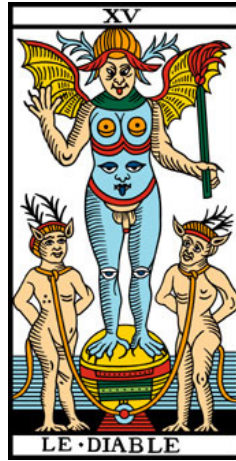
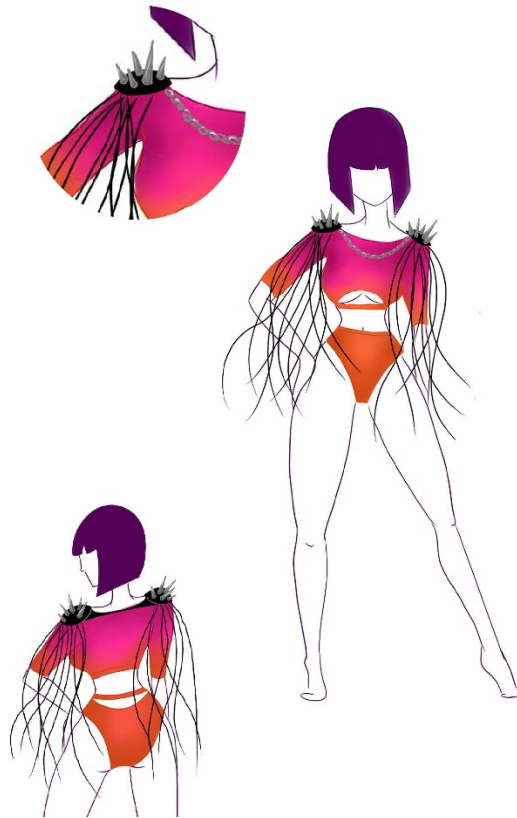
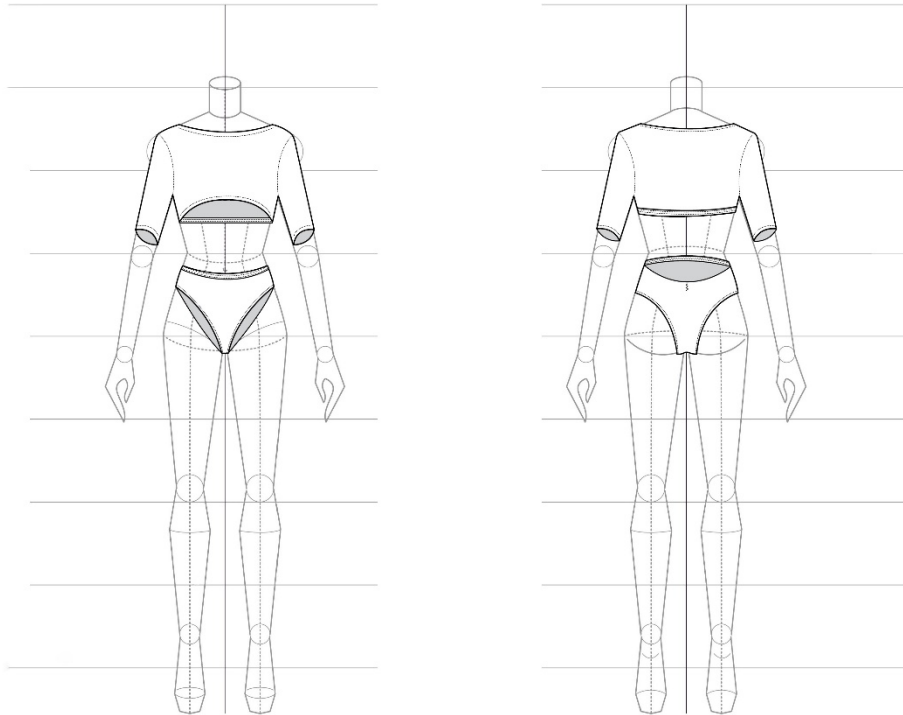


