



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (ICADE).

# **IMPACTO AMBIENTAL DE LA MODA Y SU CAMINO HACIA LA SOSTENIBILIDAD.**

**Visión integral desde el Análisis del Ciclo de Vida.**

Autor: Teresa Sancho Silla  
Director: Isabel Carrero Bosch

# ÍNDICE

<b>1. RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.</b>	<b>4</b>
2.1. CONTEXTO Y PRESENTACIÓN DEL TEMA	5
2.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	7
2.3. ESTRUCTURA Y METODOLOGIA	9
<b>3. EL RETO DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA MODA</b>	<b>11</b>
3.1. LA MODA EN EL PUNTO DE MIRA	11
3.2. EL FUTURO DE LA MODA	12
3.3. LAS REPERCUSIONES DEL <i>FAST FASHION</i> .	14
3.4. EL CICLO DE VIDA DE UNA PRENDA.	15
<b>4. IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DEL DENIM</b>	<b>22</b>
4.1. EL CICLO DE VIDA DE UN PANTALÓN VAQUERO	23
4.2. IMPACTO AMBIENTAL EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE UN <i>JEAN</i>	29
4.3. PRESENTACIÓN DE CASO. La tecnología al servicio de la sostenibilidad. Transformación disruptiva del acabado del denim.	32
4.4. PRESENTACIÓN DE CASO: Levi's y su transformación sostenible.	39
<b>5. ESTUDIO DE CASO: H&amp;M. HACIA UNA VISIÓN INTEGRAL DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA MODA.</b>	<b>45</b>
5.1. INTRODUCCIÓN	45
5.2. MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD 2012	47
5.3. MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD 2016	51
5.4. MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD 2020	55
<b>6. ESTUDIO EMPÍRICO: UNA MIRADA AL CONSUMIDOR</b>	<b>59</b>
6.1. OBJETIVO	59
6.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	59
6.2.1. <i>Datos personales:</i>	59
6.2.2. <i>Conocimiento sobre el impacto ambiental de fases y procesos</i>	60
6.2.3. <i>Conciencia, hábitos y predisposición al cambio</i>	62
6.2.4. <i>Percepción sobre la información</i>	64
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>74</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1. Ciclo de vida de una prenda</b>	<b>16</b>
<b>Ilustración 2. Esquema de la cadena de producción del levi's 501 mujer para el mercado americano en 2006</b>	<b>27</b>
<b>Ilustración 3. Distintos acabados de un mismo pantalón vaquero</b>	<b>32</b>
<b>Ilustración 4. Comparativa de consumo e impacto ambiental entre un jean acabado con métodos tradicionales y con uso de tecnología</b>	<b>36</b>
<b>Ilustración 5. Comparativa de consumo e impacto ambiental entre un jean acabado con métodos tradicionales y con uso de tecnología, en puntuación EIM.</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración 6. Comparativa de consumo e impacto ambiental entre un jean acabado con métodos tradicionales y con uso de tecnología en porcentaje de ahorro.</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración 7. Timeline de la estrategia de ahorro de consumo de agua en la producción de LS&amp;Co.</b>	<b>40</b>
<b>Ilustración 8. Levi's segunda mano</b>	<b>43</b>
<b>Ilustración 9. Principales hitos en el camino de h&amp;m hacia la sostenibilidad en 2016</b>	<b>52</b>
<b>Ilustración 10. Cadena de valor de H&amp;M</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1. Impacto ambiental del ciclo de vida de una prenda</b>	<b>19</b>
<b>Gráfico 2- impacto de un vaquero en el cambio climático a lo largo de su CV</b>	<b>24</b>
<b>Gráfico 3. Impacto ambiental de cada etapa del CV de un vaquero</b>	<b>25</b>
<b>Gráfico 4. H&amp;M 2012, seguimiento uso y ahorro de agua</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Impacto ambiental y alternativas sostenibles en las etapas de ACV de una prenda</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 2. Comparación distintos estudios de acv de un jean</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 3. Impacto ambiental y alternativas sostenibles en la fase de producción de un jean. De la materia prima hasta el tejido</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 4. Impacto ambiental y alternativas sostenibles en la fase de producción de un jean. Confección y acabado de un Jean.</b>	<b>31</b>

## **1. RESUMEN**

El presente Trabajo de Fin de Grado se centra en el impacto medioambiental de la industria de la moda y su camino hacia la sostenibilidad, un asunto de máxima actualidad. La sostenibilidad en la moda es un concepto amplio, complejo y multidimensional, que está siendo tratado en muchas ocasiones con carencia de rigor. En este contexto es complicado posicionarse y tomar decisiones responsables tanto por parte de los distintos eslabones de la cadena de valor en especial cuando se trata de la pequeña y mediana empresa, como por parte del consumidor. El objetivo principal de este trabajo consiste en analizar con detalle y objetividad la magnitud y las implicaciones del impacto ambiental provocado por la industria de la moda y el alcance de los planes y acciones implementadas para lograr su transformación sostenible, adoptando una perspectiva integral. Para ello tomaremos como referencia el análisis del ciclo de vida de una prenda así como el análisis de las principales actuaciones en la industria en pro de la sostenibilidad. Como conclusión principal se constata la necesidad de identificar los aspectos críticos de impacto y actuación, consensuar criterios de medición, definir los estándares aceptables, deseables e inaceptables en cada uno de los aspectos identificados y establecer los mecanismos de control, las regulaciones y las certificaciones adecuadas que permitan a la industria, a la sociedad y al consumidor tomar decisiones responsables.

**PALABRAS CLAVE:** Sostenibilidad, moda, impacto ambiental, Análisis de Ciclo de Vida, jeans, memoria de sostenibilidad.

## ABSTRACT

*This paper is a Final Degree Project focused on the environmental impact of the fashion industry and its path towards sustainability. Sustainability in fashion is a broad, complex, and multidimensional concept, which is often treated with a lack of rigor. In this context, it is difficult to position oneself and make responsible decisions not only by the different links in the value chain, especially when it comes to small and medium-sized companies, but also by the consumer. The main objective of this paper is to analyse in detail and objectivity the magnitude and implications of the environmental impact caused by the fashion industry and the scope of the plans and actions implemented to achieve its sustainable transformation, adopting a comprehensive perspective. For this, it will take as a reference the life cycle assessment of garment as well as the analysis of the main actions implemented by the industry in favour of sustainability. The main conclusion is the need to identify the critical aspects of impact and actions, to agree on measurement criteria, to define acceptable, desirable, and unacceptable standards in each one of the identified aspects and to establish control mechanisms, regulations, and appropriate certifications, that allow industry, society, and consumers to take responsible decisions.*

*KEY WORDS: Sustainability, fashion, environmental impact, Life Cycle Assessment, jeans, sustainability Report.*

## **2. INTRODUCCIÓN.**

## 2.1. CONTEXTO Y PRESENTACIÓN DEL TEMA

La moda satisface una necesidad básica: El derecho a ir vestido, que junto al derecho a una vivienda digna, a la alimentación, a la asistencia sanitaria y a los servicios sociales, forma parte del derecho a un nivel de vida adecuado recogido en el Artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos. La ropa es por tanto un bien de primera necesidad, prueba de ello es que su uso y confección se remonta a los primeros asentamientos humanos cuyos miembros ya se cubrían con pieles de animales. Otras actividades relacionadas con la industria textil como la tintura también se han practicado desde las primeras etapas de la humanidad. El proceso no ha cambiado demasiado; nuestros antepasados ya mezclaban colorantes naturales con agua y sumergían la pieza para que absorbiera el color. Desde nuestros orígenes los seres humanos buscamos formas de resaltar nuestra identidad para diferenciarnos del resto y cuidamos nuestra imagen como parte esencial de nuestra identidad. Por lo tanto, ir vestido de una determinada manera a la vez que nos protege del clima y de la naturaleza, cumple desde hace milenios una función ornamental, creativa, y de diferenciación. La moda nos ofrece hoy una de las más potentes formas de expresión personal. (Akdemir, 2018).

La industria textil y de la moda ha acompañado a la humanidad en su evolución satisfaciendo sus necesidades y diversificando y sofisticando su oferta. Sin embargo, ha llegado un momento en el que se ha convertido en una amenaza (ONU, 2019): el modelo de consumo y producción actual no es sostenible y resulta tan dañino para el planeta que necesita reinventarse si quiere continuar su servicio al ser humano.

Es difícil cuantificar el impacto real de la moda en el medioambiente, de hecho, una de las principales dificultades a la hora de realizar este trabajo ha sido encontrar datos concretos y objetivos entre la cantidad de información disponible. Sin embargo, diversas fuentes se acercan en sus estimaciones.

- La Conferencia de la ONU sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) clasifica la industria de la moda como la segunda más contaminante del mundo, por encima de sectores como la energía o el transporte. (2019).
- Varios informes la hacen responsable de entre el 4 y el 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel global. (McKinsey 2020; ONU, 2019).

- La industria utiliza cantidades ingentes de agua, alrededor de 90.000 millones de metros cúbicos al año y provoca el 20% de la contaminación de los ríos del planeta. (ONU, 2019).
- Diversos estudios científicos y sectoriales señalan que el 35% de los microplásticos presentes en los océanos provienen de textiles (Institution of Mechanical Engineers, 2018) y según la ONU “cada año se tiran al mar medio millón de toneladas de microfibra, lo que equivale a 3 millones de barriles de petróleo”, (2019).
- Por otra parte, la producción de textiles sintéticos supone un altísimo consumo de combustibles fósiles.

En otro orden de cosas, la Ellen MacArthur Foundation (2017) afirma que cada segundo el equivalente a un camión de basura cargado de ropa se quema o se entierra en algún lugar del mundo, estas prendas provienen de los stocks no vendidos por las marcas y cadenas de tiendas y de nuestros propios desechos. Una práctica altamente contaminante agravada por el hecho de que los textiles sintéticos no son biodegradables.

En definitiva, la ONU advierte de que si el modelo de industria y consumo no cambia, todas estas emisiones crecerán un 50% en 2030, (2019). Las cifras hablan por sí mismas: la insostenibilidad es una amenaza no sólo para el planeta, sino también para la continuidad de la propia industria.

Es evidente que dada la magnitud del problema la respuesta necesita ser profundamente transformadora. Disruptiva. Pues pequeños porcentajes de mejora al ritmo que crece la demanda convierten en insignificante cualquier avance. (Pucker, 2022). El reto y la solución son especialmente complejos en un mundo interconectado en el que como hemos comprobado con la crisis provocada por el Covid-19, los cambios en cualquier parte del sistema global tienen un potente efecto dominó. No podemos olvidar que la moda tiene un relevante peso en la economía global, según datos del Banco Mundial la industria textil es la tercera manufacturera, precedida por la tecnológica y la automotriz, representa 2,4 billones de dólares, aproximadamente, (2019) y emplea a 300 millones de personas a lo largo de toda su cadena de valor. En cualquier caso, la transformación del sector es una necesidad y pasa necesariamente por una verdadera reconversión de la industria y de los hábitos de los consumidores.

## 2.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

El presente Trabajo de Fin de Grado se centra en el impacto medioambiental de la industria de la moda y su camino hacia la sostenibilidad. Un asunto de máxima actualidad que ha tenido una enorme divulgación en los últimos años pasando incluso a formar parte de la agenda de la ONU. Un problema que nos afecta a todos y que requiere de la misma manera concienciación, colaboración y asunción de responsabilidades por parte de los diversos actores implicados: gobiernos, tercer sector, asociaciones e industria en el más amplio sentido de la palabra desde los agricultores que cultivan el algodón hasta los clientes que lucimos las prendas.

La sostenibilidad en la moda es un concepto amplio, complejo y multidimensional, que está siendo tratado en muchas ocasiones desde titulares sensacionalistas e informaciones carentes de rigor. Existe infinidad de documentación disponible al alcance del público en general que en demasiadas ocasiones ofrece información confusa, en la que términos, datos, conceptos e implicaciones se entremezclan indiscriminadamente. (Lanfranchi & Clini, 2021). Por otra parte, fundaciones sectoriales, instituciones académicas e investigadoras y coaliciones de los más diversos agentes, están haciendo un encomiable esfuerzo en su aproximación al problema tanto a la hora de identificar y dimensionar los retos, como en la búsqueda de alternativas y soluciones. Entre ellos destaca la implicación de la propia industria, que financia, integra y promueve gran parte de estas iniciativas, y cuyo compromiso con la sostenibilidad le ha llevado a situarla en el centro de su estrategia empresarial, pese a que a menudo es presentada únicamente como causa del problema y no como parte impulsora de la solución.

Una misma marca puede ser acusada de *greenwashing* en un documento, denunciada por sus prácticas contaminantes en otro, y ensalzada por sus acciones a favor de la sostenibilidad en un tercero. Incluso supuestos avances como el reciclado de botellas PET reconvertidas en poliéster reciclado, se contabiliza como estrategia sostenible en una institución mientras se pone en cuestión desde entidades ecológicas (Changing markets, 2021). En este contexto es complicado posicionarse y tomar decisiones responsables tanto por parte de los distintos eslabones de la cadena de valor en especial cuando se trata de la pequeña y mediana empresa, como por parte del consumidor. Por lo que consideramos necesario definir, acotar y objetivar el significado de sostenibilidad e



impacto ambiental en la moda, así como consensuar los requisitos necesarios para que una iniciativa, una prenda o una marca pueda ser considerada sostenible. Estandarizar datos, escalas y conceptos, tanto a nivel profesional e interno a la propia industria, como a nivel divulgativo y accesible al consumidor, en este sentido, consideramos esencial poner a disposición de los posibles clientes información objetiva, imparcial, transparente y fiable, que posibilite decidir y consumir de manera responsable.

Por ello, el objetivo principal de este trabajo consiste en analizar con detalle y objetividad la magnitud y las implicaciones del impacto ambiental provocado por la industria de la moda y el alcance de los planes y acciones implementados para lograr su transformación sostenible, adoptando una perspectiva integral. Para ello tomaremos como referencia el análisis del ciclo de vida de una prenda.

De manera más concreta este trabajo persigue los siguientes objetivos:

- Comprender y evidenciar la complejidad y multidimensionalidad del reto medioambiental en la industria de la moda.
- Determinar los riesgos medioambientales de cada fase de la vida de una prenda y los retos transformadores a resolver.
- Clarificar y delimitar los retos medioambientales en un caso concreto: los *jeans*.
- Detectar casos de éxito que puedan servir de ejemplo para la transformación de la industria.
- Destacar el potencial transformador de la tecnología.
- Sintetizar las acciones implementadas por la industria de la moda en su camino hacia la sostenibilidad medioambiental.
- Identificar falsas creencias y posibles desinformaciones entre los consumidores y la ciudadanía en general.
- Determinar alternativas y vías de acción e intervención.
- Identificar soluciones disruptivas, de alto impacto, no minoritarias y con capacidad de arraigar en el consumidor medio y en las masas.
- Ofrecer una visión constructiva.

### 2.3. ESTRUCTURA Y METODOLOGIA

El presente trabajo realiza un camino de lo general; el contexto global y los grandes datos, a lo particular; el análisis del ciclo de vida de una prenda específica, los pantalones vaqueros, con el objetivo de poner la lupa en un caso concreto para comprender con detalle y de manera objetiva el alcance de su impacto en el medioambiente en cada fase. Seguidamente recorreremos el camino a la inversa al analizar las acciones en pro de la sostenibilidad implementadas por la industria, partiendo esta vez de un caso particular; el acabado de los jeans, para aproximarnos después a lo general; el camino hacia la sostenibilidad de una corporación líder del *fast fashion* como referente de lo que está pasando en la industria global. Terminaremos con una mirada al consumidor para comprobar su nivel de conocimiento y concienciación, elementos sin los que no podrá asumir una postura responsable ante su propio consumo.

Para la realización de este trabajo hemos seguido el método inductivo. Partiendo de los datos observados se ha efectuado un análisis cualitativo de diversos textos, datos, investigaciones, artículos y memorias empresariales, realizando a través de ellos una interpretación de los fenómenos que presentan para aproximarnos a la comprensión del tema que nos ocupa, resolver nuestros objetivos y lograr la extracción de conclusiones.

El trabajo se estructura en cuatro partes. El primer bloque titulado el reto de la sostenibilidad en la moda pretende contextualizar y centrar el problema. Introduce la perspectiva del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) como metodología que permite dimensionar y analizar las repercusiones implícitas en las distintas fases de la vida de un producto y sus interacciones con la cadena de valor y con el propio consumidor. Para su realización hemos acudido a diversos documentos presentados por los grandes organismos internacionales, así como a fuentes específicas del sector, para extraer los datos generales. Seguidamente se ha procedido a realizar una revisión de la literatura académica, utilizando para su búsqueda las bases de datos específicas ResearchGate y Google Scholar, centrando la búsqueda en las publicaciones de los últimos 5 años, debido a la constante y rápida evolución de la materia. También se han utilizado informes de entidades privadas, consultoras y fundaciones.

El segundo bloque titulado el impacto ambiental de la industria del denim, centra el análisis del ciclo de vida en una categoría de producto determinada: los pantalones vaqueros. Elegidos por ser un producto de alto consumo, universal, de uso frecuente y

que ha generado tradicionalmente un alto impacto medioambiental. Efectúa un análisis comparativo de varios estudios de ACV, para profundizar después en la fase de producción de un vaquero, focalizándose en los procesos de acabado en prenda al identificar el potencial que tiene la aplicación de la tecnología en la transformación sostenible de sus procesos. Este bloque finaliza con un estudio de caso que analiza el recorrido hacia la transformación sostenible de la marca de denim, Levi Strauss.

El tercer bloque es un estudio más profundo del camino hacia la sostenibilidad recorrido por H&M, uno de los líderes del *fast fashion*, se titula Estudio de caso: H&M una visión global de la sostenibilidad en la moda. Pretende ser una mirada a la industria en general desde la experiencia aplicada de uno de sus actores más representativos. Para la realización de estos dos bloques se ha recurrido a fuentes profesionales del sector, incluso a documentación interna en el caso de la empresa Jeanologia. Se ha consultado documentación proveniente de prensa especializada y se ha procedido al estudio de las memorias de sostenibilidad publicadas por las marcas escogidas.

El siguiente apartado se titula Trabajo empírico: Una mirada al consumidor, en este bloque se ha acudido directamente a campo, mediante la difusión de una encuesta en la que participaron 200 personas. Las preguntas realizadas versan sobre el nivel de concienciación, la predisposición hacia la sostenibilidad, la disponibilidad de información y el grado de conocimiento sobre aspectos relacionados con la moda y su impacto ambiental. No puede considerarse una muestra representativa de la población general, pero puede reflejar ciertas tendencias. Se ha realizado una interpretación cuantitativa porcentual de los datos, extrayendo conclusiones de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta que no pretende ser una investigación rigurosa.

Por último, presentamos las conclusiones de los análisis y comprobaciones realizadas a lo largo de todo el trabajo.

### **3. EL RETO DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA MODA**

#### **3.1. LA MODA EN EL PUNTO DE MIRA**

El Informe Brundtland preparado para la ONU en 1987 se refiere por primera vez al desarrollo sostenible definiéndolo como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”. A partir de ese momento el mundo comienza a tomar conciencia de los riesgos del modelo productivo global y de la necesidad de buscar un modelo alternativo que contemple por igual los tres pilares de la sostenibilidad: económico, social y medioambiental. Los recursos del planeta son finitos y su capacidad para absorber desechos, vertidos y contaminación son limitados, hasta el punto de que las prácticas actuales comprometen el bienestar de las generaciones futuras. Un futuro que tenemos cada vez más cerca.

La definición de Brundtland nos explica en solo dos líneas porque a la moda le urge reinventarse y cuál debe ser su principal objetivo: el desarrollo sostenible de la propia industria. Sin olvidar que hay que equilibrar las tres dimensiones de la sostenibilidad para lograrlo. No hay duda de que la industria del textil y de la moda realiza una importante contribución al desarrollo económico global que merece ser protegido. Su participación en el desarrollo social ha tenido sus luces y sus sombras. La presión del precio y de los plazos de producción es tan grande que en demasiadas ocasiones sus prácticas laborales han llegado a rozar el esclavismo. La industria ha protagonizado verdaderos escándalos y ha sido objeto de importantes campañas de denuncia y de presión, sin embargo, hoy se puede afirmar que la industria ha reaccionado y corregido, estableciendo los mecanismos de control para que sus prácticas laborales respeten los derechos humanos, salvo en escasas excepciones, aunque siga teniendo por delante un largo camino de mejora. Por otra parte, su implantación en masa en países asiáticos ha sido esencial en el desarrollo de determinadas economías y sociedades. Como ejemplo, Bangladesh, el segundo país del mundo en producción y exportación de prendas, se encuentran entre las economías de mayor crecimiento interanual a nivel global, gracias a ello consiguió reducir el número de trabajadores que viven por debajo del umbral de la pobreza del 73,5% en 2010 al 10,4% en 2018, (World Economic Forum, 2019).

Por el contrario, como hemos visto, el impacto medioambiental de la industria tiene gravísimas consecuencias. La moda está en el punto de mira. En 2018 la ONU señala

que es la segunda industria más contaminante, declara el sector en emergencia climática y tilda al modelo *fast fashion* como principal responsable del problema y al cambio de hábitos en el consumidor como parte clave en la solución. (ONU, 2018)

En los años 90 comenzaron las primeras denuncias sociales por parte del tercer sector respecto a las prácticas laborales en el mundo de la moda. Desde entonces han proliferado documentales, reportajes y artículos en todo tipo de medios, así como campañas de presión provenientes de los más diversos ámbitos resaltando las malas prácticas del sector desde el ámbito social y medioambiental. En líneas generales, hay un exceso de información al mismo tiempo que escasea el rigor, incluso acudiendo a fuentes reputadas. Por ejemplo, la ONU (2018) en un documento la culpa del 8% de las emisiones de carbono y en otro del 10%. Según el informe de McKinsey (2020) es el 4%. Entendemos que es difícil acotar y cuantificar cifras macro y que hay factores que no se especifican en las fuentes consultadas y que pueden hacer variar enormemente las cifras, por ejemplo ¿hablamos de moda o de textil? Porque como veremos una de las partes más contaminantes de la industria proviene de la obtención de fibras y la fabricación de textiles. Estos procesos, por tanto, no solo deben afectar a la ropa sino también al textil hogar y a una gran variedad de tejidos utilizados en otros sectores como la automoción. (Lanfranchi & Clini., 2021) En cualquier caso, hoy el impacto de la moda en el medioambiente no es desconocido por nadie, e independientemente del porcentaje que represente sobre la contaminación global, es evidente que debe ser considerado y mitigado con urgencia.

