

Ecodiseño en el sector textil

Unidad 06: Análisis del ciclo de vida (ACV) en el sector textil.

Elisa Tumminello elisa.tumminello@centrocot.it

Paolo Ghezzi paolo.ghezzi@centrocot.it

6.1. Introducción.....	2
6.2. Análisis del ciclo de vida: proceso.....	5
6.3. Metodología.....	7
6.4. Casos prácticos de ACV.....	8
6.5. Observaciones.....	13
6.6. Conclusiones.....	17

En esta unidad, los estudiantes aprenderán:

- Cómo se aplica un ACV al sector textil. Cómo se regula.
- Cómo son los estudios realizados sobre el tema hasta ahora.
- A comparar diferentes ACV y se les mostrará un tutorial de DAP.

6.1. Introducción

En los últimos años, se han implementado diferentes metodologías para identificar, estudiar y evaluar los impactos ambientales asociados con la vida de un producto, servicio u organización.

Ha sido a partir del concepto de «desarrollo sostenible» (que engloba el desarrollo económico, social y ambiental) cuando se ha empezado a hablar del ciclo de vida. La novedad reside en considerar un producto como el conjunto de todas las operaciones, flujos de materiales y energía que forman parte de su ciclo de vida, desde el diseño hasta el final de su vida útil. A partir de este concepto, el análisis del ciclo de vida (ACV) se desarrolla como la principal herramienta operativa.

A pesar de que el objetivo principal del sector textil es la obtención de beneficios económicos, cada vez se tiene más en cuenta la sostenibilidad. Actualmente, es la segunda industria más contaminante del mundo, solo superada por la petrolera. Por esta razón, es indispensable conocer y evaluar los aspectos más relevantes de esta industria.

El análisis del ciclo de vida (ACV) es un nuevo instrumento metodológico cuyo objetivo es, en primer lugar, analizar y, posteriormente, hacer que las actividades humanas sean sostenibles con la ayuda de medidas preventivas.

El ACV es un método estructurado y completo cuyo objetivo es evaluar los posibles efectos e impactos que un producto puede causar durante su ciclo de vida en el medioambiente y en la salud.

Un ACV puede realizarse de manera más o menos detallada dependiendo de cuáles sean los objetivos y el propósito del estudio. La realización de un ACV completo a veces puede resultar muy costoso, tanto en términos de tiempo como de dinero. Además, la mayoría de veces es necesario adaptar el ACV a la situación específica del producto. Con el fin de superar estos obstáculos, han surgido movimientos a nivel internacional que buscan encontrar la forma de simplificar y economizar la metodología del ACV, sin dejar de lado sus características fundamentales (Figura 1). Un ACV ha de ser completo, preciso y fiable.



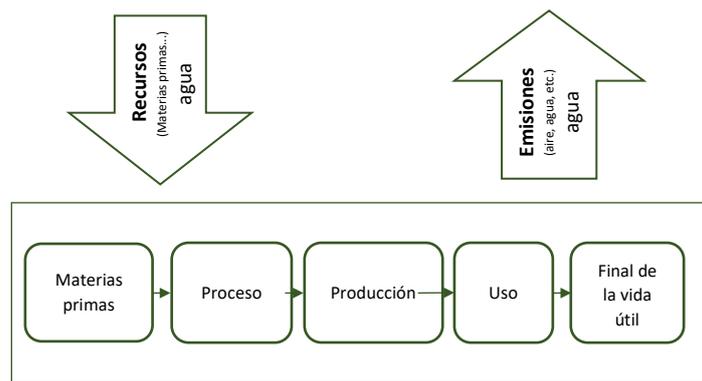


Figura 1: Fases del ciclo de vida

Esto se consigue interviniendo en:

- El proceso: a través de la creación de herramientas de software que ayuden a llevar a cabo un análisis de ciclo de vida.
- La metodología: limitando los objetivos o eliminando fases del ciclo de vida para así reducir la cantidad de datos requeridos. Los diferentes esquemas que se pueden seguir son:
 - De la puerta a la puerta: se centra en el proceso productivo de la empresa.
 - De la cuna a la puerta: se centra en las dos primeras fases del ciclo de vida; la extracción, transformación y producción.
 - De la puerta a la tumba: se concentra en todas las fases del ciclo de vida.

Las formas de intervenir para simplificar los ACV se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- La eliminación de los flujos de ENTRADA de la empresa o la exclusión de todos los procesos que devengan de las actividades de los proveedores en relación con la producción de materias primas. Lo que sí se seguiría incluyendo sería la fabricación del producto terminado, así como el uso y el final de su vida útil.
- La eliminación de los flujos de SALIDA de la empresa, excluyendo los procesos relacionados con el transporte, el uso y el final de la vida útil del producto.
- La eliminación de los flujos de ENTRADA y SALIDA, lo que conlleva a hacer solo un análisis de la puerta a la puerta, es decir, solo de aquellos procesos que se realizan en la empresa.
- Centrando el estudio en impactos ambientales específicos y solo analizando los datos relacionados con ellos.
- Limitando o eliminando la fase de evaluación del impacto, centrandolo en la recopilación de datos y en establecer pautas para mejorar.
- Mediante el uso de datos estimados cualitativamente cuando no es posible encontrar datos cuantitativos detallados.