Figura 7 Boceto Le Diable



Nota. Creación propia

Figura 8 Plano Descriptivo Le Diable



Nota. Creación propia

Como segundo boceto se muestra la figura 9 la inspiración en el Arcano XI La Force, este bañador completo que se complementa con un accesorio como las mangas, la atadura del corsé que muestra como el cuerpo del usuario es una forma de representar el rompimiento de las represiones sociales. El corte del escote frontal abarca todo el pecho hasta llegar a la pelvis, a la altura del chakra raíz, el manejo de la energía sexual y creativa. El uso del color rojo simboliza la vitalidad excepcional. El uso de mangas y su movimiento en brazos y manos representa la lucha, el coraje, la fuerza y el heroísmo, para romper con los bloqueos de las represiones mostrado en la figura 10.

También se representa en la figura 11 el plano descriptivo el bañador desde una perspectiva, frontal, trasera y lateral.

Figura 9 Arcano XI

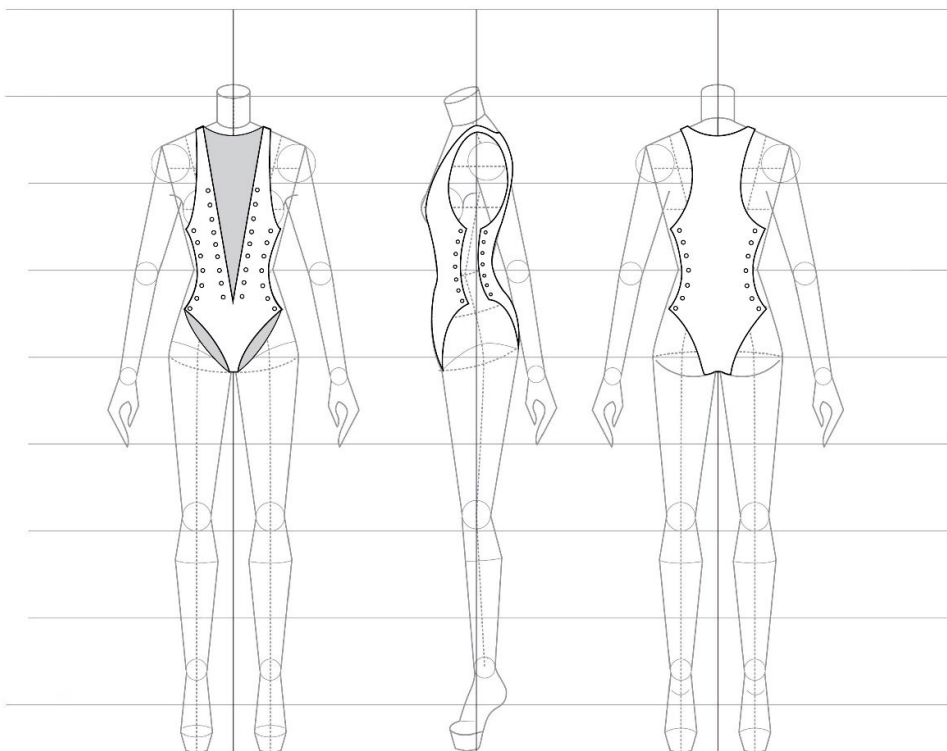


Figura 10 Boceto La Force



Nota. Creación propia

Figura 11 Plano descriptivo La Force



Nota. Creación propia

3.3 Etapa de Detalle

3.3.1 Proveedores

A partir de la investigación, la propuesta y los requerimientos anteriormente descritos, los textiles seleccionados para el desarrollo de la estructura de las prendas están desarrollados de hilatura hecha a partir de poliéster reciclado y spandex. En la búsqueda de empresas mexicanas o con sede en México, que contarán con el textil con base a las necesidades del proyecto, se encontraron dos empresas que se describen a continuación.