### 3.2. EL FUTURO DE LA MODA

La industria es plenamente consciente del problema y todo indica que se está tomando en serio el reto. Es altamente probable que, en el medio plazo, pase de ser una de las industrias más sucias a convertirse en modelo y caso de éxito de transformación industrial global hacia la sostenibilidad, sirviendo de inspiración para otros sectores.

Recientemente los principales actores del sector a nivel global han firmado el *Fashion Pact*, un acuerdo entre competidores y *partners*, que incluye toda la cadena de valor: productores, proveedores de materias primas, de químicos... conscientes de que solo con la colaboración de todas las partes se podrá lograr la transformación necesaria.

Se comprometen públicamente con fechas y KPIs concretos en la lucha contra el cambio climático, el respeto de los océanos y la biodiversidad. (The Fashion Pact, 2020). En las declaraciones de los firmantes encontramos afirmaciones tan enérgicas y esperanzadoras como estas:

“El espíritu de esta coalición se basa en la conciencia, la cooperación y la solidaridad a nivel internacional, trascendiendo los intereses locales y persiguiendo el bien común de la humanidad para esta y las futuras generaciones”. (Carlo Mazzi. Prada S.p.A. 2020).

“Hoy, la industria de la moda tiene la oportunidad de liderar un cambio hacia un futuro más sostenible. Podemos ser un ejemplo de cómo las empresas pueden trabajar juntas y tomar medidas sobre aspectos cruciales del cambio climático, la biodiversidad y la protección de los océanos del mundo. La colaboración es vital si queremos desarrollar una industria verdaderamente sostenible, y hacerlo de la manera más rápida y efectiva posible”. (Jean-Christophe Garbino. FashionCube. 2020).

“Cuando tantas marcas hablan con una sola voz y trabajan juntas por un mismo objetivo, es una señal incuestionable de que el cambio no solo es necesario, sino también posible”. (Remo Ruffini. Moncler. 2020).

El primer paso necesario para esta transformación ya es un hecho: el cambio de *mindset* en la industria. Solo desde ahí es posible una verdadera transformación. En este trabajo adoptaremos un enfoque constructivo, resaltando las posibilidades y oportunidades para una profunda transformación de la industria. En este sentido, es interesante hacer referencia a la conceptualización realizada por Mukendi y otros (2020) en su revisión de la literatura académica del ámbito de la gestión empresarial sobre Moda Sostenible. Los autores, tras revisar 2.000 artículos académicos, de los que selecciona 465 publicados hasta junio de 2019, distinguen dos modelos de aproximación a la Moda Sostenible (MS) que implican dos formas de comprender el propio concepto y los categoriza en: Cambio pragmático y cambio radical. Las propuestas e investigaciones enmarcadas en el modelo pragmático se apoyan en el canal convencional para impactar en la MS, alentando a las partes para “hacerlo mejor dentro del sistema”. El estudio nos presenta las propuestas enmarcadas en el cambio radical como prácticas transformadoras, que desafían al consumismo y al sistema. Los autores también puntualizan que ambos modelos pueden actuar en un continuo: desde la producción hasta la venta.

Este trabajo defiende una propuesta próxima al modelo radical, solo que no centra la acción en la drástica reducción del consumo, sino en una actuación disruptiva en toda

la cadena de valor. Abogando por la protección de la continuidad de la industria como parte importante del tejido económico global. Considera que los modelos de consumo disruptivo son minoritarios y por tanto de bajo impacto. Propuestas como el *slow fashion*, que implica un encarecimiento de los precios y un estilo más básico en el diseño para fomentar así la durabilidad y atemporalidad, están lejos de las preferencias actuales del consumidor medio. Modelos de alquiler, suscripción o el mercado de segunda mano, implican prácticas minoritarias y difíciles de extender. Son opciones que hay que ir implantando y desarrollando, pero es difícil que venga de ellos una verdadera solución masiva. (Lujan- Ornelas et al, 2020). Sin embargo, el modelo pragmático, tampoco logrará avanzar con pequeñas mejoras. Son muchas las mejoras que lleva integrando el sector textil en su camino hacia la sostenibilidad, pero “a pesar de los intentos de innovación de alto perfil, no ha logrado reducir su impacto planetario en los últimos 25 años”. (Pucker, 2022). Este trabajo defiende la radicalización del modelo pragmático, transformando el sistema establecido, y parece, por la agenda presentada por el *Fashion Pact*, que es el modelo escogido por la industria.

### 3.3. LAS REPERCUSIONES DEL *FAST FASHION*.

Como señala la ONU (2019), una de las causas fundamentales del impacto ambiental de la moda, aunque no la única, es el triunfo y la adopción masiva del fenómeno *fast fashion*.

El porcentaje de gasto que los españoles dedican al vestido y calzado ha disminuido a marchas forzadas en las últimas décadas. Según el INE, mientras que hace 10 años se dedicaba el 9% del presupuesto familiar a esta categoría, en 2016, la cantidad se vio reducida al 5%. Lejos de manifestar una pérdida de interés por parte de la población, estas cifras ilustran justo lo contrario: la democratización de la moda que se ha producido en las últimas décadas. (Muñoz Vita, 2018).

El *fast fashion* pone a disposición de las masas las últimas tendencias a precios asequibles, ofreciéndonos novedades todas las semanas. Ha conseguido cambiar nuestro modelo de compra y nuestra manera de relacionarnos con la moda. Ahora compramos por impulso, la calidad pasa a un segundo plano pues las prendas se han unido al concepto de “usar y tirar” y aspiramos a renovar continuamente nuestro armario y nuestra imagen.

Según informes de Ellen MacArthur Foundation (2020) y de la campaña Ropa Limpia (2019) el *fast fashion* arroja cifras tan espectaculares como las siguientes:

- Al año se fabrican 150.000 millones de prendas.
- La producción de ropa se ha multiplicado por 2,4 desde el año 2000.
- El consumidor medio utiliza únicamente cada prenda entre 7 y 10 veces.
- El 30% de las prendas fabricadas nunca llegan a venderse. Lo que supone un coste para el sistema de 210.000 millones de dólares.
- El 50% de las prendas producidas por cadenas *fast fashion* acaban en la basura en menos de un año.

El volumen de prendas generado por el modelo actual de producción y consumo y el vertiginoso ritmo al que aumenta debido no solo a los hábitos de los consumidores, sino principalmente por el incremento poblacional y el desarrollo de la clase media a nivel global gracias al crecimiento de las economías en desarrollo, es uno de los escollos principales del tema que nos ocupa. Los procesos y métodos de producción utilizados es otra de las variables fundamentales sobre las que trabajar para reducir el impacto ambiental de la moda. Como veremos tanto industria como consumidor pueden aportar su parte para mitigar dichos impactos.

### 3.4. EL CICLO DE VIDA DE UNA PRENDA.

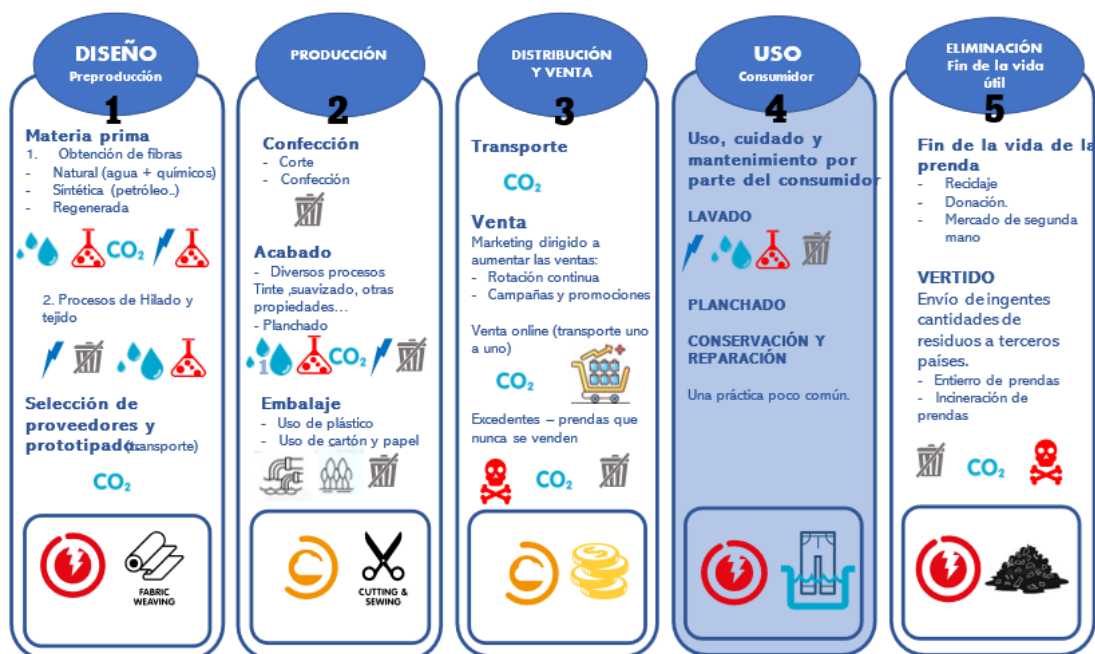
Diversos estudios coinciden en señalar que entre el 70 y el 80% del impacto producido por una prenda de ropa se origina en el proceso productivo, el 30 o 20% restante corresponde al uso y al mantenimiento por parte del consumidor y a la gestión de los residuos, una vez finalizada la vida útil. Nuevamente encontramos datos contradictorios en la literatura disponible. Una de las causas es la falta de especificidad. Algunos estudios se centran únicamente en la huella de carbono, otros tienen en cuenta los diversos impactos en el medio ambiente de manera agregada, también afecta la forma en la que se considere la cadena de valor, si se valora de forma completa, desde el primer eslabón hasta el último o si se centra en una parte del proceso. Por otra parte, la materia prima puede provenir de muy distintos orígenes (animal, vegetal, sintético). Según el punto de partida variarán los procesos necesarios para su producción lo que provoca impactos asimétricos en el medioambiente. (Lanfranchi & Clini, 2021). No podemos



hablar de la moda como si la gran variedad de prendas existentes fueran idénticas entre sí.

Aceptando todas estas posibles inexactitudes, vamos a intentar comprender de manera esquemática el ciclo de vida de una prenda, para a partir de ahí dimensionar los riesgos medioambientales de cada fase y los retos transformadores a resolver en cada una de ellas.

**Ilustración 1. Ciclo de vida de una prenda**



Fuente: Elaboración propia

Tradicionalmente, desde el punto de vista de una marca, el ciclo de producción de una prenda comienza en el diseño. En esa fase el diseñador crea las nuevas prendas en base a las tendencias, el perfil del consumidor, la imagen de marca etc. En ese proceso creativo la elección del tejido es clave; Implica una gran variedad de atributos: materia prima, calidad, textura, peso, color, estampado. El precio y la selección del proveedor en el que contratar la confección son también determinantes. La siguiente etapa es la confección, seguida por la distribución y la comercialización. A partir de ese momento una empresa de moda debe ocuparse de la gestión de stocks y los excedentes de inventario.

La cadena de producción ligada a la industria de la moda es compleja, está muy fragmentada y ampliamente deslocalizada y globalizada. En el proceso intervienen numerosos agentes lo que dificulta el conocimiento y el control de las condiciones laborales y las repercusiones medioambientales en cada una de las fases. La consecuencia es una falta de transparencia y de visibilidad; no es fácil conocer ni controlar la trazabilidad de cada uno de los productos. (Lujan-Ornelas et al, 2020).

En esta compleja cadena la marca concentra la mayor cuota de poder; en su mano está la selección de proveedores, sistemas, materias primas, la decisión sobre los precios, así como sobre los tiempos y condiciones de entrega. La marca es la única responsable de la trazabilidad de su producto y debe responder sobre ello ante sus clientes, accionistas, la industria y la sociedad en general. La tendencia es exigir a la marca el control y la responsabilidad sobre todo el ciclo de vida de una prenda, desde una amplia perspectiva que incluye desde su origen hasta su eliminación. (Thorisdottir & Johannsdottir, 2019).

El análisis del ciclo de vida (ACV) o Life Cycle Assessment (LCA) fue utilizado por primera vez por Coca-Cola en 1969, desde esa fecha su práctica se ha ido perfeccionando y extendiendo. La norma ISO 14040:1997 indica que “el ACV es una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados con un producto” y proporciona un método a la industria que facilita la estandarización del proceso de análisis estableciendo fases, procedimientos, criterios de medición y una terminología propia. La frase que mejor define el alcance de la metodología de ACV es “desde el nacimiento hasta la tumba”, ya que como indica Rodríguez “el impacto ambiental de un producto inicia con la extracción de las materias primas y termina cuando la vida útil del producto finaliza, convirtiéndose en un residuo que ha de ser gestionado adecuadamente.” (2003).

Para poder cumplir con esta responsabilidad de manera integral las marcas tienen que adaptar su manera de trabajar, crear y decidir. Necesitan incorporar nuevas habilidades y aplicarlas desde el momento en el que inicia el proceso de gestación de una prenda. (Islam et al, 2020). No solo deben pensar en el diseño y en el potencial de venta como han hecho tradicionalmente, sino que ahora deben controlar la procedencia; para lo que deben ampliar sus conocimientos sobre materias primas básicas y los procesos que estas deben sufrir hasta convertirse en tejido (obtención de fibra, proceso de hilatura, tejeduría y acabados aplicados). También deben tener en cuenta el mantenimiento de la prenda y las repercusiones que pueda tener en el medioambiente en la fase de uso, aunque

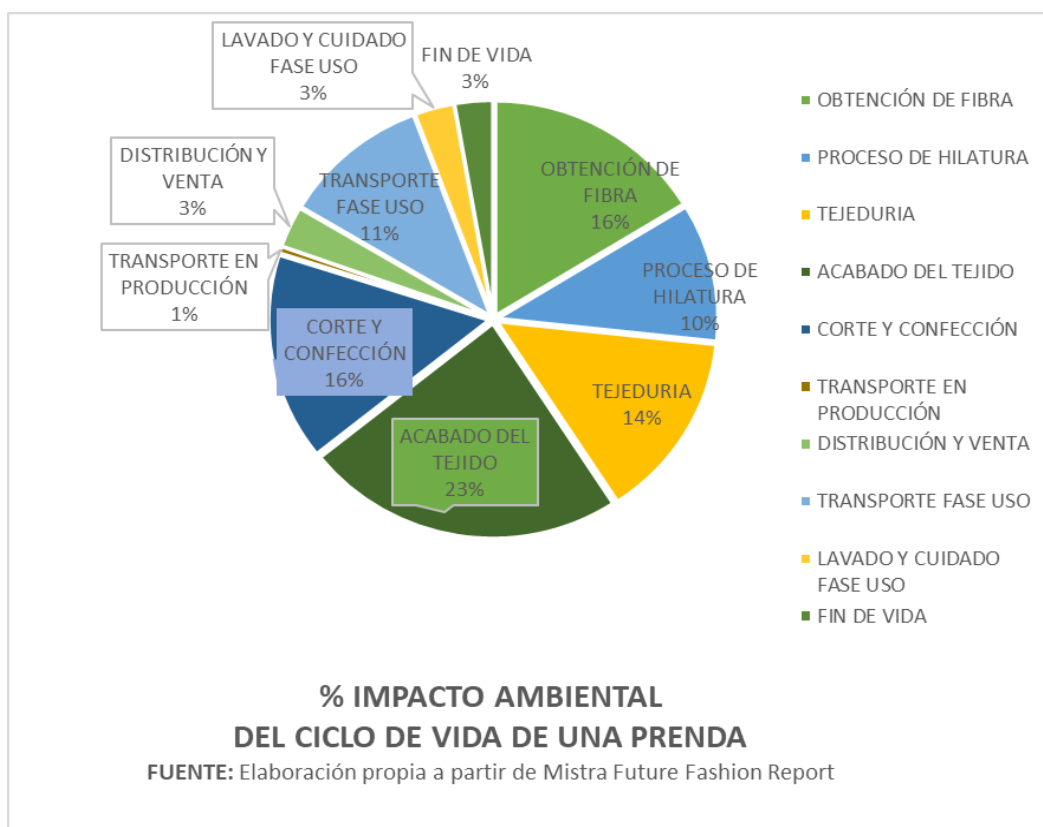
la prenda ya no sea propiedad de la marca sino del consumidor que la disfruta. Y por último debe tener en cuenta el fin de la vida útil: como va a eliminarse esa prenda y como debe ser tratado el residuo.

Por otra parte, tradicionalmente el ciclo de vida de una prenda se ha gestionado de manera lineal, con un punto de inicio y uno final, en el que la prenda pasa a ser un residuo. Sin embargo, la gran cantidad de desechos generados hace necesario un nuevo cambio de modelo y un viraje hacia la economía circular. (Ellen MacArthur Foundation, 2020). Por lo que el reciclaje es otro elemento a considerar desde la concepción de una prenda, así como en la estrategia global de una marca.

Hasta la fecha, los diseñadores han tenido un conocimiento superficial de los procesos que precedían al corte y confección (materia prima – fibra – tejido – acabado), y prácticamente ninguna preocupación por el post-consumo (cuidado por el consumidor – desecho y reciclaje). Hasta ahora el *core* de su trabajo ha sido: diseño, corte, confección y manufactura, distribución y comercialización. Las escuelas de diseño no incluyen todos estos conocimientos en sus programas por lo que la mayoría de las grandes marcas están incorporando un nuevo rol en sus departamentos de producto que denominan *product developers* y cuya responsabilidad incluye esta visión integral y circular del ciclo de vida de una prenda, desde un enfoque sostenible y buscando reducir el impacto ambiental en cada fase del proceso. Es obvio que las pequeñas y medianas compañías de moda, que en número de empresas (lógicamente no facturación) representan más del 90% del total de empresas a nivel global, no pueden asumir ni el costo ni la complejidad que representa incorporar este conocimiento.

En el siguiente gráfico observamos como repercute en el medioambiente cada una de las fases del ciclo de vida de una prenda, según las investigaciones llevadas a cabo en Suecia entre 2011 y 2019 por Mistra Future Fashion Program.

**Gráfico 1. Impacto ambiental del ciclo de vida de una prenda**



Llama la atención que el 64,3% del impacto ambiental está ligado al proceso de elaboración de los tejidos incluyendo la obtención de fibras. Observamos que un 16,5% depende principalmente del consumidor. Únicamente el 19% del impacto ambiental se produce en la fase que tradicionalmente ha sido el ámbito de acción de una marca (diseño – confección y venta).

El siguiente cuadro, elaborado en base a la revisión de la literatura sobre las iniciativas sostenibles implementadas en el sector textil desde el punto de vista del ciclo de vida de producto (Luján-Ornelas, et al, 2020) y de los resultados de las investigaciones de Mistra Future Fashion (2019), pretende esquematizar los principales retos medioambientales en cada fase.

**Tabla 1. Impacto ambiental y alternativas sostenibles en las etapas del ACV de una prenda**

	PROCEDECIA	FIBRA	USO EN MODA	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	
<b>T e j i d o</b>	Obtención de fibra y proceso de hilatura	Natural	Algodón	26%	El cultivo implica uso de pesticidas y fertilizantes en grandes extensiones de terreno y el uso de cantidades ingentes de agua (hasta 29.000 litros por Kilo). Se considera uno de los cultivos más contaminantes. En el proceso de hilado se producen perdidas del 20%. Además el algodón se recicla menos que el poliéster.
		Sintética	Polyester	70%	Obtenido a partir del petróleo. Su proceso consume mucha energía y produce gran cantidad de gases de efecto invernadero Las perdidas en el proceso de hilado son el 2% Consumo un 60% más de energía pero solo 0,1 de agua, en comparación con el algodón.
		Artificial	Tencel y otras		Alternativas de fibras artificiales, que tiene la celulosa como base. Todavía poco utilizadas, ofrecen una alternativa sostenible
		<i>Según Van der Velden la producción del poliéster provoca menor impacto que el algodón, contrariamente a la creencia popular.</i>			
	Estamos comparando emisiones de CO2 con contaminación del suelo y del agua y uso masivo de agua.				
	Proceso de tejeduría	Los procesos varían dependiendo del producto final		Requiere un uso intensivo de energía	
	Acabado de tejido	En esta fase el tejido sufre diversos procesos químicos de pretratamiento (estabilizar, cambio PH...) y de acabado (tintura, lavado, encogimiento, estampación, recubrimientos...)			Uso intensivo de químicos, agua y electricidad. Genera vertidos tóxicos en agua. Los químicos en ocasiones suponen un riesgo para la salud.
ALTERNATIVAS SOSTENIBLES: USO DE NUEVAS TECNOLOGIAS SUSTITUTAS DE LOS PROCESOS TRADICIONALES. Aplicación de normativa global, certificaciones internacionales y etiquetaje ecológico. Cultivo orgánico de algodón.					
<b>P r o d u c c i ó n</b>	Corte y confección	Proceso intensivo en mano de obra		Riesgo de abuso y explotación laboral	
	ALTERNATIVAS >> Las marcas y otros organismos públicos tanto locales como internacionales han establecido elementos de control e inspección. La aplicación de tecnología y automatización también es una oportunidad.				
	Acabado de prenda	Los procesos varían dependiendo del producto final, pero puede aplicarse en prenda procesos muy similares a los del acabado de tejido: tintura, recubrimientos, estampación.... Suavizado (lavado) y planchado son procesos que sufren todas las prendas			Uso intensivo de químicos, agua y electricidad. Genera vertidos tóxicos en agua. Los químicos en ocasiones suponen un riesgo para la salud.
	LA ALTERNATIVA viene nuevamente de la mano de la tecnología.				
	Packaging	Uso de plásticos, en ocasiones en embalajes individuales, uso de papel, cartón...		Consumo e energía y emisión de gases en su producción. Contaminación de océanos y riesgo para la fauna y la biodiversidad al no ser biodegradable	
ALTERNATIVA>> Compromiso de las marcas en la eliminación del plástico. Reciclaje de perchas...					
<b>v e n t a</b>	Transporte y distribución	Incluye el transporte transoceánico de la producción y el transporte interno, doméstico, para la distribución a los puntos de venta.		Emisiones de CO2.	
	Venta	En esta fase incluimos el consumo energético de las tiendas y el impacto del transporte del personal así como los viajes de empresa		Emisiones de CO2	
	ALTERNATIVA: Uso de energías renovables				
<b>u s o</b>	Transporte a casa del usuario	El transporte de ida y vuelta del consumidor a las tiendas. El transporte de compras online Bolsas de plástico o cartón		Emisiones de CO2. Sorprendentemente implica el 11% del impacto ambiental Contaminación que afecta a la biodiversidad	
	Uso y mantenimiento	Los consumidores lavan regularmente sus prendas con detergentes y suavizantes, lo que implica vertidos. Usan la secadora y planchan las prendas		Consumo de agua y vertido de químicos. Consumo de energía y emisiones de CO2. Las prendas realizadas con fibras sintéticas liberan microplásticos que contaminan los océanos y son consumidas por los peces... pasando a la cadena alimentaria.	
	ALTERNATIVAS: Cobrar las bolsas y educar al consumidor en bolsas de compra de tela. Disminuir la frecuencia del lavado y la temperatura del mismo. Incrementar la energía renovable. El uso de la tecnología en el desarrollo de tejidos con tratamientos repelentes, de autolimpieza, perfumados... sin embargo, se desconoce el impacto ambiental real de estos procesos si hubiera una producción en masa. Otros modelos de consumo: alquiler.				
	Fin de la vida útil	La media de uso de una prenda es de 7 a 10 puestas. Lo que genera 92 millones de toneladas de residuos textiles		Las prendas se queman o se entierran. La incineración de ropa libera 1,36 Toneladas de CO2 por MWh, que es incluso más que quemar carbón (0,36 Tn) o gas natural (0,2 Tn)	
	ALTERNATIVA: Economía circular. Donación. Reciclaje. Una de las dificultades es el desarrollo de tejidos que integran fibras de diversa procedencias, por ejemplo algodón + lycra.				

