

UNIVERSIDAD DEL ESTE
FACULTAD DE DISEÑO Y COMUNICACIÓN
DISEÑO DE INDUMENTARIA



UNIVERSIDAD
DEL ESTE

***“LA INDUSTRIA TEXTIL Y PETROLERA, ALTERNATIVAS A UNA
RELACIÓN TÓXICA”***

FLORENCIA AMIEVA

2022

LA INDUSTRIA TEXTIL Y PETROLERA, ALTERNATIVAS A UNA RELACIÓN TÓXICA

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Introducción/ problema.....	3
1.2 Objetivos.....	3
1.3. Marco Metodológico/ conceptual.....	4
1.4. Metodología.....	5
2. CONTAMINACIÓN.....	7
2.1. ¿Qué es la contaminación?.....	7
2.2. Causas y consecuencias de la contaminación.....	7
2.3. La contaminación en la industria petrolera.....	8
2.4. Contaminación en la industria textil.....	9
2.5. Como se aplica el petróleo en la industria textil.....	10
2.6. Comparación: fibras sintéticas y fibras naturales.....	10
3. MODA SINTÉTICA.....	12
3.1. Fibras sintéticas.....	12
3.2. Surgimiento de las fibras sintéticas.....	13
3.3. Propiedades de las fibras sintéticas.....	13
3.4. Principales fibras sintéticas.....	15
3.4.1. Nylon.....	16
3.4.2. Poliéster.....	20
3.4.3. Spandex.....	24
3.4.4. Comparación de las fibras sintéticas.....	28
3.5. Ventajas de las fibras sintéticas.....	30
3.6. Desventajas de las fibras sintéticas.....	30
4. ALTERNATIVAS.....	32
4.1. ¿Qué es el reciclaje?.....	32
4.2. ¿Qué es la reutilización?.....	32
4.3. Diferencias entre el reciclaje y la reutilización.....	33
4.4. Ventajas y desventajas del reciclaje y la reutilización.....	34
4.5. Como se aplica en la industria textil.....	36
4.6. Deconstrucción de prendas.....	38
5. PROPUESTA PRÁCTICA.....	40
5.1. Board conceptual.....	40
5.2. Investigacion y analisis.....	41
5.2.1. Cosecha Vintage.....	42
5.2.2. Tramando.....	43
5.2.3. Viktor and Rolf.....	44

5.2.4. Pia Camil.....	46
5.2.5. Sheila Hicks.....	47
5.3. Ficha Técnicas.....	48
5.4. Carta de Materiales.....	50
5.5. Colección.....	50
6. CONCLUSIÓN.....	57
7. BIBLIOGRAFÍA.....	58

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción al problema

Se entiende por fibras sintéticas a aquellas fibras compuestas por materiales plásticos que son utilizadas en la confección de prendas de vestir y otros productos textiles. El proceso de fabricación de estas fibras tiene un altísimo impacto en el medio ambiente, ya que utiliza grandes cantidades de energía y productos químicos. Además, son altamente resistentes a la degradación, por lo que pueden tardar cientos de años en descomponerse.

Si bien la distribución de las fibras sintéticas como producto final está en manos del mundo de la industria textil, su composición proviene de materiales derivados del petróleo, por lo que su producción depende fuertemente de dicha industria.

El impacto de esta sinergia entre ambas industrias representa un desafío importante para la sustentabilidad de nuestro planeta. La moda rápida, caracterizada por prendas de bajo costo y corta vida útil, no ha hecho más que incrementar la demanda por estas fibras, una cultura de excesivo e irresponsable consumo que se une a las problemáticas ambientales, agravando aún más la situación.

Como se verá durante el desarrollo, este modelo de producción tiene importantes implicancias sociales, económicas y ambientales, por lo que desde una perspectiva teórica, esta problemática se enmarcará en el desarrollo sostenible y la eco-eficiencia, que intentan reducir el impacto previamente mencionado a través de la búsqueda por la máxima eficiencia en el uso de los recursos naturales disponibles y la concientización de las masas.

Por ende, la pregunta de investigación que se pretende responder es: ¿Cómo es posible reducir la dependencia de la industria textil por las fibras sintéticas, disminuir su impacto ambiental y fomentar un consumo responsable de los recursos disponibles?.

Para abordar esta pregunta, se explorarán soluciones alternativas como la utilización de fibras naturales, el reciclaje de materiales y la concientización de las masas, entre otras.

1.2 Objetivos

El propósito principal de esta investigación es analizar el impacto ambiental del modelo de producción de fibras sintéticas, para luego poder examinar la viabilidad, el costo y la efectividad de las distintas propuestas formuladas por expertos en el tema para contrarrestarlo. También es de interés estudiar el papel que desempeña el aspecto social en esta problemática.

Con base en lo anterior, los objetivos específicos que surgen en esta investigación son:

- Estudiar el impacto ambiental generado por la fabricación masiva de fibras sintéticas.
- Analizar las propuestas de expertos en el tema, haciendo foco en aquellas basadas en el desarrollo sustentable.
- Realizar una comparación entre las fibras sintéticas y las naturales en cuanto a su impacto ambiental se refiere.
- Estudiar estrategias sociales de concientización a los consumidores y productores sobre la problemática.
- Identificar y evaluar aquellas soluciones alternativas que resulten de mayor interés.

1.3. Marco Teórico /Conceptual

En cuanto al tema de la contaminación, a lo largo de la investigación se consultaron varios autores. Por un lado, López & Peña (2007) abordan la problemática de la contaminación ambiental, analizando sus causas, consecuencias y posibles soluciones. Luego, Paz Maroto (1971) se centra en analizar las diversas formas de contaminación ambiental y sus efectos en la salud humana, la flora, la fauna y los recursos naturales. Por último, en cuanto a este tema, se toma al autor Sans Fonfría (1989), que explora los aspectos técnicos de la contaminación y los tratamientos empleados para reducir su impacto en el medio ambiente.

El libro del autor Chow Pangtay (2010) analiza la relación entre la industria petroquímica y la sociedad, abordando temas como la producción de materiales derivados del petróleo, incluyendo las fibras sintéticas.

Para hablar de las fibras sintéticas, se tomó a los autores Hollen (2004), que ofrece una introducción general al mundo de los textiles, incluyendo tanto fibras naturales

como sintéticas, y aborda sus propiedades, aplicaciones y repercusiones ambientales; Angel (1970), que se centra en el estudio de las fibras sintéticas, sus propiedades, aplicaciones y la manera en que su producción afecta al medio ambiente; y, por último, al autor Vinageras (1954), que presenta los procesos de producción de las fibras sintéticas y su impacto en la industria textil y el medio ambiente.

Una posible solución que se plantea en la investigación es el tema de la reutilización y el reciclaje. Para esto, se toma al autor Rosendo Ramos (2010), que analiza la importancia del reciclaje en la sociedad actual como una herramienta para reducir la generación de residuos y minimizar el impacto ambiental. Además, el autor González (2016) se enfoca en la reutilización de materiales en diferentes industrias, incluida la textil, como una forma de mejorar la sostenibilidad.

1.4. Metodología

La metodología que se aplicará en esta tesis será de tipo cuantitativa, lo que permitirá obtener información precisa y detallada sobre el tema. Se utilizarán diversas fuentes de información ya existentes, incluyendo artículos, publicaciones, libros y estadísticas, todas provenientes de distintos autores reconocidos del área. Estas técnicas permitirán la identificación y evaluación de distintos aspectos que se relacionan con la problemática abordada.

Además, se emplea la observación estadística y comparativa de las distintas cuestiones para poder identificar patrones y tendencias a nivel global. Esta metodología permitirá obtener una visión integral de la problemática y sus implicaciones, lo que será fundamental para proponer o seleccionar las soluciones más adecuadas y efectivas.

2. CONTAMINACIÓN

2.1. ¿Qué es la contaminación?

La contaminación es definida como la introducción o presencia en el ambiente de sustancias, agentes físicos o biológicos que ocasionan efectos indeseables en el medio ambiente y en la salud humana. Según López y Peña (2007), "La contaminación es la presencia en el ambiente de cualquier agente o factor que implique un potencial daño, molestia o riesgo para la salud de los seres humanos, la flora, la fauna o los bienes materiales".

La actividad humana es una de las principales fuentes de contaminación. Paz Maroto (1971) señala que la producción industrial, el transporte, la agricultura y la minería son algunas de las actividades humanas que generan contaminación y contribuyen a la degradación ambiental.

La contaminación puede clasificarse en diferentes tipos, como la contaminación del aire, del agua, del suelo, térmica, lumínica y acústica, entre otras. Cada tipo de contaminación tiene sus propias causas, consecuencias y posibles soluciones.

Los efectos de la contaminación en la salud humana y en los ecosistemas son variados y pueden ser a corto o largo plazo. Los contaminantes pueden causar problemas respiratorios, alergias, enfermedades cardiovasculares, cáncer y otros trastornos en los seres humanos, así como alteraciones en los ecosistemas, la biodiversidad y la calidad de los recursos naturales.

2.2. Causas y consecuencias de la contaminación

Según López & Peña (2007), las causas de la contaminación ambiental son diversas y complejas, y pueden ser atribuidas a actividades humanas y fenómenos naturales. Los procesos industriales, la agricultura, el transporte y la energía son las principales causas de la contaminación. Los procesos industriales liberan grandes cantidades de residuos tóxicos y sustancias químicas en el aire, el agua y el suelo, mientras que la agricultura y la ganadería contribuyen a la contaminación del aire y del agua con el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes. La contaminación del aire, agua y suelo puede ser peligrosa para la salud de los seres vivos, incluyendo a los humanos.

Es importante tener en cuenta que, aunque algunos fenómenos naturales pueden contribuir a la contaminación, la actividad humana es la principal causa de la degradación del medio ambiente en todo el mundo. Es necesario adoptar medidas para reducir el impacto de nuestras actividades en el medio ambiente y proteger la salud de las personas y la biodiversidad.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación del aire es una de las principales causas de enfermedades y muertes en todo el mundo, especialmente en países en desarrollo. Por lo tanto, es importante tomar medidas efectivas para reducir la contaminación y mejorar la calidad del aire, agua y suelo.

La contaminación ambiental es un grave problema que tiene consecuencias significativas para los seres vivos y los ecosistemas que habitan. Una de las principales consecuencias de la contaminación es el calentamiento global, el cual es provocado por el aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera, principalmente dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Este aumento de gases provoca una retención de calor en la Tierra, elevando la temperatura del planeta de manera progresiva, lo que puede provocar graves cambios en los patrones climáticos, derretimiento de los glaciares, aumento del nivel del mar y cambios en la biodiversidad.

Además, la contaminación ambiental tiene consecuencias significativas para los seres vivos y los ecosistemas que habitan. La degradación del medio ambiente puede provocar enfermedades respiratorias, cardiovasculares y cancerígenas en los seres humanos y afectar la salud de los animales, provocando enfermedades y deformidades. Por otro lado, la degradación y destrucción de los hábitats naturales puede llevar a la extinción de especies de animales y plantas, lo que afecta a la biodiversidad y a la estabilidad de los ecosistemas.

Otra consecuencia significativa de la contaminación ambiental es la destrucción de los ecosistemas. La tala indiscriminada de árboles, la explotación excesiva de los recursos naturales y la emisión de contaminantes al medio ambiente provocan la degradación y destrucción de los hábitats naturales. Esto puede llevar a la extinción de especies de animales y plantas, lo que afecta a la biodiversidad y a la estabilidad de los ecosistemas.

2.3. Contaminación en la industria petrolera

La industria petrolera es una de las actividades humanas que más contribuyen a la contaminación ambiental previamente descrita a nivel mundial.

La extracción, procesamiento, transporte y uso del petróleo y sus derivados son actividades que generan una gran cantidad de residuos tóxicos y emisiones de gases contaminantes que afectan el aire, el agua y el suelo.

La contaminación en la industria petrolera comienza desde la etapa de exploración y perforación de pozos, donde se utilizan grandes cantidades de agua y se producen residuos líquidos y sólidos. Durante el transporte del petróleo, se pueden producir

accidentes como derrames que afectan gravemente la fauna, la flora y los ecosistemas cercanos.

En la etapa de refinación, se utilizan procesos químicos que generan emisiones de gases contaminantes, como el dióxido de carbono (CO₂), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COV). Estos gases, además de ser perjudiciales para la salud humana, contribuyen al calentamiento global y al cambio climático.

La industria petrolera también produce grandes cantidades de residuos sólidos, como los lodos de perforación y los desechos de la refinación, que pueden contener sustancias tóxicas y metales pesados que afectan la calidad del suelo y del agua. Además, la emisión de gases contaminantes y la generación de residuos sólidos y líquidos pueden afectar la salud de las comunidades cercanas a las instalaciones petroleras. (Chow Pangtay, 2010)

2.4. Contaminación en la industria textil

La industria textil es una de las principales fuentes de contaminación en el mundo debido a su alto consumo de energía y agua, así como a la emisión de gases contaminantes y la generación de residuos sólidos y líquidos. La producción de fibras sintéticas, que se utilizan en gran medida en la fabricación de prendas de vestir, es una de las principales causas de la contaminación en la industria textil.

La fabricación de fibras sintéticas se realiza a partir de petróleo y otros productos químicos, lo que genera una gran cantidad de residuos tóxicos. Además, durante la producción de estas fibras se emiten gases de efecto invernadero como dióxido de carbono y óxido nitroso, que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático. Las emisiones de gases contaminantes no solo se producen durante la fabricación de fibras sintéticas, sino también durante la producción de otros materiales y procesos relacionados con la industria textil, como el teñido y el acabado de telas.

Otro problema asociado a la contaminación en la industria textil es el uso de productos químicos tóxicos en la fabricación de prendas de vestir. Estos productos químicos pueden contaminar el agua y el aire, y también pueden ser perjudiciales para la salud humana. Algunos de los productos químicos utilizados en la industria textil incluyen colorantes, solventes y productos químicos utilizados en el tratamiento de las telas.