Una de las empresas es Textiles Especializados, ubicados en la Ciudad de México, con gran variedad de textiles, la empresa ofrece productos con características funcionales para este proyecto. El textil ET 2600 se compone de 92% de poliéster reciclado y 8% spandex, el segundo textil ET 3000 es compuesto por 86% poliéster reciclado y 14% spandex.

Por otro lado, tenemos la empresa internacional Lafayette, que cuenta con tiendas físicas en Colombia, Perú, Ecuador, Guatemala, Costa Rica y México. En nuestro país se encuentran ubicados en la Ciudad de México y Guadalajara. Según el informe de sostenibilidad, esta

empresa integra todo el proceso textil desde la creación del hilo, el tejido del mismo y el acabado del textil. Dentro de la amplia gama de textiles que maneja la empresa, han implementado soluciones que contribuyen con la sostenibilidad ambiental, desarrollando textil poliéster de botellas PET recicladas. Cuentan con un textil, Bahía Reciclada, específicamente para trajes de baño el cual se compone de 81% poliéster reciclado y 19% lycra.

3.3.2 Proceso de impresión

Para plasmar color sobre los textiles sintéticos no es posible utilizar pigmentos naturales como en los textiles fibra de algodón, para el textil de fibra poliéster se puede utilizar la técnica de sublimación, la cual permite dar un valor agregado al poder plasmar diseño y color en las prendas.

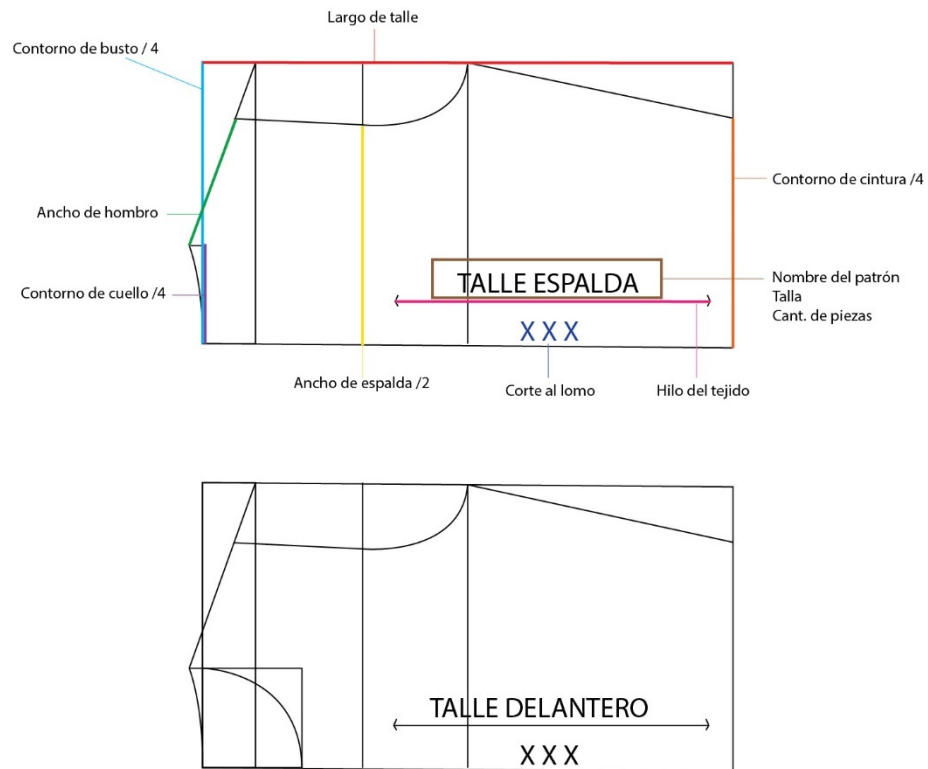
La sublimación es una técnica de impresión en la que consiste transferir una imagen impresa en papel al textil por medio de la aplicación de calor y presión. Este proceso sucede cuando la tinta sufre un cambio por el calor, pasando de un estado sólido a gaseoso sin pasar por el estado líquido, entonces la tinta se adhiere a la fibra textil. En caso de los textiles, las fibras deben contar con un mínimo de 70% de poliéster para que la técnica sea aplicada de manera eficiente. También es importante conocer que el color del sustrato influye en el resultado, éste debe ser blanco, ya que las tintas son transparentes y el objetivo es obtener un resultado vibrante sin cambiar los colores.