Fuente: Elaboración propia según datos de Ellen MacArthur Foundation (2017,2021), Mistra Future Fashion (2020) y Luján-Ornelas, C (2020).

Los procesos que pueden entrar en el terreno de juego son múltiples y variados, condicionados en origen por la materia prima y su conversión en fibra. Como esboza el cuadro presentado la obtención y el procesamiento del algodón es completamente diferente al de las fibras sintéticas. Incluso el cultivo de algodón está sujeto a prácticas, uso de recursos e impactos muy diversos dependiendo de la zona geográfica de referencia entre otros factores. (Lanfranchi & Clini, 2021). En los procesos de hilado, tejeduría y acabado pueden utilizarse más de 15.000 químicos diferentes en función de los efectos y de la reacción de cada base de tejido. Son procesos extremadamente complejos. (Luján-Ornelas, 2020). Las marcas deben responder y controlar de manera integral la trazabilidad de sus productos, pero el reto es de toda la industria e incluso de la sociedad como parte afectada. Solo desde la colaboración y la implicación de todas las partes en cada una de las fases del ciclo de vida: desde el agricultor que cultiva el algodón hasta el usuario de una prenda, se puede lograr una profunda transformación sostenible.

En las siguientes paginas nos vamos a centrar en una categoría de producto determinada: los pantalones vaqueros, para comprender en un caso concreto (entre toda esta amalgama de múltiples opciones y combinaciones) el impacto ambiental de su ciclo de vida y las oportunidades hacia una transformación sostenible.

#### 4. IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DEL DENIM

¿Quién no tiene un pantalón vaquero en su armario o incluso entre sus prendas favoritas? Un informe recientemente presentado por Research and Markets valora el mercado anual de *jeans* en 2020 en 63.500 millones de dólares y estima que el mercado alcanzará los 87.400 millones de dólares en 2027, con un crecimiento medio interanual de cerca del 5%. La venta anual en unidades se acerca a los dos billones (Ellen MacArthur Foundation 2017), lo que implica que cada segundo se venden 60 pantalones vaqueros a nivel mundial.

Los *jeans* son todo un icono de la moda. Su historia se remonta a 1873 fecha en la que Levi Strauss patenta los pantalones con remaches en los bolsillos. Inicialmente fueron creados para los trabajadores de las minas, pero pronto se convirtieron en un producto icónico que no conoce fronteras de sexo, edad o status social. Está presente en todas las cadenas de *fast fashion* pero también en las colecciones de alta costura y las marcas de lujo. Es un producto con una fuerte identidad, prueba de ello es la célebre declaración de Yves Saint Laurent “Ojalá yo hubiera inventado los vaqueros. La pieza más espectacular, más práctica y relajada. Tienen expresión, modestia, atractivo y simpleza. Todo lo que yo busco en mis creaciones”.

Los *jeans* han sido la prenda preferida de los rebeldes de las distintas generaciones y de los movimientos sociales y culturales más significativos de las últimas décadas: los rebeldes de los 50 gracias a Hollywood, los hippies en los 60 y los intelectuales en los 70. A finales de los 90 sufrió una importante evolución, el denim pasó a utilizarse en multitud de prendas al mismo tiempo que se jugaba con diseño y acabados diversificando el abanico creativo. Hoy es en una prenda de vanguardia, un icono de la moda, no hay ninguna otra categoría de producto que tenga tanto potencial de venta gracias a su universalidad y a su carácter y personalidad. (Annapoorani, S.G., 2017).

Sin embargo, no todo es positivo en su historia. El denim y la fabricación de pantalones vaqueros ha protagonizado grandes escándalos y ha sido denunciado por realizar prácticas de gran impacto social y medioambiental. De nuevo la ONU denunciaba en 2019 que “Confeccionar unos jeans requiere unos 7.500 litros de agua, el equivalente a la cantidad de ese líquido vital que bebe una persona promedio en siete años”.

Por todas estas razones hemos escogido esta categoría de producto para analizar su ciclo de vida, el impacto medioambiental que provoca y las alternativas, oportunidades y acciones hacia la transformación sostenible. Los datos que presentaremos a continuación proceden en su mayoría de los siguientes estudios: Periyasamy, et al., 2017. Levi Strauss, 2007 y 2015, Sandin, et al., 2019, y Ademe – Bio Intelligence Service, 2006.

#### 4.1. EL CICLO DE VIDA DE UN PANTALÓN VAQUERO

El estudio de Sandín et al. Es el resultado de una profunda investigación llevada a cabo por un equipo multidisciplinar entre el año 2011 y 2019. Los autores escogieron 6 categorías de producto básico entre los que incluyeron un par de *jeans*. La investigación se centra en Suecia, a través del análisis del ciclo de vida calcula el impacto de cada una de las categorías de producto en los siguientes indicadores medioambientales de manera independiente: Huella de carbono o cambio climático, consumo de energía, escasez de agua, impacto en la tierra, contaminación del agua y toxicidad humana. En una segunda fase escala los resultados obtenidos para estimar el impacto ambiental del consumo de moda en dicho país durante un año. El trabajo analiza un exhaustivo inventario de procesos textiles aplicados a cada uno de los artículos escogidos.

En su estudio de procesos productivos decidieron considerar que las prendas estaban realizadas con las mejores prácticas disponible (BAT- Best Available Technology), por lo que asumen que sus conclusiones subestiman el impacto real pues es evidente que no siempre es así. Respecto al consumo de energía consideraron una media del mix-eléctrico de los principales países de procedencia de sus importaciones cuando se refiere a la fase productiva, incluyen países como Bangladés, Turquía, Pakistán, China... entre otros. En la fase de comercialización y de uso, toman como referencia el mix eléctrico sueco.

Según sus conclusiones los tratamientos de acabado en húmedo tienen una incidencia especialmente alta en todas las categorías de producto en consumo de energía, cambio climático y contaminación del agua. En concreto para los *jeans* consideraron los siguientes procesos húmedos en la fase de hilatura y tejeduría: tinte y blanqueado del hilo, secado y fijación al bastidor. No consideraron ningún acabado específico en prenda, simplemente lavado, suavizado, secado y planchado. Como veremos más adelante, pese



a que es una investigación muy rigurosa, han simplificado significativamente los procesos llevados a cabo tanto en la fase de acabado de tejido como en el acabado específico de un *jean* realizado en prenda, es decir, tras su confección.

Sandin et al. consideraron que un sueco medio compra 0.85 vaqueros al año y utiliza vaqueros 200 días al año, lavándolos una vez cada 10 usos, según las estadísticas presentadas por Granello et al. (2015). Para el cálculo del consumo consideran el uso de una lavadora clase A media del año 2005, llena al 59% de su capacidad. Su investigación concluye que el mayor impacto climático es producido por el tratamiento en húmedo, responsable de un 32%, la producción del hilo un 10%, del tejido un 12% y de la confección un 12%. La Producción de fibra provoca el 9% del impacto, el transporte del usuario contribuye en un 16%, otros transportes implicados en el ciclo de vida un 5% y el lavado del usuario un 5%, el resto de las variables no tienen una incidencia significativa. Si sumamos toda la fase productiva asciende a un 75% del impacto, la responsabilidad directa del consumidor es de un 20%.

**Gráfico 2-** impacto de un vaquero en el cambio climático a lo largo de su CV

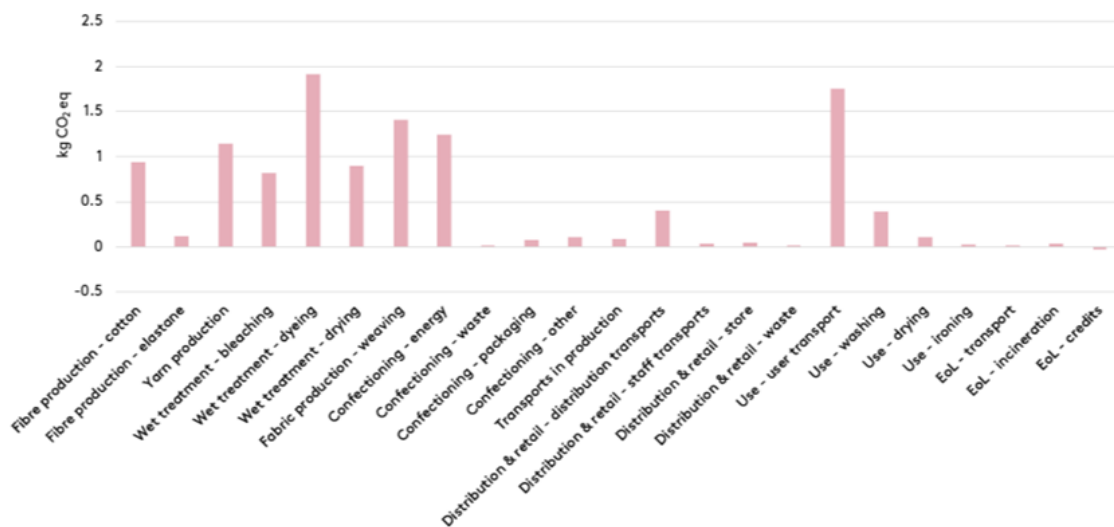


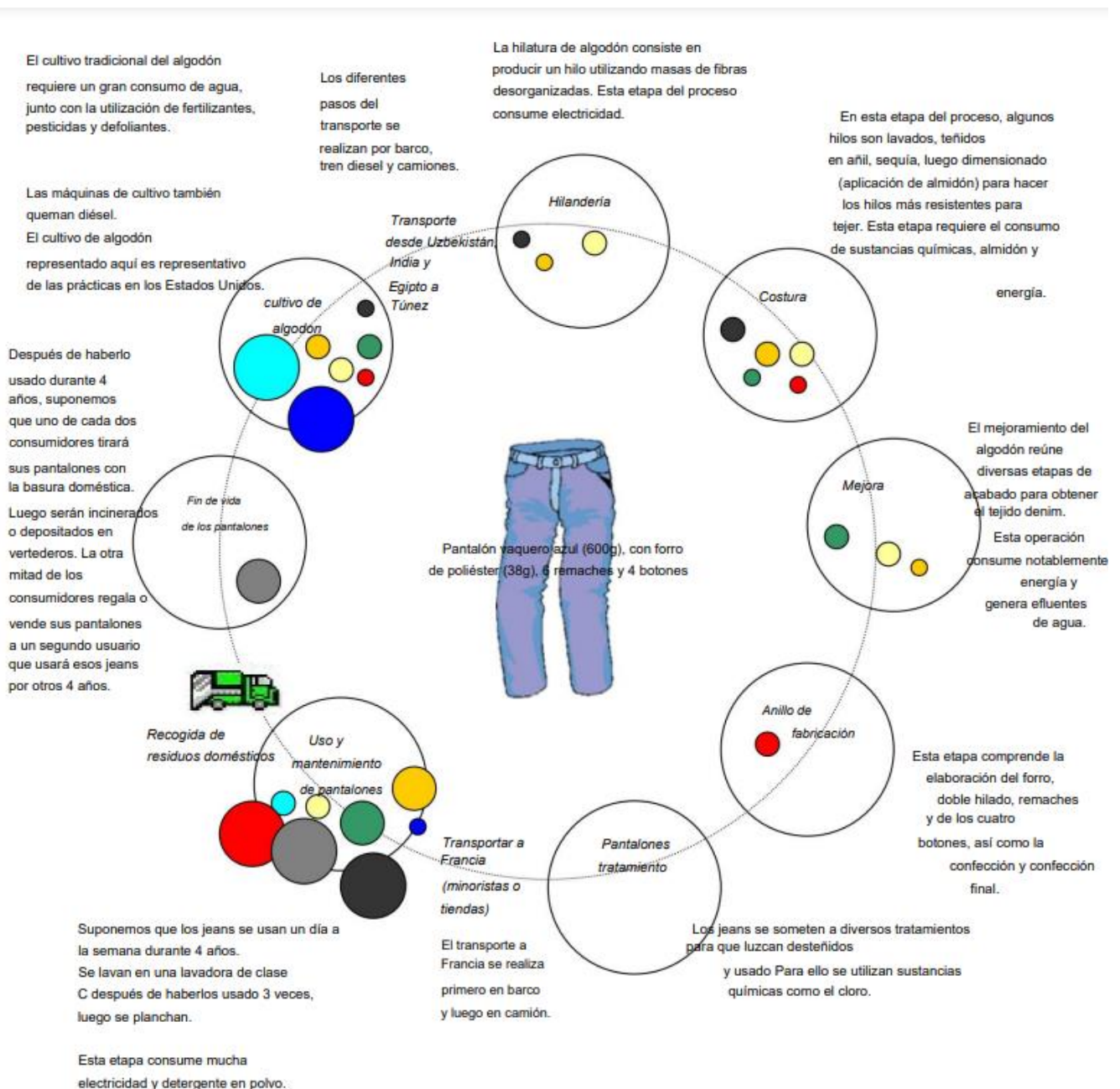
figure 4.21: Climate impact of jeans, per garment service life (240 uses).

Fuente: Sandin et al (2019)

En este estudio llama especialmente la atención el alto impacto del transporte del usuario, se refiere al traslado de ida y vuelta del consumidor a la tienda, que normalmente está ubicada en el centro de la ciudad o en un centro comercial. Para su cálculo los autores consideran una distancia media de 8,5 kilómetros que se realizan el 50% de las veces en





coche y el otro 50% en autobús. En el caso de los *jeans*, se considera una media de uso total de 240 veces a lo largo de todo su ciclo de vida, mientras que el mismo estudio considera que la camiseta se usa solo 30 veces. Este factor de uso hace que el peso del transporte se reduzca al 16% mientras que en la camiseta es del 20%. El transporte del usuario es una variable que no se suele tener en cuenta en la mayoría de los estudios de ciclo de vida de una prenda, sin embargo, esta investigación demuestra que tiene una incidencia considerable. En contrapartida, el transporte necesario para la distribución y venta, que implica el transporte por barco de las prendas desde Asia hasta Europa, al contrario de lo que podría parecer, tiene una incidencia mucho más baja. En cuanto al consumo de agua el 93% del total se utiliza en la fase de cultivo de algodón.

**Gráfico 3. Impacto ambiental de cada etapa del CV de un vaquero**











## Distribución de los impactos ambientales durante el ciclo de vida

Llave :

	Aporta entre un 5 y un 9% al ciclo de vida total
	Aporta entre un 10 y un 34% al ciclo de vida total
	Aporta entre un 35 y un 59% al ciclo de vida total
	Contribuye en más del 60% al ciclo de vida total

### Indicadores ambientales

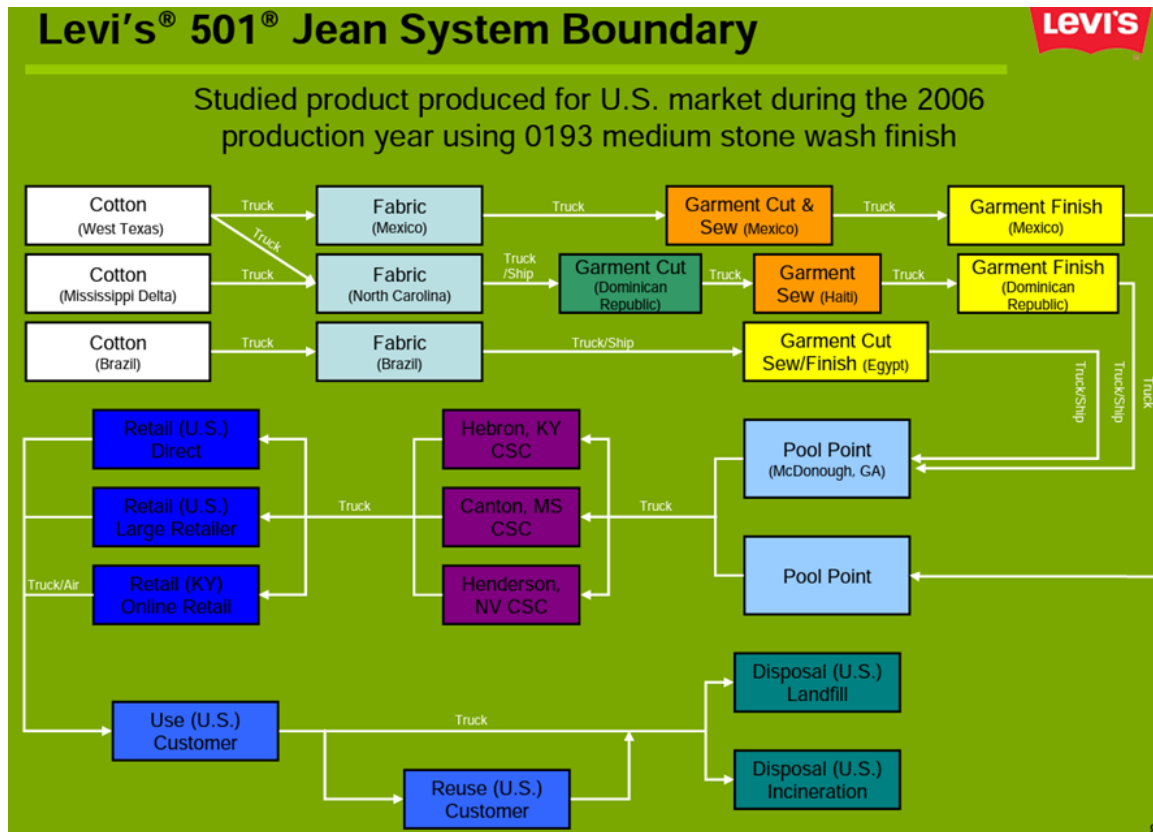
	<b>Consumo de Energía Primaria</b> Este indicador expresa el consumo de recursos energéticos naturales.
	<b>Cambio Climático</b> Este indicador refleja las emisiones de gases de efecto invernadero que son responsables del cambio climático.
	<b>Agotamiento de la capa de ozono</b> Este indicador refleja el daño causado a la capa de ozono.
	<b>Toxicidad Humana</b> Este indicador refleja las emisiones al aire, agua y suelos de sustancias tóxicas que presentan un riesgo potencial para los seres humanos.
	<b>Eco-Toxicidad Acuática</b> Este indicador refleja las emisiones al aire, agua y suelos de sustancias tóxicas que presentan un riesgo potencial para la fauna y flora acuática.
	<b>Eutrofización del agua</b> Este indicador refleja la disminución de la fauna y flora acuáticas debido al desarrollo excesivo de algas que consumen oxígeno, desarrollo que se ve facilitado por una concentración excesiva de nutrientes en el agua (especialmente nitratos y fosfatos).
	<b>Consumo de agua</b> Este indicador refleja el consumo de agua que está directamente relacionado con el ciclo de vida de los pantalones (riego de los campos de algodón, consumo de agua durante la fabricación y utilización de los pantalones).
	<b>Producción de Residuos Domésticos</b> Este indicador refleja la cantidad de residuos que se producen como consecuencia directa del ciclo de vida de los pantalones (pérdida de algodón, envases de detergente en polvo, residuos de pantalones).

Fuente: ADEME (2006)

Por su parte, el estudio de la agencia francesa ADEME realizado en el año 2006, considera un pantalón vaquero que se usa una vez a la semana durante 4 años y se lava cada 3 puestas (en lavadora clase C a 40°), tiene como referencia al consumidor medio francés. Sus conclusiones señalan como aspecto crítico el cultivo del algodón, si este no es orgánico en cuanto al consumo de agua y su contaminación por vertidos, los lavados realizados en la fase de uso también tienen una incidencia considerable en consumo y contaminación de agua. En cuanto al uso de energía y emisiones de CO<sub>2</sub> esta investigación concluye que el 59% se genera en la fase de fabricación, mientras que el 41% restante es consecuencia del uso de la secadora y el uso de agua por encima de los 40° realizados por el usuario para el mantenimiento de los pantalones.

Levi Strauss decide realizar en 2007 el análisis del ciclo de vida de uno de sus productos de mayor consumo: unos pantalones vaqueros Levi's 501 – acabados con un lavado medio a la piedra. Su objetivo era encontrar una base científica y fiable para medir el impacto ambiental de sus productos y poder identificar sus prioridades en el camino hacia la sostenibilidad. Como indican en el reporte de los resultados del LCA, perseguían un doble objetivo “la sostenibilidad ambiental y la sostenibilidad de su negocio”. La ventaja que tiene el estudio de Levi Strauss es que está hecho sobre una situación de producción real, la compañía analizó la producción del modelo escogido para el mercado americano en el año 2006.

**Ilustración 2.** Esquema de la cadena de producción del Levi's 501 de mujer para el mercado americano en 2006



Fuente: LS&CO. (2007)

Lo más sorprendente de los resultados fue descubrir que la mayor parte del impacto ambiental provocado en las tres categorías escogidas: cambio climático, consumo energético y consumo de agua, tenían lugar en fases que estaban fuera del control de la marca: el cultivo del algodón y el cuidado de las prendas por parte del consumidor en la fase de uso. En esta fase se generaba el 58% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como el 58% del consumo de energía. En cuanto al consumo de agua, los resultados

señalan que el 49% es consecuencia del cultivo de algodón, mientras que la fase de uso consume el 45% del total de agua necesaria a lo largo de todo el ciclo de vida del pantalón. En su análisis LS&Co. Considera 104 lavados, el equivalente a un lavado a la semana durante 2 años.