- Mediante el uso de datos similares a los del estudio cuando no haya datos reales disponibles.
- Centrando el estudio en los materiales que sean realmente relevantes. El método de simplificación debe elegirse prestando especial atención a los objetivos específicos que se hayan establecido.

A continuación, se exponen los 3 tipos principales de ACV y para qué se usan habitualmente:

- *ACV simplificado*
Se usa cuando hay que tomar decisiones relacionadas con la puesta en marcha de un producto o servicio nuevo, sobre todo si sus sistemas no son complejos.
- *ACV conceptual*
Se utiliza cuando se pretende identificar qué acciones son clave para reducir el impacto ambiental del ciclo de vida de un producto. La principal característica de este tipo es que se usan datos ya disponibles en bases de datos o datos sobre estudios similares al que se está llevando a cabo. A partir de los resultados obtenidos, y siguiendo un análisis de sensibilidad, se identifican los datos críticos sobre lo que se necesita mejorar. Este ACV permite centrar el análisis en los aspectos realmente importantes del ciclo de vida.
- *ACV completo*
Es necesario un estudio detallado en casos que requieran una evaluación completa. Este tipo prevé la mejora de la calidad de los datos e incluye la recopilación y el uso de datos específicos del caso en cuestión, es decir, datos primarios. También se tienen en consideración pequeños flujos de materiales, de modo que el nivel de detalle es mayor.

La industria textil y de la confección tiene un mayor impacto ambiental que otros sectores. Por ello, es de vital importancia entender cómo este sector puede influir en la metodología del ACV para que la evaluación de los impactos ambientales del ciclo de vida de un producto sea lo más acertada posible.

De esta manera, es importante tener en cuenta el impacto total que tiene un producto en el transcurso de su vida, y no solo durante la producción del tejido. Si bien, en general, hay mucha información disponible sobre la primera parte del proceso de producción, no ocurre lo mismo en el caso de tejidos menos comunes y, sobre todo, en el caso de las últimas etapas de la vida del producto, como la producción de ropa o el uso y la eliminación por parte del consumidor. No obstante, es importante definir los elementos significativos de los últimos pasos del ciclo para obtener datos precisos del ACV.

Si se tienen en cuenta todos estos elementos, se puede adquirir una visión general del impacto que tienen estos elementos en el medioambiente y se puede empezar a trabajar en reducirlo.



Actualmente, es necesario entender hasta dónde llega el alcance real de los datos de un ACV dentro del sector textil y determinar cuáles son las deficiencias que surgen a la hora de aplicarlo para así saber qué se puede mejorar en el futuro.

6.2. Análisis del ciclo de vida: proceso

La SETAC (Sociedad de Toxicología Ambiental y Química) realizó un estudio en 1993 en el que dio una definición del ACV que todavía hoy es válida y se usa con frecuencia: *«Un ACV es un proceso objetivo que permite evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando tanto el uso de materia y energía como las emisiones al entorno. El ACV incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final».*

En la norma ISO 14040:2006 se recoge una definición más reciente: *«El ACV trata los aspectos ambientales e impactos ambientales potenciales a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto desde la adquisición de la materia prima, pasando por la producción, uso, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final».*

Como se muestra en el módulo básico, la Organización Internacional de Normalización (ISO), en la publicación de las normas ISO 14000 (14040 y 14044), define el ACV como un proceso que se divide en cuatro pasos:

1. La definición del objetivo y el alcance del ACV: es el primer paso fundamental en el que se presentan los motivos por los cuales se realiza el análisis, se explica para qué se van a usar los resultados obtenidos y a quién van dirigidos. Representa la fase preliminar de un ACV: es necesario definir cuáles son los procesos que forman parte del ciclo de vida del artículo que se analizará, así como especificar los límites de estos procesos.

El alcance debe estar claramente definido para que se garantice que la amplitud, la profundidad y el detalle del estudio son compatibles con el objetivo final establecido y permitan conseguirlo.

2. Análisis del inventario: recopilación de los flujos de entrada (materiales, energía y recursos naturales) y salida (emisiones al aire, agua y suelo) que forman parte del producto.

Aquí se incluye una recolección de datos que permite cuantificar el nivel de interacción que tiene el producto con el medioambiente.

3. Evaluación de impacto: evaluación de los impactos ambientales potenciales, directos e indirectos causados por estos flujos de entrada y salida. Es un proceso cuantitativo y/o cualitativo en el que se evalúan los impactos y las consecuencias ambientales que pueden causarse durante el ciclo de vida de un producto. Esta fase tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales potenciales causados por los procesos, productos o actividades que se analizan, utilizando la información recopilada durante la fase de inventario.



Cada impacto ambiental está asociado con uno o más efectos ambientales y es el encargado del estudio quien debe elegir el nivel de detalle y los impactos que hay que evaluar de acuerdo con los objetivos y el alcance establecidos durante la primera fase del estudio.