3.4 Etapa Verificación y Testeo

3.4.1 Patronaje

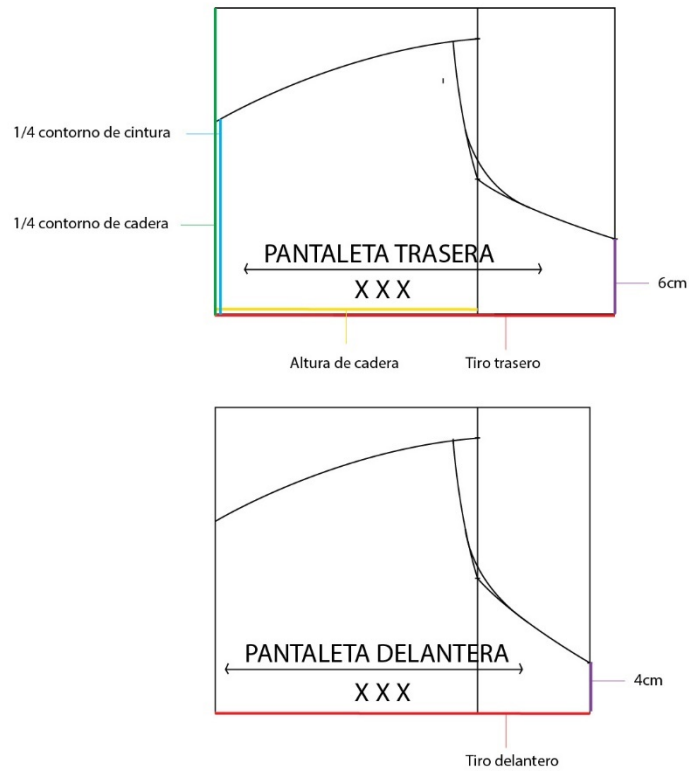
La metodología de Buenas Prácticas de Diseño, en la etapa cuatro de verificación y testeo, habla de la creación de prototipos, para lograr la creación física de la ropa de baño primero fue la creación de patrones “el patrón es un papel plano o una plantilla de cartón, a partir del cual las distintas partes de la prenda se transfieren al tejido, antes de ser cortadas y ensambladas” (Fischer, 2010). Un bañador completo se compone de dos piezas, el patrón talle básico que se refiere a la parte superior y el patrón pantaleta básico, ambos se representan de una perspectiva frontal y trasera, como se observan en las siguientes figuras 12 y 13 donde se muestra la estructura que compone a cada pieza.