Como veremos LS&Co repitió el LCA de un Levi's 501 *medium Stone wash* en 2015 (tomando como base la producción del año 2013), ampliando su análisis al mercado global, con interesantes conclusiones.

El siguiente cuadro resume las principales conclusiones extraídas de cada una de las investigaciones:

**Tabla 2. Comparación de los distintos estudios de ACV de un *jean***

	Sandin et al. (2019)	ADEME (2006)	LS&Co 2007	LS&Co 2015
Días de uso	240	240	n/E	n/E -Estadísticas USA
Años de uso	4	4	2	n/E -Estadísticas USA
Frecuencia de lavado	Cada 10 usos	cada 3 usos	n/E	n/E Estadísticas
Total lavados	24	80	104	n/E-Estadísticas USA
País de estudio	Suecia	Francia	USA	WORLDWIDE
Clase de lavadora	Clase A	Clase C	Estadísticas	Estadísticas
Temperatura agua	n/E	40º	Estadísticas	Estadísticas
% CO2 producción	75%	59%	41%	46%
% CO2 usuario	5%	41%	58%	37%
% agua algodón	93%	más del 60%	40%	68%
% agua usuario	1%	n/E	45%	23%

Fuente: Elaboración propia en base a las investigaciones de LS&Co. (2007-2015), Sandin et al. (2019) y ADEME (2006).

Observamos una importante variación en los datos y conclusiones. Si nos centramos en el consumo de agua, nos parece importante considerar que LS&Co. en su estudio sobre la producción de 2013 amplió la base de países de procedencia del algodón al tener en cuenta la producción para el mercado global y no solo el americano en el que había centrado el análisis de 2006, la consecuencia fue un aumento de 20 puntos porcentuales de la incidencia del cultivo del algodón sobre el consumo de agua total. No hay duda de que el cultivo del algodón es el aspecto central respecto al consumo y contaminación del agua, siendo responsable de entre el 70 y el 90% del uso total en el LCA de un vaquero. Por otra parte, el número de lavados estimados en el total del ciclo de vida varían según estudios desde 24 a 104 lo que tiene una importante incidencia tanto en las emisiones de CO2 como en el consumo de agua en la fase de usuario, además de

modificar el peso porcentual del resto de factores en cada LCA. El estudio de LS&Co. 2015 dedica una importante parte de la investigación a analizar cómo las prácticas de mantenimiento y cuidado de los consumidores (tipo de lavadora, temperatura del agua, frecuencia de lavados, mix energético por países, uso o no de secadora) pueden modificar considerablemente el impacto climático en la fase de uso, pudiendo llegar a reducirse más de un 75% si se lavan las prendas cada 10 usos (referencia usada en el estudio de Sandin et al.). Por último, la fase de producción es el tercer factor crítico, observamos que, pese a que todos los estudios se centran en la misma categoría de producto, y LS&Co. analiza una situación real, ninguno de las investigaciones referidas detalla los procesos seguidos, por otra parte, sabemos que los datos, la variabilidad de procesos posibles y la repercusión del mix energético según los países productores complican la obtención y estandarización de resultados.

En el siguiente apartado nos centraremos en la fase de producción de un *jean* por dos motivos: su extremada complejidad y variabilidad y por ser de los tres aspectos críticos del impacto medioambiental de un pantalón vaquero (cultivo de algodón, proceso de producción de la prenda y cuidado por parte del consumidor), la fase que tradicionalmente ha sido más próxima al ámbito directo de responsabilidad e influencia de una marca.

#### 4.2. IMPACTO AMBIENTAL EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE UN *JEAN*

Los siguientes cuadros son una ampliación del presentado anteriormente sobre el Ciclo de Vida de una prenda de moda, pero centrados únicamente en los procesos que afectan a la fase de producción de un *jean* y se divide en la producción de la materia prima (fibra y tejido) y la producción del propio pantalón.



**Tabla 3. Impacto ambiental y alternativas sostenibles en la fase de producción de un jean. De la materia prima hasta el tejido**

MATERIA PRIMA	
OBTENCIÓN DE FIBRA	MANUFACTURA DEL TEJIDO
<b>ALGODÓN</b>	<b>PROCESO DE HILADO</b>
Fibra natural proviene del cultivo de la planta del algodón	Para formar el hilo se realizan diversos procesos: apertura, cardado, peinado, estirado mechado...
Su producción ocupa el 3% del suelo cultivado	En ocasiones se debe usar productos químicos, lubricantes y agua.
Utiliza el 25% de los fertilizantes a nivel global	El proceso requiere un alto nivel de uso de energía >> CO2
Utiliza el 12% de los pesticidas a nivel global	Las mermas de fibra en el proceso de hilado puede superar el 20%
<i>** Ambos son químicos altamente tóxicos Producen contaminación del suelo y del agua utilizada. Agotamiento abiótico y eutrofización.</i>	La producción de residuos de fibra, polvo e hilos y su inhalación implica un riesgo medioambiental y para la salud: pudiendo provocar una enfermedad pulmonar > bisinosis
Se requiere de 7 a 29 toneladas de agua para producir un kilo de algodón	
<i>** Hay una amplia variabilidad en el uso de agua, dependiendo de las prácticas de cultivo y las necesidades geográficas</i>	
<b>LA OPCIÓN SOSTENIBLE ES EL ALGODÓN ORGÁNICO</b>	<b>FORMACIÓN DE TEJIDO</b>
<i>En la fase de cultivo implica el uso de semillas naturales, se elimina el uso de pesticidas y fertilizantes, y se practica el cultivo rotativo para proteger el suelo</i>	Es necesario tejer una estructura de sarga, enlazando la trama y la urdimbre
	Es necesario usar colas (naturales o sintéticas)
<b>ALGODÓN + ELASTANO U OTRAS FIBRAS SINTÉTICAS</b>	Requiere el uso intensivo de energía >> CO2
Para dotar a la prenda de más confort se produce tejido que combina diversas fibras.	Esta fase produce también residuos químicos y consumo de agua
<b>FIBRAS SINTÉTICAS</b>	<b>COLORACIÓN Y ACABADO</b>
Presente en el denim en menor porcentaje.	El tejido requiere un pretratamiento de preparación, limpieza y estabilización
Se obtienen a partir de combustibles fósiles no renovables	Requiere el uso de químicos y grandes cantidades de agua
Requieren poca agua y ocupan poca tierra	Genera vertidos y contaminación de agua.
Su producción requiere gran cantidad de energía y provoca altas emisiones de CO2	La urdimbre se tiñe de índigo. La tela necesita lavarse y secarse para eliminar el exceso de tinte
No son biodegradables	Nuevamente requiere uso de químicos para mejorar el proceso, consumo de agua y vertidos de químicos y colorante en la misma.
El mantenimiento y lavado de las prendas generan importantes cantidades de microplásticos en el agua	El tejido pasa por distintos procesos: mercerizado, descolado, encogimiento, estabilizaciones, cambio de PH...
La gestión de residuos y desechos perjudica la salud y el medioambiente	Todos estos procesos requieren agua, químicos, procesos de secado y trabajar a altas temperaturas con un gran consumo de energía.
<b>LA OPCIÓN SOSTENIBLE - El uso de tecnología. El reciclaje de las fibras. El uso de fibras eco sean sintéticas o naturales.</b>	<b>LA OPCIÓN SOSTENIBLE ES LA SUSTITUCIÓN DE PROCESOS CON NUEVAS TECNOLOGÍAS</b>

FUENTE: Elaboración propia.

**Tabla 4. Impacto ambiental y alternativas sostenibles en la fase de producción de un jean. Confección y acabado de un Jean.**

<b>PRODUCCIÓN DEL PANTALÓN</b>
<b>CORTE Y CONFECCIÓN</b>
Antes de realizar el corte se utilizan softwares específicos de patronaje y escalado para preparar el corte y optimizar el aprovechamiento del tejido
Esta fase genera residuos y excedentes textiles
La costura o el ensamblaje de las piezas es intensivo en mano de obra. Son procesos manuales.
Además de tejido denim se requiere: hilos, forros, cremalleras, botones, remaches, etiquetas y otras fornituras.
Se genera excedentes y residuos de todos los materiales
En esta fase hay riesgo de explotación laboral.
<b>PROCESO DE ACABADO</b>
Es un proceso característicos de los jeans, es necesario para que puedan ofrecer el look final con el que son vendidos
Los pantalones salen de la línea de confección oscuros, rígidos, y se ponen a la venta con diversos efectos y detalles, lo que se conoce como acabado. Estos procesos son variados e incluyen:
<b>DECOLORACIÓN:</b> tradicionalmente implica agua, lejía, químicos, uso de piedra pómez..., consumo de energía, agua a altas temperaturas y vertidos
<b>DESGASTES LOCALIZADOS:</b> Realizados con chorro de arena (sand blasting), esprayado de químicos... ambos son altamente contaminantes y peligrosos para la salud del trabajador. <b>INCLUSO MORTAL.</b>
<b>DETALLES, ARRUGAS, ROTOS:</b> se realizan en seco, con procesos manuales de lijado y con ayuda de herramientas mecánicas
<b>OTROS:</b> efecto 3D, resinados, sobretinturas... Son procesos químicos, que requieren agua y altas temperaturas y en ocasiones incluso hornos de curado para fijar efectos
Tras estos procesos, habitualmente entre un proceso y otro las prendas se lavan, pasan a la centrifugadora, la secadora...
Finalmente todas las prendas deben volver a la lavadora y sufren un proceso de <b>LAVADO, SUAVIZADO, CENTRIFUGADO Y SECADO</b>
En esta fase se usa grandes cantidades de agua y energía. Además de productos químicos y la generación de vertidos y aguas residuales
El acabado tiene un importante impacto ambiental.
<b>PLANCHADO</b>
<b>CONTROL DE CALIDAD</b>
Son procesos delicados y difíciles de controlar. Hay grandes diferencias por lotes. Los procesos manuales de lijado y desgaste pueden dañar el tejido. Se produce un alto número de rechazos y segundas calidades.
<b>ETIQUETADO Y EMPAQUETADO</b>
<b>LA ALTERNATIVA SOSTENIBLE VIENE DE LA MANO DE LA TECNOLOGÍA Y SERÁ EXPLICADO AMPLIAMENTE EN OTRO APARTADO</b>

FUENTE: Elaboración propia.

El proceso de producción del tejido denim es complejo y no ha sido detallado en ninguno de los estudios previamente planteados. Se aplican multitud de químicos, requiere uso de altas temperaturas, el paso por baños de agua en distintos momentos y puede utilizarse tecnología y maquinaria muy variada que afectan al proceso y modifican sustancialmente el impacto ambiental.

Por otra parte, desde los años 80 los pantalones vaqueros dejaron de venderse “crudos”. Tras la confección las prendas comenzaron a pasar a las lavanderías o plantas de acabado, en las que se fueron desarrollando procesos cada vez más complejos.



Actualmente los pantalones no solo se venden lavados y decolorados, sino que rara vez se venden “planos”, con un desgaste uniforme. (Khalil, 2015). La industria intenta imitar los efectos del envejecimiento natural de una prenda, añadiéndole desgastes localizados en las zonas de mayor abrasión (las rodillas, los bajos, las costuras), desgastes en forma de arrugas con mayor decoloración (a los lados de la rodilla, de la bragueta), incluso puede imitarse el desgaste producido por llevar la cartera o el smartphone en los bolsillos traseros, se insertan rotos localizados y otra multitud de posibles efectos. Todos estos detalles se realizan en la fase de acabado. Una etapa que prácticamente han pasado por alto los estudios de referencia. El estudio de Levi´s se ha centrado en un lavado a la piedra medio, que es una decoloración uniforme, uno de los acabados más sencillos aplicados por la marca. Ciertamente es el utilizado en este modelo básico, una de sus referencias de más volumen de ventas, pero no representa el acabado medio realizado por Levi`s ni por la industria, que suele ser mucho más sofisticado.

Observamos como en las propuestas de alternativas sostenibles se propone la tecnología en varias etapas del ciclo productivo, aspecto sobre el que vale la pena profundizar. En el siguiente apartado mostraremos como la tecnología aplicada al acabado en prenda de un *jean* supone una verdadera transformación disruptiva de la industria hacia la sostenibilidad. Un caso de éxito en una parte del proceso textil que puede servir de ejemplo al resto de las etapas productivas.

#### 4.3. PRESENTACIÓN DE CASO. LA TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA SOSTENIBILIDAD. TRANSFORMACIÓN DISRUPTIVA DEL ACABADO DEL DENIM.

##### Ilustración 3. Distintos acabados de un mismo pantalón vaquero



Fuente: Google Imágenes.

La imagen muestra distintas formas de poner un mismo pantalón vaquero a disposición del consumidor en función de los distintos procesos que se le aplique a una

prenda una vez sale de la línea de confección, es decir, todos parten de una misma base: comparten tejido, patrón y confección. Una vez ensamblado y cosido, el pantalón pasa a la lavandería en la que obtendrá el *look* final. Como hemos explicado previamente este tipo de procesos comenzó a ser una práctica habitual del sector en los años 80, con el clásico lavado a la piedra, el lavado ácido y otros muchos procesos. Inicialmente se utilizaron productos químicos, algunos de ellos altamente tóxicos y cantidades ingentes de agua. Los países productores no contaban con legislación respecto al tratamiento de agua y en muchas ocasiones el agua contaminada por el proceso se vertía directamente en los ríos. La campaña Detox promovida por Greenpeace u otras como la de Ropa Limpia denuncian desde hace años las prácticas de la industria y su impacto en el medio ambiente.

La industria también ha utilizado prácticas altamente tóxicas, como el *sand blasting* que consiste en disparar un chorro de arenilla sobre la prenda con una pistola de alta presión. Esta técnica fue denunciada y prohibida hace más de 15 años. Médicos de Turquía detectaron la afección de silicosis en trabajadores de la industria por su causa, la arenilla penetraba en los pulmones de los operarios ocasionándoles esta enfermedad mortal. (War on Want, 2013). Otras prácticas que afectan al trabajador son el lijado manual de las prendas para provocar su desgaste, que además de enfermedades musculares conlleva la inhalación continuada de fibras y colorantes, o el uso de permanganato potásico, con el que se esprayen las prendas para su decoloración, un químico altamente tóxico. El documento desarrollado por Clean Clothing y War on Want en 2013 describe claramente las condiciones insalubres típicas en una lavandería textil.

Sin embargo, hoy al menos un 40% del sector a nivel global ha sufrido una transformación disruptiva y estas prácticas han sido sustituidas por tecnología sostenible. La empresa española Jeanologia tiene como misión la transformación de la industria textil mediante la implantación de tecnología sostenible eliminando el agua y los químicos tóxicos de los procesos textiles. Tiene entre sus máximas que sus desarrollos tecnológicos sean “eficientes en costo” es decir, implica una inversión en maquinaria, pero no encarece los procesos, ya que el periodo de retorno de la inversión está garantizado en los primeros dos años debido al alto nivel de productividad y a los ahorros en energía, agua y químicos. (Jeanologia, 2021). La compañía se ha especializado en el sector de acabado de denim, tanto en prenda como en tejido, aunque aspira a la transformación de la industria textil

global. La alternativa tecnológica de Jeanología está siendo un verdadero motor transformador de la industria. Sus soluciones se centran en:

- Tecnología Ozono para prenda. El ozono es un gas altamente oxidante, si entra en contacto con una prenda de denim en un ambiente controlado produce su decoloración. Se obtiene del aire de la atmosfera, el oxígeno (O<sub>2</sub>) se transforma en Ozono (O<sub>3</sub>) gracias a un generador específico, al acabar el proceso el Ozono se destruye y vuelve a la atmosfera de nuevo transformado en Oxígeno. La aplicación de Ozono en una prenda sustituye procesos de lavado con químicos como lejía, piedra pómez, enzimas químicas..., eliminando el 100% del uso de agua, el 100% del uso de químicos y el 100% de los vertidos.
- Tecnología Ozono para tejido. Las aplicaciones de Ozono en el proceso de acabado del tejido denim y de algodón en general, elimina procesos de blanqueamiento, pretratamiento, desizing... trabajando sin agua, altas temperaturas, químicos, y vertidos. El resultado y los ahorros son espectaculares.
- Tecnología láser para prenda. El índigo (colorante utilizado en el denim) es una tintura superficial responsable del característico envejecimiento y decoloración de las prendas vaqueras. El láser aplicado al textil combina hardware y software facilitando que el diseño realizado en el programa integrado en la máquina quede plasmado en un *jean* en cuestión de segundos. El láser sublima el colorante produciendo el desgaste localizado en las prendas. El software, controla la intensidad del láser en cada micra de tejido decolorando con mayor o menor intensidad (moviéndose en una escala de grises), pudiendo incluso rasgar la tela, para producir los rotos. El uso del láser sustituye prácticas como el *sand blasting*, el permanganato potásico y los procesos de lijado manual.
- Miniplanta de tratamiento de agua con ozono que permite trabajar en circuito cerrado con la misma agua por periodos prolongados. Esta vez se utiliza el Ozono para limpiar el agua. Los pantalones necesitan pasar por la lavadora al menos una vez, para eliminar olores de tratamientos, cenizas del láser, asegurar el encogimiento de la prenda, suavizarla... pero las nuevas tecnologías permiten trabajar en circuito cerrado, de manera cíclica, limpiando el agua y devolviéndola

a los procesos de manera continua. En función de las técnicas aplicadas en cada ciclo, el sistema permite utilizar la misma agua por periodos que oscilan de un mes a tres meses.

- Micronización de prendas por generación de nano burbujas. Un potente sistema que posibilita transferir propiedades a la prenda (suavizado, color, tratamientos especiales anti-olor, anti-manchas y otros). En lugar de utilizar un baño de agua como *carrier*, genera una nube de nano burbujas, lo que permite trabajar con una insignificante cantidad de agua, una pequeña cantidad de químico y además trabaja con cero vertidos, eliminando los residuos, la contaminación y el tratamiento de agua del proceso.
- Eco-lavadoras. Lavadoras optimizadas para hacer ciclos más cortos y minimizar el uso de agua y energía.
- Software de medición de impacto ambiental. (EIM). Un sistema que funciona como *Software as a Service* y mide el impacto ambiental de los procesos de acabado aplicados a una prenda. De esta manera permite objetivar los procesos, compararlos y establecer objetivos de mejora sostenible. Lo usan marcas y centros de producción y es esencial para la comunicación, la transparencia y la responsabilidad compartida en el camino hacia la sostenibilidad.
- Automatización y digitalización de procesos.
- Soluciones integrales 5.0 que conectan a las marcas con sus centros de producción y que posibilitan modelos tan disruptivos como la implementación de sistemas de *on demand manufacturing*. El sueño de la industria: producir lo que vende en lugar de vender lo que produce. Implica una transformación radical en el modelo operativo, una nueva manera de analizar las preferencias del consumidor, tomar riesgos y gestionar inventario. Gracias a la tecnología láser las prendas se procesan una a una, incluyendo el valor diferencial en el último momento en cuestión de segundos. Todas estas soluciones trabajadas de forma integral, combinadas con la venta *online* y la inteligencia artificial aplicada al análisis de datos, posibilitan que las prendas confeccionadas se acaben cerca del consumidor y después de que este

haya realizado su elección (posibilitando la vuelta de parte de la producción a los países consumidores y la tan deseada reindustrialización de Europa o EEUU). El modelo seguiría el siguiente esquema: el consumidor compra desde su casa un pantalón con su diseño y acabado preferido. En ese momento el pantalón es en realidad “crudo”, ha sido producido solo hasta la confección en el proveedor y la geografía escogida por la marca. Las marcas se aprovisionan solo de productos básicos. Las prendas son acabadas cerca del consumidor (en su propio país, o en lo conocido como *nearshoring*) en pequeños centros de acabado, una vez el consumidor ya ha realizado su elección. En 24 horas los pantalones son acabados y servidos. Se trabaja con cero stocks.

Con el uso de todas estas tecnologías se puede conseguir resultados tan espectaculares como estos:

**Ilustración 4.** Comparativa de consumo e impacto ambiental entre un jean acabado con métodos tradicionales y con uso de tecnología

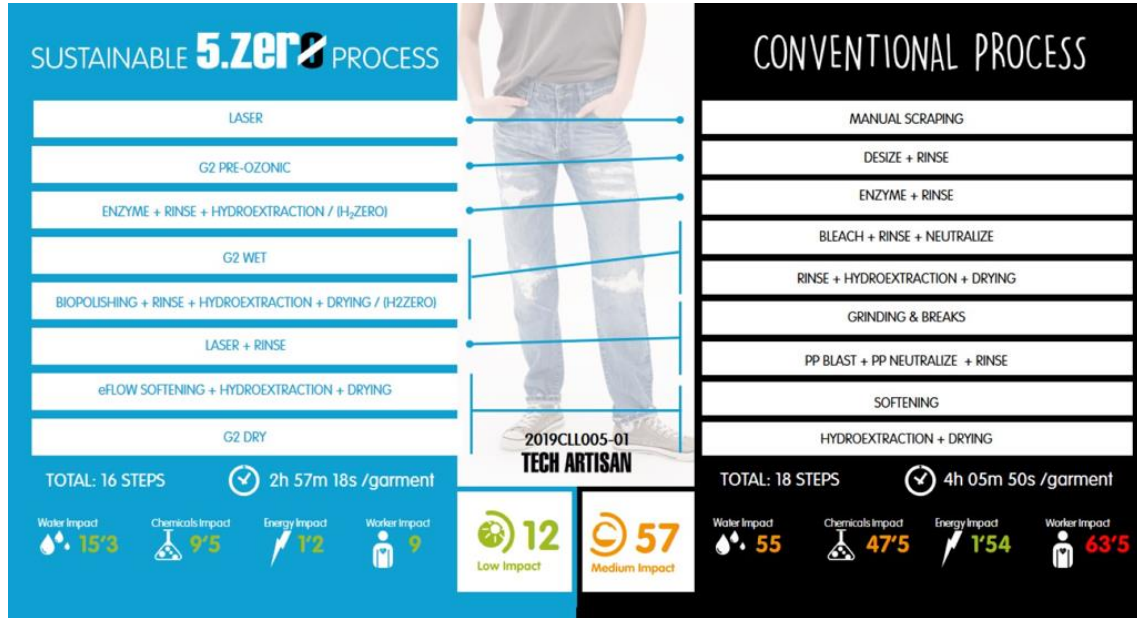


FUENTE: Cedido por Jeanologia SL. Documentación interna.