Entre las diversas categorías de impacto que se recogen en esta fase del ACV, se deben mencionar los siguientes:

- Cambio climático (kg CO₂ eq)
- Acidificación (kg SO₂ eq)
- Eutrofización (kg PO₄₃ eq)
- Formación de ozono (kg CFC11 eq)
- Niebla fotoquímica (NMVOC)
- Consumo de agua (l)
- Consumo de recursos renovables y no renovables [kg]
- Consumo de recursos energéticos renovables y no renovables [MJ]

4. La fase de interpretación de los resultados: se analizan las dos fases anteriores y se establecen posibles pautas para seguir.

Los datos recopilados se analizan con el fin de establecer unas directrices que ayuden a mejorar el comportamiento ambiental del sistema/producto analizado. El objetivo de esta fase es, por lo tanto, presentar los resultados de las fases anteriores de la forma más clara posible para facilitar la toma de decisiones y la implementación de medidas de mejora.

Una vez se han interpretado todos los datos, se definen las pautas en función de los objetivos que se han establecido en la fase inicial del estudio. Además, en esta fase, puede ser necesario analizar algunas secciones fundamentales del estudio (como el ámbito de aplicación, el tipo y la calidad de los datos recopilados) para lograr el objetivo definido.

La revisión crítica de los datos recopilados es un proceso destinado a comprobar si un estudio cumple los requisitos en cuanto a la metodología, recopilación de datos, interpretación y coherencia con los principios de la norma ISO 14040. Por lo general, esta revisión mejora la comprensión y da credibilidad al estudio, sobre todo si se plantea como un proceso en el que todas las partes interesadas participan. La revisión es obligatoria si los resultados se quieren usar para fines ajenos a la empresa y cuando se pretenda comparar estudios de varios sistemas/productos. La revisión se puede llevar a cabo a través de estos métodos:

- Evaluación de un experto interno o externo (debe conocer los requisitos del ACV y tener la experiencia técnica y científica adecuada).
- Organización de un grupo de debate compuesto por al menos tres miembros y encabezado por un experto ajeno al estudio. Dependiendo del objetivo o del presupuesto disponible, el presidente puede contar con la participación de



cualquier otro experto o parte interesada, como instituciones gubernamentales y no gubernamentales, competidores y empresas.

La finalidad de un ACV depende del alcance y de los objetivos que se establezcan. Por este motivo, la utilidad de la información y el uso de los resultados varían según el contexto. En términos generales, se identifican dos macroáreas de aplicación: la gestión de empresas individuales y la gestión de sistemas socioeconómicos o el gobierno del territorio.

Mediante un ACV es posible mejorar el rendimiento ambiental de los productos en varios niveles de su vida, pues ayuda a identificar los puntos críticos que pueden mejorarse de estos. También ayuda a mejorar la toma de decisiones de las empresas, el diseño de los productos o los procesos de los servicios para hacerlos menos contaminantes. Es posible comunicar las ventajas ambientales de un producto a través de una Declaración Ambiental de Producto (DAP). Esta declaración puede servir para aplicar políticas ambientales que ayuden a reducir o reemplazar sustancias peligrosas.

El motivo principal y, por lo tanto, el objetivo final de este tipo de análisis es contribuir, con datos cuantitativos sólidos y verificables, a orientar las decisiones de los responsables hacia soluciones que reduzcan los impactos ambientales de manera significativa y, en consecuencia, conseguir que el crecimiento del bienestar no signifique la degradación del medioambiente. Además, estos análisis evitan que los problemas de una fase determinada del ciclo de vida se traspasen a otra. Como los ACV se centran en la función de los productos, se trata de buscar la forma más completa y menos perjudicial de cumplir esta función. Por último, permite trabajar con una gran cantidad de datos e información sobre el medioambiente.

Con el tiempo, estas ventajas han hecho del ACV una herramienta útil y de apoyo para muchos directivos y empresas que desean mejorar sus procesos/productos; han conseguido que destaquen en un mercado muy competitivo dentro del sector del diseño ecológico.

6.3. Metodología

La información obtenida de la fase de inventario se subdivide a su vez en cuatro macrocategorías:

- **Producción:** aquí se incluyen los impactos relacionados con la compra de materias primas y con los procesos de producción. Esta información se divide en diferentes partes y queda reflejada en los datos resumidos que figuran en el apéndice. No obstante, en este documento solo se tiene en cuenta una ya que, de esta forma, es más fácil comparar.
- **Uso:** incluye los impactos relacionados con el uso y el mantenimiento. En lo que respecta a prendas de vestir, normalmente se hace referencia al lavado, secado y planchado.



- Otros impactos: los que provienen de actividades de otra índole, como el transporte, el almacenamiento y la venta. (No hay que olvidar el hecho de que algunos ACV forman parte de otras fases)
- Eliminación/fin de vida: incluye los impactos de las actividades propias del final de la vida del producto (eliminación, incineración, reutilización o reciclaje).

Si bien los datos recopilados se separan como se ha descrito anteriormente, las diferencias entre los estudios y la metodología de recopilación no garantizan una división constante y consistente de estos. La metodología que se usa sirve para poder comparar de forma cuantitativa y verificable datos útiles que ayudan a definir el impacto ambiental y a seguir recomendaciones para reducirlo.