Por otro lado, el rápido ritmo de producción y consumo de prendas de vestir también contribuye a la contaminación en la industria textil. La moda rápida y el consumo excesivo de ropa generan grandes cantidades de residuos, ya que las prendas se

desechan con frecuencia después de sólo unas pocas veces de uso. Los materiales utilizados en la fabricación de prendas de vestir, como el poliéster, tardan siglos en descomponerse en el medio ambiente y contribuyen a la contaminación. (Housel, 2005)

2.5. Legislación y regulaciones

Regulaciones internacionales

A nivel global, existen diversas organizaciones y acuerdos que establecen normas y directrices aplicables a la industria textil. Algunos de los más destacados incluyen:

- Acuerdo de París: Este pacto mundial en torno al cambio climático estipula metas para limitar el calentamiento global y fomentar prácticas sustentables en todas las industrias, incluida la textil. Los países signatarios se comprometen a disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero y a adaptar sus políticas para propiciar la sostenibilidad en sectores como la producción textil.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo): La OIT establece normativas laborales internacionales, incluyendo aquellas relacionadas con la industria textil, para garantizar condiciones laborales justas y seguras, así como prácticas sustentables en la producción.

Regulaciones nacionales

Cada país cuenta con sus propias leyes y regulaciones específicas para la industria textil, las cuales pueden variar según las prioridades y necesidades locales. Algunos ejemplos de medidas que pueden ser adoptadas a nivel nacional incluyen:

- Regulación de sustancias químicas: Numerosos países poseen leyes que restringen el empleo de ciertos productos químicos peligrosos en la fabricación de textiles, como el Reglamento REACH en la Unión Europea, que establece restricciones y requisitos de registro para productos químicos utilizados en la producción textil.
- Normativas de etiquetado y trazabilidad: Algunos países exigen que los productos textiles lleven etiquetas que indiquen su composición, procedencia y, en ciertos casos, información acerca de su impacto ambiental. Estas normativas contribuyen a garantizar la transparencia y permiten a los consumidores tomar decisiones más fundamentadas.

- Estándares de eficiencia energética y reducción de emisiones: Muchos países imponen límites a las emisiones de gases de efecto invernadero y establecen requisitos de eficiencia energética para las instalaciones de producción textil, con el propósito de disminuir su repercusión ambiental.

Varios países han implementado regulaciones y políticas ambientales rigurosas en la industria textil para promover la sostenibilidad y reducir la contaminación. Algunos de los países más avanzados en este ámbito son:

- Suecia: es conocida por su compromiso con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. El país ha implementado estrictas regulaciones en la industria textil, incluida la promoción del uso de materiales reciclados y la adopción de tecnologías limpias en la producción.
- Alemania: ha sido pionera en la implementación de regulaciones estrictas para la industria textil, incluidos el Reglamento REACH de la Unión Europea y las normativas nacionales relacionadas con el uso de sustancias químicas y el reciclaje de productos textiles.
- Dinamarca: ha establecido metas ambiciosas en términos de sostenibilidad y ha implementado regulaciones estrictas en la industria textil para garantizar la reducción de la contaminación y el uso eficiente de recursos.
- Reino Unido: ha adoptado diversas regulaciones y políticas para mejorar la sostenibilidad en la industria textil, incluyendo la promoción de la economía circular, la reducción del uso de productos químicos nocivos y el fomento de la reutilización y el reciclaje de textiles.
- Francia: ha implementado leyes y regulaciones para garantizar prácticas más sostenibles en la industria textil, como la prohibición de desechar productos textiles no vendidos y la promoción de la economía circular.
- Japón: ha establecido regulaciones estrictas en la industria textil para controlar la contaminación y promover prácticas sostenibles, incluida la adopción de tecnologías limpias y la promoción de la reutilización y el reciclaje de textiles.

Cabe destacar que la Unión Europea, en general, ha adoptado numerosas regulaciones y directrices para mejorar la sostenibilidad en la industria textil. Estas medidas incluyen el Reglamento REACH, las Directivas de Ecodiseño y la Estrategia de Economía Circular, entre otras. Sin embargo, es importante destacar que, a pesar de los avances logrados en estos países, aún queda mucho por hacer para alcanzar una industria textil verdaderamente sostenible a nivel global.

2.6. Como se aplica el petróleo en la industria textil

La industria textil es una de las principales consumidoras de energía y recursos naturales en el mundo, y el petróleo es una materia prima clave en la fabricación de fibras sintéticas utilizadas en la producción de ropa, zapatos, bolsos y otros productos textiles. Las fibras sintéticas son enteramente químicas y se obtienen a partir de productos derivados del petróleo, como el poliéster, el nylon o el spandex, que son polímeros artificiales de alto rendimiento y que se utilizan para crear fibras elásticas, resistentes y duraderas.

La producción de fibras sintéticas comienza con la elaboración de la materia prima, que implica la síntesis de diversos productos químicos derivados del petróleo, y continúa con la fabricación de la hebra o filamento. El proceso de fabricación de fibras sintéticas es altamente contaminante y consume grandes cantidades de energía y recursos naturales, lo que contribuye significativamente a la huella ambiental de la industria textil.

Además, las fibras sintéticas no son biodegradables y tardan cientos de años en descomponerse, lo que significa que su impacto ambiental es duradero y afecta a las generaciones futuras. Durante el uso y el lavado de prendas hechas de fibras sintéticas, se desprenden microfibras que son liberadas al medio ambiente, lo que contribuye aún más a la contaminación del agua, el suelo y el aire.

2.7. Comparación: fibras sintéticas y fibras naturales

Las fibras sintéticas, como el poliéster, el nylon y el spandex, se derivan principalmente de productos petroquímicos y, en consecuencia, su producción conlleva una alta emisión de gases de efecto invernadero. Por otro lado, las fibras naturales, como el algodón, la lana y la seda, se originan de fuentes biológicas y, en general, tienen menores emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con las fibras sintéticas.

Sin embargo, la producción de fibras naturales también puede tener un impacto negativo en el medio ambiente. Por ejemplo, el cultivo de algodón requiere una gran cantidad de agua y pesticidas, lo que puede contribuir a la contaminación del agua y del suelo. Además, la producción de lana puede implicar la emisión de gases de efecto invernadero debido a la actividad de los rumiantes, como las ovejas.

En cuanto a la contaminación del agua, la producción de fibras sintéticas también puede ser perjudicial. Durante el proceso de fabricación y el lavado de productos textiles sintéticos, se liberan microplásticos al medio ambiente, lo que contribuye a la contaminación de los océanos. A pesar de esto, algunos estudios sugieren que el impacto en el consumo de agua de las fibras sintéticas puede ser menor en comparación con el algodón.

Otro factor a considerar en la comparación entre fibras sintéticas y naturales es el uso de recursos. Las fibras sintéticas requieren grandes cantidades de energía y recursos naturales para su producción, mientras que las fibras naturales, aunque menos intensivas en energía, también pueden requerir grandes cantidades de agua y otros recursos en su cultivo y procesamiento.

Además, la durabilidad de las fibras sintéticas puede ser un problema, ya que a menudo son menos resistentes a la degradación causada por la exposición a la luz solar y otros factores ambientales en comparación con las fibras naturales. Esto puede resultar en una vida útil más corta para las prendas hechas de fibras sintéticas, lo que aumenta la necesidad de reemplazo y, por lo tanto, de producción adicional.

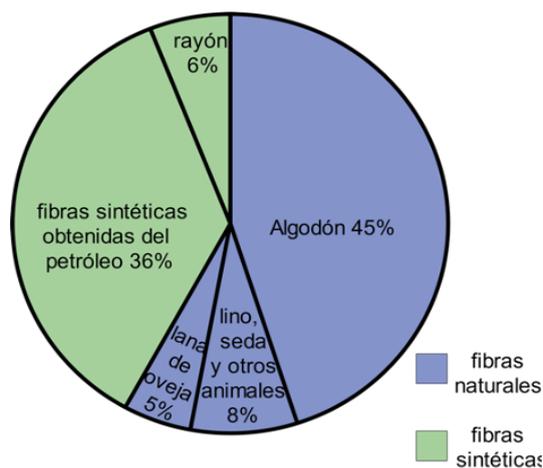


Figura 1: Distribución de fibras

3. MODA SINTÉTICA

3.1. Fibras sintéticas

Las fibras sintéticas son materiales obtenidos a partir de la síntesis de diversos productos derivados del petróleo, como el poliéster, el nylon o el Spandex. Estas fibras son enteramente químicas y su elaboración, desde la materia prima hasta la fabricación del filamento, es el resultado de la intervención humana. "Las fibras sintéticas se elaboran combinando elementos químicos simples (monómeros) para formar un compuesto químico complejo (polímero). También se conocen como fibras artificiales químicas o no celulósicas" (Hollen, 2004).

La mayoría de las fibras sintéticas se fabrican mediante el proceso de hilatura, en el que se fuerza el líquido a través de pequeñas aberturas en una placa de metal y se permite que se endurezca. Los metales utilizados en estas placas suelen ser el oro o el platino debido a que son resistentes a la mayoría de los productos químicos. El tamaño de la tobera de hilatura es aproximadamente del tamaño de un dedal y puede tener de 10 a 150 pequeñas aberturas, en función del espesor de la barra que se desee. Diferentes fibras sintéticas se elaboran a partir de diferentes materias primas.

Entre las propiedades de las fibras sintéticas se encuentra su larga durabilidad, ya que tardan muchos años en desintegrarse y podrían durar hasta 500 siglos. Además, estas fibras ofrecen un mejor comportamiento contra hongos y bacterias en comparación con las fibras naturales. Se consiguen a precios más económicos, ofrecen mejor encogimiento, no se arrugan, no se decoloran, no requieren planchado, se secan fácilmente y son mucho más duraderas. Principalmente, se utilizan en gran medida para la fabricación de prendas que están "de moda".

No obstante, las fibras sintéticas también tienen algunas desventajas. Una de las causas de estas fibras es su escasa capacidad para permitir la transpiración corporal, lo que impide absorber la humedad. El nylon, por ejemplo, es una de las fibras que menos absorción de agua posee y prácticamente no resiste los rayos del sol. Por lo general, se mezcla con fibras naturales para reducir costos. El poliéster es una de las fibras sintéticas que más se utilizan en la fabricación de camisas y sábanas, ya que no requiere plancha. Sin embargo, tiene la desventaja de no absorber el sudor, lo que puede producir la fermentación del mismo y, en consecuencia, olores demasiado fuertes.

3.2. Surgimiento de las fibras sintéticas

El surgimiento de las fibras sintéticas en la industria textil ha sido un proceso que ha evolucionado a lo largo de los años. Por miles de años, las fibras textiles estuvieron limitadas a lo que el mundo natural ofrecía, como el algodón, el lino y la seda. Sin

embargo, hace poco más de un siglo se desarrolló el rayón, la primera fibra sintética. En la actualidad, se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, como la moda, la medicina, la aeronáutica, la energía industrial y muchos otros campos.

El desarrollo de las fibras sintéticas se puede dividir en tres períodos bien definidos: el período intuitivo (1664-1890), el período empírico (1890-1940) y el período científico (1940 hasta la actualidad). Durante el período intuitivo, se buscaba reconstruir artificialmente el trabajo del gusano Bómbix en la producción de la seda, pero los trabajos fueron más bien teóricos antes que desarrollos prácticos. El período empírico se caracterizó por el desarrollo de las fibras sintéticas de polímero natural, como el rayón, la viscosa y el acetato de celulosa, que se basaban en una reconstrucción artificial de la celulosa. En el período científico se dio paso al desarrollo de las fibras sintéticas de polímero sintético, a partir de productos de síntesis.

Entre las fibras sintéticas más importantes que surgieron durante el período científico destacan el nylon, las fibras de poliéster y las fibras acrílicas. Estas fibras sintéticas se han utilizado en una amplia variedad de aplicaciones textiles, incluyendo prendas de vestir, ropa deportiva, ropa de cama y cortinas, entre otras. Incluso se han convertido en una parte integral de la industria textil, gracias a sus propiedades únicas, como su resistencia al desgaste, su capacidad para retener el color y su durabilidad.

En definitiva, el surgimiento de las fibras sintéticas ha sido un proceso largo y complejo que ha evolucionado a lo largo de los años. Aunque las fibras naturales siguen siendo ampliamente utilizadas, las fibras sintéticas se han convertido en una parte integral de la industria textil debido a sus propiedades únicas y su amplia variedad de aplicaciones.

3.3. Propiedades de las fibras sintéticas

Las fibras sintéticas, elaboradas a partir de productos químicos derivados del petróleo, presentan una serie de propiedades que las hacen atractivas para su uso en la industria textil. Según Ángel (1970), las fibras sintéticas ofrecen una mayor resistencia al ataque de hongos y bacterias en comparación con las fibras naturales. Además, se obtienen a precios más económicos, tienen un mejor comportamiento frente al encogimiento, no se arrugan, no se decoloran, no requieren planchado, se secan fácilmente y son más duraderas. Estas características hacen que sean ampliamente utilizadas en la fabricación de prendas de moda.

Sin embargo, la capacidad limitada de las fibras sintéticas para permitir la transpiración corporal, debido a su incompatibilidad con la humedad, puede generar problemas de salud. Por ejemplo, el nylon, una fibra sintética común, presenta una

baja absorción de agua y es muy sensible a los rayos del sol. Por lo general, el nylon se combina con fibras naturales para reducir los costos de producción.

El poliéster, otra fibra sintética comúnmente utilizada en la fabricación de prendas de vestir, no requiere planchado, pero tiene la desventaja de no absorber el sudor, lo que puede provocar una fermentación desagradable y malos olores.