Las siguientes imágenes proporcionadas por la empresa realizan una comparativa del proceso de acabado necesario para elaborar la prenda reflejada en la imagen central y

compara los distintos pasos, recursos, tiempos e impactos de un proceso tradicional Vs un proceso tecnológico.

**Ilustración 5.** Comparativa de consumo e impacto ambiental entre un jean acabado con métodos tradicionales y con uso de tecnología, en puntuación EIM.



FUENTE: Cedido por Jeanologia SL. Documentación interna.

**Ilustración 6.** Comparativa de consumo e impacto ambiental entre un jean acabado con métodos tradicionales y con uso de tecnología, en porcentaje de ahorro.



FUENTE: Cedido por Jeanologia SL. Documentación interna.

Hemos querido destacar este caso de éxito pues nos parece especialmente ejemplarizante. Por una parte el sector del acabado de denim en prenda se ha desarrollado en los últimos 40 años, pues este tipo de prácticas se introdujeron en la industria en los años 80, y en ese breve periodo de tiempo está sufriendo una verdadera revolución gracias a la tecnología. Lo que implica una doble transformación en solo 40 años. Nos parece una relevante muestra de la flexibilidad y capacidad de cambio del sector.

Hoy el acabado de denim en prenda (pese a que ha sido prácticamente pasado por alto en los estudios de ACV presentados) es clave en el desarrollo de un *jean* (no hay más que ir a una tienda de *fast fashion* para comprobar el peso y la diversidad de la oferta), su inserción en la cadena de valor tiene una importancia tal que impacta incluso en el desarrollo de tejidos, como ejemplo hoy los productores de tejido desarrollan específicamente productos “*laser friendly*” para optimizar los procesos de acabado y los profesionales y especialistas en producto de las marcas han incluido la especialización en acabado de denim entre sus capacidades.

Por otra parte, es un excelente ejemplo del potencial transformador de la tecnología. Posiblemente la principal palanca en la que la industria de la moda debe apoyarse para conseguir la transformación disruptiva de su cadena de valor. La tecnología es una oportunidad y puede ofrecer a la industria de la moda un cambio verdaderamente exponencial en su camino hacia la sostenibilidad, como defendíamos previamente en este trabajo en el apartado referido al futuro de la moda.

En los próximos apartados analizaremos que está pasando realmente en el sector, para ello revisaremos las políticas y acciones hacia la transformación sostenible de dos marcas clave, cada una desde un prisma específico. En primer lugar nos centraremos en Levi's y destacaremos algunas de sus iniciativas sostenibles relacionadas con los procesos expuestos en este trabajo para comprobar así su aplicación en la industria real. Por otra parte, realizaremos una revisión de la estrategia de sostenibilidad del grupo textil H&M y su evolución.

#### 4.4. PRESENTACIÓN DE CASO: LEVI'S Y SU TRANSFORMACIÓN

##### SOSTENIBLE.

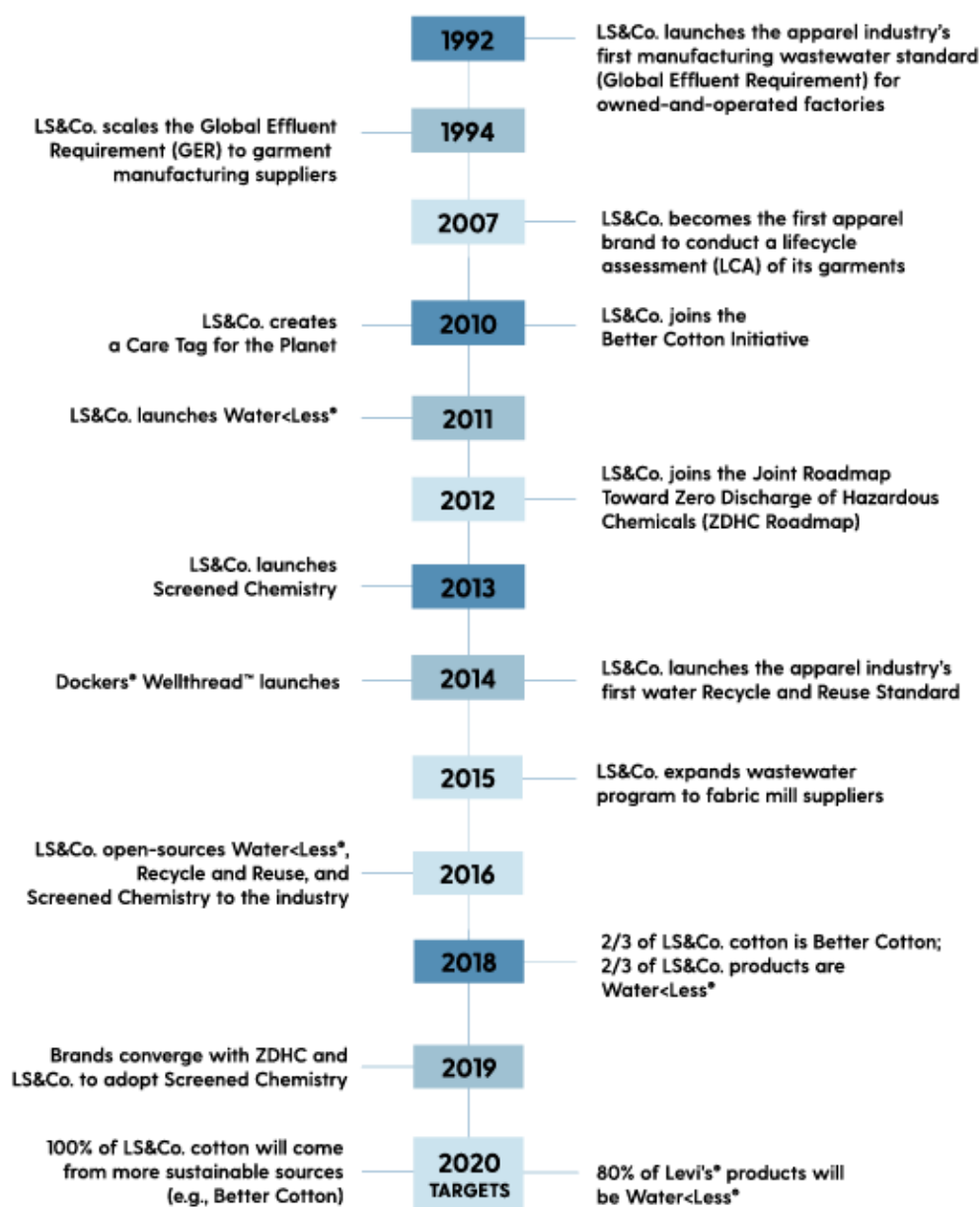
Levi's aspira, según el mensaje central de su página web, a mantener el liderazgo de la industria y seguir construyendo sobre su historia aportando innovación con la misma fuerza y relevancia que hace 150 años cuando inventó los pantalones vaqueros. Según palabras de Chip Bergh, CEO, “tanto en nuestros productos como en nuestras prácticas, la innovación es integral y la sostenibilidad es tan esencial como el tejido y el hilo”. (LS&Co. 2022). La sostenibilidad es un pilar para la marca y ocupa un lugar central en su estrategia desde 1992, como podemos observar en la línea cronológica anexada.

Lamentablemente no podemos abarcar en este trabajo la vasta estrategia de sostenibilidad desarrollada por Levi's a lo largo de su historia, ni siquiera, los avances realizados en los últimos años, sin embargo, destacaremos algunas de sus iniciativas más representativas, especialmente las relacionadas con los aspectos centrales de este trabajo: Impacto ambiental en la fase productiva de acabado de prenda, en los hábitos de uso, cuidado y consumo y en el aprovisionamiento y la selección del algodón.



**Ilustración 7.** Timeline de la estrategia de ahorro de consumo de agua en la producción de LS&Co.

## OUR WATER HISTORY



FUENTE: LS&Co., 2022.

Como pionero de la industria y líder en innovación sostenible dentro del sector, Levi's pone al servicio de la industria sus investigaciones, políticas y estrategias sostenibles haciéndolas públicas y compartiéndolas con la industria global con el objetivo de poder tener un mayor impacto en el planeta.

Entre otras, hace pública su estrategia Water<less en el año 2016. Water<less es un programa que nace en 2011 con el objetivo de reducir drásticamente el uso de agua en los procesos de acabado en prenda. En su memoria de sostenibilidad reportan que con las técnicas Waterless el uso de agua en esta fase puede reducirse en un 96%, y en 2021 anuncian que la compañía ha ahorrado 4 billones de litros de agua por la sustitución de procesos de acabado. Entre las prácticas recomendadas incluyen el uso de tecnología láser y Ozono explicadas previamente. Para garantizar la transparencia y asegurar la medición y la veracidad de los resultados, utilizan el SaaS de Jeanologia, presentado en el apartado anterior. LS&Co. Comparte una guía de más de 20 técnicas de acabado que suponen un importante ahorro de agua y que pueden ser utilizadas por cualquier marca o productor.

Otra estrategia clave dentro de su política de ahorro y preservación del agua se basa en la reutilización y reciclaje. LS&Co. Ha elaborado una guía para lavanderías y centros de acabado de *jeans* definiendo un programa que permite reciclar y reutilizar el agua necesaria en los procesos de acabado, gracias a lo que se puede reducir considerablemente el uso de agua minimizando el impacto sobre este recurso escaso. En su página web reporta que la compañía ha reutilizado 10 billones de litros desde que puso en marcha este programa.

Una de las acciones más innovadoras implementada por la compañía americana es el proyecto FLX, también desarrollado junto a Jeanologia. Un nuevo modelo operativo, que supone una total transformación en su concepto de diseño y producción gracias a la digitalización y a las prestaciones de la tecnología láser, como dice Bart Sicht, vicepresidente de Levi's, en el video de presentación de FLX es "una oportunidad única de redefinir el futuro de los jeans". (2018, 2m25s).

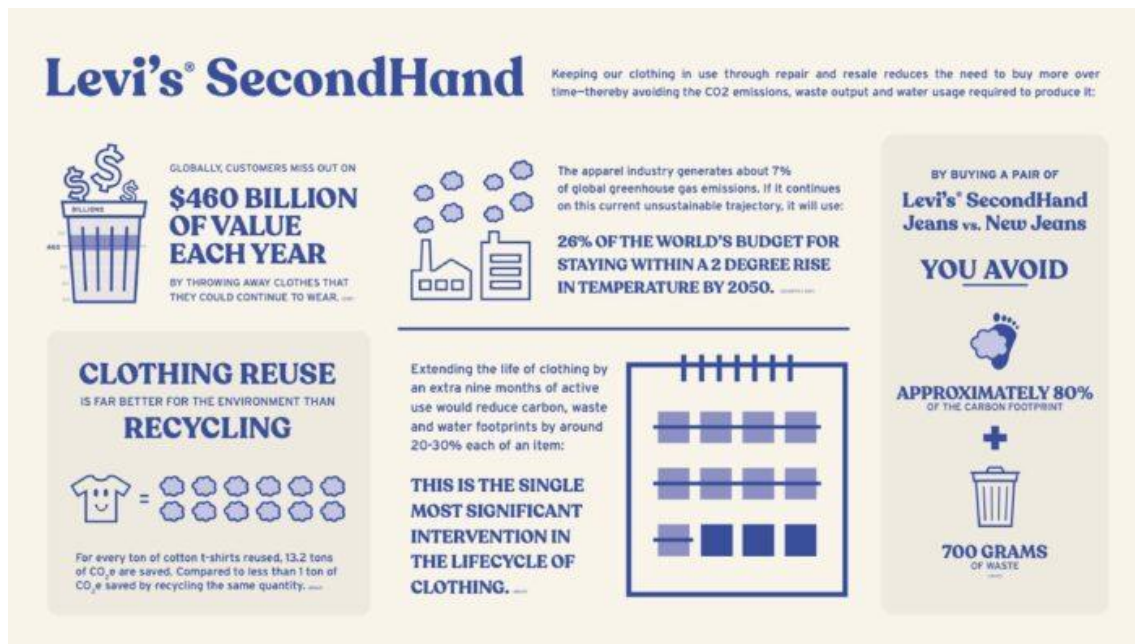
De especial relevancia nos parece el esfuerzo que está realizando LS&Co. en la relación, comunicación y educación del consumidor desde que en el año 2007 descubrió la importancia del impacto de la fase post-consumo en el medioambiente. Como hemos visto en su LCA el consumidor es responsable de un alto porcentaje de emisiones de CO<sub>2</sub>, por este motivo en su investigación de 2015 Levi's realizó un exhaustivo estudio de los hábitos de uso y cuidado de los consumidores analizando los diferentes impactos según países, y llegó a interesantes conclusiones:

- Tender los pantalones y secarlos al aire en lugar de usar secadora reduce en un 65% las emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Reducir la temperatura del agua, y lavar en agua fría, reduce las emisiones de CO2 en un 20%.
- Llevar los pantalones 10 veces antes de lavarlos reduce el consumo de agua y el impacto climático en un 77% en USA y un 61% en China (las estadísticas informan de una menor frecuencia de lavado en China que en USA, por tanto al aumentar los usos previos al lavado a 10 el impacto es menor en este país).
- La incidencia varía según países, no solo por los diferentes hábitos de los consumidores sino también por el mix eléctrico y el porcentaje de energías renovables utilizado. El uso de tecnología eficiente también tiene una incidencia considerable.

Tras estos descubrimientos Levi's ha dedicado importantes recursos a comunicar y educar al consumidor en los hábitos de cuidado y la toma de conciencia respecto a la importancia e incidencia de esta fase. Desde campañas de merchandising y comunicación en puntos de venta o el etiquetaje interior y exterior de las prendas concienciando y educando en hábitos de uso y lavado, hasta campañas publicitarias millonarias como la realizada en 2021: "Buy better, wear longer" concienciando sobre los hábitos de compra y la frecuencia de uso, o el lanzamiento en 2020 de la plataforma de compra - venta de artículos de segunda mano (los clientes obtienen de 15 a 30 dólares, para gastar en su siguiente compra, por su Levi's usado. LS&Co. Se ocupa de la limpieza y la logística y el vaquero vuelve a ponerse a la venta en este nuevo canal especializado). La marca estima que la compra de segunda mano supone un ahorro del 80% de CO2. (Levi's 2020). Otra de las grandes iniciativas es la integración de "Tailor shop" en sus tiendas principales. Un taller en el que pueden hacerte una prenda personalizada y a medida, pero también un lugar en el que reparar, decorar, rediseñar y dar una nueva imagen y una segunda vida a tus propias prendas.

## Ilustración 8. Levi's segunda mano



FUENTE: LS&Co., 2022.

El uso de materia prima y la obtención de fibras, es un aspecto crítico en la industria y uno de los mayores retos medioambientales. El algodón es el componente principal de casi el 90% de los productos de LS&Co., por lo que para la compañía es esencial involucrarse en soluciones medioambientales de alto impacto en esta fase del ciclo de vida. En la estrategia de la marca podemos diferenciar varias iniciativas: apoyar el desarrollo de sistemas de cultivo de algodón más sostenibles, diversificar las fuentes de aprovisionamiento incrementando el uso de algodón orgánico y reciclado, investigar y desarrollar nuevas fibras alternativas como el cáñamo “algodonizado” o la nueva fibra “circulose”, participar activamente en asociaciones y alianzas uniendo fuerzas en el desarrollo de iniciativas sostenibles a nivel global, trabajar su evolución hacia la sostenibilidad con objetivos ambiciosos, medibles y públicos y apostar por la transparencia y las certificaciones.

En concreto expondremos algunas de las acciones implementadas:

- LS&Co. certifica la procedencia del algodón orgánico utilizado en sus producciones según los dos referentes del sector: GOTS (Global Organic textile Standard) y OCS (Organic Content Standard). Sin embargo, el porcentaje de algodón orgánico a nivel global es muy escaso y solo puede cubrir una pequeña

parte de las demandas del sector. Es importante tener en cuenta que OCS exige solo la presencia de un 5% de fibras orgánicas para otorgar el certificado, mientras que GOTS exige un 95% de fibra de procedencia orgánica. La certificación OCS a menudo ha sido tildada de *greenwashing*. Por otra parte, se han detectado tramas y falsificaciones importantes, por ejemplo, en 2020 GOTS denunció 20.000 toneladas de algodón certificado de manera fraudulenta en India.

- LS&Co. Es miembro fundador de Better Cotton Initiative (BCI) desde 2010. La misión de esta coalición es transformar el cultivo y la producción del algodón promocionando, financiando e implantando prácticas de agricultura sostenible.
- En 2020 LS&Co. empezó a utilizar el cáñamo algodónizado en algunas de sus prendas como sustituto del algodón. Las prácticas de cultivo de cáñamo tienen un menor impacto en el medioambiente y en el uso de recursos. LS&Co. ha colaborado en el desarrollo de técnicas de tratamiento y suavizado del tacto del cáñamo para poder darle prestaciones y sensaciones en el contacto con la piel similares al algodón.
- LS&Co. colabora con ReNewCell en el desarrollo de la nueva fibra reciclada Circulose, hecha de *jeans* usados rechazados por los consumidores y de viscosa obtenida de fuentes sostenibles, un importante paso hacia la economía circular.
- LS&Co. define los materiales y prácticas sostenibles utilizadas siguiendo los estándares del sector garantizando su veracidad con certificadores externos.

## **5. ESTUDIO DE CASO: H&M. HACIA UNA VISIÓN INTEGRAL DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA MODA.**

### **5.1. INTRODUCCIÓN**

H&M nació en Suecia en 1947, actualmente es uno de los 5 mayores grupos textiles a nivel global con cerca de 5.000 tiendas de 8 marcas diferentes ubicadas en 74 países. Su facturación supera los 20.000 millones de dólares, emplea de manera directa a 153.000 personas, además de forma indirecta, por medio de sus principales proveedores y su cadena de suministro genera más de un millón y medio de puestos de trabajo. Trabaja con más de 1.600 centros de producción repartidos en las más variadas geografías. Es uno de los grandes actores del *fast fashion*, hoy aspira según expresa en su página web, a liderar el cambio para el mejor futuro de la moda y tiene entre sus lemas internos la máxima de “la sostenibilidad está presente en todo lo que hacemos”

H&M, como la mayoría de los grandes de la moda, ha sido blanco de críticas y denuncias a lo largo de su historia tanto por las condiciones de trabajo en algunas de sus fábricas proveedoras como por el impacto en el medio ambiente de determinadas prácticas aplicadas por las mismas, especialmente en lo referente al uso de químicos y los vertidos en los ríos del planeta. Sin embargo, la marca es pionera en la promoción de la sostenibilidad y en la adopción de políticas y acciones a lo largo de toda su cadena de valor para garantizar la responsabilidad de los procesos, el respeto por las personas y el medio ambiente y el futuro y la sostenibilidad de su modelo de negocio y de la industria de la moda.

La compañía fue de las primeras en adherirse al Pacto Mundial de Naciones Unidas que comenzó su fase operacional en julio de 2000, (UN. Global Compact, 2022). H&M firmaba meses después, en febrero de 2001. Ocupa el primer puesto en el Fashion Transparency Index, el tercer puesto en el ranking de uso de algodón sostenible, el cuarto en el Dow Jones Sustainable Index. Ganó el premio al Best Corporate Responsibility Report en 2018 y obtiene el primer puesto en el índice de transparencia de la moda de Fashion Revolution en 2020, entre otros numerosos reconocimientos obtenidos por su trabajo por la sostenibilidad. (H&M, 2021). En las siguientes páginas profundizaremos en la estrategia de sostenibilidad de H&M y en sus principales políticas mediante un análisis de sus memorias de sostenibilidad del año 2012, 2016 y 2020, para valorar la evolución de sus acciones y resultados a lo largo de los últimos años.

Según los datos consultados, la compañía publica su primera memoria de responsabilidad Social Corporativa en 2001 transformando dicho documento en un informe de sostenibilidad en 2008. Desde sus primeros informes de principios de este siglo H&M hace referencia a la importancia del uso de algodón orgánico así como a la toma de conciencia del impacto en la fase de uso generado por el consumidor y el cuidado y lavado de las prendas. Centra gran parte de sus esfuerzos en la consecución de una cadena de suministros limpia. El código de conducta y el respeto por los DDHH en todos sus proveedores y centros en los que se producen sus prendas son el *core* de sus acciones a lo largo de la primera década, época en la que realiza una intensa labor auditando y educando a sus *partners* y realizando un detallado seguimiento de sus progresos. En su memoria de 2008 podemos comprobar como uno de sus objetivos y materia de seguimiento es la eliminación del *sand blasting* en el acabado de sus prendas vaqueras. En 2008 ya ofrece también datos y objetivos de mejora respecto al uso de agua en la fase productiva y se propone como objetivo hacer una prueba piloto en una lavandería en 2009 para el ahorro de agua en las técnicas de acabado de sus prendas vaqueras.

Un hito de especial relevancia en el camino de H&M hacia la sostenibilidad es el lanzamiento de su estrategia *Conscious* en 2010, que abarca políticas y acciones, colecciones especiales, comunicaciones al consumidor... proporcionándoles un marco común. A través de esta estrategia definen siete ambiciosos compromisos con el objetivo de promover y conseguir un futuro de la moda más sostenible. El grupo H&M articula sus acciones de sostenibilidad desde el año 2010 hasta el 2015 entorno a esos siete compromisos:

1. Proporcionar moda a los consumidores conscientes
2. Elegir a socios responsables
3. Ser éticos
4. Establecer un clima inteligente
5. Reducir, reutilizar y reciclar
6. Utilizar recursos naturales responsablemente
7. Fortalecer comunidades

Cada uno de ellos se despliega en distintas acciones, objetivos y KPIs.

## 5.2. MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD 2012

H&M apuesta firmemente por la necesidad de un cambio y por la importancia de las 3 p's: *people, planet and profit*. Asimismo, resalta la necesidad de optar por alternativas más sostenibles, accesibles, disponibles y atractivas a tantas personas como sea posible. Es consciente de que puede promover este cambio aplicando mejoras que abarcan desde el uso de un algodón más beneficioso hasta influyendo en cómo sus clientes cuidan la ropa que compran. Consideran que este proceso es continuo.