Por ejemplo, en el caso de una camiseta hecha 100 % de algodón, la categoría del impacto ambiental relacionado con el efecto invernadero (kg CO₂ eq) medirá las emisiones de efecto invernadero que se puedan producir durante el cultivo de algodón, así como en el proceso de hilado, de tejido y en todos aquellos procesos que conduzcan a la producción de la prenda. Además, también se incluyen la fase de distribución y uso y la de la eliminación del artículo.

6.4. Casos prácticos de ACV

En esta sección se presentan los impactos más comunes dentro la industria textil y, para ello, se examinan varios aspectos del proceso de producción.

En primer lugar, conviene empezar con un breve resumen de los tipos de fibras que se utilizan.

Las fibras textiles son sustancias con aspecto filiforme que se utilizan para hilar y tejer gracias a su morfología y a sus características mecánicas de resistencia, elasticidad y flexibilidad. Pueden ser de origen natural o ser producidas por el hombre a través de procesos químicos de transformación o síntesis. Se pueden clasificar según su origen en dos tipos: fibras naturales y fibras sintéticas. Las primeras provienen del mundo vegetal (algodón, lino, cáñamo) o animal (del bulbo piloso, como la lana, u obtenidas por secreción, como la seda) y no necesitan pasar por ningún proceso químico para transformarse.

En cambio, las sintéticas se crean por el hombre a través de procesos químicos de transformación o síntesis. De esta manera, las fibras químicas también se pueden dividir en dos tipos: artificiales y sintéticas. Las fibras artificiales se obtienen a partir de materias primas ya presentes en la naturaleza, que se someten a simples procesos de transformación química como, por ejemplo, de la celulosa de madera y los línteres de algodón (el rayón es una fibra artificial que se obtiene de estas materias primas). Por el contrario, las fibras sintéticas se obtienen a través de procesos de síntesis química más complejos y se originan en polímeros como los poliacrílatos, las poliamidas o el poliéster, aunque son más conocidas por sus respectivos nombres comerciales: Nailon, dacrón, terileno, etc.



La industria textil moderna utiliza una gran variedad de materiales naturales y artificiales. Tanto los procesos de producción/cultivo como el de la transformación posterior de estos materiales son muy variados y, en consecuencia, pueden causar una gran variedad de impactos.

Si bien en el caso de las fibras naturales (el algodón y la lana) se necesita menos energía que en el caso de las fibras sintéticas (poliéster), la cantidad de agua que se utiliza para producirlas es mayor, aunque los datos varían de acuerdo con diferentes factores. La viscosa, un tejido regenerado semisintético, se encuentra a medio camino entre los dos tipos de fibras anteriores: proviene de una fuente renovable que necesita agua, pero que al mismo tiempo requiere energía para el proceso de síntesis al que debe someterse.

En la siguiente tabla se compara de forma cualitativa los impactos de estos tejidos de acuerdo con cinco factores ambientales: el consumo de energía, el consumo de agua, las emisiones de gases de efecto invernadero, los vertidos de aguas residuales y el consumo del territorio.

De mayor a menor impacto ambiental	Consumo de energía	Consumo de agua	Emisiones de gases de efecto invernadero	Vertidos de aguas residuales	Consumo del territorio
	Fibra acrílica	Algodón	Nailon	Lana	Lana
Nailon	Seda	Sintéticas	Celulosa	Ramio	Ramio
Poliéster/fibra de tereftalato de polítrimetileno	Nailon	Poliéster	regenerada	Algodón	Algodón
Celulosa regenerada (viscosa o modal)	Celulosa regenerada	Lyocell	Fibras naturales de rafia	Lino	Lino
Ácido poliláctico/Algodón/Lyocell	Fibra acrílica	Ácido poliláctico	Nailon	Cáñamo	Cáñamo
Lana	Cáñamo	Viscosa	Poliéster	Viscosa y modal	Viscosa y modal
Fibras naturales de rafia (ortiga, cáñamo o lino)	Lana	Modal		Yute	Yute
	Fibras naturales de rafia	Algodón		Ácido poliláctico	Ácido poliláctico
	Poliéster	Fibras naturales de rafia		Lyocell	Lyocell
		Lana			

Fuente: Defra, 2010

Tabla 01: comparación de los impactos de los diferentes tejidos



Lo que está claro es que no hay fibra que tenga un impacto ambiental menor en todas las categorías que se han enumerado. Esta es la razón por la que las empresas tratan de comprometerse con el medioambiente. Las fibras que normalmente perjudican menos el medioambiente son las de origen natural, que proceden del cáñamo, ramas y ortigas. Aunque los datos son cualitativos, dan una idea de los posibles beneficios ambientales que se pueden obtener si se usan nuevos tejidos emergentes como alternativa. A menudo se considera que las fibras emergentes son menos perjudiciales para el medioambiente que las fibras existentes. No obstante, el uso de estas se ha visto limitado por su coste económico y por las preferencias de los consumidores, entre otros factores.

Resumen de ACV de prendas de vestir

Los siguientes son estudios sobre el análisis de ciclo de vida de prendas de vestir que se centran en los indicadores ambientales más importantes, como el consumo de energía primaria.

Evaluación ambiental de textiles (EDIPTEX, 2007)

El estudio EDIPTEX es un ejemplo muy completo cuyo objetivo es probar la capacidad y la metodología de las bases de datos y generar información útil sobre los ciclos de vida de diferentes prendas.