En cuanto a las propiedades específicas de las fibras sintéticas, Vinageras (1954) destaca las siguientes propiedades:

- Sensibilidad al calor: algunas fibras sintéticas son sensibles al calor y se reblandecen o se funden cuando se exponen a altas temperaturas. Si se calientan demasiado, pueden apilarse permanentemente bajo la presión de una plancha.
- Fijación con calor: este proceso se utiliza para estabilizar los hilos o las telas elaboradas con fibras sintéticas sensibles al calor. Consiste en calentar el hilo hasta casi su punto de fusión específico.
- Peeling: este fenómeno se produce en telas que tienen extremos libres que se enredan al frotar la superficie y pueden formar aglomerados o bolitas. Se puede evitar mediante un tratamiento llamado chamuscado.
- Electroestática: la fricción de las fibras sintéticas contra sí mismas o contra otros objetos puede generar cargas eléctricas y crear efectos de electroestática.
- Baja absorbencia de la humedad: las fibras sintéticas tienen una baja absorción de humedad y tienen afinidad por los aceites y las grasas.
- Resistencia a la mayoría de los productos químicos: las fibras sintéticas son resistentes a muchos productos químicos, lo que las hace útiles en diversas aplicaciones industriales.
- Resistencia a las polillas y hongos: las fibras sintéticas son resistentes al ataque de insectos y hongos gracias a su composición química, lo que las hace ideales para la fabricación de prendas de vestir y productos textiles que necesiten una mayor durabilidad.
- Buena resistencia a la abrasión: debido a su alta resistencia mecánica, las fibras sintéticas son capaces de soportar el roce y la fricción sin deteriorarse fácilmente. Esto las hace ideales para la fabricación de productos textiles que requieren una mayor resistencia al desgaste, como por ejemplo prendas de

deporte y equipos de protección personal.

- Excelente resiliencia: la resiliencia se refiere a la capacidad de una fibra para recuperar su forma original después de ser sometida a una deformación o tensión. Las fibras sintéticas tienen una alta resiliencia, lo que les permite mantener su forma y resistencia después de ser sometidas a esfuerzos y deformaciones repetidas.
- Resistencia a la luz solar: las fibras sintéticas tienen una buena resistencia a la exposición a la luz solar, lo que las hace ideales para la fabricación de productos textiles que estarán expuestos al sol durante largos periodos de tiempo.
- Resistencia a la flama: las fibras sintéticas son resistentes al fuego, lo que las hace ideales para la fabricación de productos textiles que requieren una mayor protección contra el fuego, como por ejemplo prendas de protección para bomberos y trabajadores en la industria petrolera.
- Densidad o peso específico: las fibras sintéticas tienen una densidad o peso específico menor que las fibras naturales, lo que las hace más ligeras y cómodas de usar en prendas de vestir y otros productos textiles.

3.4. Principales fibras sintéticas

Las principales fibras sintéticas son el nylon, el poliéster y el spandex. El nylon es una fibra sintética producida a partir de productos químicos derivados del petróleo, que se convierten en polímeros y se procesan mediante hilatura en seco o húmedo . El nylon es una fibra muy resistente, con alta tenacidad y elasticidad, lo que la hace adecuada para aplicaciones que requieren durabilidad, como ropa deportiva, alfombras, neumáticos y cuerdas (Hollen, 2004).

El poliéster es otra fibra sintética popular, que se produce a partir de una combinación de ácido tereftálico y etilenglicol. El proceso de producción del poliéster incluye la polimerización, la hilatura, el texturizado y la tintura . El poliéster es una fibra versátil y resistente, con alta resistencia a la abrasión, arrugas y decoloración, lo que la hace adecuada para prendas de vestir, tapicería y ropa de cama.

El spandex es una fibra sintética elastomérica producida a partir de poliuretano. El proceso de producción del spandex incluye la polimerización, la hilatura y el texturizado. El spandex es altamente elástico, lo que la hace adecuada para aplicaciones en ropa deportiva, ropa de baño, ropa interior y ropa ajustada.

En cuanto a su impacto ambiental, las fibras sintéticas pueden ser contaminantes debido a su lenta biodegradación y su producción a partir de productos químicos derivados del petróleo. Sin embargo, existen iniciativas para reducir el impacto ambiental de la producción de fibras sintéticas, como el uso de procesos más sostenibles y la investigación en fibras sintéticas a base de materiales renovables .

3.4.1. Nylon

El nylon es una fibra sintética que fue creada en Estados Unidos como resultado de un programa de investigación liderado por Wallace Carothers. “El objetivo principal del programa era comprender cómo las moléculas pequeñas se unen para formar moléculas gigantes, y el nylon fue uno de los productos de esa investigación” (Hollen 2004).

El nylon se caracteriza por ser la fibra más fuerte y resistente a la abrasión en comparación con otras fibras sintéticas. Además, presenta una excelente elasticidad y puede estabilizarse por calor. Gracias a su alta resistencia y su bajo peso, el nylon es adecuado para la fabricación de cuerdas, cables, velas y otros productos similares.

Sin embargo, el nylon también presenta algunas desventajas. Por ejemplo, tiene una alta acumulación estática y una textura poco cómoda al tacto de la piel. Además, su resistencia a la luz solar es relativamente baja.

Producción

La fabricación de la fibra de nylon se lleva a cabo mediante un proceso llamado hilatura por fusión, el cual consiste en hacer pasar la mezcla fundida del nylon a través de los orificios de una placa caliente de acero inoxidable que constituye la hilatura.

Es importante destacar que las moléculas de la fibra de nylon están en una distribución desordenada y doblada, por lo que es necesario estirar el filamento para obtener las propiedades deseadas en la fibra, tales como resistencia, flexibilidad, dureza y elasticidad. Como señala Hollen (2004), el nylon se estira en frío, lo que permite que las moléculas se alinean colocándolas paralelas entre sí y acercándose, lo que también reduce el tamaño de la fibra. La cantidad de estirado, o relación de estirado, determina la disminución en tamaño de la fibra y el aumento en resistencia, y varía según el uso que se le quiera dar.

Hilatura por fusión:

1. Los sólidos de resina se funden en una autoclave
 2. La fibra se hila al aire
 3. La fibra solidifica al enfriarse
- Menos costoso y un proceso directo
 - Altas velocidades de hilatura
 - No requiere solventes, lavado, etc
 - Las fibras tienen la forma de orificios de la hilera

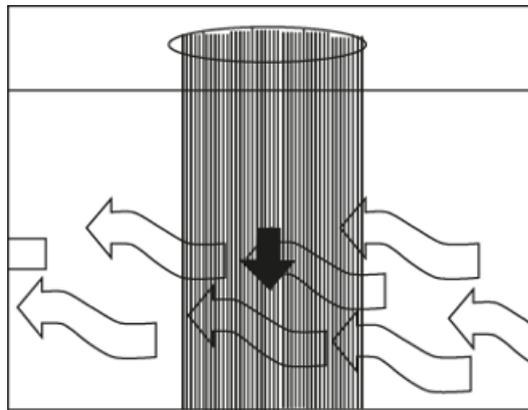


Figura 2: Hilatura por Fusión. (Hollen, 2004. pág 60)

Composición química

El nylon es una fibra sintética que se origina a partir de una poliamida sintética. La poliamida es un polímero formado por la unión de monómeros de amida. En el caso específico del nylon, la poliamida se forma a partir de dos componentes básicos, el ácido adípico y la diamina hexametileno. Estos dos componentes se combinan mediante un proceso químico llamado policondensación, que produce una molécula de nylon. El nylon se caracteriza por tener un alto grado de cristalinidad, lo que le confiere una gran resistencia y rigidez. Además, presenta una gran estabilidad dimensional y una excelente resistencia a la abrasión.

En cuanto a su composición química, el nylon es una poliamida sintética que está formada por una cadena de enlaces amida. En la estructura química del nylon, menos del 85% de los enlaces amida están unidos directamente a dos anillos aromáticos. Los diversos tipos de nylon son poliamidas con grupos amidas recurrentes. El nylon también contiene grupos funcionales como los grupos amina y

ácido carboxílico, los cuales son responsables de las propiedades físicas y químicas del material.

Estructura física

El nylon se elabora en una amplia variedad de formas y tamaños, incluyendo multifilamentos, monofilamentos, fibra corta y cable. Además, se presenta en diferentes diámetros y longitudes y se produce como fibra brillante, semimate y mate. La calidad del nylon varía según el grado de polimerización, lo que se traduce en su resistencia a la abrasión y a la tracción. El nylon regular tiene una sección transversal redonda y es uniforme a lo largo del filamento.

La estructura física del nylon se caracteriza por su proceso de estirado en frío. Este proceso alinea las cadenas de nylon en la dirección longitudinal de la fibra, lo que resulta en una alta cristalinidad. Esta orientación de las cadenas de nylon es la clave para su alta resistencia y durabilidad.

Es importante destacar que, dependiendo del proceso de fabricación y estirado, el nylon puede presentar diferentes propiedades físicas y químicas, lo que lo hace adaptable a diferentes usos y aplicaciones. Por ejemplo, el nylon utilizado para hacer cuerdas y cables debe ser más resistente a la tracción y a la abrasión que el nylon utilizado para la fabricación de medias.

Propiedades del nylon

El nylon es una fibra sintética con múltiples propiedades que la hacen atractiva para diversas aplicaciones. En cuanto a sus propiedades estéticas, se destaca su suavidad, bajo peso y alta resistencia, lo que la hace ideal para la fabricación de calcetería y telas de filamento. Según el autor Hollen (2004), el nylon normal ha tenido éxito en calcetería gracias a estas propiedades.

En términos de durabilidad, se destaca por su alta resistencia a la tensión y a la abrasión. Las fibras de nylon se utilizan en la fabricación de cinturones para asientos, cuerdas para neumáticos, telas balísticas, entre otros productos de alta resistencia. Por otro lado, las fibras de tenacidad regular se emplean en prendas de vestir, ya que tienen una recuperación elástica del 100%.

En cuanto a la comodidad, el nylon tiene un tacto suave y sedoso, así como baja densidad, lo que lo hace ideal para la fabricación de ropa interior. Sin embargo, su baja absorbencia y la incomodidad de las primeras telas durante sus primeros usos son desventajas a considerar. Además, el nylon tiene una tendencia a desarrollar electricidad estática por fricción.

En términos de cuidado y conservación, la baja absorbencia de agua del nylon contribuye a su buena estabilidad dimensional durante el lavado y al secado rápido con poco arrugamiento si se le da el cuidado adecuado. Además, el nylon es resistente a las polillas y los hongos y debe fijarse al calor para su conservación.

Finalmente, el nylon es fácilmente identificable gracias a su reacción ante la llama. Según el autor Hollen (2004), cuando se expone a una llama, el nylon se funde y se retrae antes de encenderse. Además, cuando las fibras de nylon arden, se funden y gotean, y parte de la llama cae junto con la gota. El olor que desprende el nylon al quemarse es similar al apio y se desprende un humo blanco.

¿Cuánto contamina el nylon?

El nylon es ampliamente utilizado en la industria textil debido a su resistencia y durabilidad. Sin embargo, su no biodegradabilidad ha causado un gran impacto ambiental en los últimos años. Según un informe de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, la producción de nylon representa aproximadamente el 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la industria textil.

Además, el proceso de producción de nylon implica el uso de químicos tóxicos, como el ácido sulfúrico y el ácido nítrico, que pueden contaminar el aire y el agua. Estos químicos también pueden causar problemas de salud para los trabajadores de la industria textil y las comunidades cercanas a las fábricas.

Otro problema importante es la disposición inadecuada de los productos de nylon, especialmente las bolsas de plástico de nylon, que pueden tardar cientos de años en degradarse en los vertederos y en los océanos. Según un estudio de la Universidad de Plymouth, las bolsas de plástico de nylon pueden tardar hasta 1.000 años en descomponerse.

Por lo tanto, es importante implementar procesos de reciclado y gestión adecuada de residuos para reducir el impacto ambiental del nylon y otros productos de plástico. También se deben fomentar alternativas más sostenibles, como la producción de fibras textiles a partir de materiales renovables y biodegradables.

3.4.2. Poliéster

El poliéster es una fibra sintética derivada de la petroquímica y es la fibra sintética más utilizada en la actualidad en la fabricación de productos textiles. Se obtiene mediante la polimerización del etileno glicol con ácido tereftálico, aunque también se pueden utilizar otros ácidos y alcoholes para su producción.

Las fibras de poliéster se caracterizan por su alta resistencia al desgaste, al desgarro, a la abrasión y a los productos químicos, lo que las hace ideales para aplicaciones en el ámbito textil, automotriz, construcción y otros sectores. Además, el poliéster es resistente a la luz solar, a la humedad y a la mayoría de las manchas, lo que hace que sea fácil de limpiar y mantener.

Otra ventaja del poliéster es su capacidad para mezclarse con otras fibras sin alterar las propiedades de la otra fibra, lo que lo hace una fibra muy versátil y adaptable a diferentes usos y aplicaciones.

Es importante destacar que, aunque el poliéster es una fibra muy utilizada debido a sus propiedades, su producción y uso también tienen un impacto negativo en el medio ambiente. La producción de poliéster requiere de grandes cantidades de energía y recursos, y su eliminación no biodegradable hace que sea una de las principales fuentes de contaminación plástica en el medio ambiente.

Producción

El poliéster es una fibra sintética de gran importancia debido a su amplio uso en la industria textil y otros sectores. Según Hollen (2004), el proceso de producción de poliéster comienza con la polimerización del ácido tereftálico con etilenglicol para formar un polímero que luego se funde y se extruye a través de un orificio para formar filamentos continuos o fibras cortas. Este proceso de hilatura por fusión es muy similar al del nylon.

Una vez obtenidas las fibras de poliéster, se someten a un proceso de estirado en caliente, proceso llamado hilatura por fusión, para orientar las moléculas y mejorar significativamente la resistencia y la elongación de la fibra. Tanto las fibras de poliéster como las de nylon tienen la capacidad de retener la forma del orificio de la tobera o hilera, lo que permite realizar modificaciones en la sección transversal de la fibra.

Es importante destacar que la producción de poliéster ha experimentado importantes avances en términos de sostenibilidad y reducción de impactos ambientales.