Figura 12 Patrón talle básico



Nota. Creación propia

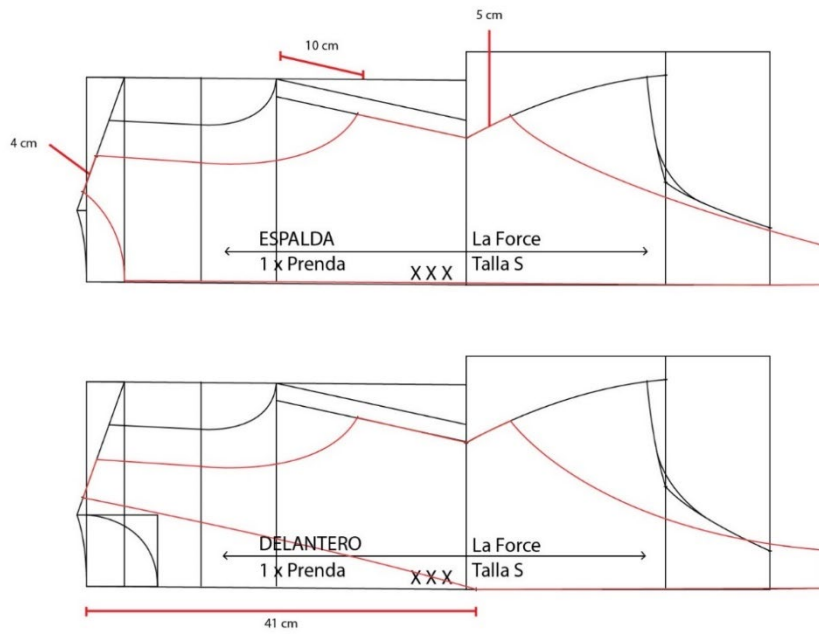
Imagen 13 Patrón pantaleta básico



Nota. Creación propia

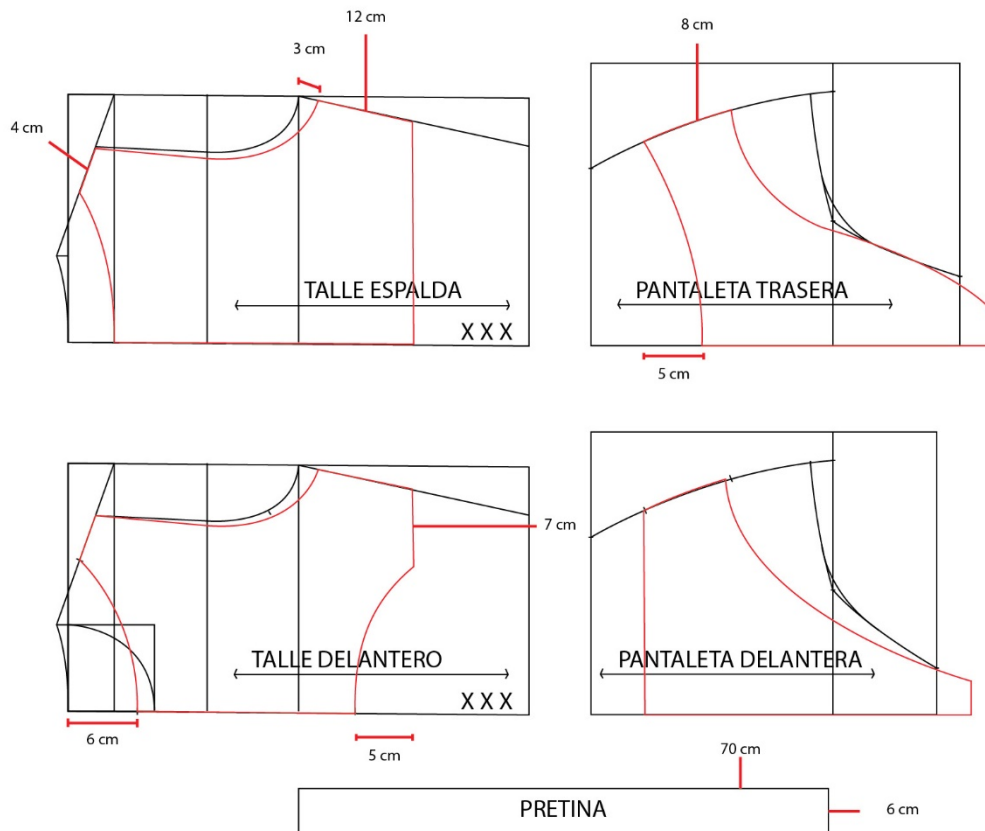
A partir de los patrones básicos y las medidas estandarizadas para talla chica, se desarrollaron los patrones de ambos bañadores, como se observa en la imagen 14, patrón talle y pantaleta se unen para la creación de un bañador completo, en cambio en la imagen 15 se utilizan de forma separada para el traje de baño de dos piezas.