En el estudio, se comparan las siguientes cuatro prendas confeccionadas con distintos tejidos a través de un ACV de la cuna a la tumba: una camiseta, un chándal, un chaleco de trabajo y una blusa.

Se llevó a cabo un ACV por cada prenda; se analizó la adquisición, la producción, el uso y la eliminación de materias primas con el fin de obtener datos sobre las consecuencias de estas prendas a lo largo de su vida y de establecer unas directrices que ayuden a reducir su impacto ambiental.

Lo particular de este estudio es que tiene en cuenta todo tipo de detalles (como los pesticidas), lo que permite evaluar con mayor profundidad el alcance de los impactos ambientales de cada prenda.

Camiseta:

La camiseta es 100 % algodón y ya se ha usado, lavado y secado. Los principales impactos ambientales de esta prenda son el consumo de energía durante estas tres fases. Esta prenda también causa otros impactos por el consumo de pesticidas, fertilizantes artificiales y productos de teñido y acabado. Sin embargo, cuando más toxicidad se produce en el medioambiente es durante la fase de cultivo de los productos químicos que se utilizan.



El estudio sugiere que para reducir el impacto medioambiental se tengan en cuenta estas recomendaciones: producir algodón orgánico, lavar menos para evitar el uso de detergentes contaminantes, evitar el secado y el planchado, y desechar la ropa en incineradoras para así recuperar energía.

Chándal:

Es un chándal de dos piezas hechas de nailon y algodón. Los datos que hacen referencia al nailon son menos precisos. En este caso también se incluye el lavado y el secado. Los principales impactos ambientales derivan de la toxicidad de los productos químicos utilizados en la producción de algodón y del consumo de energía vinculado tanto a la producción de nailon como a la fase de uso de la prenda.

Los posibles pasos que se pueden seguir para reducir el impacto ambiental son los del ejemplo anterior y además mejorar las técnicas de producción de nailon para minimizar el consumo de energía.

Chaleco de trabajo:

Está hecho un 35 % de algodón y un 65 % de poliéster. El hecho de que esta prenda se utilice para la limpieza industrial y no doméstica aumenta el impacto ambiental, en particular en lo que respecta al consumo de energía.

En este caso, las pautas que se pueden seguir para reducir el impacto ambiental dependen de los productores y de su disposición para usar materiales orgánicos y elegir otras opciones en el proceso de finalización de la vida útil. Esta prenda reúne las características para un etiquetado ecológico.

Blusa:

Este estudio se considera el menos preciso de todos debido a la falta de disponibilidad de algunos datos y a las innumerables hipótesis que se han planteado. La blusa está hecha de viscosa (70 %), nailon (25 %) y elastano (5 %). Los altos costes de energía durante la fase de producción y eliminación son los factores que más impacto tienen en el medioambiente.

La fase de uso, en este caso, no causa un gran impacto, ya que el lavado se realizó a baja temperatura (40 °C) y no hubo fase de secado. Esta prenda es un claro ejemplo del impacto ideal que se debe causar durante la fase de uso.

Comparación de ACV de una camisa de lino y una camisa de algodón (BIOIS, 2007)

En este estudio se comparan los impactos ambientales del ciclo de vida de dos productos muy similares: una camisa de lino y una de algodón.



Como se ha visto en otros estudios, la fase en la que más se consume agua y energía es en la de uso (alrededor del 80 %), si bien la camisa de algodón consume menos energía (alrededor de 1/6) dado que la fase de planchado de la camisa de lino es más intensa.

Cabe destacar que, si se evalúan las etapas del ciclo de vida de forma individual, la camisa de lino tiene un impacto menor o igual. Por ejemplo, las emisiones de CO₂ y los impactos eutróficos fueron muy similares en la fase de producción. La toxicidad y la cantidad de agua utilizada para producir la camisa de algodón fue ocho veces mayor que en el caso de la de lino.

Aun así, el consumo de energía durante la fase de uso de ambas prendas sigue siendo muy alto, aunque se podría reducir cambiando ciertos hábitos como el planchado. En este caso, también sería aconsejable reducir los fertilizantes, pesticidas y productos químicos que sean dañinos para el medioambiente, así como contar con métodos de producción más eficientes.

En resumen, se puede afirmar que la camisa de lino tiene un impacto ambiental menor que la de algodón.

ACV: Blusa de punto de mujer hecha de poliéster (Franklin Associates, 1993)

A pesar de que este estudio se llevó a cabo en 1993, aún es válido y se utiliza como ejemplo. En él, se analiza el ciclo de vida de una blusa de mujer de poliéster.

Las cifras del uso de energía son similares a las de los estudios anteriores. La fase del uso del consumidor abarca el 82 % de la energía; la fase de lavado consume el doble que la de secado. El resto del consumo de energía procede de la producción y eliminación de la blusa

En el estudio se sugiere reducir el impacto ambiental mejorando los hábitos de lavado y secado.