Hilatura por fusión:

1. Los sólidos de resina se funden en una autoclave
 2. La fibra se hila al aire
 3. La fibra solidifica al enfriarse
- Menos costoso y un proceso directo
 - Altas velocidades de hilatura
 - No requiere solventes, lavado, etc.
 - Las fibras tienen la forma de orificios de la hilera

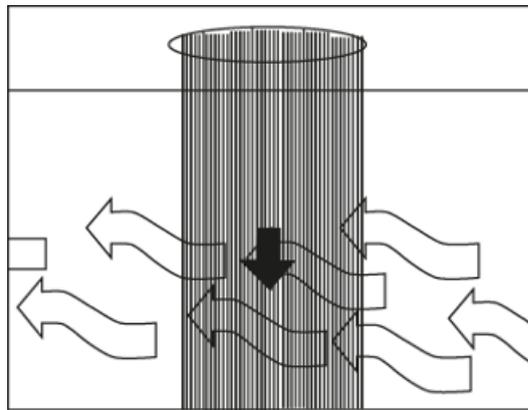


Figura 3: Hilatura por Fusión. (Hollen, 2004)

Composición química

El poliéster es una fibra sintética ampliamente utilizada en la industria textil y su composición química es fundamental para entender sus propiedades físicas y químicas. Según la literatura especializada, las fibras de poliéster se componen de un polímero de cadena larga, en el que al menos un 85% en peso está compuesto por un éster de alcohol de hídricos y ácido tereftálico (Vinageras, 1954).

El éster de hídricos y ácido tereftálico es un compuesto químico que se forma a partir de la reacción entre el ácido tereftálico y un alcohol. Esta reacción forma un polímero de cadena larga que se conoce como poliéster. A través de procesos de hilatura y estirado, se obtienen las fibras de poliéster con diferentes características y propiedades.

La composición química del poliéster puede variar según el tipo de polímero utilizado, así como el proceso de fabricación y estirado al que se somete la fibra. Esto puede afectar las propiedades físicas y químicas del poliéster, así como su adaptabilidad a diferentes usos y aplicaciones.

Estructura física

Las fibras de poliéster son producidas en una amplia variedad de formas, incluyendo filamentos, fibras cortas y cables. Los filamentos pueden ser de alta tenacidad o regulares, y tienen distintos acabados y colores. Las fibras cortas, por su parte, se caracterizan por su resistencia a la formación de frisas y su amplia variedad de diámetros.

Al observar las fibras regulares de poliéster al microscopio, es difícil diferenciarlas del nylon. Se presentan en color blanco, por lo que no requieren blanqueo adicional. También se producen con secciones transversales diversas, lo que permite adaptarlas a diferentes usos y aplicaciones.

En cuanto a su estructura física, las fibras de poliéster son similares a las de otras fibras sintéticas. A nivel microscópico, su estructura cristalina y la alineación de sus moléculas influyen en sus propiedades físicas y químicas.

“De acuerdo con investigaciones en la materia, se ha demostrado que la estructura cristalina y la alineación de las moléculas de poliéster son altamente influenciadas por la velocidad de enfriamiento de la fibra durante su producción”. “Se ha estudiado el efecto de la orientación molecular en la resistencia mecánica de las fibras de poliéster, encontrando que la orientación molecular influye en la resistencia a la tracción y a la deformación de las fibras”(Vinageras, 1954).

Propiedades del poliéster

Las fibras de poliéster presentan diversas propiedades que las hacen atractivas para su uso en la industria textil. En cuanto a sus propiedades estáticas, las fibras de poliéster se mezclan fácilmente con otras fibras y mantienen su aspecto y textura natural, lo que les permite ser de fácil cuidado. Algunas fibras de poliéster que imitan la seda tienen un aspecto y tacto satisfactorio y se tratan con sosa cáustica (Hollen, 2004).

En cuanto a las fibras de poliéster son altamente resistentes a la abrasión y la tensión, lo que las hace duraderas. Las telas sintéticas de poliéster son resistentes a los acabados de resina y tienen buena recuperación en seco y húmedo. Además, son resistentes a los productos químicos, al ataque biológico y a la luz solar.

Las propiedades relacionadas con la comodidad, la baja absorción del poliéster disminuye su factor de comodidad y las hace propensas a la acumulación de electricidad estática y pelusa. Sin embargo, los suavizantes de tela pueden ser efectivos como agentes antiestáticos.

En lo que respecta a su cuidado y conservación, las fibras de poliéster tienen buena recuperación y son resistentes al encogimiento y a las arrugas. Pero deben ser limpiadas con agua tibia, ya que el agua caliente puede causar pérdida de color.

Finalmente, en cuanto a la identificación de las fibras de poliéster, estas no se inflaman instantáneamente y se funden y gotean. Cuando la parte fundida se endurece, se forma una pera negra. Además, desprenden un humo negro y pesado y tienen un olor aromático.

¿Cuánto contamina el poliéster?

El poliéster, debido a su valor y versatilidad, es una alternativa popular en la moda, aunque su impacto ambiental es importante. El poliéster es una fibra sintética a base de petróleo, lo que implica que está hecha de un recurso no renovable que consume mucho carbono. Además, los productos del petróleo se utilizan como materia prima y también se emplean para generar la energía necesaria para la fabricación. Según la misma fuente, más de 70 millones de barriles de petróleo se utilizan para fabricar poliéster cada año.

Además, el poliéster no es biodegradable y persistirá en el ecosistema incluso cuando finalmente se rompa. La gran mayoría de las prendas de poliéster en el mercado son de fast fashion, de baja calidad y poca durabilidad, lo que significa que se descartan rápidamente y contribuyen al problema de los residuos textiles.

Otro aspecto preocupante del poliéster es su impacto en el cambio climático. La producción de fibras de poliéster y su posterior conversión en textiles emiten grandes cantidades de gases de efecto invernadero, lo que contribuye al calentamiento global y al cambio climático.

3.4.3. Spandex

El spandex, también conocido como elastano, es una fibra sintética elástica que se utiliza en diversas aplicaciones textiles, como la ropa deportiva, la ropa interior y la ropa de baño. Según Hollen (2004), el spandex es un tipo de elastómero que se caracteriza por tener una alta elongación de 450 a 700% y una recuperación instantánea y completa. Esta propiedad elástica hace que sea ideal para prendas que requieren una mayor flexibilidad y control, como las fajas y los vendajes quirúrgicos, así como en prendas de uso externo que necesitan una capacidad de alargamiento del 10 al 15% para proporcionar comodidad mientras se ajustan al cuerpo.

La producción del spandex implica la reacción de moléculas previamente moldeadas de poliéster, que se polimerizan para formar largas cadenas. Estas cadenas se hilan en filamentos por medio de procesos de hilatura en húmedo o con disolventes.

Producción

La producción del spandex, también conocido como elastano, es un proceso que involucra la reacción de moléculas previamente moldeadas de poliéster o poliéster con diisocianato. Luego, estas moléculas son polimerizadas para formar cadenas largas de elastómeros. Los filamentos de spandex se obtienen por medio de la hilatura en húmedo o con disolventes, dependiendo de la técnica utilizada y del resultado deseado (Hollen, 2004).

Además, se deben tomar en cuenta varios factores durante la producción del spandex, tales como la temperatura y la humedad ambiental, la presión y la velocidad de procesamiento. Es importante mantener la calidad y la homogeneidad de la mezcla de polímeros, para garantizar la eficacia del proceso y la calidad del producto final .

La producción del spandex es un proceso químico complejo que requiere de varios pasos y componentes para obtener el elastómero de poliuretano deseado. La técnica utilizada para la hilatura de los filamentos puede variar según el fabricante y los requerimientos específicos. Es importante controlar las condiciones de procesamiento y mantener la calidad de la mezcla de polímeros para lograr una producción efectiva y de alta calidad.

Hilatura en húmedo:

1. La materia prima se disuelve con productos químicos
2. La fibra se hila dentro de un baño químico
3. La fibra se solidifica cuando coagula por el baño
 - Más compleja y antigua
 - Las fibras son débiles hasta que secan
 - Se requiere de lavado, blanqueado, etc. Antes de usarla

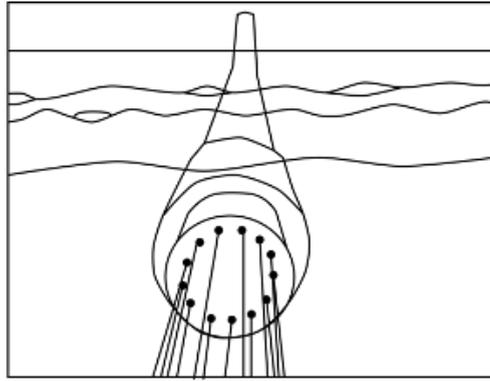


Figura 4: hilatura en húmedo. Hollen, 2004

Hilatura en seco:

1. Los sólidos de resina se disuelven con solventes
 2. La fibra se hila en aire caliente
 3. La fibra solidifica por evaporación del solvente
- Proceso directo
 - Se requiere solvente
 - Requiere recuperar el solvente
 - No requiere lavado.

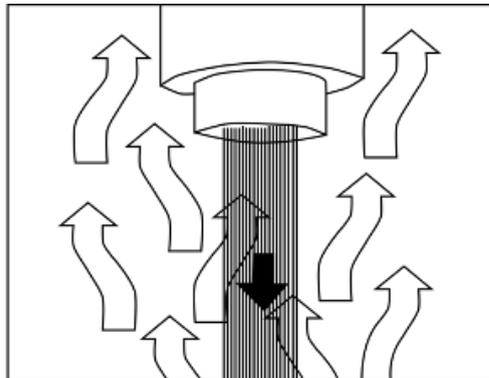


Figura 5: Hilatura en seco. Hollen, 2004

Composición química

La composición química del Spandex es un poliuretano segmentado, un polímero de cadena larga formado por un mínimo de 85% de diisocianato y un mínimo de 85% de polioliol (Hollen, 2004). Los segmentos rígidos y flexibles se alternan en la cadena polímera, con los segmentos rígidos proporcionando una estructura molecular

estable y los segmentos flexibles permitiendo la elasticidad y la capacidad de recuperación de la fibra.

La producción de Spandex implica la reacción de moléculas previamente moldeadas de poliéster o poliéster con di-isocianato, seguida de la polimerización para formar cadenas largas.

La elasticidad del Spandex es excepcionalmente alta, con elongaciones de 450% a 700% y una recuperación instantánea y completa. Esta propiedad lo hace ideal para su uso en prendas de vestir ajustadas al cuerpo y ropa deportiva. Además, el Spandex también proporciona una gran capacidad de alargamiento, lo que permite que las prendas de uso externo sean cómodas a la vez que se ajustan al cuerpo.

Estructura Física

El Spandex, también conocido como elastano, es una fibra sintética que se caracteriza por su alta elasticidad y capacidad de recuperación. Esta fibra se produce en dos formas: monofilamento y multifilamento. “Los monofilamentos son de sección transversal redonda, mientras que los multifilamentos están parcialmente fusionados entre sí en intervalos a lo largo de la fibra, lo que le da a la fibra una estructura irregular” (Vinageras, 1954). Además, la fibra de Spandex es de color blanco y no tiene lustre, a excepción del Clearspan, que es transparente. Los grosores de la fibra varían entre 20 y 4300 deniers (Hollen, 2004).

La estructura física del Spandex se debe a su composición química, que consiste en un poliuretano segmentado, formado por segmentos rígidos y flexibles en la cadena polimérica. Los segmentos suaves proporcionan la elasticidad y los segmentos rígidos mantienen unida la cadena. Esta estructura le otorga a la fibra de Spandex la capacidad de estirarse hasta un 700% de su longitud original y luego recuperar su forma original de manera instantánea y completa.

Según estudios realizados, la fibra de Spandex también presenta una buena resistencia a la abrasión, al sudor y a los productos químicos, lo que la hace ideal para su uso en prendas de vestir, ropa deportiva y ropa interior. Sin embargo, su alta elasticidad puede disminuir con el tiempo y su exposición prolongada al sol y al calor puede debilitar la estructura de la fibra.

Propiedades

El Spandex, es una fibra elastomérica artificial que se utiliza comúnmente en prendas de vestir debido a sus propiedades únicas. El Spandex es una fibra de poliuretano segmentado que se forma a partir de moléculas previamente moldeadas de poliéster o poliéster con di-isocianato y después, polimerizándolas para formar

cadena larga. La fibra se produce en forma de monofilamento o multifilamentos, siendo los monofilamentos de sección transversal redonda, mientras que los multifilamentos están parcialmente fusionados entre sí en intervalos a lo largo de la fibra.

Hollen (2004) presenta una lista de las distintas características que el spandex puede presentar.

- Propiedades estéticas: El Spandex nunca se utiliza solo en las telas, siempre está acompañado de otros hilos para dar tacto y aspecto deseado. Tiene facilidades para el teñido de las fibras y buena resistencia que hacen posible tener telas de moda en color y estampadas
- Propiedades de durabilidad: Es más durable que el hule porque no se deteriora con el paso del tiempo. El Spandex es resistente a los aceites del cuerpo humano, el sudor y los cosméticos que son causa de la degradación del hule
- Propiedades de comodidad: Las fibras tienen una recuperación de humedad del 0.75 a 1.3%, lo que no la hace más comfortable para prendas de vestir que están en contacto con la piel
- Propiedades de cuidado y conservación: Son resistentes a los ácidos diluidos y a los álcalis. Tiene buena resistencia a los aceites de los cosméticos y a las locaciones. La mayoría de las fibras de Spandex son resistentes a los blanqueadores. Buena resistencia a los disolventes para limpieza en seco.
- Propiedades físicas: No tienen lustre y son blancas, nunca se utilizan solo en telas, se utilizan también otros hilos para darle el tacto y aspecto deseado, son fibras fáciles de teñir y buena de buena resistencia

¿Cuánto contamina el spandex?

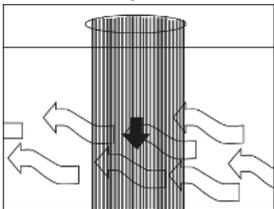
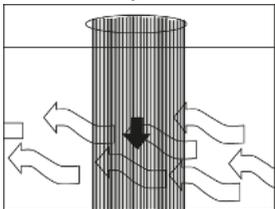
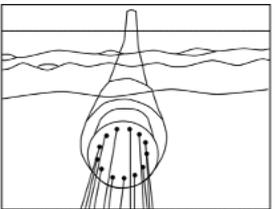
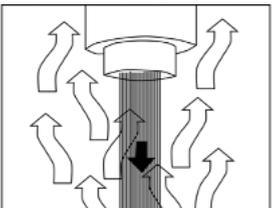
El Spandex es una fibra sintética utilizada en la industria textil debido a sus propiedades elásticas y su capacidad de estiramiento y recuperación. Sin embargo, el proceso de producción y el uso de estabilizadores y colorantes para mejorar su apariencia estética pueden tener un impacto ambiental significativo.