En 2012 H&M destacó por los siguientes aspectos:

- Encabeza las listas en uso de algodón orgánico por segundo año consecutivo y se propone el objetivo de usar únicamente algodón sostenible en 2020.
- Lidera el movimiento de ofrecer a los consumidores entregar la ropa que ya no quieren (sean prendas de H&M o no) a cambio de una pequeña recompensa.
- Implanta etiquetas de cuidado inteligente para guiar a los consumidores hacia prácticas sostenibles en el cuidado de sus prendas.

A modo de ejemplo para comprender el alcance y la variedad de las iniciativas implantadas nos centraremos en algunos de los compromisos corporativos definidos en el programa *Conscious* profundizando en algunas de las acciones implementadas explicadas en su memoria:

1. El primer compromiso: **proporcionar moda a los consumidores conscientes**. Pretende ofrecer moda y calidad al mejor precio. Calidad implica que los productos deben ser diseñados, producidos, transportados y vendidos (es decir el proceso de toda la cadena valor) teniendo en cuenta el cuidado de las personas y del medio ambiente. Algunas acciones concretas:

### Utilizar solo algodón sostenible.

H&M, consciente de los retos medioambientales que conlleva el uso de algodón fue una de las marcas pioneras en buscar alternativas. Su elección es el algodón orgánico, *Better Cotton* y el algodón reciclado. En 2012 se encuentra en primera posición, por segundo año consecutivo en cuanto al empleo de algodón orgánico según el Informe de Textile Exchange. El 11,4% del algodón que utilizan procede de fuentes sostenibles, siendo el 7,8% algodón orgánico y el 3,6% de *Better Cotton*.



## 1.2. Inspirar a sus consumidores para unirse a sus acciones conscientes.

H&M es plenamente consciente del rol fundamental que ejercen los consumidores en el camino hacia la sostenibilidad, por esa razón les incita a formar parte de esta transformación involucrándose en el proceso, y les ofrece opciones sencillas, asequibles y atractivas, como colecciones y campañas dedicadas a concienciar, un ejemplo es la campaña "H&M for Water" centrada en los problemas de la escasez de agua en algunas comunidades del mundo.

## 1.3. Incorporar instrucciones de lavado y cuidado más conscientes

Como hemos analizado anteriormente, el lavado de la prenda en los hogares de los consumidores tiene un impacto medioambiental considerable dentro del ciclo de vida de una prenda, según datos de la empresa el 36%. Como ejemplo una de las propuestas para mitigarlo sin comprometer el coste ni la comodidad, es reducir la temperatura del lavado de 60 a 40 grados, este gesto ahorra un 41% de energía.

H&M colaboró con *Ginetex*, propietaria del sistema de etiquetado de cuidado estándar mundial, en el desarrollo e implantación de una etiqueta específica llamada *clevercare*, para animar a los consumidores a mantener sus prendas de forma consciente.

## 1.4. Ayudar a establecer un método en la industria para medir la sostenibilidad de los productos.

H&M, se adhirió a la Coalición de Ropa Sostenible. Una iniciativa multisectorial que reúne aproximadamente el 50% de la producción de ropa mundial incluyendo marcas y otras partes interesadas como ONGs, proveedores y otros. Trabajan por la construcción de un enfoque común para evaluar el rendimiento de la sostenibilidad de los productos, utilizando el índice Higg. Dicho índice proporciona una herramienta común para comparar y mediar el impacto medioambiental de los productos. Otro de los objetivos de la coalición es traducir el índice Higg en un etiquetado para el consumidor, que le permita comparar el rendimiento de la sostenibilidad de las prendas entre productos y entre marcas.

## 1.5. Promover la formación en sostenibilidad de los asesores comerciales y de producto.

Los trabajadores, diseñadores y compradores deben estar bien informados sobre el impacto que generan sus decisiones en productos y entorno para poder ofrecer una

moda sostenible a las comunidades. Para mejorar su conocimiento H&M ofreció 2.200 horas de formación específica impartida por la Academia de Moda Sostenible.

2. El compromiso *reduce, reuse, recycle* se centra en el máximo aprovechamiento de los recursos minimizando el desperdicio y la generación de residuos. La clave es la aplicación de métodos inteligentes de reutilización y reciclaje. Encontramos residuos en todos los eslabones de la cadena de valor: producción, transporte, envases de los productos, bolsas de compra, mobiliario de las tiendas, etc. El objetivo es evitar su llegada al vertedero, e involucrar a sus clientes y socios comerciales para que también ellos consigan disminuir la cantidad de desperdicios que generan.

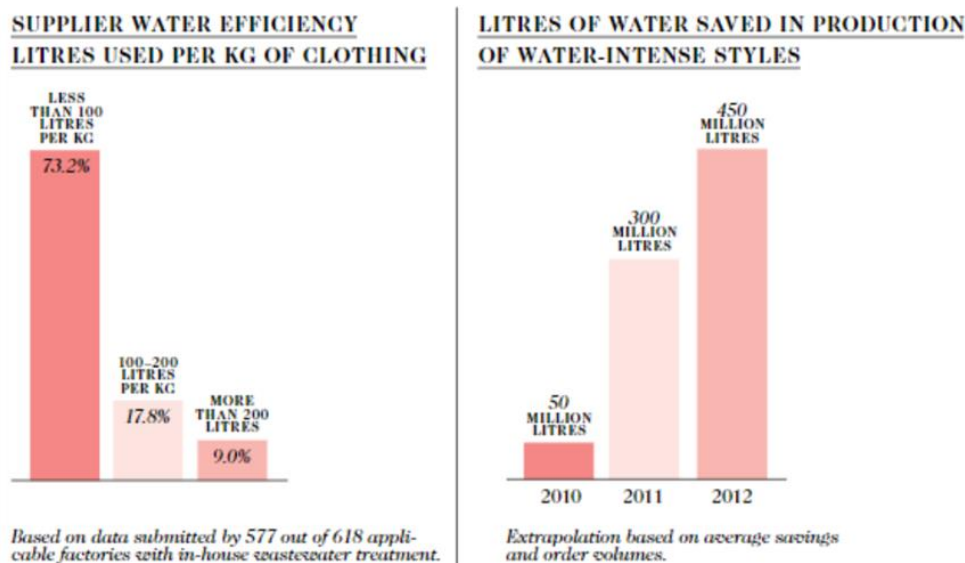
Además, dentro de este segundo compromiso, H&M se propone promover la innovación en el uso de tejidos reciclados. Utilizan materiales reciclados como la lana y el poliéster. El poliéster reciclado suele estar hecho de botellas de plástico PET. En 2012, utilizan el equivalente a 7,9 millones de botellas.

3. El tercer compromiso que revisaremos es el **uso de recursos naturales de manera consciente**. Algunas iniciativas implementadas:

### 3.1. Fomentar el ahorro de agua en la producción de prendas de ropa.

Es complicado conseguir que los proveedores ahorren en países en los que el agua es muy barata, por ello, desarrollan proyectos específicos para impulsar el ahorro de agua en la producción de prendas, y miden el agua utilizada por kilo de producto fabricado. La mejora de estos procesos ahorra un 30% del agua utilizada. Por ejemplo, implantaron un proyecto piloto en proveedores de Bangladesh, China y Pakistán, posteriormente procedieron a escalar estas técnicas en otros centros. En 2012 alrededor del 50% de la tela vaquera de H&M se fabricaba con técnicas que usaban menos agua. El resultado fue una reducción de 450 millones de litros en comparación con los procesos de producción convencionales.

#### GRÁFICO 4. H&M 2012, seguimiento uso y ahorro de agua



FUENTE: H&M, 2013.

### 3.3. Ayudar a liderar la industria textil hacia el 0 vertido de sustancias peligrosas.

Desde 1995, la compañía trabaja para reducir el uso de sustancias químicas peligrosas. En 2011, se asociaron con otras cinco marcas líderes para desarrollar una hoja de ruta conjunta. También trabajaron con el Instituto de Asuntos Públicos y Medioambientales (IPE), en la divulgación de datos sobre los vertidos de este tipo de sustancias.

### 3.4. Prohibir los PFC en todos los productos.

H&M toma la decisión de prohibir los PFC o compuestos perfluorados, estos compuestos se utilizan frecuentemente en la fabricación de productos repelentes al agua, como los chubasqueros. Los PFC son bioacumulables y persistentes, permanecen durante mucho tiempo dañando al medioambiente. En 2010, introduce sus primeros productos fabricados con una alternativa llamada *Bionic finish*, y continúan trabajando con sus proveedores para conseguir alternativas innovadoras.

### 5.3. MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD 2016

En 2016, la compañía dio un importante paso adelante en su estrategia de sostenibilidad adoptando **un enfoque circular**, basado en el uso eficaz de los recursos, la adopción de tecnologías innovadoras y la apuesta por materiales sostenibles. El grupo H&M aspira a ofrecer moda sostenible al alcance de todos, sin embargo, es consciente de que para lograrlo la industria debe transformarse, invertir e innovar en la forma de producir y trabajar. H&M reconoce el papel de las grandes corporaciones y su enorme responsabilidad en la promoción y el liderazgo de este cambio.

Para continuar con el nivel y estilo de vida actual en 2050 necesitaremos el equivalente a 2,3 planetas, debido al aumento de la clase media a nivel mundial. El modelo industrial lineal, basado en convertir las materias primas en un producto final que los clientes compran y usan, no es sostenible, exige cada vez la utilización de más recursos naturales y altera el entorno. Por esta razón, surge la necesidad de cambiar al **modelo circular**. En este, los recursos perpetúan su uso un mayor tiempo, los productos se reutilizan y se reciclan. Además, repercute en una mayor eficiencia en el sistema de suministro al reducir el coste de extracción de recursos.

En 2016 H&M redefine su visión y su estrategia de sostenibilidad destacando tres elementos que marcan las claves del camino hacia la sostenibilidad:

1. **Integrar** en todos los departamentos y en todas las partes del negocio, **la sostenibilidad** como parte del ADN de la empresa.
2. Trabajar a **largo plazo** como el único camino para lograr un resultado correcto y duradero.
3. Adoptar una mentalidad **colaborativa**, con marcas, sindicatos, ONGs, socios comerciales, científicos y otros, para acelerar el progreso.

La visión de H&M implica utilizar su tamaño y escala para liderar el cambio hacia la moda **circular y renovable**. Su nueva estrategia se articula en base a tres objetivos inspiracionales:

- **Ser 100% líderes del cambio**: promoviendo la innovación, impulsando la transparencia y recompensando sus acciones sostenibles.
- **Ser 100% circular y renovable**: un enfoque circular respecto a la fabricación y el uso de sus productos, utilizando solo energía renovable en su cadena de valor. Un paso

vital para garantizar la satisfacción de la demanda y generar un crecimiento sostenido y equilibrado.

- Ser 100% justo e igualitario.

En 2016 H&M destacó los siguientes aspectos:

- Consiguió incrementar el uso de algodón sostenible, llegando al 43%.
- Fue el segundo usuario de poliéster reciclado en el mundo, utilizando el equivalente a más de 180 millones de botellas PET.
- Desde 2013, recogió alrededor de 39.000 toneladas de prendas de ropa en tiendas de H&M, que sería el equivalente a 196 millones de camisetas.
- El 96% de la energía que usa proviene de fuentes de energías renovables.

**Ilustración 9. Principales hitos en el camino de H&M hacia la sostenibilidad en 2016**



FUENTE: H&M, 2017

A continuación profundizaremos en algunas acciones y objetivos concretos:

### 1. **100% Liderando el cambio**

H&M considera que la colaboración es la clave para el éxito pues los retos a los que se enfrenta la industria de la moda son demasiado grandes para afrontarlos solo. También, considera como única opción la innovación, la palanca necesaria para conseguir el cambio y lograr los objetivos. La innovación requiere focalizarse (centrándose en un área concreta), colaborar y trabajar en red y escalar los resultados.

- En este periodo H&M apuesta por alargar la esperanza de vida de sus prendas y se centra en el desarrollo de métodos de reciclaje cuando la prenda ya no puede ser usada. Colabora con empresas como Worn Again, en el desarrollo de tecnologías para el reciclaje textil.

Otro aspecto clave para H&M es la transparencia a la hora de generar confianza y credibilidad en sus socios colaboradores y así poder empoderar a los consumidores para que opten por alternativas más sostenibles.

- Continúa trabajando con el índice Higg que ya veíamos en la memoria de 2012, este índice mide los impactos ambientales, sociales y laborales e identifica áreas de mejora. H&M lo utiliza también para evaluar el impacto en sus proveedores y recompensar así los resultados eficientes. Por otra parte, sigue dedicando recursos al desarrollo de un sistema de etiquetado de productos que permita a los clientes comparar productos mediante el uso del índice Higg.
- Colabora con *Control Union* en la creación de un sistema piloto de trazabilidad para el algodón orgánico, desarrollando un sistema web en el cual los proveedores registran los envíos entrantes y salientes, el sistema proporciona un registro de transacciones y un código QR para cada uno.
- Implanta sistemas de recompensas en sus proveedores gracias a lo que logran impulsar sus resultados.

### 2. **100% circulares y renovables.**

H&M se propone convertirse en 100% circular y renovable. Para ello es fundamental considerar la forma en que diseñan sus productos, los materiales por los que optan, la manera de producir y el modo en que los consumidores utilizan y desechan esos productos

finales. Como objetivo se marcan conseguir en 2040 que su cadena de valor sea climáticamente positiva. Es decir, que genera impacto neto positivo. Para lograrlo, deberá colaborar con otros socios e impulsar que los proveedores puedan acceder a energías renovables reduciendo así su huella medioambiental.

Los objetivos concretos son los siguientes:

#### 100% circular:

- Diseño circular:
  - o Conseguir convertirse circular en un 80% en 2025.
- Materiales:
  - o usar 100% materiales reciclados en 2030.
  - o Usar 100% algodón proveniente de fuentes sostenibles en 2020.
- Producción sostenible:
  - o Conseguir el vertido cero de sustancias químicas peligrosas en todos los procedimientos de producción en 2020
- Prolongar la esperanza de vida de los productos:
  - o Aumentar el volumen de recogida de prendas hasta alcanzar las 250.000 toneladas anuales para 2020.

#### 100% renovable:

- Clima positivo:
  - o Ser climáticamente positivos en toda su cadena de valor para 2020.
  - o Reducir el uso de electricidad en sus tiendas en un 25% para 2030.
  - o Usar 100% energía renovable en todas sus operaciones.
- Clima positivo en toda su cadena de valor
  - o Cadena de suministro climáticamente neutra para 2030, con los siguientes hitos claves:
    - 20% de las fábricas inscritas en un programa de eficiencia energética para 2018.
    - 100% de las fábricas inscritas en programa de eficiencia energética para 2025.
    - 30% de reducción de gases de efecto invernadero por producto para 2025.

Como vemos este nuevo enfoque de la sostenibilidad implica una comprensión 360°, una estrategia a largo plazo y la implicación y el desarrollo de proveedores y consumidores, es decir la implicación de toda la cadena de valor.

#### 5.4.MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD 2020

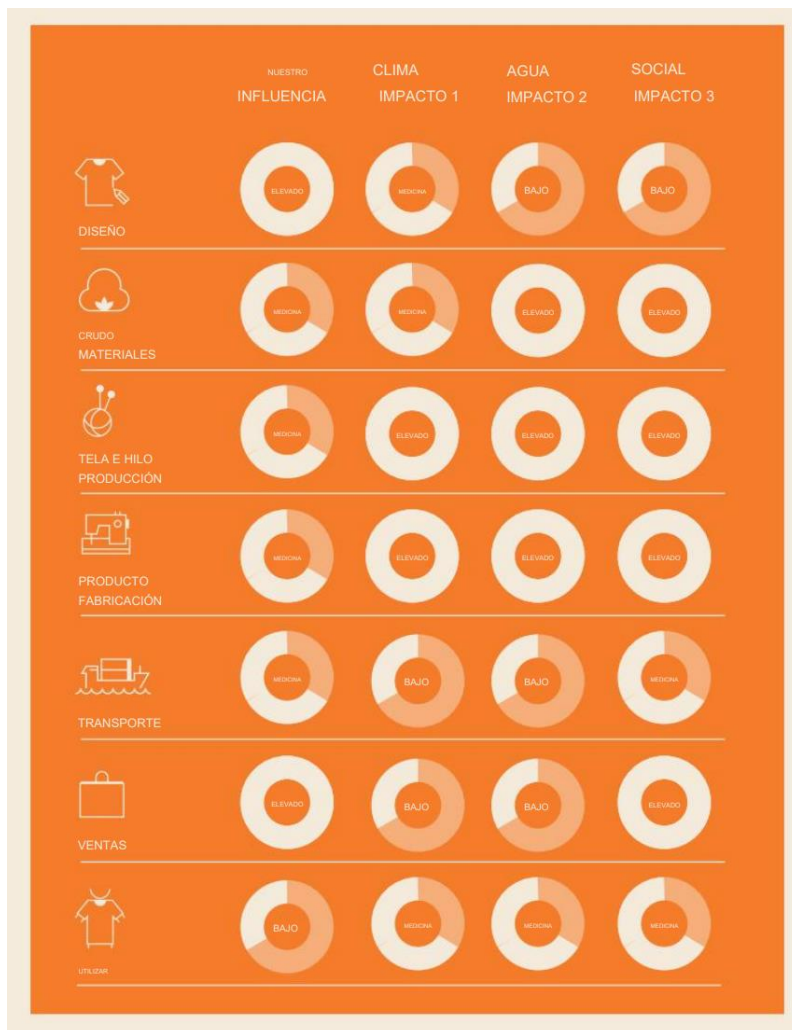
En la memoria de 2020 la compañía comunica que su equipo de sostenibilidad se compone por 230 personas, un 36% más que en 2012. Pero lo más importante es que la compañía reporta que la sostenibilidad se ha convertido en una función esencial en cada uno de los roles de su estructura. A medida que la sostenibilidad se integra en los objetivos generales y comerciales, deja de ser únicamente una cuestión de departamento y pasa a integrarse en la estrategia, los valores y la misión central del grupo impregnando el trabajo, las decisiones y acciones de todos sus profesionales.

La visión integral de la sostenibilidad, la innovación y el uso de las nuevas tecnologías definen esta nueva etapa, en la que es esencial actuar en toda la cadena de valor de manera integral y no parcial y trabajando junto a proveedores y socios de estratégicos.

#### Ilustración 10. Cadena de valor de H&M







FUENTE: H&M, 2021.

Teniendo en cuenta la imagen anterior observamos el impacto que tiene cada fase en los tres aspectos clave de la sostenibilidad y la influencia o el control directo que H&M considera que tiene sobre cada una. Aunque en la mayoría es parcial y limitado, la adopción de una visión integral y circular de producción y sostenibilidad y el tener el 100% del control sobre el diseño de producto, fase en la que se definen todas las características de una prenda, supone una enorme oportunidad de avanzar hacia la sostenibilidad de la moda, siempre que se diseñe desde una perspectiva consciente y responsable.

Algunos hitos destacados de la memoria 2020:

- En el Ranking de algodón sostenible el Grupo H&M ocupó el tercer lugar.
- Implementa un nuevo programa que integra la sostenibilidad en todos los KPIs estratégicos de la empresa.

- Lanza Treadler, un servicio de consultoría que pone la cadena de valor del grupo y sus avances sobre sostenibilidad a disposición de toda la industria de la moda.
- Usa tecnología blockchain para rastrear la trazabilidad de tres fibras sostenibles a lo largo de su cadena de suministro.
- Lanza nuevos modelos de negocio por suscripción y venta de segunda mano (con su marca COS).

### **1. Liderando el cambio**

- En el programa piloto del sistema de etiquetaje para clientes basado en el índice Higg tratado en las anteriores memorias, participaron siete millones de clientes de H&M.
- En su paso hacia conseguir un 30% de materiales reciclados para 2025, H&M junto a ReNewCell lanza el primer producto comercial de Circulose, fibra hecha de a partir de prendas de algodón desechadas.

### **2. Circular y clima positivo:**

- El 64,5% de los materiales utilizados provienen de fuentes recicladas.
- Logran cumplir su objetivo respecto al algodón y reportan que el 100% del algodón utilizado es orgánico, reciclado u obtenido de fuentes sostenibles.
- Son pioneros en materiales fabricados a partir de residuos textiles, plásticos y agrícolas en 2020.

Profundizar en el recorrido hacia la sostenibilidad por medio de las memorias de H&M ejemplariza una vez más la complejidad y multidimensionalidad del reto de la sostenibilidad en la moda. Garantizar la producción de moda sostenible no está al alcance de cualquiera, requiere recursos, conocimiento, conciencia y responsabilidad. Hemos visto por ejemplo como H&M pasa de utilizar un 11% de algodón sostenible en 2012 a un 100% en 2020, para poder hacerlo ha tenido que dedicar recursos, esfuerzo y alianzas al desarrollo del sector de la producción de fibra de algodón (técnicas de cultivo... algo que coloquialmente está muy lejos de las responsabilidades clásicas de una marca de moda). En 4 años, del 2012 al 2016 pasa de reciclar 7'9 millones de botellas de plástico para convertirlas en poliéster reciclado a utilizar 180 millones, nuevamente las prácticas

de la marca suponen un importante impulso para este sector, y así podríamos poner infinidad de ejemplos.

El camino hacia la sostenibilidad en la moda necesita la implicación de las grandes corporaciones y la participación de estas es un acelerador de la transformación de sectores, industrias, comunidades y países, ejemplo de ello es la labor “educativa” y de desarrollo que realizan junto a sus proveedores en la promoción de la justicia y la igualdad entre los trabajadores de los centros de producción. Profundizar en el camino de la moda hacia la sostenibilidad pone de manifiesto que la transformación sostenible del sector es una necesidad pero también una oportunidad de desarrollo para el mundo y para la sociedad.

## 6. ESTUDIO EMPÍRICO: UNA MIRADA AL CONSUMIDOR

Finalizamos este trabajo haciendo una referencia al consumidor pues como hemos visto es un agente esencial en este proceso. El consumidor tiene una responsabilidad directa en el uso y cuidado de las prendas, aspecto que tiene una incidencia significativa en el impacto ambiental de su ciclo de vida, es también responsable de sus decisiones de compra y por tanto de manera indirecta tiene una responsabilidad sobre las prácticas utilizadas en las distintas fases del ciclo de vida y sus impactos en el medioambiente. Sin embargo, debido a la complejidad y multidimensionalidad de los procesos productivos implicados y a la falta de claridad y especificidad en la información disponible no siempre puede ejercer esa responsabilidad de manera consciente.