Declaración ambiental de unos pantalones vaqueros (ADEME/BIOIS, 2006)

Este estudio trata sobre el ciclo de vida de un par de pantalones vaqueros de cinco bolsillos (600 g de Mahón; 37,5 g de tejido de algodón; 10,4 g de hilo doble; 3,6 g de remaches, y 14 g de botones). Es importante hacer hincapié en el hecho de que se analizan los datos de producción de los Estados Unidos, ya que los datos reales de los países de origen (Uzbekistán, India y Egipto) no estaban disponibles.

Una vez más, los principales impactos ambientales tienen que ver con el consumo de energía, la toxicidad y el consumo de agua. La fase de cultivo de algodón también causa impactos significativos.



Este estudio también pone a disposición de los interesados una herramienta *online* con la que los consumidores pueden comparar diferentes elementos, como el lavado y el planchado, y evaluar cómo pueden influir en el impacto ambiental.

De acuerdo con los resultados de este estudio, también se recomienda reducir la frecuencia de lavado, usar algodón orgánico y reducir el uso de secado.

6.5. Observaciones

Son varios los factores que pueden causar un impacto en el medioambiente y varían de un estudio a otro. Con todo, es posible afirmar que el consumo de energía está presente en todos los estudios, a pesar de que a veces no se haga referencia directa a este. Por esta razón, surge la huella de carbono.

Como se ha señalado anteriormente, la fase de uso del consumidor tiene un gran impacto en el medioambiente en casi todos los casos menos en el caso de la viscosa (impacto menor) y en el caso del chándal (mayor impacto en la producción en sí que en el uso). Debido a la muestra no representativa utilizada, es imposible confirmar que los tejidos sintéticos tengan un impacto proporcionalmente menor durante la fase de uso. No obstante, los datos que se exponen sobre los artículos de algodón parece que concuerdan.

Si bien los resultados parecen muy similares en el caso de la ropa, el impacto ambiental de los tejidos puede variar. En el caso de las alfombras, por ejemplo, la energía y el impacto ambiental es muy diferente: la fase de producción de los materiales supone alrededor del 71 % del total de energía; y la eliminación también tiene un impacto en el medioambiente considerable, lo que significa que el uso y el reciclaje contaminan menos que en los ejemplos anteriormente vistos. Además, es importante subrayar que los diferentes estudios parten de diferentes hipótesis en lo que respecta al número total de lavados y a la temperatura de lavado, secado y planchado; estos factores tienen diferentes consecuencias en el medioambiente. Esto refleja la importancia que tiene que los datos de un análisis sean coherentes a la hora de evaluarlos.

Después de la fase de uso, la de producción es la que tiene mayor impacto en el medioambiente, aunque es importante destacar, especialmente en el caso de algunos tipos de tejidos, que es difícil separar la fase de producción del tejido de la de producción de la prenda de vestir.

Por lo general, si los estudios incluyen otras fases, como la de transporte, almacenamiento y comercialización, se demuestra que no afectan demasiado a los pasos anteriores.

En los diferentes análisis se puede apreciar que, a pesar de que se evalúen datos muy diferentes, todos coinciden en que en la fase final de la vida útil del producto apenas se consume energía, si bien todavía se podría reducir su impacto mediante la incineración.



También se puede observar que las fases de producción y uso son las que causan un impacto mayor en el medioambiente y que la mayoría de pautas que se proponen están relacionadas con estas fases. En otras palabras; mejorar estos aspectos significa reducir el impacto en el medioambiente.

Producción

El tipo de material utilizado para la producción de prendas de vestir influye mucho en el impacto del proceso de producción. A pesar de que las fibras naturales y sintéticas producen resultados diferentes, ninguno de los estudios ha hecho hincapié en que esta distinción también se da en el ciclo de vida de las prendas de vestir. Para reducir el impacto de la producción, se recomienda el uso de fibras alternativas o el uso de métodos de producción que reduzcan el impacto ambiental. Los fabricantes usan ecoetiquetas para demostrar los beneficios ambientales de los cambios en la producción de sus artículos.

Los datos de los estudios parecen ser bastante significativos, a pesar de que solo se hable de tejidos ya «existentes» (algodón, poliéster, etc.) y no de tejidos «emergentes». De todas formas, muchos de los datos están obsoletos o no son realmente útiles, por lo que sería necesario llevar a cabo estudios nuevos.

Uso

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la fase de uso tiene un alto impacto ambiental debido al consumo de agua, energía y productos químicos que se utilizan en el proceso de lavado, al que además hay que sumarle el de secado y el de planchado. No obstante, cabe decir que, en realidad, depende de los hábitos de consumo.

Por esta razón, es necesario crear modelos de ACV que tengan en cuenta diferentes hábitos de consumo para así evitar errores.

Otras fases

Las fases de transporte, almacenamiento y comercialización no suelen analizarse a fondo debido a que su impacto es reducido, aunque valdría la pena prestarles más atención, ya que podrían obtenerse beneficios adicionales de ellas.

Eliminación/Final de la vida útil

Apenas se ha hablado de los datos del final de la vida útil de un producto o de su eliminación en muchos de los ACV, ya que la mayoría de estos trataban temas más



típicos como el vertido de residuos o la incineración. Esta última ofrece muchas ventajas en lo que a ahorro de energía se refiere.