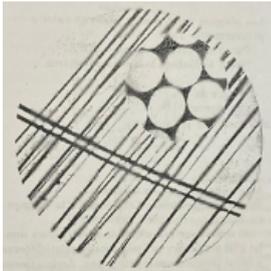
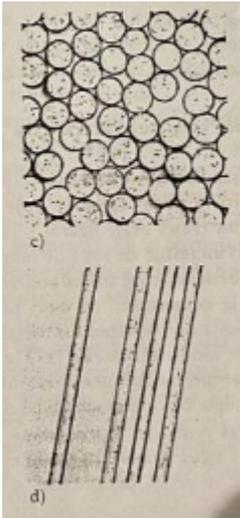
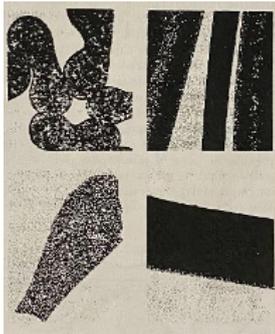
Las fibras de Spandex son vulnerables al daño por factores como el calor, la luz, los contaminantes atmosféricos y el cloro. Para proteger las fibras, se agregan estabilizantes y antioxidantes, incluyendo fenoles monoméricos y poliméricos. También se utilizan protectores contra los rayos ultravioleta (UV) como hidroxibenzotriazoles y compuestos que inhiben la decoloración de la fibra causada

por los contaminantes atmosféricos. Estos compuestos pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente si no se manejan adecuadamente.

Además, se requiere el uso de colorantes y dispersantes para mejorar la apariencia estética de las fibras de Spandex. Estos productos químicos pueden tener un impacto ambiental significativo en la eliminación y tratamiento de aguas residuales. Además, si las fibras de Spandex se entretejen con otras fibras, como nylon o poliéster, se requieren métodos especiales de hilatura, lo que puede aumentar la complejidad del proceso de producción y el uso de productos químicos adicionales.

3.4.4. Comparación de las fibras sintéticas

	NYLON	SPANDEX	POLIÉSTER
CARACTERÍSTICAS	Es la primera fibra sintética, es la más fuerte y resistente a la abrasión que cualquier otra fibra	Fibra sintética de mayor uso, se puede mezclar con muchas fibras y puede alterar las características de otras fibras sintéticas	Son fibras elásticas que tienen elongación y una recuperación instantánea y completa
COMPOSICIÓN QUÍMICA	Poliamida	Poliuretano segmentado	Polímero de éster
HILATURA	Hilatura por fusión 	Hilatura por fusión 	Hilatura en seco  Hilatura en húmedo 
ESTRUCTURA FÍSICA	Se elabora como multifilamentos, monofilamentos, fibra corta y cable	Se elabora en hilo de filamento, fibras cortas y cables transversal redonda y parcialmente fusionados	Se elabora en monofilamentos y multifilamentos

			
PROPIEDADES ESTÁTICAS	Resistente a la formación de frisas, buena recuperación, resistencia a la abrasión	Provee potencia de control y flexibilidad, capacidad de alargamiento del 200%	Permite un fácil cuidado, resistencia a los acabados de resina
PROPIEDADES DE DURABILIDAD	Resistencia a la abrasión, alta resistencia tanto en húmedo como en seco	Más durable que el hule, resistente a los aceites del cuerpo humano, el sudor y los cosméticos	Tenacidad y resistencia a la abrasión alta, resistente a la formación de frisas
PROPIEDADES DE COMODIDAD	Baja absorción de humedad, resistentes a las manchas de origen acuoso, secado rápido	Baja recuperación de humedad, electrostáticos	Baja absorción de humedad, resistentes a las manchas de origen acuoso, secado rápido
PROPIEDADES DE CUIDADO	Termoplásticos, limpieza con agua tibia, resistentes a los productos químicos, al ataque biológico y a la luz solar	Resistentes a los ácidos diluidos y a los álcalis, buena resistencia a los disolventes para limpieza en seco	Termoplásticos, limpieza con agua tibia, resistentes a los productos químicos, al ataque biológico y a la luz solar
CONTAMINACIÓN	Emisión de gases de efecto invernadero durante la producción	Necesidad de estabilizadores para proteger las fibras de la degradación por calor, luz contaminantes atmosféricos y cloro	Utilización de un recurso no renovable que consume mucho carbono, no es biodegradable y persiste en el ecosistema incluso cuando finalmente se rompe

3.5. Ventajas de las fibras sintéticas

Las fibras sintéticas tienen varias ventajas, tanto para los productores como para los consumidores. En primer lugar, el costo de producción de estas fibras es relativamente bajo en comparación con las fibras naturales. El poliéster, por ejemplo, se produce a partir de subproductos del proceso de refinación de petróleo, que de otra manera serían desechados. Además, el procesamiento de estas fibras

para convertirlas en prendas de vestir es más fácil y económico que el de las fibras naturales.

Otra ventaja de las fibras sintéticas es su capacidad para ser teñidas fácilmente. El nylon, en particular, fue una revolución en este sentido, ya que podía ser teñido con facilidad y sin perder su color en el lavado. Esto permitió la creación de ropa multicolor y con consignas impresas, lo que condujo directamente a la popularidad de la ropa de colores en la contracultura de los años 60 (Ángel, 1970).

La durabilidad es otra ventaja de las fibras sintéticas, como el nylon y el poliéster. Estos materiales son más fuertes que las fibras naturales y su ropa no sólo dura más tiempo, sino que también es más resistente que la de algodón. Además, la eliminación de manchas de fibras sintéticas es considerablemente más fácil, ya que estas fibras no absorben sustancias extrañas (Ángel, 1970). La ropa hecha de fibras sintéticas también es resistente a la lluvia, lo que la hace ideal para actividades al aire libre.

3.6. Desventajas de las fibras sintéticas

Las fibras sintéticas, aunque tienen ventajas en términos de costos, durabilidad y facilidad de teñido, también presentan desventajas significativas. Una de estas desventajas es su impacto en el uso de la tierra agrícola. La producción de fibras naturales, como el algodón, ocupa una gran cantidad de tierra agrícola. A medida que las fibras sintéticas ganan popularidad, la demanda de tierra para la producción de fibras naturales disminuye, lo que puede tener un impacto negativo en la economía agrícola y la biodiversidad local.

Las fibras sintéticas no son biodegradables, lo que representa una amenaza significativa para el medio ambiente. Según Ángel (1970), los productos hechos de fibras sintéticas, como el poliéster, pueden tardar cientos de años en degradarse y pueden filtrar productos químicos en el suelo y el agua, dañando los ecosistemas locales. Además, la producción de fibras sintéticas requiere la extracción de petróleo crudo y la utilización de productos químicos tóxicos que pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente local.

4. ALTERNATIVAS

4.1. ¿Qué es el reciclaje?

El reciclaje es un proceso fundamental en la gestión de los residuos, y es considerado una de las alternativas más importantes para la protección del medio ambiente. Según David Rosendo Ramos (2010), el reciclaje consiste en someter de nuevo una materia o un producto ya utilizado a un cierto tratamiento total o parcial para obtener una materia prima y a su vez la posibilidad de elaborar un nuevo producto.

Este proceso implica una serie de procedimientos industriales que transforman los desechos y residuos generados en distintos niveles y a distintas escalas en materiales o sustancias que se introducen nuevamente dentro del propio proceso productivo, dando como resultado nuevos productos a partir de la materia reciclada. El reciclaje no solo contribuye a la protección del medio ambiente, sino también a la economía, ya que reduce el costo de producción de los materiales y productos elaborados con materias primas recicladas.

Además, el reciclaje genera una conciencia más ecológica y sostenible en la sociedad, lo que impulsa el desarrollo de una nueva industria que promueve el aprovechamiento y la reutilización de los recursos. Algunos otros beneficios del reciclaje son la disminución del volumen de desechos contaminantes y la reducción del consumo de recursos naturales no renovables.

4.2. ¿Qué es la reutilización?

La reutilización, según la definición de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, es "dar un nuevo uso a un producto que ya cumplió su ciclo de vida útil, sin necesidad de transformarlo" (García, 2016). Es una actividad que busca evitar el desperdicio y la generación de residuos, al alargar la vida útil de los productos y materiales que ya no son necesarios para su uso original.

La reutilización puede ser realizada de diversas maneras, desde la reparación y restauración de objetos, hasta la creación de nuevos productos a partir de materiales que han sido desechados. Esta actividad es importante en términos ecológicos, ya que reduce la cantidad de residuos generados y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

La reutilización tiene beneficios económicos, ya que permite ahorrar dinero en la compra de nuevos productos, y también sociales, ya que puede ser una fuente de empleo y de oportunidades para emprendedores y artistas. Además, ayuda a reducir la dependencia de los recursos naturales y a fomentar la creatividad y la innovación.

La reutilización es una actividad promovida por distintas organizaciones y gobiernos alrededor del mundo, con el objetivo de fomentar la sostenibilidad y la reducción de residuos. Según la Comisión Europea, la reutilización es "la opción más alta en la jerarquía de gestión de residuos", ya que implica la conservación de los recursos y la prevención de la generación de residuos (Comisión Europea, 2018).

4.3. Diferencias entre el reciclaje y la reutilización

El reciclaje y la reutilización son dos conceptos relacionados con la gestión de residuos y la promoción de prácticas sostenibles, pero presentan diferencias fundamentales en sus enfoques y procesos. El reciclaje implica la recolección, procesamiento y transformación de materiales descartados para producir nuevos productos, mientras que la reutilización se refiere al uso continuado de objetos o materiales en su forma original o con mínimas modificaciones, evitando así la generación de nuevos residuos. Aunque ambos enfoques contribuyen a reducir el impacto ambiental y a optimizar el uso de recursos, difieren en cuanto a sus métodos, alcance y aplicaciones en la gestión de residuos y la promoción de la sostenibilidad.

RECICLAJE	REUTILIZACIÓN
Implica la transformación de materiales desechos en nuevos productos o materias primas.	Implica la utilización de materiales desechos en su forma original para nuevos usos.
Sigue un proceso industrial que implica la recolección, clasificación, procesamiento y producción de nuevos productos.	No necesita un proceso industrial y puede ser realizado a nivel industrial o comunitario.
Requiere una inversión significativa en infraestructura y maquinaria para el procesamiento de los materiales.	Requiere una inversión mínima y puede ser realizada de forma creativa con los materiales disponibles.
Tiene un mayor impacto ambiental debido al uso de energía y recursos en el procesamiento de los materiales.	Tiene un menor impacto ambiental ya que no requiere el uso de energía o recursos adicionales.
Puede reducir la cantidad de residuos en los vertederos y disminuir la extracción de materias primas.	Puede reducir la cantidad de residuos en los vertederos y prolongar la vida útil de los materiales existentes.

Puede requerir el uso de productos químicos y energía para transformar los materiales.	No requiere el uso de productos químicos ni energía para transformar los materiales.
Puede ser más costoso que la reutilización debido a los costos de procesamiento y transporte.	Puede ser menos costoso que el reciclaje debido a que no requiere el procesamiento y transporte de los materiales.

Es importante destacar que tanto el reciclaje como la reutilización son prácticas valiosas para reducir la cantidad de residuos y disminuir el impacto ambiental. Cada una tiene sus propias ventajas y desventajas, puede ser utilizada de forma complementaria para maximizar sus beneficios.

4.4. Ventajas y desventajas del reciclaje y la reutilización

Beneficios del reciclaje:

- Preserva el medio ambiente: "El reciclaje contribuye a la conservación del medio ambiente al reducir la tala de árboles, disminuir la cantidad de residuos en vertederos y disminuir la contaminación de los recursos naturales" (Arroyo, 2018).
- Reduce el calentamiento global y la contaminación: "El reciclaje contribuye a reducir la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos relacionados con la producción y el transporte de nuevos materiales" (Arroyo, 2018).
- Bajo nivel económico: "El reciclaje puede generar ingresos para las empresas y los individuos que participan en la recolección y venta de materiales reciclados" (Arroyo, 2018).
- Conserva la energía: "El reciclaje ayuda a conservar la energía y disminuye la emisión de gases que contribuyen al calentamiento global, ya que el procesamiento de materias primas recicladas consume menos energía que la producción de materiales nuevos a partir de recursos naturales" (Nunez, 2018).
- Disminuye los productos de desecho: "El reciclaje reduce la cantidad de residuos que van a los vertederos y, por lo tanto, contribuye a disminuir la contaminación del agua y del suelo" (Nunez, 2018).

Beneficios de la reutilización:

- Ahorro de recursos naturales: "La reutilización de materiales permite conservar los recursos naturales al disminuir la demanda de nuevos materiales" (Barrera, 2019).
- Reducción de residuos: "La reutilización disminuye la cantidad de residuos que se generan al darles una segunda vida a los materiales" (Barrera, 2019).
- Beneficios económicos: "La reutilización puede ser una fuente de ingresos para individuos y empresas al permitirles vender o intercambiar los materiales reutilizables" (Barrera, 2019).
- Ahorro de energía: "La reutilización de materiales también contribuye al ahorro de energía al disminuir la cantidad de recursos naturales necesarios para producir nuevos materiales" (González, 2016).
- Fomento de la creatividad: "La reutilización de materiales puede fomentar la creatividad y el diseño de nuevos productos y soluciones" (González, 2016).

El reciclaje y la reutilización son dos actividades que, aunque beneficiosas para el medio ambiente, también presentan algunas desventajas:

Desventajas del reciclaje:

- Según algunos estudios, el reciclaje no siempre es rentable y no genera suficientes ganancias para fomentar su práctica (Arroyo, 2018).
- La creación de empleos relacionados con el reciclaje puede ser de baja calidad y no ofrecer un salario justo (Arroyo, 2018).
- La calidad del producto reciclado puede verse comprometida, ya que algunos materiales no biodegradables pueden ser difíciles de procesar y pueden afectar la calidad del producto resultante (Arroyo, 2018).