### 6.1. OBJETIVO

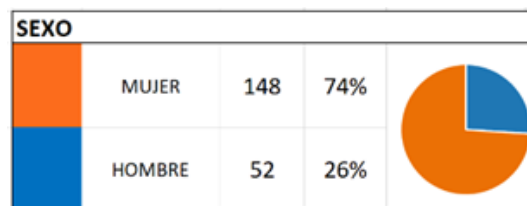
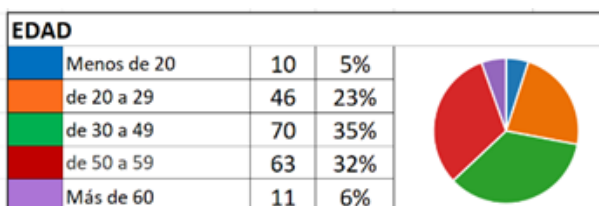
Hemos realizado una encuesta, diseñada en Microsoft Forms y difundida por WhatsApp en la que han participado 200 personas de diferentes edades, con el objetivo de sondear a los consumidores y comprobar su grado de conocimiento respecto a los procesos que afectan al medioambiente a lo largo del ciclo de vida de una prenda, y recabar información sobre su nivel de concienciación, información/ desinformación y disponibilidad a la acción respecto a un uso y consumo más responsable de prendas de moda.

La encuesta consta de 17 preguntas que podemos agrupar en las siguientes partes:

- Datos personales.
- Conocimiento sobre el impacto ambiental de fases y procesos.
- Conciencia, hábitos y predisposición al cambio.
- Actitud hacia la información.

### 6.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

#### 6.2.1. DATOS PERSONALES



NIVEL DE ESTUDIOS			
Enseñanza obligatoria	4	2%	
Bachillerato	8	4%	
Universitario	131	66%	
Postgrado	57	29%	

El 74% de los participantes son mujeres y un 95% de los encuestados tienen estudios universitarios o de postgrado.

### 6.2.2. CONOCIMIENTO SOBRE EL IMPACTO AMBIENTAL DE FASES Y PROCESOS

EL ALGODÓN ORGÁNICO...			
Utiliza menos agua en su cultivo	33	17%	
No utiliza pesticidas en su cultivo	116	58%	
Utiliza un porcentaje de fibra reciclada en su producción	51	26%	

RESPUESTA: No utiliza pesticidas

QUÉ MATERIA PRIMA BÁSICA ES MÁS RESPETUOSA CON EL MEDIOAMBIENTE....			
POLIESTER	10	5%	
ALGODÓN	173	87%	
VISCOSA	17	9%	

RESPUESTA: La Viscosa

CUÁL DE ESTOS PROCESOS CREES QUE TIENE MAYOR IMPACTO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO			
Las emisiones provocadas por el proceso de confección de una prenda	85	43%	
La frecuencia de lavado de una prenda en los hogares de los consumidores	63	32%	
El transporte intercontinental de los países productores hasta los centros de distribución	52	26%	

RESPUESTA: La frecuencia de lavado.

CUÁL DE ESTOS PROCESOS CREES QUE TIENE MAYOR IMPACTO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO			
El proceso de obtención de la fibra de algodón	35	18%	
El uso de la secadora en el cuidado de una prenda en los hogares	21	11%	
El embalaje, etiquetaje y uso de plásticos de un solo uso para envío y presentación de la prenda.	144	72%	

RESPUESTA: El uso de la secadora

Las respuestas obtenidas en el bloque de conocimiento ponen de manifiesto que al consumidor le falta información clara y rigurosa. Las preguntas versan sobre aspectos cotidianos con los que los consumidores estamos familiarizados, sin embargo los resultados obtenidos evidencian confusión y falta de conocimiento real. La pregunta que mejores resultados ha logrado es la referente al algodón orgánico, sin embargo un 42% de los encuestados no ha sido capaz de dar la respuesta correcta. No olvidemos que el 95% de los participantes tienen estudios superiores. Como ha quedado reflejado en este trabajo la sostenibilidad y el impacto ambiental, son conceptos muy amplios y difíciles de medir y comparar cuando entran en juego tanta cantidad de variables distintas. Es cierto que las preguntas planteadas, pese a parecer sencillas, ponen en el tablero infinidad de matices que podrían hacer variar algunas respuestas, por ejemplo la pregunta que más confusión ha generado es la referente a la fibra más respetuosa con el medioambiente, en la que un 87% de los encuestados ha optado por el algodón. El algodón es la materia más natural de las tres, y también la más adecuada para nuestra piel, pero el coste es un altísimo impacto en el uso de agua y por tanto, incluso si se tratara de algodón orgánico, tiene un importante coste medioambiental. La dificultad de comparar las tres fibras es que cada una impacta en un aspecto medioambiental diverso: el algodón en el agua, el poliéster en las emisiones de CO<sub>2</sub> (se obtiene de combustibles fósiles y no es biodegradable, además de necesitar grandes cantidades de energía para su transformación), la viscosa puede incidir en la toxicidad. La viscosa se obtiene de la celulosa extraída de árboles y plantas, ambas fuentes renovables, requiere mucha menos agua y no consume tanta energía. El único inconveniente de la viscosa es que a menudo se ha usado químicos tóxicos para su producción. En líneas generales, la viscosa, tratada con los procesos aprobados hoy en día, es la fibra más respetuosa de las tres.

Por otra parte, las respuestas obtenidas en las cuestiones referentes al impacto en el cambio climático parecen poner de manifiesto que el consumidor no es consciente de la dimensión de las consecuencias que sus hábitos de uso y cuidado de las prendas tienen en el medioambiente, solo un 32% opta por la respuesta que implica los lavados domésticos y un 11% respecto al uso de la secadora.

### 6.2.3. CONCIENCIA, HÁBITOS Y PREDISPOSICIÓN AL CAMBIO

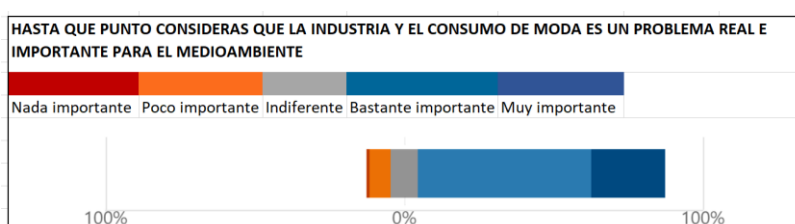
CÓMO DE IMPORTANTE CREES QUE ES PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA MODA COMPRAR MENOS Y UTILIZAR MÁS LAS PRENDAS			
NADA	1	2	1%
	2	0	0%
	3	1	1%
	4	5	3%
	5	8	4%
	6	7	4%
	7	14	7%
	8	52	26%
	9	27	14%
TOTALMENTE	10	76	38%

CÓMO DE IMPORTANTE CREES QUE ES TOMAR CONCIENCIA DE MIS DECISIONES DE COMPRA. INFORMARME DEL IMPACTO REAL DE CADA PRENDA EN EL MEDIOAMBIENTE Y SER CONSECUENTE CON LAS DECISIONES			
NADA	1	1	1%
	2	1	1%
	3	1	1%
	4	6	3%
	5	4	2%
	6	12	6%
	7	29	15%
	8	50	25%
	9	31	16%
	TOTALMENTE	10	65

CÓMO DE IMPORTANTE CREES QUE ES LAVAR MENOS LAS PRENDAS, OPTIMIZAR EL USO DE ELECTRODOMÉSTICOS			
NADA	1	24	12%
	2	4	2%
	3	2	1%
	4	8	4%
	5	18	9%
	6	13	7%
	7	38	19%
	8	40	20%
	9	24	12%
TOTALMENTE	10	50	25%

COMO CONSUMIDORE QUÉ ACCIÓN ESTARIAS DISPUESTO A TOMAR PARA MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD Y REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL			
	Lavar menos las prendas	14	7%
	Informarme del impacto real de cada prenda concreta en el medioambiente y comprar marcas respetuosas	88	44%
	Comprar menos y utilizar más las prendas	98	49%

Las respuestas obtenidas muestran que los participantes tienen un elevado nivel de conciencia respecto al impacto de sus hábitos de consumo y sus decisiones de compra en el medioambiente, un 78% otorgan una puntuación igual o superior a 8 a la cuestión referida a la importancia de comprar menos y utilizar más las prendas, para mitigar el impacto climático. Nuevamente le otorgan menos valor al cuidado de las prendas y el uso de electrodomésticos, aspecto en el que baja hasta el 59% el porcentaje de participantes que le dan un valor de 8 o más. Las respuestas obtenidas en las 3 preguntas sobre las “creencias” del consumidor, coinciden con las obtenidas en la referida a la predisposición a la acción, en la que solo el 7% escoge lavar menos las prendas, y la mayoría prefiere comprar menos u optar por marcas más respetuosas. Desconocemos si es porque el consumidor minusvalora las repercusiones del uso de la lavadora y la secadora doméstica, o porque hay una resistencia a cambiar sus hábitos. En cualquier caso consideramos que es un aspecto sobre el que trabajar.

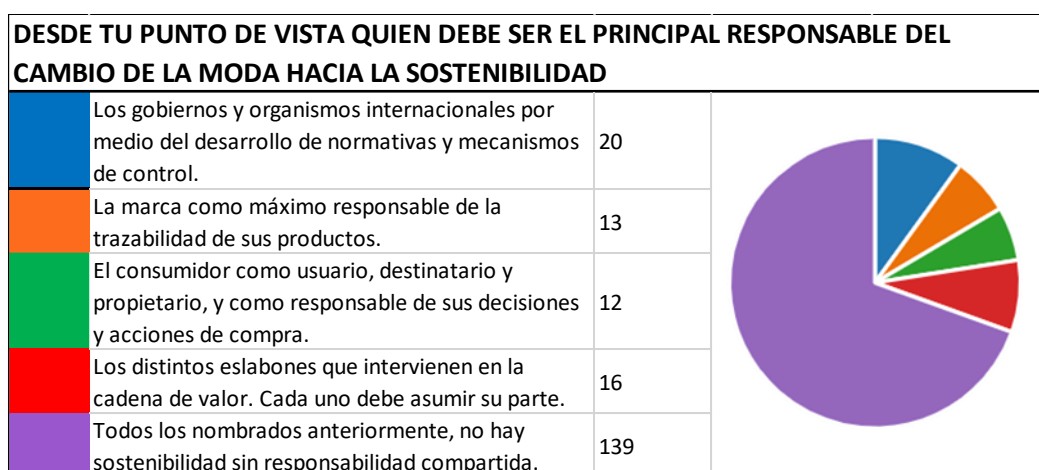


Nada importante	1%	2
Poco importante	7%	14
Indiferente	9,5%	19
Bastante importante	58%	116
Muy importante	24,5%	49

CUÁNTO TIENES EN CUENTA EL IMPACTO AMBIENTAL A LA HORA DE TU COMPRA			
NADA	1	38	19%
	2	15	8%
	3	31	16%
	4	17	9%
	5	25	13%
	6	31	16%
	7	24	12%
	8	12	6%
	9	4	2%
TOTALMENTE	10	3	2%
PROMEDIO		4.35	
8 ó más		9%	

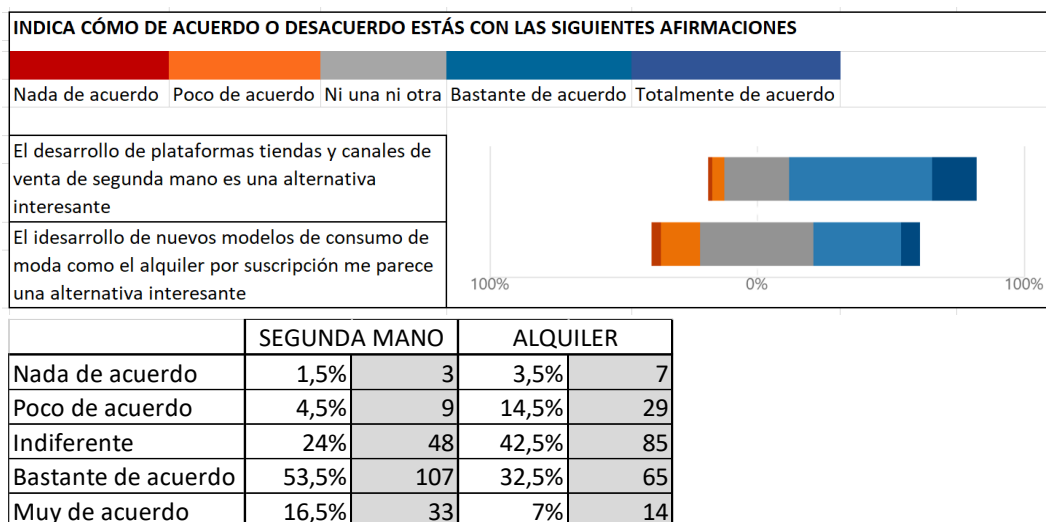
Pese a que un 82,5% de los participantes consideran que la industria y el consumo de moda es un problema real e importante para el medioambiente, solo un 9% de los encuestados le otorga un valor igual o superior a 8 a la hora de valorar cuanto tiene en cuenta el impacto ambiental en el momento de la compra, siendo la puntuación promedio obtenida de un 4,35, lo que llevado a notas académicas equivaldría a un suspenso. El resultado pone de manifiesto que los participantes reconocen que pese a considerarlo un aspecto relevante para el medioambiente no lo tienen en cuenta en sus decisiones de compra.

Sin embargo, como vemos en la siguiente pregunta, el 70% de los encuestados, reconoce que el cambio hacia la moda sostenible es responsabilidad de todos, de gobiernos, consumidores, industria y marca, solo desde la responsabilidad compartida podrá haber un cambio de la moda hacia la sostenibilidad. Esta respuesta pone de manifiesto que se incluyen y reconocen como parte activa y relevante.

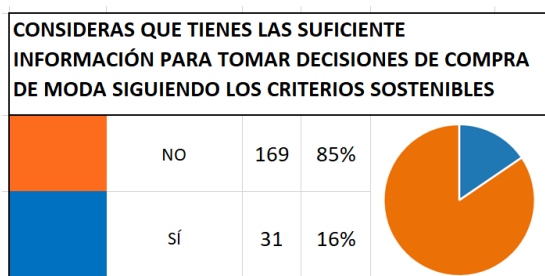




Al sondear el interés sobre canales de consumo alternativo, como la venta de segunda mano y los modelos de alquiler y suscripción, encontramos mayor interés y aceptación en las propuestas de segunda mano, aspecto que consideran bastante o muy importante un 70% de los participantes, por otro lado, los modelos de alquiler generan indiferencia en el 42% de los encuestados.



#### 6.2.4. PERCEPCIÓN SOBRE LA INFORMACIÓN

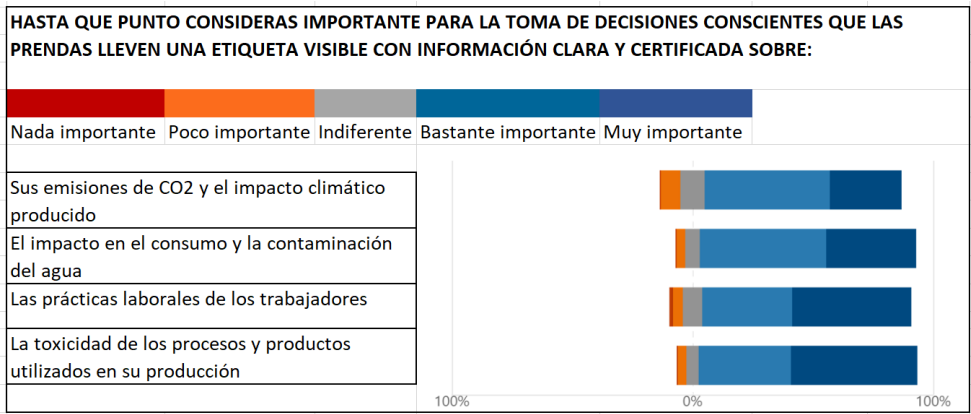


Nos parece de especial relevancia destacar que el 85% de los participantes consideran que no tienen suficiente información para tomar decisiones de compra de moda siguiendo criterios de sostenibilidad.

El etiquetado visible con información clara y certificada por un organismo competente sobre los distintos aspectos implicados:

- Emisiones de CO<sub>2</sub>
- Consumo y contaminación del agua.
- Prácticas laborales hacia los trabajadores.
- Toxicidad de los procesos y productos usados en producción.

es considerado bastante importante o muy importante por la mayoría de los participantes, obteniendo desde un 81,5% en la valoración de emisiones de CO<sub>2</sub> hasta un 90,5% en la toxicidad.



	CO2		AGUA		TRABAJADORES		TOXICIDAD	
Nada importante	0,5%	1	0,5%	1	1,5%	3	0,5%	1
Poco Importante	8%	16	3,5%	7	4%	8	3,5%	7
Indiferente	10%	20	6,5%	13	8%	16	5,5%	11
Bastante Importante	52%	104	52%	104	37,5%	75	38%	76
Muy Importante	29,5%	59	37,5%	75	49,0%	98	52,5%	105

En líneas generales podemos concluir que el consumidor es consciente del problema y reconoce su parte de responsabilidad, sin embargo, no lo tiene demasiado en cuenta en sus decisiones de compra. Por otra parte considera que no tiene información suficiente y valora positivamente la posibilidad de tener información clara y certificada mediante el uso de etiquetas informativas. Además, hemos podido comprobar una falta de conocimiento y desinformación, que podría llevarle a tomar decisiones erróneas. Por último, no parece muy dispuesto a cambiar sus hábitos de cuidado y mantenimiento de las prendas, aunque también es posible que haya escogido otras posibles acciones pensando que pueden ser más efectivas y beneficiosas para el medioambiente.

## 7. CONCLUSIONES

Lo primero que evidencia este análisis es que el desafío medioambiental y la transformación sostenible de la industria de la moda es un reto complejo y multidimensional, que contiene una multiplicidad de problemas diversos e independientes entre sí. No tiene sentido considerarlo de forma global, como si estuviéramos tratando un único problema, aspecto en el que este estudio coincide con las conclusiones apuntadas por la investigación realizado por Islam et al. (2020). ¿Qué relación hay entre el uso de pesticidas en el cultivo de algodón en India, el tipo de energía que usa una fábrica de tejido en Vietnam, los salarios que paga una fábrica de confección en Haití y cuantas veces utiliza una camiseta un cliente francés? Si realmente queremos atajar el reto social y medioambiental de la moda debemos

- Identificar de forma clara y objetiva cada uno de los aspectos en los que intervenir.
- Consensuar criterios de medición y objetivos.
- Definir los estándares aceptables, deseables e inaceptables en cada uno de los aspectos identificados.
- Establecer los mecanismos de control adecuados. Regulaciones y sistemas de auditorías y certificaciones oficiales aprobados internacionalmente.

Como veremos en este apartado dedicado a las conclusiones detectamos esta carencia e identificamos esta necesidad desde distintas vías.

El análisis del ciclo de vida demuestra ser una potente herramienta que posibilita identificar y aislar las variables críticas y decidir acciones efectivas sobre las mismas. Es un primer y gran paso, pero no es suficiente. El estudio realizado pone de manifiesto las carencias reguladoras del sector y la falta de estándares así como su necesidad.

Queda patente también la dificultad de obtener datos globales fiables. Hemos comprobado como varían los datos de un único modelo de producto de una marca concreta; Un Levi's 501 de mujer lavado *stonewash*. Simplemente ampliar la base de países productores modifica la incidencia en el uso de agua en el cultivo del algodón en un 20%. Si esto sucede en una única referencia de una marca, podemos hacernos una idea de la enorme variabilidad que puede darse entre modelos y marcas en una misma categoría de producto, que llevado a la moda en general, que abarca desde una gorra, hasta un vestido o una cazadora con los más diversos materiales, procesos, recursos,

países, sistemas y mix eléctrico, evidencia que hoy cualquier intento de dimensionar el impacto del sector a nivel global no puede ser más que una estimación que difícilmente se acercará a la realidad.

Desde esta primera conclusión nos preguntamos ¿tiene sentido que un organismo como la ONU se dedique a difundir que la industria de la moda es responsable del 10% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>? Más aun cuando queda patente que no es posible conocer la verdadera dimensión de dicho impacto y que hay muchos indicadores que apuntan a que es poco probable que esta cifra coincida con la realidad. ¿Cuál es el objetivo? Si se trata de presionar a la industria sería más efectivo identificar los aspectos críticos, e impulsar la implantación de regulaciones y mecanismos de control, implicando a los gobiernos y otros organismos competentes. Si el objetivo es concienciar al consumidor, sería más efectivo difundir mensajes directos con los que los consumidores pudiéramos sentirnos más directamente interpelados, o incidir en variables en las que nuestros comportamientos pudieran tener un efecto directo, como los hábitos de cuidado de las prendas, la incidencia del uso del transporte en las acciones de compra, la gestión de residuos en el fin de la vida útil, o los hábitos de uso y la frecuencia de consumo.

Otro de los aspectos que hemos comprobado al profundizar en las estrategias de sostenibilidad de las marcas y que nos parece clave destacar es que la industria es la principal interesada en garantizar la sostenibilidad de su negocio, entendiéndolo siempre desde las tres dimensiones de la sostenibilidad: económica, social y medioambiental. Además está jugando un papel activo, impulsando el cambio y promoviendo iniciativas sostenibles. En cuanto a este tema, este estudio pone de manifiesto varios aspectos que consideramos importantes:

- Dado el alcance y multidimensionalidad del impacto ambiental, recae en las marcas la responsabilidad sobre una multitud de variables que implican aspectos complejos, específicos y muy ajenos a su ámbito tradicional de actuación, como ya señalaba la investigación llevada a cabo por Lujan-Ornela et al. (2020).
- Actuar sobre dichas variables no está al alcance de la mayor parte de las marcas existentes. Es inviable esperar que las pequeñas y medianas empresas puedan actuar sobre el cultivo del algodón, el reciclaje de poliéster, los salarios en terceros países, el consumo de agua, el uso de químicos y los sistemas de tratamiento de aguas o el tipo de energía que usan sus proveedores. No tienen ni el conocimiento, ni la capacidad, ni el tamaño, ni los recursos. Por lo tanto, si se quiere proteger

este tejido empresarial y garantizar su viabilidad, es imprescindible crear el sistema que posibilite dotarles de información clara y fiable para que puedan desarrollar sus productos, gestionar la cadena de valor y el ciclo de vida de manera responsable. Nuevamente se hace necesario regular los aspectos críticos, estandarizar y exigir certificaciones fiables para lograrlo. En este sentido, las conclusiones presentadas por Mukendi et al. también ponen de manifiesto que las micro organizaciones no tienen capacidad de influenciar en la industria y tienen enormes dificultades para medir sus impactos, e incluso llegan a poner en duda la capacidad real de garantizar la sostenibilidad de pequeñas marcas que nacen con la voluntad de hacer de la sostenibilidad su modelo de negocio y se autodenominan “marcas sostenibles”. (2020).

