



**ACVSHOES**

IMPACTO AMBIENTAL DE LOS  
COMPONENTES  
DE CALZADO

**2020**



**INESCOP**

**INFORME RESULTADOS**



## IMPACTO AMBIENTAL DE LOS COMPONENTES DE CALZADO



En los últimos años, el concepto de economía circular ha comenzado a implantarse de forma notable en las actividades industriales. En este contexto, las empresas de calzado y componentes han tomado conciencia de que el sistema de producción lineal es insostenible y es necesario avanzar en la implementación de un modelo de desarrollo y crecimiento que permita optimizar la utilización de los recursos, materias y productos disponibles, manteniendo su valor en el conjunto de la economía

durante el mayor tiempo posible y en el que se reduzca al mínimo la generación de residuos.

Dado que la fabricación de los materiales y componentes que conforman el calzado suponen los mayores impactos ambientales a lo largo de su ciclo de vida, poder identificar los materiales que reduzcan estos impactos es clave para el ecodiseño del calzado y el desarrollo sostenible de este sector. En este sentido, el objetivo del proyecto **ACVSHOES** ha sido

verificar la reducción del impacto ambiental de nuevos materiales, denominados “sostenibles”, frente a los convencionales utilizados en la industria del calzado.

El estudio de los materiales mediante la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) permite establecer unas bases sobre aquellos materiales, verdaderamente sostenibles, y encauzar a la industria del calzado a elegir aquellos materiales o componentes con menor impacto ambiental.

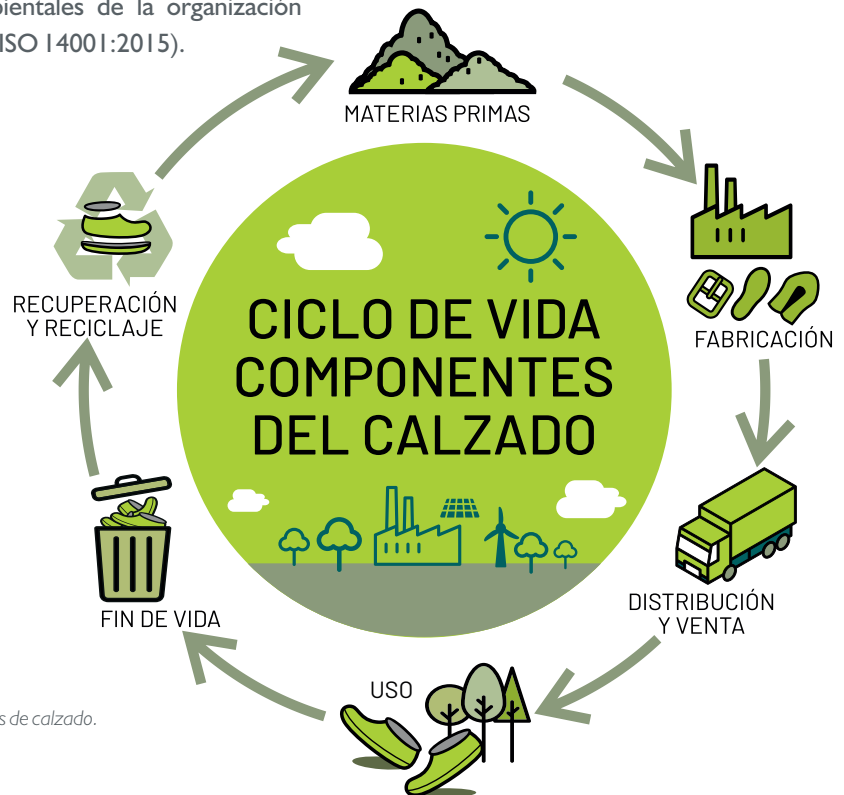
## ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

El ACV es una herramienta de gestión ambiental cuya finalidad es analizar de forma objetiva el impacto ambiental originado por un producto durante su ciclo de vida completo.

El ciclo de vida de un producto está constituido por diferentes etapas que engloban desde la extracción de las materias primas con las que se fabricará el producto, hasta la eliminación o valorización del producto en su fin de vida útil.

En el proyecto ACVSHOES se han seleccionado diferentes materiales y componentes utilizados en la fabricación del calzado, tanto los utilizados tradicionalmente como nuevos materiales con características de sostenibilidad o ecodiseño. Posteriormente, se ha realizado el cálculo del impacto ambiental de estos materiales y componentes mediante el ACV.