Desventajas de la reutilización:

- A veces puede ser difícil encontrar un nuevo uso para los materiales reutilizables, lo que puede limitar la cantidad de residuos que se pueden reutilizar (García, 2016).
- La reutilización a menudo requiere más tiempo y esfuerzo que simplemente desechar los materiales, lo que puede disuadir a algunas personas de

practicar la reutilización (García, 2016).

- Algunos materiales reutilizables pueden contener sustancias tóxicas o peligrosas, lo que puede ser peligroso para la salud de las personas que manejan estos materiales (García, 2016).

Es importante tener en cuenta que tanto el reciclaje como la reutilización tienen ventajas significativas para el medio ambiente y la economía, pero también tienen desventajas que deben ser consideradas. Al final, la elección de si se utiliza una u otra técnica dependerá de la situación específica y de las necesidades y objetivos de cada individuo o empresa.

4.5. Como se aplica en la industria textil

La industria textil es una de las más importantes a nivel mundial y su impacto en el medio ambiente es significativo. Es por ello que se hace necesario aplicar medidas que permitan reducir su impacto y fomentar su sostenibilidad. Una de las alternativas para lograrlo es la reutilización y el reciclaje de prendas de vestir, lo que contribuye a reducir la emisión de gases de efecto invernadero, el vertido de aguas residuales, evitar el cultivo excesivo de textiles y la producción desmedida, así como la disminución en el uso de fertilizantes y sustancias químicas.

Además, la reutilización de prendas permite evitar procesos industriales complejos, como la producción de tintes, recubrimientos, blanqueo y mercerización, que pueden perjudicar al medio ambiente. Asimismo, contribuye al ahorro de agua y energía, y a una menor producción de residuos, ya que al reutilizar las prendas, se evita la producción de nuevas, reduciendo así el consumo de recursos naturales.

No obstante, a pesar de los beneficios que ofrece la reutilización y el reciclaje de prendas, también existen desventajas a considerar. Por ejemplo, la calidad de las prendas puede disminuir después de ser recicladas o reutilizadas, lo que puede afectar su durabilidad y su capacidad para proteger del frío o del calor. Asimismo, “La reutilización de prendas también puede generar problemas de higiene y de salud, especialmente si no se han limpiado adecuadamente antes de ser utilizadas nuevamente” (Arroyo, 2018).

El reciclaje y la reutilización en la industria textil tienen múltiples beneficios tanto para el medio ambiente como para la economía. Algunos de estos beneficios son:

- Reducción del impacto ambiental: Al reciclar y reutilizar prendas y materiales textiles, se reduce la necesidad de producir nuevas fibras y telas, lo que a su vez reduce la cantidad de recursos naturales y energía necesarios para su producción, así como las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes que se generan durante la producción.

- Ahorro de recursos naturales: El reciclaje y la reutilización permiten ahorrar recursos naturales como agua, tierra y energía, que de otra manera se utilizarían para producir nuevos materiales y prendas textiles.
- Reducción de residuos: La industria textil es una de las principales generadoras de residuos en el mundo. Al reciclar y reutilizar prendas y materiales textiles, se reduce la cantidad de residuos que se envían a vertederos y se contribuye a la conservación del medio ambiente.
- Oportunidades de negocio: La reutilización y el reciclaje de prendas y materiales textiles pueden representar oportunidades de negocio para empresas y emprendedores que se dedican a la fabricación de productos reciclados y sostenibles, así como a la gestión y reciclaje de residuos textiles.
- Responsabilidad social corporativa: Las empresas que implementan prácticas de reciclaje y reutilización en la industria textil pueden mejorar su reputación y posicionamiento como empresas socialmente responsables y comprometidas con el medio ambiente.

Algunos autores han destacado la importancia del reciclaje en la industria textil. Por ejemplo, Gonzales (2016) menciona que el reciclaje de prendas puede ser una alternativa para reducir la cantidad de residuos que se generan en esta industria, así como para fomentar la economía circular y el uso sostenible de los recursos naturales.

También indica que la reutilización de prendas puede generar beneficios económicos y medioambientales en la industria textil, ya que permite prolongar la vida útil de las prendas, reducir la producción de residuos y disminuir el impacto ambiental.

4.6. Certificaciones y sellos ecológicos en la industria textil

Las certificaciones y sellos ecológicos juegan un papel crucial en la promoción de prácticas sostenibles en la industria textil. Estos distintivos ayudan a los consumidores a identificar productos que han sido fabricados siguiendo criterios ambientales y sociales rigurosos, incentivando así a las empresas a adoptar prácticas más responsables y sostenibles.

Algunas de las certificaciones y sellos ecológicos más relevantes en la industria textil son:

- Global Organic Textile Standard (GOTS): es una de las certificaciones más reconocidas en la industria textil. Asegura que los productos textiles están fabricados con un mínimo del 70% de fibras orgánicas, y cumplen con estrictos criterios sociales y ambientales durante todo el proceso de producción.
- OEKO-TEX Standard 100: Esta certificación garantiza que los productos textiles no contienen sustancias químicas nocivas y cumplen con los límites de seguridad establecidos para la salud humana.
- Bluesign: El sistema Bluesign se enfoca en la gestión sostenible de los recursos y la minimización de la contaminación ambiental en la cadena de suministro textil. Las empresas certificadas con Bluesign demuestran un compromiso con la reducción del uso de productos químicos perjudiciales y el uso eficiente de los recursos naturales.
- Fair Trade Certified: Este sello garantiza que los productos textiles se han producido siguiendo prácticas justas y equitativas en cuanto a salarios, condiciones laborales y derechos de los trabajadores, además de cumplir con ciertos criterios ambientales.
- Cradle to Cradle Certified: evalúa la sostenibilidad de los productos textiles en cinco categorías: salud del material, reutilización de materiales, energía renovable, gestión del agua y responsabilidad social. Los productos certificados Cradle to Cradle demuestran un compromiso con el diseño ecológico y la economía circular.
- Forest Stewardship Council (FSC): Aunque FSC es más conocido por su enfoque en la gestión sostenible de los bosques, también certifica productos textiles fabricados con fibras de celulosa, como el rayón y la viscosa, que provienen de bosques gestionados de manera responsable.

Las certificaciones y sellos ecológicos contribuyen a la sostenibilidad de la industria textil al establecer estándares claros y exigentes en cuanto a la producción y el uso de materiales. Estos distintivos brindan información valiosa a los consumidores, quienes pueden tomar decisiones informadas y elegir productos que se alineen con sus valores ambientales y sociales. Además, las certificaciones y sellos ecológicos fomentan la trans

4.7. Deconstrucción de prendas

Reutilización, reciclaje, sustentabilidad y slow Fashion (es la antítesis de fast Fashion, es la transparencia del proceso de producción de la prenda, de forma que el

consumidor sepa quien, donde y en qué condiciones se a elaborado la prenda) son términos que se utilizan cada vez más en la moda. Cada uno representa una tendencia de concientización sobre los procesos de producción industrial. Estos ideales buscan una creación consciente, ya sea dándoles una segunda vida a la tela, reciclando materiales plásticos para crear tejidos o utilizando materias primas orgánicas.

La deconstrucción en moda consiste en cambiar el concepto y la funcionalidad de las prendas, salir de los cánones y estereotipos, revolucionar el diseño tradicional y dar libertad de morder para cubrir cualquier parte del cuerpo.

Revaloriza el uso de las prendas usadas, cambiando su funcionalidad y estructura, creando una nueva conciencia ecológica, todo se puede transformar y convertirse en algo nuevo y con valor.

El deconstructivismo pone la mayor atención en la construcción de la prenda. Enfatiza la naturaleza no terminada, el desmontaje y la creación de un nuevo material con el conjunto, lo que da el resultado de algo no convencional.

Uno de los métodos más vistos en la desconstrucción está en mostrar aquellos elementos que suelen estar ocultos como pinzas, costuras expuestas, forros y otras características que hacen posible la vestimenta.

El término “deconstrucción”, lo define el filósofo Jacques Derrida como la reorganización del pensamiento occidental, ante las contradicciones y desigualdades no lógico discursivas de todo tipo, que generan grietas. La deconstrucción no es una doctrina, ni una filosofía, ni un método. Simplemente se trata de una “estrategia” para la descomposición de la metafísica occidental. Para Derrida, la deconstrucción no era sólo una manera nueva de leer un texto o de analizar conceptos, sino que se refería también a las instituciones y a las estructuras sociopolíticas. A partir de ahí, empezó a expandirse hasta alcanzar el arte, la arquitectura, el diseño gráfico, la moda y otras disciplinas.

En la moda surge de la mano de diseñadores japoneses como Issey Miyake, Yohji Yamamoto, Rei Kawakubo y Junya Watanabe, los cuales deciden iniciar un cambio en la moda occidental y trabajan reinterpretando las funcionalidades y las formas. Ponen en un lado crítico a la silueta utilizada en la moda, viéndola como sobrevalorada, y así es que comienzan a crear las primeras prendas asimétricas, de colores neutros y con volantes sobredimensionadas

Comenzaron a analizar y observar los márgenes de cambio que se podían efectuar en torno a la silueta y el vestuario femenino del momento. De esta generación proviene otro gran icono como lo es Martin Margiela, quien sigue generando actualmente productos en base a este concepto.

La deconstrucción apunta a la vanguardia de una nueva construcción y genera un desafío constante que implica una investigación enorme en los diseñadores.

Desde siempre este término en la indumentaria hizo foco en el cuestionamiento del vestuario. Es útil como mecanismo de comunicación y diálogo ya que establece una traducción de códigos y la ejecución de una propuesta textil diferente. Más allá de una búsqueda estética, se pone al cuerpo y las estructuras tradicionales como objeto de estudio y desglose. Se cuestiona y acciona, encontrando resultados sorprendentes y novedosos basados en la simplicidad de las formas, lo austero, y la antimoda.

4.8. Iniciativas y casos de estudios de empresas sostenibles

Numerosas empresas de la industria textil han adoptado prácticas sostenibles y responsables en sus procesos de producción y cadena de suministro. A continuación, se presentan algunos ejemplos destacados de compañías que han logrado un impacto positivo en términos de sostenibilidad.

- Patagonia: es una marca de ropa y equipo de aventura que ha incorporado prácticas sostenibles en su modelo de negocio. La empresa utiliza materiales reciclados y orgánicos en la producción de sus prendas, promueve la reparación y reutilización de sus productos a través de su iniciativa "Worn Wear" y sigue criterios estrictos en cuanto a la responsabilidad social y ambiental de sus proveedores.
- Eileen Fisher: es una marca de moda femenina que ha implementado una serie de iniciativas para fomentar la sostenibilidad en la industria textil. La compañía ha implementado el uso de fibras naturales y recicladas en la fabricación de sus prendas, ha establecido programas para el reciclaje y la reutilización de productos usados y se compromete a mantener altos estándares laborales y ambientales en su cadena de suministro.
- Stella McCartney: la diseñadora de moda ha priorizado la sostenibilidad desde el inicio de su marca homónima. La empresa utiliza materiales innovadores y sostenibles, como cuero y piel sintética, y se ha comprometido a eliminar el uso de plástico virgen en sus empaques. Además, Stella McCartney sigue estrictos estándares éticos en sus procesos de producción y promueve la transparencia en su cadena de suministro.
- People Tree: es una marca de moda sostenible que utiliza materiales orgánicos y reciclados en la producción de sus prendas y trabaja con grupos

de productores Fairtrade en todo el mundo. La empresa ha sido pionera en la utilización de técnicas de producción artesanales y se esfuerza por minimizar su impacto ambiental en todas las etapas de su cadena de suministro.

Estos casos de estudio demuestran que es posible implementar prácticas sostenibles en la industria textil y lograr un impacto positivo en el medio ambiente y en las comunidades involucradas. La adopción de iniciativas sostenibles por parte de estas empresas es un ejemplo inspirador para otras marcas y compañías, y puede contribuir a impulsar un cambio en la dirección de una industria textil más responsable y sostenible.

Hay marcas argentinas que ejemplifican cómo la sostenibilidad y la responsabilidad social pueden integrarse en la industria textil local, al mismo tiempo que se promueve la creatividad y la innovación en el diseño de moda.

- Cosecha Vintage: es una marca que se centra en la creación de prendas únicas y sostenibles a partir de ropa vintage y materiales reciclados. La empresa sigue un enfoque de producción local y ética, alentando el consumo consciente y reduciendo el impacto ambiental de la industria de la moda.
- Tramando: la marca se caracteriza por utilizar materiales reciclados y textiles de desecho en sus colecciones, además de emplear técnicas de producción artesanales y locales. Tramando también apoya a las comunidades de artesanos y promueve el comercio justo y la responsabilidad social.
- Nous Etudions: es una marca de moda sostenible que se centra en la producción de prendas veganas y libres de crueldad animal. La empresa utiliza materiales orgánicos y reciclados en sus colecciones y sigue prácticas de producción éticas y sostenibles.
- Juana de Arco: es una marca que combina arte y moda de manera sostenible. La empresa utiliza materiales naturales y reciclados en sus colecciones y trabaja con técnicas de producción artesanales. Juana de Arco también apoya a las comunidades locales y promueve prácticas laborales éticas en su cadena de suministro.

5. PROPUESTA PRÁCTICA

5.1. Board conceptual

En el ámbito de la moda y la industria textil, la parte práctica de un proyecto es fundamental para la materialización de las ideas y conceptos desarrollados. La creación de prendas y su posterior producción en masa son procesos que generan impactos ambientales negativos en el aire, agua y tierra. Es necesario que los consumidores y la sociedad en general sean conscientes de estos efectos y adopten una postura crítica y reflexiva ante la moda y su consumo.

La producción y sobreproducción de indumentaria es un tema relevante en la actualidad, ya que afecta directamente al medio ambiente y a la calidad de vida de las personas. La producción textil genera emisiones de gases contaminantes, consume grandes cantidades de agua y energía, y produce residuos tóxicos que afectan la biodiversidad y la salud humana. Los consumidores, en su mayoría, no cuestionan este proceso y solo se enfocan en las tendencias y la moda superficial.