No solo en el textil, sino en cualquier industria el sistema de producción actual basado en la globalización, la fragmentación, especialización y deslocalización de las cadenas de valor, conlleva una enorme falta de transparencia que dificulta el control sobre la procedencia de componentes y los sistemas, condiciones e implicaciones involucradas en su producción. Las pequeñas empresas no tienen herramientas para tomar decisiones responsablemente, mientras el sistema no facilite la transparencia.

- Las grandes corporaciones juegan un papel clave, como hemos visto en el análisis de las memorias y la trayectoria de sostenibilidad de H&M. A lo largo del trabajo se ha constatado como la sostenibilidad adquiere un lugar central en su estrategia y como sus acciones evolucionan y logran un impacto real. Por el momento son el actor principal en la transformación sostenible de la industria.
- Los principales esfuerzos en la transformación del sector provienen de la propia industria. Como ejemplo hemos visto como corporaciones como H&M tiene entre sus objetivos el desarrollo de sus proveedores, impulsándoles, asesorándoles y ayudándoles en temas como: el desarrollo de mecanismos de representación de los trabajadores en fábricas, el cambio hacia fuentes de energías renovables como por ejemplo la instalación de placas solares, la gestión de residuos, la concienciación sobre el uso de agua o la salud de los trabajadores y otros numerosos factores.
- Avanzar en la transformación sostenible del sector tiene una repercusión directa en el desarrollo social y económico de los países productores y sus sociedades. Es cierto que la industria textil se ha aprovechado de los bajos salarios de los

países productores, pero también es cierto que la relocalización de la industria en dichos países ha sido y está siendo esencial para su desarrollo generando un tejido industrial prospero que actúa como punta de lanza y dinamizador de su crecimiento económico. Prueba de ello son ejemplos como China, centro América, Turquía e incluso Bangladés. La industria textil ha sido desde la revolución industrial motor de desarrollo de comunidades y economías. (Riera, 2013). La transformación sostenible de la industria es una oportunidad de desarrollo para los países productores.

Al mismo tiempo señalar las prácticas de la moda, es señalar las prácticas de sus proveedores que en la mayoría de los casos actúan según las normas y costumbres de sus propios países acordes a su nivel de normativa y desarrollo. Las grandes corporaciones son una excelente palanca para impulsar el cambio, en nuestra opinión sería más efectivo exigir unos mínimos en las condiciones y procesos de producción y diseñar e implantar estrategias de colaboración y cooperación al desarrollo entre organismos oficiales y gobiernos locales para acelerar la transformación del sector y el tejido empresarial, en lugar de demonizar a las marcas y a la industria y promover el boicot. La realidad es que si las marcas retiraran sus producciones de estas economías causarían un daño difícil de compensar y afectarían la vida de millones de trabajadores y familias. Por otra parte, hay que considerar que satisfacer las demandas de dichas corporaciones es la principal motivación para el cambio de los grandes centros de producción ubicados en países en desarrollo, que actúan a su vez como motor transformador de su propio ecosistema empresarial local haciendo de espejo para fabricas más pequeñas a las que subcontrata y que trabajan mayoritariamente para pequeñas marcas o para el mercado local.

Por otra parte, nos parece importante destacar las conclusiones obtenidas tras el análisis de la transformación que protagoniza hoy el subsector del acabado de prendas denim, el cual pone de manifiesto el potencial disruptivo de la tecnología y la capacidad de adaptación y flexibilidad del sector. La moda es dinamismo y creatividad, acostumbra a trabajar en plazos cortos. Factores que pueden acelerar la transformación sostenible ahora que la industria parece haber tomado plena conciencia y voluntad de cambio.

Respecto al consumidor el análisis realizado pone de manifiesto los siguientes aspectos:

Es fundamental tomar nota de la desinformación y el sensacionalismo informativo que a menudo produce un efecto contraproducente en la sociedad y el consumidor. Recientemente el trabajo de Transformers Foundation en 2021 explica y desmonta alguno de los mitos difundidos sobre la industria de la moda, por ejemplo, demuestra como el algodón no consume el 25% de los fertilizantes, ni una camiseta consume 2.500 litros de agua, como se afirma en infinidad de informes. Si introducimos en el buscador Google las palabras: vaqueros y consumo de agua, aparecen datos tan diversos como: 3.300 litros según un estudio de la Universidad Complutense, cerca de 11.000 según datos de la Ellen MacArthur Foundation, o los 7.500 que indica la ONU, entre otras variantes. Probablemente todos sean ciertos para un caso concreto, pero ninguno represente la media real del sector. Los vaqueros consumen agua en su producción, no hay duda, pero también los estudios presentados en este trabajo indican que los consumidores le damos un uso muy superior a la media de prendas de moda: 240 usos de un vaquero según el estudio de Mistra (2019) frente a los 7-10 usos de media de una prenda presentados por Ellen MacArthur Foundation, sin embargo, usarlos tan a menudo implica que también se lavan más, y los lavados domésticos tienen un importante impacto tanto en el clima como en el agua. ¿Dónde está el verdadero impacto? ¿la manera más efectiva de reducirlo?

Nuevamente nos preguntamos ¿Cuál es el objetivo que se persigue al destacar en un titular que los vaqueros consumen 7.500 litros de agua? ¿es este el mensaje más adecuado y efectivo? Usarlos más antes de cada lavado, optimizar los procesos de lavado, bajar la temperatura del agua en los procesos, tomar conciencia del tipo de electrodomésticos... son acciones concretas fáciles de implementar por los consumidores que tienen un objetivo y un impacto concreto. Esta es la línea en la que están trabajando las marcas, pero ¿es responsabilidad de las marcas de moda la educación del consumidor en las prácticas de lavado? Incidir en estos hábitos a nivel poblacional puede asemejarse a los cambios de hábitos que se impulsaron en la sociedad a principios de los 2000 sobre la gestión separada de los residuos en los hogares, aspecto sobre el que se ha conseguido enormes avances. La acción de gobierno y administración en el desarrollo de campañas de concienciación, así como la inclusión de este tipo de formación en los planes de estudios escolares, parece una vía mucho más adecuada, que evidentemente puede y debe estar respaldada por la industria.

En este sentido, este trabajo también ha puesto de manifiesto las carencias de conocimiento y formación respecto al impacto medioambiental y a las prácticas

sostenibles, tanto entre los profesionales, como en los consumidores. Si la sostenibilidad es uno de los retos esenciales de nuestra civilización, debería ser incluida en todos los planes de estudio, tanto en el currículo escolar como universitario ya que impacta en todas las dimensiones y disciplinas.

El desarrollo de mecanismos objetivos y fiables para proporcionar información al consumidor es otra de las principales vías de acción para conseguir una mejora y un impacto real en sus decisiones de compra. La encuesta realizada ha puesto de manifiesto la falta de conocimiento e información. El desarrollo de un sistema de etiquetaje estándar se presenta como una medida necesaria. Sin embargo, a lo largo de la revisión de las memorias de H&M hemos comprobado como en la era de la tecnología una coalición de marcas y organizaciones gubernamentales y privadas, impulsoras del índice Higg han tardado 8 años en poder hacer una prueba piloto destinada a proporcionar información comparativa y fiable a los consumidores, entendemos que en gran parte es debido a las dificultades de medición y estandarización. En su colaboración en el documental “River Blue” sobre el impacto de la moda en los ríos del planeta, Enrique Silla, CEO de Jeanologia expresaba “si tú tienes dos vaqueros iguales al mismo precio, uno daña el planeta y el otro no, nadie elegirá el incorrecto, es decir, no hay excusas” (2017, 1m35s). Es obvio, estamos de acuerdo, el problema es que el consumidor no tiene medios para diferenciar uno de otro.

Al mismo tiempo, consideramos necesario establecer mecanismos de control sobre la veracidad de las declaraciones y publicaciones de la propia industria, así como de las herramientas que se ponen a disposición de industria y de consumidores.

Por último, destacar que nos encontramos ante un fenómeno bastante reciente, que se intenta atajar desde la innovación, a menudo hay una considerable falta de experiencia y de consenso sobre la conveniencia, las ventajas y la sostenibilidad de muchas de las alternativas implantadas, iniciativas que originalmente se han gestado para favorecer la sostenibilidad. Por ejemplo, se desconoce el impacto real de algunas fibras y tratamientos alternativos, así como el de determinadas técnicas de reciclaje, como el caso expuesto sobre el poliéster reciclado a partir de botellas de plástico. Lo que de nuevo se convierte en una importante fuente de confusión y en un elemento de juicio y denuncia.

Como indicábamos al inicio de este TFG y así reconoce tanto la industria como los consumidores, el reto medioambiental que nos plantea la moda, así como su



transformación sostenible es responsabilidad de todos: Gobiernos y organismos públicos y privados, Tercer Sector, Industria en su más amplio sentido y consumidores. Por lo que es fundamental adoptar una actitud constructiva, apalancada en el potencial de la industria y de la tecnología, en la búsqueda y amplificación de soluciones efectivas, en el poder regulador y financiero de gobiernos y organismos globales, en el desarrollo de coaliciones y la implementación de estrategias de *open source*, en la capitalización de la investigación académica y profesional y en la concienciación del consumidor, en lugar de poner el foco en el sensacionalismo y en la búsqueda de culpables.

## LIMITACIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN

La principal limitación respecto a este trabajo está relacionada con la limitación de tiempo y espacio. Como hemos podido comprobar es un tema amplio, complejo y difícil de abordar, sobre el que existe numerosa y variada documentación, a menudo contradictoria. Pese a que se ha realizado un esfuerzo en filtrar, analizar y priorizar los datos presentados y las fuentes consultadas, podría ser recomendable la realización de un análisis más profundo y riguroso. En este sentido, los aspectos y variables implicados son tan numerosos que es difícil poder tenerlos todos en cuenta. Por otra parte, la mayoría de las fuentes consultadas ofrece una explicación parcial sobre las investigaciones realizadas, así como sobre las conclusiones presentadas y los datos utilizados, en muchas ocasiones trabajan con medias, supuestos y estimaciones, además gran parte de dichas fuentes tienen una implicación “partidista”, o bien son parte de la industria que busca mostrar su mejor cara, o pertenecen a Fundaciones y ONGs que buscan la denuncia y el impacto social, aunque su finalidad sea la lucha por la sostenibilidad. No se ha podido tener acceso a situaciones reales, objetivas y concretas, lo que nos parece una limitación a considerar.

Respecto a posibles futuras líneas de investigación, el análisis realizado nos abre un amplio abanico de posibilidades y aspectos en los que profundizar. Apuntaré aquellos que parecen más urgente o que personalmente me ha suscitado mayor interés:

- Investigaciones orientadas al desarrollo y la implementación de sistemas y criterios de medición objetivos del impacto ambiental y la sostenibilidad de los procesos de producción de las prendas de moda.
- Análisis e investigación sobre el sensacionalismo y la desinformación respecto a la sostenibilidad en la moda y su impacto en el consumidor. También respecto a la percepción del consumidor y la repercusión en la reputación de marcas y corporaciones.
- ¿Pueden realmente las pequeñas y medianas empresas de moda garantizar su sostenibilidad? ¿tienen el conocimiento y los recursos? ¿la industria es lo suficientemente transparente y les ofrece acceso a alternativas sostenibles?
- ¿Qué papel real juegan las grandes corporaciones de moda en el desarrollo de la industria de países en desarrollo? ¿Qué mecanismos de control establecen las grandes corporaciones en sus proveedores en terceros países? Por ejemplo, sería interesante un estudio comparativo de las prácticas sociales y medioambientales en la industria en un país productor concreto (o varios) entre las fábricas que trabajan para grandes corporaciones y el resto de la industria, para verificar el papel de las grandes corporaciones como motor de desarrollo social y medioambiental.
- La tecnología al servicio de la sostenibilidad en la industria de la moda.
- El papel del consumidor en la fase post- consumo. Repercusión real y posibles líneas de intervención. En especial en todo lo referido al cuidado de las prendas, pues parece que falta información y concienciación y a priori parece una línea de fácil intervención y con potencial de repercusión, así como en el tema del impacto climático del transporte de compra, pues hemos visto que es una variable que no se tiene en cuenta habitualmente y podría ser muy significativa.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- ADEME – Bio Intelligence Service. (2006). An Environmental Product Declaration of Jeans. [http://www.avnir.org/documentation/bdd/ademe/EPD\\_en\\_jeans\\_v2.pdf](http://www.avnir.org/documentation/bdd/ademe/EPD_en_jeans_v2.pdf)
- Akdemir, N. (2018). Visible expression of social identity: The clothing and fashion. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17(4), 1389-1397.
- Annapoorani, S.G. (2017) Introduction to denim. *In Sustainability in denim* (pp. 1-26). Woodhead Publishing. [https://www.researchgate.net/profile/Deependra-Sharma-3/publication/342888734\\_Water\\_footprint\\_of\\_denim\\_industry\\_Read\\_from\\_pg\\_111\\_in\\_Sustainability\\_in\\_denim\\_Elsevier/links/5f0c2b51299bf1074452d0cd/Water-footprint-of-denim-industry-Read-from-pg-111-in-Sustainability-in-denim-Elsevier.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Deependra-Sharma-3/publication/342888734_Water_footprint_of_denim_industry_Read_from_pg_111_in_Sustainability_in_denim_Elsevier/links/5f0c2b51299bf1074452d0cd/Water-footprint-of-denim-industry-Read-from-pg-111-in-Sustainability-in-denim-Elsevier.pdf)
- Changing markets. (2021). Sintéticos Anónimos La adicción de la industria de la moda a los combustibles fósiles. <http://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2021/06/CM-EX-SUM-FINAL-SPANISH-SYNTETHIC-ANONYMOUS-WEB.pdf>
- Chico, D., Aldaya, M. M., & Garrido, A. (2013). A water footprint assessment of a pair of jeans: the influence of agricultural policies on the sustainability of consumer products. *Journal of Cleaner Production*, 57, 238-248. [https://oa.upm.es/28911/1/INVE\\_MEM\\_2013\\_165830.pdf](https://oa.upm.es/28911/1/INVE_MEM_2013_165830.pdf)
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). A new textiles economy: Redesigning fashion's future. [https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2017/11/A-New-Textiles-Economy\\_Full-Report.pdf](https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2017/11/A-New-Textiles-Economy_Full-Report.pdf)
- Ellen MacArthur Foundation. (2020). Vision of a circular economy for fashion.
- Ellen MacArthur Foundation (2021). The jeans redesign Guidelines.
- Fair Trade Centre. (2010). Fashion Victims. A report on sandblasted denim.
- Ghezzi, P. (2018). Análisis del ciclo de vida en el sector textil. Ecodesign.

- H&M Group (2013). H&M Conscious Actions. Sustainability Report 2012. <https://hmgroup.com/wp-content/uploads/2020/11/Conscious-Actions-Sustainability-Report-2012.pdf>
- H&M Group. (2017). The H&M Group Sustainability Report 2016. [https://hmgroup.com/wp-content/uploads/2020/11/HM\\_group\\_SustainabilityReport\\_2016\\_FullReport\\_en.pdf](https://hmgroup.com/wp-content/uploads/2020/11/HM_group_SustainabilityReport_2016_FullReport_en.pdf)
- H&M Group. (2021). Sustainability Performance Report 2020. <https://hmgroup.com/wp-content/uploads/2021/03/HM-Group-Sustainability-Performance-Report-2020.pdf>
- Impact Institute. (2019). The true price of jeans. <https://trueprice.org/wp-content/uploads/2019/06/Impact-Institute-Report-True-Price-of-Jeans.pdf>
- Institute of Mechanical Engineers. (2018). Engineering out fashion waste. <https://www.imeche.org/policy-and-press/reports/detail/engineering-out-fashion-waste>
- Islam, M. M., Perry, P., & Gill, S. (2020). Mapping environmentally sustainable practices in textiles, apparel and fashion industries: a systematic literature review. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*.
- Khalil, E. (2015). Sustainable and ecological finishing technology for denim jeans. *AASCIT Communication*, 2(5), 159-163.
- Lanfranchi M, Clini E. (2021). Cotton: A case study in misinformation. Transformer Foundation. [https://static1.squarespace.com/static/5efdeb17898fb81c1491fb04/t/61de9a24d5a36752adcbf737/1641978418846/CottonPaper\\_120122\\_TransformersFoundation.pdf](https://static1.squarespace.com/static/5efdeb17898fb81c1491fb04/t/61de9a24d5a36752adcbf737/1641978418846/CottonPaper_120122_TransformersFoundation.pdf)
- Levi Strauss & Co. (2007). The Life Cycle of Jean: Understanding the Environmental Impact of a Pair of Levi's 501 Jeans. <https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2014/01/A-Product-Lifecyle-Approach-to-Sustainability.pdf>
- Levi Strauss & Co. (2015) The life cycle of a jean: understanding the environmental impact of a pair of Levi's 501 jeans. Levi Strauss & Co, USA.

<https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf>

Levi Strauss & Co. (2016). Open Source: Water innovation. Levi Strauss & Co. <https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2016/03/Open-Source-Water-Innovations.pdf>

Levi Strauss & Co. (27 febrero, 2018). *Project F.L.X. Redefines the Future of How Jeans Are Designed, Made and Sold*. [Video] <https://youtu.be/SMD1bNpE6dU>

Levi Strauss & Co. (2019). Laundry. Recycle & Reuse Standard and Guidelines. <https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2019/03/Laundry-Recycle-and-Reuse-Manual-LSCo-2016.pdf>

Levi Strauss & Co. (2019). 2025 Water Action Strategy. Levi Strauss & Co. [https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2019/08/2019\\_LSCO\\_WATER\\_STRATEGY\\_REPORT.pdf](https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2019/08/2019_LSCO_WATER_STRATEGY_REPORT.pdf)

Levi Strauss & Co. (2021). Levi Strauss & Co. Sustainability report 2020. <https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2021/09/LSCo.-2020-Sustainability-Report.pdf>

Levi Strauss & Co. (19 abril, 2021). *Buy better. Wear longer*. [Video] <https://youtu.be/M7ZBIcUz-IE>

Luján-Ornelas, C., Güereca, L. P., Franco-García, M. L., & Heldeweg, M. (2020). A life cycle thinking approach to analyse sustainability in the textile industry: A literature review. *Sustainability*, 12(23), 10193.

McKinsey & Co and Global Fashion Agenda. (2020). Fashion on climate. <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/fashion%20on%20climate/fashion-on-climate-full-report.pdf>

McKinsey & Co. (2022). The state of fashion. <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/state%20of%20fashion/2022/the-state-of-fashion-2022.pdf>

Mukendi, A., Davies, I., Glozer, S., & McDonagh, P. (2020). Sustainable fashion: current and future research directions. *European Journal of Marketing*.

- Muñoz Vita, A. (28 marzo, 2018). El origen del “fast fashion”. Cinco Días. [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/03/09/extras/1520623961\\_292818.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/03/09/extras/1520623961_292818.html)
- Muthu, S. S. (Ed.). (2017). *Sustainability in denim*. Woodhead Publishing.
- ONU. (2018). La ONU ayuda a la industria de la moda en su transición hacia una economía baja en emisiones. <https://unfccc.int/es/news/la-onu-ayuda-a-la-industria-de-la-moda-en-su-transicion-hacia-una-economia-baja-en-emisiones>
- ONU. (2019). El costo ambiental de estar a la moda. <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>
- Periyasamy, A. P., Wiener, J., & Militky, J. (2017). Life-cycle assessment of denim. In *Sustainability in denim* (pp. 83-110). Woodhead Publishing.
- Pucker, K. (2022). The Myth of Sustainable Fashion. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2022/01/the-myth-of-sustainable-fashion>
- Riera, S. (2 abril, 2013). Fast fashion “Kickoff” de la revolución industrial en Asia. *Modaes.es*. <https://www.modaes.es/entorno/fast-fashion-kickoff-de-la-revolucion-industrial-en-asia.html>
- River Blue. (21 febrero, 2017). *River Blue. Official Trailer*. [Video] <https://youtu.be/747kbvLHM0Y>
- Rodríguez, B. R. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. *Boletín iiE*, 91-97.
- Sandin, G., Roos, S., Spak, B., Zamani, B., & Peters, G. (2019). Environmental assessment of Swedish clothing consumption—six garments, Sustainable Futures. *Mistra Future Fashion*. [G.Sandin-Environmental-assessment-of-Swedish-clothing-consumption.MistraFutureFashionReport-2019.05.pdf](https://www.mistrafuturefashion.org/~/media/2019/05/G.Sandin-Environmental-assessment-of-Swedish-clothing-consumption.MistraFutureFashionReport-2019.05.pdf)
- The Fashion Pact. (2020). First Steps to Transform Our Industry. <https://thefashionpact.org/wp-content/uploads/2020/10/038906e111abca13dce4c77d419e4f21.pdf>
- Thorisdottir, T. S., & Johannsdottir, L. (2019). Sustainability within fashion business models: A systematic literature review. *Sustainability*, 11(8), 2233.

UN Alliance for Sustainable Fashion. The Clothing and Textile Industry Today.  
<https://unfashionalliance.org/>

War on want. (2013). Breathless for Blue Jeans: health hazards in China's denim factories.  
<https://waronwant.org/sites/default/files/Breathless%20for%20Blue%20Jeans%20C%202013.pdf>

Wennberg, M., Östlund, A. (2019). The outlook report 2011-2019. Mistra future fashion final program. [http://mistrafuturefashion.com/wp-content/uploads/2019/10/the-Outlook-Report\\_Mistra-Future-Fashion-Final-Program-Report\\_31-okt-2019.pdf](http://mistrafuturefashion.com/wp-content/uploads/2019/10/the-Outlook-Report_Mistra-Future-Fashion-Final-Program-Report_31-okt-2019.pdf)

World Economic Forum. (2019). Here's what you need to know about Bangladesh's rocketing economy. <https://www.weforum.org/agenda/2019/11/bangladesh-gdp-economy-asia/>