Figura 14 La Force patrón



Nota. Creación propia

Figura 15 Le Diable patrón



Nota. Creación propia

3.4.2 Sublimado

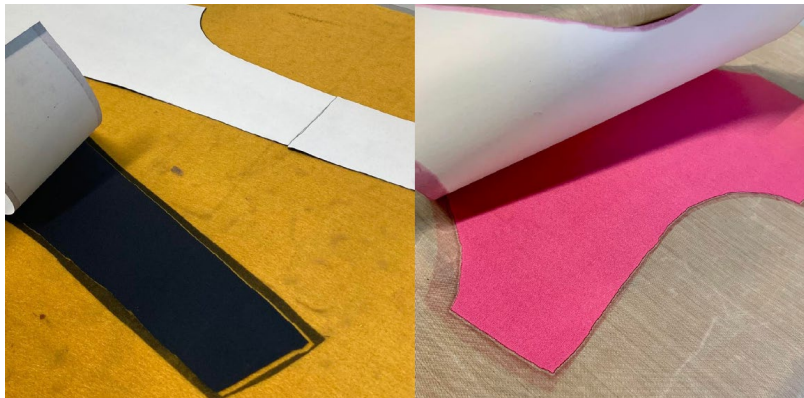
Para comenzar con el proceso de sublimación figuras 16 y 17 se cortaron los textiles basándose en los patrones y cortando el papel sublimado al tamaño del patrón, esto se hace con la intención de reducir el desperdicio del textil ya impreso, mantenerlo en blanco y solo ir haciendo los cortes que sean necesarios para después sublimar a las necesidades del diseño a confeccionar. Como se observa en la siguiente figura, para este proceso se utilizó una prensa para sublimación marca Fénix de cama plana, esta se configuró a 200 grados centígrados y 60 segundos.

Figura 16 Prensa para sublimación



Nota. Autoría propia

Figura 17 Resultado de sublimado



Nota. Autoría propia

Una vez que el textil pasa por el proceso de sublimado para la obtención de color se comienzan a confeccionar las piezas para la creación final de las prendas, este proceso conlleva la unión del textil de Pet reciclado y el forro que va en el interior de la prenda, la aplicación del resorte elástico de nylon en sisas, cuello y piernas, en las siguientes figuras 18 y 19 se puede observar el resultado final.

Figura 18 La Force



Nota. Jorge Cuevas 2022

Figura 19 Le Diable



Nota. Jorge Cuevas 2022

3.4.3 Cumplimiento de requerimientos

Dentro de la etapa de verificación y testeo se hicieron algunas pruebas de las prendas ya confeccionadas para obtener resultados del cumplimiento de requerimientos establecidos previamente, lineamientos como el uso de PET reciclado, flexibilidad, resistencia a la humedad y adherencia de color por sublimación están implícitas ya en las características del textil utilizado para la confección. El proceso de patronaje se desarrolló en ambos bañadores. La disminución de residuos se ve reflejado durante el proceso de sublimación ya que al imprimir por pieza genera que textil impreso no se desperdicie y al mantener el textil en color blanco solo se vaya utilizando a las necesidades del diseño a confeccionar.