Es necesario que la sociedad en general, los diseñadores y los productores de moda se comprometan con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. Una alternativa a la producción masiva de prendas es la deconstrucción de las mismas. Este proceso implica la reutilización y transformación de prendas existentes en nuevas piezas de moda, lo que evita la producción de nuevos materiales y reduce el impacto ambiental negativo.

La deconstrucción en la moda surge como una tendencia que cuestiona la forma tradicional de la creación de prendas y busca la reinterpretación de las funcionalidades y las formas. Los diseñadores que utilizan esta técnica, como Issey Miyake, Yohji Yamamoto, Rei Kawakubo y Junya Watanabe, exploran nuevas formas de crear prendas asimétricas, con colores neutros y con volantes sobredimensionados.

La deconstrucción no solo es una búsqueda estética, sino también una reflexión crítica sobre la moda y su impacto en el medio ambiente. Es una estrategia para reducir la producción de prendas y promover la reutilización de materiales existentes. Además, esta técnica puede fomentar la creatividad y la innovación en la moda, generando nuevas propuestas estéticas y funcionales.



5.2. Investigación y análisis

La tendencia actual en la industria de la moda se enfoca en una mayor conciencia ambiental y en la búsqueda de prácticas más sostenibles. En este sentido, se hace necesario que los diseñadores adopten medidas que contribuyan a reducir el impacto negativo que la producción de prendas tiene en el medio ambiente.

Para ello, se promueve el uso de fibras sintéticas en combinación con fibras naturales, lo que permite obtener prendas con una mayor resistencia y durabilidad. Además, el empleo de fibras sintéticas en menor proporción reduce el impacto ambiental al disminuir la cantidad de recursos no renovables empleados en la fabricación de las prendas.

Otra estrategia que se recomienda es el uso de prendas de colecciones anteriores o retazos sobrantes, con el fin de reducir la producción de desechos textiles. Los diseñadores deben ser creativos e innovadores para aprovechar al máximo los materiales disponibles, mediante la creación de nuevas prendas que satisfagan las necesidades de los consumidores sin la necesidad de producir más textiles.

Por otro lado, la deconstrucción de prendas es una técnica que también está siendo cada vez más utilizada en la industria textil como una forma de reutilizar prendas antiguas o en desuso y transformarlas en algo nuevo y con valor. Esta técnica

implica la reutilización de materiales y la modificación de las formas tradicionales de las prendas, con el fin de crear nuevos diseños más sostenibles y conscientes del medio ambiente.

5.2.1. Cosecha Vintage

Fue fundada por Alejandra Gougy, es una artista plástica, emprendedora especializada en diseños sustentables. Creadora y emprendedora de la marca Cosecha Vintage cuyas prendas son fabricadas con scrap (descartes) de medias de nylon y fibras naturales.

A través del diseño de sus prendas desea transmitir conciencia ecológica y social. Reciclar valores para un mundo mejor.

A partir de la Colección Invierno 2009 se une al programa “Integrando al Futuro” (Centro Metropolitano Diseño) utilizando los conceptos de Diseño Sostenible, Comercio Justo y Responsabilidad Social Empresaria, orientando el diseño hacia el cuidado del medio ambiente, incorporando de esta manera la Moda Ecológica. La “Ecomoda” surge y marca tendencia por el respeto al ambiente, la utilización de fibras y tintes naturales, el reciclaje de vestidos, objetos usados y desperdicios de fábrica. En esta colección se comienza a usar el “Scrap”, (desperdicio susceptible de ser reciclado) de la fabricación de las medias de nylon.

Se reutilizan los desperdicios de fábrica y se mezclan con lana, muselina y se crean nuevas prendas, dando una nueva vida al material y así prolongar su vida útil.

El hilo conductor de la marca es el círculo que está presente en cada propuesta: figura perfecta como símbolo de amor y unión familiar.

Paleta de color:  



5.2.2. Tramando

Fue fundado por Martín Churba, diseñador, artista y agitador cultural. Tramando presenta productos únicos en cuanto a su materialidad y diseño textil: mix lúdico de texturas estampadas y colores. Combina telas que van desde materiales sintéticos hasta fibras naturales (algodón prima, seda, lino, lana cachemira y mohair).

Estos efectos ópticos y táctiles que despiertan emociones e incitan a experimentar nuevas sensaciones.

En Argentina Tramando cuenta con cuatro tiendas propias en Buenos Aires y participa en una red importante de tiendas multimarca en el interior del país. Sus desfiles se destacan por su puesta en escena mezcla de Couture y performance artística.

A Martín Churba siempre le fascinó jugar y componer con texturas, estampados innovadores y colores audaces para despertar nuestros sentidos.

En el laboratorio textil de Tramado se experimenta con distintas técnicas y tratamiento de las telas: teñido de seda artesanal, estampación con sublimación y termotransferencia, aplicación de piedras y ornamentos, trabajos en fieltro, plisados.





5.2.3. Viktor and Rolf

“Alta costura provocativa. Elegancia inesperada. Glamour conceptual”. Estas son algunas frases que se han utilizado para describir a Viktor & Rolf. Fundada en 1993 por los diseñadores holandeses Viktor Horsting y Rolf Snoeren, sus colecciones de vanguardia, prêt-à-porter y alta costura se han hilado a través del éxito conseguido en las pasarelas. Son conocidos por cerrar la brecha entre la moda y el arte. Pero, con reseñas que los aclamaban como “no ajenos al concepto de moda sostenible”, queremos analizar los aspectos de la sostenibilidad en Viktor & Rolf.

Un enfoque sostenible para la alta costura

Viktor & Rolf reorganiza su marca para ser una marca sostenible, debió mirar las colecciones más recientes que se crearon dentro de este nuevo formato. Por otro lado, eliminar el prêt-à-porter de su plan anual ya puede considerarse un movimiento sostenible: menos consumo y menos desperdicio.

En 2016, la revista Turnabout declaró que cuando se trata de sostenibilidad, la alta costura nunca ha sido parte de la conversación. Eso fue hasta que el dúo de diseñadores Viktor & Rolf comenzó a crear colecciones enteras a partir de los retales que sobraron en su taller". Se han hecho famosos por sus colecciones de alta costura recicladas, la primera de las cuales fue AW16 'Vagabonds', que utilizaba

piezas de colecciones pasadas excesivamente adornadas con telas desechadas, lentejuelas y cuentas.

Otras colecciones renovadas notables incluyen los vestidos de cóctel patchwork SS17 y la AW18 colección de vestidos blancos, todos creados con stocks de otras colecciones. En total, cinco de sus doce colecciones, desde que se alejaron del prêt-à-porter en 2015, se han creado a partir de tejidos de colecciones anteriores. Una colección más reveladora de su compromiso sostenible es la SS20 colección en la que casi todas las prendas existentes ya se habían utilizado en colecciones anteriores recicladas; Viktor & Rolf recurrió a usar todas las muestras de telas que tenía.

Viktor & Rolf lidera el camino hacia la alta costura sostenible. La alta costura siempre ha parecido intocable, en una liga propia, donde el movimiento sostenible no podía abrirse paso. Pero existe la noción de que la alta costura podría convertirse en el más sostenible de todos los sectores de la moda; "Si bien la alta costura parece ser un desperdicio debido a su extravagancia y su naturaleza inservible, es esta misma característica la que la distingue del desperdicio de prêt-à-porter. Las piezas se crean para espectáculos o personas específicas, en lugar de producirse en grandes cantidades con la esperanza de ser compradas". Viktor & Rolf nos muestra cómo dar un paso más y adoptar los aspectos únicos de la alta costura mediante el uso de la sostenibilidad.

Sin embargo, hay una colección y las prendas posteriores que estamos cuestionando. La colección SS 18 "Fashion Statements" contó con 18 vestidos de gala de tul, cada uno con frases como "No soy tímido, simplemente no me gustas" o "Soy mi propia musa". Podría ser la colección más icónica de la marca. Como WWD informó, "La fantástica colección de vestidos de gala de tul de la marca en el desfile de alta costura de la primavera de 2019 del miércoles ha estado inundando los feeds de Instagram e incluso ha inspirado una serie de memes". Sin embargo, la colección fue confeccionada con "8 kilómetros de tul" y en su sitio web figura el detalle de que el tul de Viktor & Rolf es 100% nailon. Desafortunadamente, el nailon no es un tejido sostenible: está catalogado como "dañino para la vida silvestre y los ecosistemas", no es biodegradable y la producción de nailon es destructiva. Life Impact ha estudiado los efectos del nailon; "Las microfibras se lavan y contaminan los ecosistemas del agua, el nylon está hecho de productos petroquímicos que contaminan el medio ambiente, la producción de nailon consume mucha energía y genera altos niveles de contaminación, el nailon libera óxido nitroso cuando se fabrica, los materiales sintéticos dependen de las industrias petroquímicas, es decir, los materiales sintéticos depende de la extracción de combustibles fósiles ". Hay una gran cantidad de "iconic tulle" en sus tiendas online, todos hechos de nailon 100%.

Esto nos deja cuestionandonos si el espíritu de Viktor & Rolf es la creatividad o la sostenibilidad. Porque sus colecciones SS15, AW15 y SS16 son todas increíblemente artísticas, algunas se asemejan a pinturas de Van Gogh y esculturas

surrealistas, sin embargo, carecen de sostenibilidad. ¿Quizás es algo que Viktor & Rolf está estableciendo como su pilar, por así decirlo, o quizás cuando su libertad creativa se ve amenazada, la sostenibilidad ocupa el segundo lugar?

Paleta de color: 



5.2.4. Pia Camil

La artista Pia Camil utiliza su creatividad para denunciar las políticas consumistas. Su lenguaje estético se centra principalmente en la creación de collages a partir de tejidos desechados y comunes. Su exposición más reciente, "Fase into Blanc" presenta la unión de cientos de camisetas con mensajes culturales que cuelgan del techo como una sola escultura, creando un potente telon negro que va degradándose hasta ser blanco (o viceversa). Sin embargo se trata de una exposición en sus exhibiciones, el resto de sus obras suelen tener tonalidades llamativas y contar con colores alegres como "Bara, Bara, Bara" que toma el nombre del grito de los vendedores ambulantes de México.

Con esta representación, Camil toma los productos de mercadillos mexicanos que previamente han sido vendidos en Estados Unidos para recalcar el papel de la globalización. Su finalidad es darle una nueva vida a estos productos, consiguiendo que las personas interactúen con la pieza exhibida y creando una conexión y una nueva experiencia. Como artista textil, utiliza numerosas telas con taras provenientes de la fabricación textil, para evocar y enseñar la relación existente entre los sujetos individuales y las grandes producciones en masas. Pia Camil tiene un objetivo claro a la hora de realizar sus proyectos textiles: extrapolar los problemas que más preocupan a la sociedad a una hora en una obra de arte abstracta a partir de piezas tan cercanas como los tejidos.



5.2.5. Sheila Hicks

A pesar de que las obras de Hicks han recorrido el mundo gracias a diferentes exposiciones (Nueva York, Chile, México, París, entre otras), la artista sigue preguntando porque sus obras están en museos y no en mercadillos. Quizá a simple vista, las esculturas de Hicks, pueden parecer hilos enredados aleatoriamente con colores elegidos al azar y son un orden lógico. Sin embargo, esta artista nacida en Nebraska, enfocó sus obras de arte a través de lo textil para dar voz a las culturas no occidentales (sobre todo a las latinoamericanas) consideradas simplemente un atractivo exótico, donde el arte y el modernismo no tienen todavía su hueco definido en el siglo pasado.

su última retrospectiva, que llegó hace apenas unos meses al Centro Pompidou en París, recupera figuras textiles en forma de coloridas cascadas que pretenden despertar recuerdos escondidos a partir de retales de ropa, utilizando la memoria como hilo conductor. La artesanía y la arquitectura juegan un papel importante dentro de sus figuras, invocando una abstracción textil donde, como afirma la propia autora, todo puede tener cabida: “para mí existen las fronteras. Nunca las he aceptado”



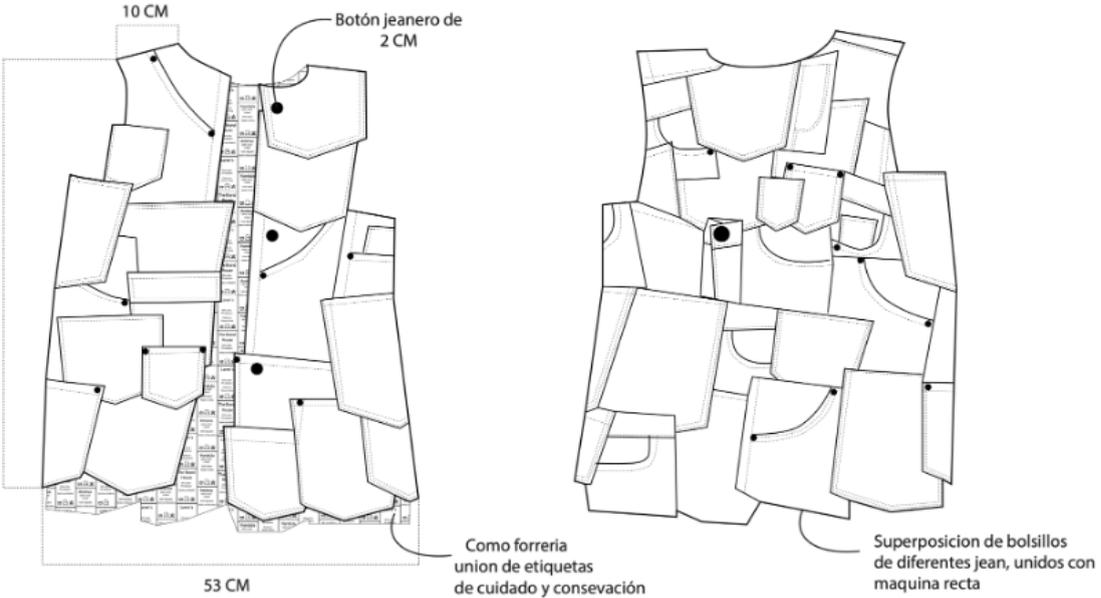
5.3. Ficha Técnicas

Las fichas técnicas son documentos que permiten una descripción detallada del producto que se desea elaborar o se ha producido, con la finalidad de guiar el proceso de materialización. La información que se presenta en las fichas técnicas depende del volumen de producción y de la rigurosidad en el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos. A pesar de que se pueden identificar algunos tipos básicos de fichas, como por ejemplo las que incluyen información sobre el producto, los detalles constructivos, las medidas, los tejidos y avíos, el diagrama de operaciones, la secuencia de procesos, el despiece de la moldería, las progresiones, la orden de producción y la estampa, se recomienda diseñar fichas específicas que incluyan la información necesaria en función del tipo de producción.