Aparentemente, el reciclaje de tejidos tiene consecuencias ambientales positivas, aunque la información sobre este tema es limitada debido a lo diferente que es cada ciclo de vida. Además, es necesario mencionar que, en la actualidad, las prácticas que se utilizan son complejas y que los diferentes métodos de reciclaje aún están en desarrollo.

Por lo general, cuando se habla de la vida de un producto textil, se hace referencia a las fibras utilizadas para fabricar sus tejidos, al diseño, a la producción, a la distribución, a la venta de este y a su uso por parte del consumidor/comprador. Una vez lo adquiere el consumidor, es él quien se encarga deshacerse de la prenda. Se entiende que la etapa final del ciclo de vida de una prenda se da cuando se transforma en otro material o producto que tiene menos valor y calidad. No obstante, hablamos de una «segunda vida» de la prenda cuando, una vez que ya no se usa, se le entrega a otro sujeto que la puede reutilizar, comenzando así de nuevo el ciclo de vida, esta vez desde la fase de distribución/uso.

Cuando un determinado producto se transforma en otro producto de valor y calidad similar o superior hablamos de suprarreciclaje. A diferencia del reciclaje, el suprarreciclaje consta de un proceso creativo.

De la cuna a la cuna: este proceso se entiende como un ciclo; empieza con las fibras y acaba también con ellas. Para que un proceso así se pueda llevar a cabo, es necesario que los sistemas industriales se adapten a las fibras naturales. La idea básica es que todos los productos, después de ser utilizados, vuelvan a la industria para su reutilización.

Reciclaje y reutilización

Existen varios esquemas para definir los diferentes tipos de reciclaje. Por ejemplo, Wang (2010) reconoce cuatro criterios de reciclaje:

1. Primario: reciclaje de la chatarra industrial. En la producción textil, esta fase se corresponde con la recogida de residuos de producción.
2. Secundario: transformación de un producto (después de su uso) en materia prima. Es necesario recolectar, seleccionar y reciclar dentro del campo de interés después de la fase de uso.
3. Terciario: tratamiento de residuos plásticos (sustancias químicas, monómeros o combustibles básicos). En el sector textil, lo habitual es la recogida de desechos de producción de nylon o de tereftalato de polietileno y de productos que los consumidores ya no puedan usar.
4. Cuaternario: incineración de residuos para recuperar energía. La energía que se usa para los productos textiles puede amortizarse a través de la incineración.



El reciclaje de circuito abierto se caracteriza por un proceso mediante el cual la materia prima del producto se vuelve a utilizar en una segunda producción. Normalmente, el producto que se crea después de esta segunda producción no se recicla; se elimina. Este tipo de reciclaje reduce el consumo de materiales vírgenes. Este proceso incluye la producción de residuos preconsumo, residuos textiles posconsumo y botellas de tereftalato de polietileno posconsumo.

La calidad del hilado que resulte de este tipo de reciclado será determinante en su uso posterior. Normalmente, si los residuos textiles se someten a este proceso después del uso de los consumidores, tienen una calidad inferior a los residuos de producción y, por ello, nunca se utilizan. Por esta razón, el reciclaje de desechos textiles posconsumo no suele utilizarse para la ropa.

Lo que se hace a menudo es combinar fibras recicladas con fibras vírgenes. Según la calidad del producto reciclado, se pueden hacer alfombras, materiales de construcción y de aislamiento, escobillas de los limpiaparabrisas, trapos industriales, telas no tejidas y fibras para la industria del papel.

El reciclaje de materiales permite que se obtengan beneficios energéticos de ellos que, de otra manera, solo serían residuos. Las botellas recicladas de tereftalato de polietileno que se utilizan como fibras para hacer prendas de vestir aportan más beneficios al medioambiente que el tereftalato de polietileno virgen.

Como de cada tejido y de su reciclado se obtienen diferentes beneficios ambientales, es necesario que los ACV tengan en cuenta los que se pueden obtener al combinar materiales reciclados con materiales vírgenes.

Finalmente, con el «reciclaje de circuito cerrado» se hace referencia a un tipo específico de reciclaje en el que el material reciclado es el mismo que se produce, es decir, después de ser reciclado, el producto es parte de la misma cadena de producción. Por lo tanto, se habla de reciclaje de circuito cerrado siempre que se reintroduzca una fibra en una cadena de producción. A continuación, se muestran los ejemplos a modo de ilustración.