Para el mantenimiento donde se agregaron ambos bañadores a un ciclo de lavado regular, el bañador La Force sufrió un ligero desgarro en el textil del forro a causa de los ojales de metal, en cambio las prendas de Le Diable salió en perfectas condiciones. En la resistencia del color los bañadores se expusieron a un uso común en piscina y el color en el textil se mantuvo intacto al tener contacto con los químicos. Para conocer la perspectiva del usuario se llevó a cabo el protocolo *think aloud*, el cual consiste en que el usuario haga uso del objeto o producto y dé a conocer cada detalle de lo que piensa, siente o percibe en voz alta, a través de esta técnica se obtuvo información sobre la ergonomía de las prendas, lo más relevante fue que el bañador La Force no es como durante el movimiento del usuario por cuestiones como el ancho de los tirantes y la altura de las piernas, lo cual habría que generar un rediseño del patrón para mejorarlo.

Tabla 3 Cumplimiento de requerimientos del producto

Requerimiento	La Force	Le Dia ble
Uso de PET reciclado	X	X
Patronaje	X	X
Disminución de residuos	X	X
Flexibilidad	X	X
Resistente a la humedad.	X	X
Mantenimiento		X
Adherencia de color por sublimación.	X	X
Resistencia del color	X	X
Ergonomía		X

Nota. Creación propia

4. Conclusiones

Se ha presentado una propuesta de proyecto en la cual se ha demostrado la importancia de utilizar materiales y procesos que impacten en menor cantidad en el ambiente, las grandes cantidades de desechos plásticos y los altos impactos ambientales generados por la moda rápida en sus distintas fases del proceso nos demuestran la importancia de generar un cambio en el modelo económico, haciendo una implementación de la economía circular y reconocer la importancia de nuestro papel como diseñadores al momento de la creación de nuevos productos, podemos comenzar por rediseñar y de esta manera ayudar a reducir impactos ambientales y desechos durante el ciclo de vida de los productos, implementando procesos más sustentables y haciendo uso de nuevos materiales ecológicos, a través de los cuales se pueda reutilizar, reparar y/o reciclar.

El objetivo de esta propuesta es dar a conocer a más diseñadores las posibilidades que tiene un material como el textil de PET reciclado, de esta forma impulsar a la creación de nuevos proyectos creativos haciendo uso de materiales ecológicos. También a través de este proyecto en desarrollo se busca dar soluciones a la moda rápida no solo haciendo uso de materiales ecológicos, sino también disminuyendo los impactos ambientales durante el transporte obteniendo los materiales en empresas nacionales y los procesos de confección y sublimado de manera local.

5. Referencias

Niinimäki, K., Peter, G., Dahlbo, H., Perry, P., Rissanen, T., & Gwilt, A. (2020). The environmental price of fast fashion. *Nature Review Earth & Environment*, 189-200.

García, F. (2020). Economía circular en la industria de la moda: avances y calorización del PET. Análisis de la huella de carbono. Cantabria: Universidad de Cantabria.

García, M. (2017). Ingeniería básica de una planta de producción de Polietileno Tereftalato. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Morphoplast. Proceso de reciclaje de PET en morphoplast. [Consultado el 16 de abril de 2015]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=QGW1YIJtOQ&t=3s>

Muñoz, L. (2012). Estudio del uso del Polietileno Tereftalato (PET) como material de restitución en suelos de baja capacidad de carga. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Pickles, M. (30 de Diciembre de 2018). BBC News Mundo. [Consultado el 30 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46627837>

Ramírez, R. (2012). Guía de Buenas Prácticas de Diseño. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Rodríguez García, C. (2014). La obsolescencia programada y percibida en el ámbito de las TIC. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Sebastián, U. d. Universidad de San Sebastián. [Consultado el 15 de noviembre de 2021].
Disponible en: www.uss.cl: <https://www.uss.cl/blog/vertederos-ropa-medioambiente/>

Thackara, J. (2005). In the bubble design in a complex world. Cambridge, Massachusetts:
The MIT Press.

Comunicación alineada con los objetivos de Desarrollo Sostenible.
Se seleccionó el objetivo 12, siendo el nombre Producción y consumo responsables.
Esto debido a que el proyecto propone una forma de reducir la cantidad de
desechos mediante reciclaje (ODS 12).