En el caso específico de esta colección, se ha desarrollado una ficha técnica que contempla el dibujo técnico del diseño, tanto de la parte frontal como de la trasera del producto, conocido como geometral. Además, se incluyen detalles constructivos que permiten especificar las uniones y terminaciones de la prenda, así como medidas generales que permiten obtener un producto final acorde a las especificaciones y necesidades de los consumidores.

Es importante destacar que las fichas técnicas no solo facilitan la producción del producto, sino que también contribuyen al control de calidad y al aseguramiento de la uniformidad en la producción de las prendas, lo que a su vez genera una mayor satisfacción por parte de los consumidores al obtener productos que cumplen con los estándares de calidad esperados. Por lo tanto, el diseño y uso de fichas técnicas adecuadas resulta fundamental en la producción de prendas de vestir y en la satisfacción de los clientes.

	FICHA PRODUCTO	
	PRIMAVERA VERANO	
	ARTICULO: Chaleco bolsillos	TELA: Jean
	LINEA: Casual Wear . Línea 1	
DESCRIPCIÓN: Chaleco union de bolsillos de distintos jean		



10 CM

68 CM

53 CM

Botón jeanero de 2 CM

Como forrería union de etiquetas de cuidado y consevación

Superposicion de bolsillos de diferentes jean, unidos con maquina recta

5.4. Carta de Materiales

La colección en cuestión se caracteriza por el uso de materiales reciclados en su totalidad, es decir, la totalidad de las prendas utilizadas provienen del reciclaje de prendas previas. Sin embargo, se hace una diferencia entre las diferentes líneas que se componen dentro de la colección en base al tipo de fibras de las prendas recicladas que se utilizan.

En la Línea 1, se utilizan solamente prendas recicladas que están confeccionadas con fibras naturales, y se complementa con la confección de prendas nuevas utilizando textiles que contienen fibras naturales. Los rubros utilizados en esta línea son la jeanería y camisería, correspondientes al rubro de "Casual Wear".

Por otro lado, en la Línea 2, se utiliza el reciclaje de prendas que contienen tanto fibras naturales como sintéticas, y se complementa con la confección de prendas nuevas utilizando textiles que contienen ambos tipos de fibras. El rubro utilizado en esta línea es principalmente remería, que incluye remeras, chombas y buzos, correspondientes al rubro "Deportivo urbano".

Finalmente, en la Línea 3, se utiliza el reciclaje de prendas que están confeccionadas únicamente con fibras sintéticas y se complementa con la confección de prendas nuevas utilizando textiles que contienen solamente fibras sintéticas. Los rubros que se utilizan en esta línea son la lencería y el rubro deportivo, correspondientes al rubro "Sport Wear".

En definitiva, la colección se caracteriza por su compromiso con el medio ambiente, al utilizar solamente prendas recicladas, y su diferencia en las diferentes líneas se basa en el tipo de fibras de las prendas recicladas utilizadas y los rubros a los que se destinan dichas prendas.

5.5. Colección

En este proyecto se presenta una colección de indumentaria femenina para la temporada primavera-verano, que se enfoca en la aplicación de prácticas sostenibles como el reciclaje y la reutilización de prendas ya confeccionadas. Esta iniciativa busca contribuir a la reducción del impacto ambiental de la industria textil, que históricamente ha generado una gran cantidad de residuos y contaminación.

La colección está conformada por un total de 30 conjuntos, cada uno de los cuales fue diseñado con base en un análisis previo y utilizando herramientas específicas para la reutilización y el reciclaje de materiales. Se buscó combinar tanto fibras naturales como sintéticas en las prendas, para maximizar el uso de los materiales existentes y reducir la necesidad de producción de nuevos tejidos.

La idea detrás de esta colección es demostrar que es posible crear prendas de alta calidad y diseño, utilizando prácticas sostenibles que minimizan el impacto ambiental. De esta manera, se espera inspirar a otros diseñadores y a la industria textil en general a adoptar un enfoque más responsable y consciente en su producción.

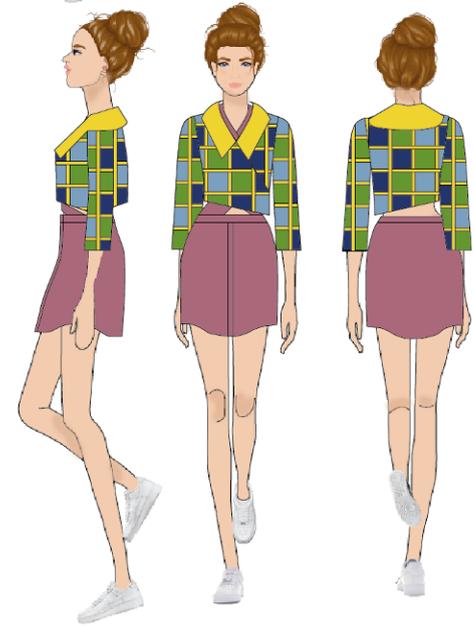
Es importante destacar que esta iniciativa no solo se enfoca en la creación de prendas de moda sostenibles, sino también en educar y concientizar a los consumidores sobre la importancia de la reducción de residuos y la adopción de prácticas más responsables en su consumo de ropa. Se espera que esta colección pueda servir como un ejemplo de moda sostenible y contribuir a un cambio positivo en la industria textil en general.

La misma se encuentra dividida en tres partes:

1. Línea - Casual Wear
2. Línea - Deportivo Urbano
3. Línea - Sport Wear

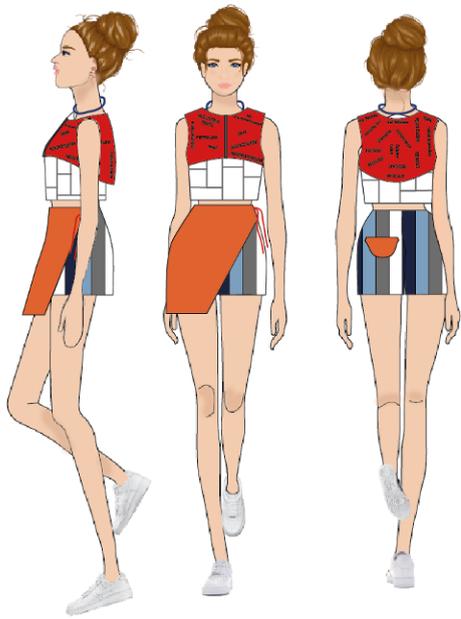
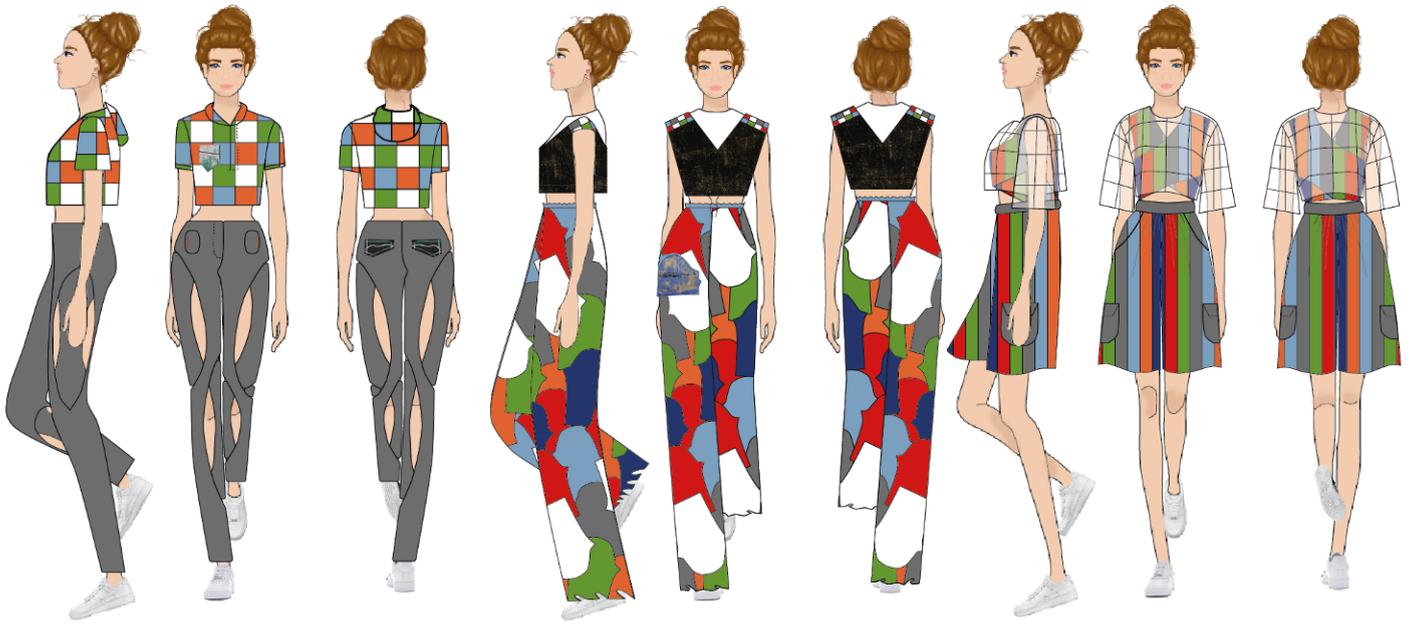
1. Línea 1 - Casual Wear





2. Línea 2 - Deportivo urbano





3. Línea 3 - sport wear





6. CONCLUSIÓN

A través de un enfoque interdisciplinario y metodológico, se ha podido constatar que la utilización de fibras sintéticas ha generado una problemática ambiental considerable. Si bien este tipo de fibras presentan ciertas ventajas en términos de durabilidad, resistencia y versatilidad, estas no compensan los efectos negativos asociados a su producción y desecho. La contaminación derivada de su fabricación, sumada a la persistencia de estos materiales en el tiempo, las convierten en una preocupación creciente a nivel global.

Resulta posible interpretar entonces que, ante un contexto actual marcado por una mayor conciencia social y ambiental (al menos en comparación al de unos años atrás), la industria textil se enfrenta al desafío de encontrar soluciones sostenibles y eficientes para reducir el impacto negativo de su actividad en el planeta antes de que sea muy tarde.

La propuesta práctica presentada en este trabajo se basa en la reutilización y reciclaje de materiales ya existentes, así como en la deconstrucción de prendas para generar nuevas creaciones. Estas alternativas, que pueden aplicarse tanto a nivel de diseño como de producción, son una muestra de las posibilidades que ofrece la innovación en la búsqueda de soluciones sostenibles en la industria de la moda.

A lo largo del desarrollo, se ha demostrado también que dichas prácticas más amigables para con el medio ambiente son viables y efectivas, tomando como referencia ejemplos de diseñadores y artistas que han apostado por la sostenibilidad con notable éxito. La implementación de estas prácticas en forma regular no solo contribuiría a divulgar masivamente la problemática planteada entre los consumidores, sino que también podría generar nuevas oportunidades económicas y sociales en el sector.

A partir de la evidente necesidad de reconsiderar el uso de fibras sintéticas en forma sistemática, así como la importancia de impulsar campañas de concientización y la puesta en marcha de prácticas más responsables, creo que un enfoque integral que considere estas tres aristas, podría ser la opción más prometedora para enfrentar este desafío.

Sin embargo, creo que no será una tarea fácil, en gran medida debido a la constante demanda del mercado por nuevas prendas, a la presión de las grandes corporaciones por suplir dicha demanda y a la invisibilidad de la problemática para el ciudadano común. Por lo tanto, para lograr un cambio significativo, será de fundamental importancia que tanto la industria, como los consumidores y los gobiernos, trabajen en conjunto para llevar a cabo un plan integral.

7. BIBLIOGRAFÍA

- López, J. A., & Peña, S. A. (2007). Contaminación ambiental. Bogotá: Ecoe Ediciones
- Paz Maroto, J. (1971). La contaminación ambiental y sus problemas.
- Sans Fonfría, R. (1989). Ingeniería ambiental: contaminación y tratamientos. Boixareu editores.
- Housel, D.J. (2005). Inventos en la industria de la ropa. Editorial: Teacher Created Materials
- Chow Pangtay, S. (2010). Petroquímica y sociedad. Editorial: Fondo de cultura económica
- Angel, L. (1970). Fibras sintéticas. Editorial: Banco de la república
- Vinageras, M. (1954). Fabricación de fibras sintéticas. Editor: Banco de México
- Hollen, N. (2004). Introducción a los textiles. Limusa noriega editores
- Rosendo Ramos, D. (2010). El reciclaje en la sociedad actual. Wanceulen Editorial S.L
- Barrera, D. (2019). La reutilización como herramienta de gestión ambiental. Revista Internacional de Gestión Ambiental.
- González, M. (2016). Reutilización de materiales en la industria. Cuadernos de Información
- <http://danielaseoane.com/2017/11/14/por-que-el-poliester-es-malo-para-el-medio-ambiente/>
- <http://quimorg5.blogspot.com/2009/01/contaminacion-del-nylon.html>
- <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/10/elastano-spandex.html>
- <https://www.ecologiahoy.com/reutilizar>
- [https://blog.oxfamintermon.org/reciclar-ropa-creatividad-y-consumo-sostenible/#Beneficios generales y cotidianos Que ganamos reciclando ropa](https://blog.oxfamintermon.org/reciclar-ropa-creatividad-y-consumo-sostenible/#Beneficios%20generales%20y%20cotidianos%20Que%20ganamos%20reciclando%20ropa)
- <https://naturaleza.animalbiologia.com/informacion/beneficios-de-reciclar-de-sventajas>