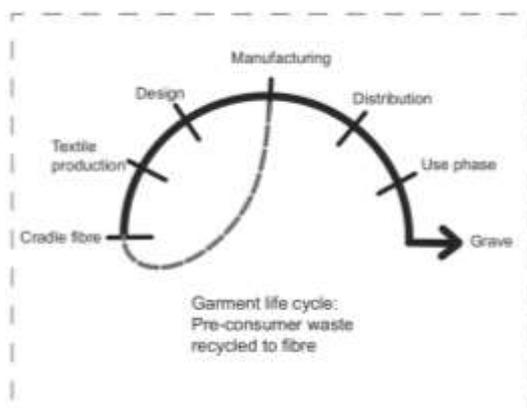


Figura 2: Reciclaje de residuos preconsumo

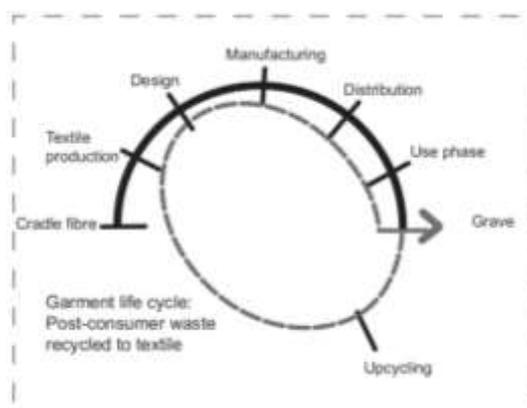


Figura 3: Suprarreciclaje posconsumo



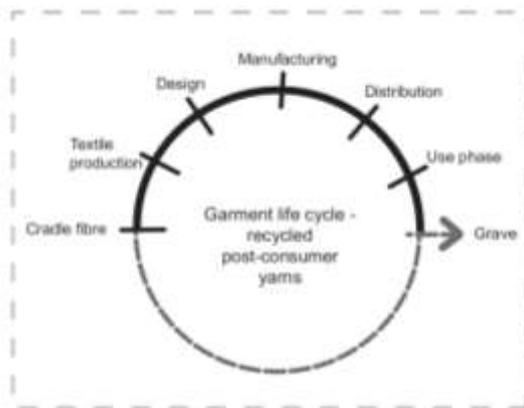


Figura 4: Reciclaje de residuos posconsumo

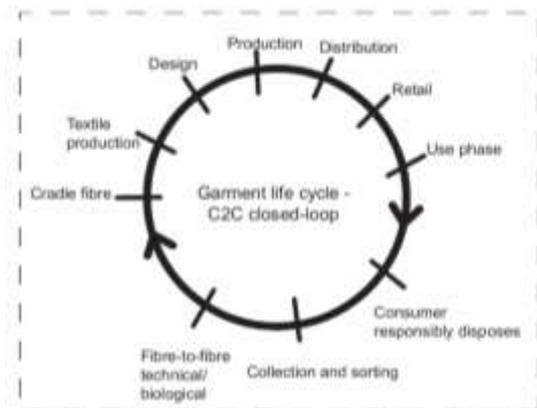


Figura 5: De la cuna a la cuna: reciclaje de circuito cerrado

6.6. Conclusiones

Los ACV sirven para evaluar los impactos ambientales y para implantar políticas que mejoren la sostenibilidad de los productos textiles.

Sin embargo, normalmente tratan sobre los tejidos más comunes como el algodón, el poliéster y la viscosa. En la actualidad, no hay datos realmente significativos sobre los tejidos emergentes; la información que hay disponible no es muy exacta, ya que los parámetros que utilizan los investigadores suelen dejar en segundo plano a este tipo de tejidos.

El hecho de que los estudios planteen hipótesis diferentes sobre la fase de uso hace que sea difícil comparar los datos.

Si bien las fases de uso y producción de las materias primas son las que tienen un mayor impacto en el medioambiente, hay otras fases (como la de transporte, comercialización y final de vida) que también tienen consecuencias ambientales que no deberían pasarse por alto en un ACV para que este se considere válido.

Por una parte, el nivel de energía requerido para la producción de fibras naturales es menor; por otra parte, se consume más agua y el nivel de ecotoxicidad es más elevado. No obstante, en el caso de las fibras sintéticas ocurre lo contrario: se utilizan menos recursos, pero se utiliza más energía.

Según apuntan los datos, las prendas sintéticas causan menos impacto en el medioambiente durante la fase de uso, pero este hecho no se puede demostrar debido a que los datos no son lo suficientemente representativos.

Reciclar una prenda en vez de desecharla puede reducir su impacto.

Es posible que en un futuro la huella de carbono adquiera más importancia gracias a las campañas promovidas por diferentes organismos. Las etiquetas que indican las emisiones de dióxido de carbono pueden servir de herramienta de *marketing*.



La metodología que se utilice en un estudio de ACV debe ser coherente y constante para que los datos puedan ser representativos, compatibles y comparables.

Para evitar que haya errores a la hora de analizar la fase de uso, es necesario realizar estudios específicos que tengan en cuenta datos reales de los hábitos del consumidor. De esta manera, sería más fácil comparar diferentes estudios y obtener conclusiones de ellos.

Por un lado, los datos de los tejidos de uso común están obsoletos; por otro lado, la información existente sobre materiales emergentes y mixtos es escasa, por lo que sería buena idea ahondar en ellos.

Se tiende a asumir que la fase de lavado, secado y planchado consume mucha energía.

Se ha de intentar que los ACV tengan en cuenta fases poco estudiadas como la de transporte, comercialización y almacenamiento. De esta forma, el análisis será más detallado.

Sería importante establecer directrices que se adaptasen a los distintos tipos de final de vida de los productos para así obtener beneficios de su reciclaje.

Para que los ACV sean más completos, debería hacerse hincapié en la información sobre los impactos y problemas sociales que pueden causar los productos.

El estudio de los hábitos de consumo puede servir para cambiar el comportamiento de los consumidores con la finalidad de reducir el impacto ambiental.