- ◆ **Impacto ambiental:** cualquier cambio que se produce en el medioambiente como resultado de la acción de todos o parte de los aspectos ambientales de la organización (ISO 14001:2015).



- ◆ *Análisis de Ciclo de Vida de los componentes de calzado.*

## Metodología para realizar un ACV

### Paso 1: alcance del estudio.

En primer lugar, se ha establecido la unidad funcional y los límites de estudio para cada uno de los materiales y componentes seleccionados.

Los resultados del ACV se muestran para distintas categorías de impacto ambiental. Esto nos permite conocer cómo se com-

porta el producto respecto a distintos aspectos del medioambiente, como puede ser su interacción con los recursos hídricos, con la disminución de la capa de ozono o con la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera.

**Paso 2: inventario del ciclo de vida.** A continuación, se han

elaborado diferentes inventarios para facilitar la recopilación de datos de los distintos materiales y componentes seleccionados. Estos inventarios sirven para identificar y cuantificar las entradas (consumo de recursos y materiales) y salidas (emisiones y generación de residuos) que causan impacto durante el ciclo de vida.

- ◆ **Unidad funcional:** es la unidad de referencia utilizada para expresar los resultados y a la que se dedica el análisis, por lo tanto, es la unidad base para la que se recopilan los datos necesarios.
- ◆ **Límites del sistema:** son aquellos que determinan las etapas del ciclo de vida y el periodo temporal a los que se ajustan los datos recopilados y los resultados del análisis ambiental del producto.

CATEGORÍA DE IMPACTO	INDICADOR	UNIDAD
Cambio climático	El forzamiento radiativo como potencial de calentamiento global	kg CO <sub>2</sub> eq
Agotamiento del ozono	Potencial de agotamiento del ozono	kg CFC-11 eq
Toxicidad humana, cáncer	Unidades tóxicas comparativas para humanos	CTUh
Toxicidad humana, no cancerosa	Unidades tóxicas comparativas para humanos	CTUh
Materia particulada	Impacto en la salud humana	incidencia de la enfermedad
Radiaciones ionizantes	Eficiencia de exposición humana	kBq U <sup>235</sup> eq
Formación de ozono fotoquímico	Aumento de la concentración de ozono troposférico	kg NMVOC eq
Acidificación	Excedencia acumulada	Mol H <sup>+</sup> eq
Eutrofización terrestre	Excedencia acumulada	Mol N eq
Eutrofización agua dulce	Fracción de nutrientes que llegan al compartimento final de agua dulce	kg P eq
Eutrofización marina	Fracción de nutrientes que llegan al compartimento del extremo marino	kg N eq
Uso del suelo	Índice de calidad del suelo	Adimensional (pt)
	Producción biótica	kg de producción biótica
	Resistencia a la erosión	kg de suelo
	Filtración mecánica	m <sup>3</sup> de agua
	Reposición de agua subterránea	m <sup>3</sup> de agua subterránea
Uso del agua	Potencial de privación del usuario	m <sup>3</sup> equalizador mundial
Uso de recursos, minerales y metales.	Agotamiento de los recursos abióticos	kg Sb eq
Uso de recursos, fósiles.	Agotamiento de los recursos abióticos - combustibles fósiles	MJ

- ◆ *Tabla de categorías de impacto consideradas en un ACV*



#### MATERIAS PRIMAS

- Peso
- Tipo de material
- Origen material



#### DISTRIBUCIÓN Y VENTA

- Destino
- Distancia
- Medio de transporte



#### FABRICACIÓN

- Consumo de energía
- Consumo de agua
- Consumo de otros combustibles
- Tipo de procesos



#### RESIDUOS

- Peso del residuo
- Fin de vida del residuo: vertedero, reciclaje, incineración
- Distancia
- Medio de transporte

#### ◆ Inventario del ciclo de vida.

**Paso 3: evaluación del impacto del ciclo de vida.** A continuación, se han analizado los datos recogidos en el inventario con el fin de evaluar los impactos ambientales, para ello se han empleado programas informáticos específicos y bases de datos científicas que recopilan los impactos ambientales asociados a materiales, procesos, transportes, consumos, etc.

**Paso 4: interpretación de resultados.** Finalmente, se han identificado los “puntos calientes”, es decir, aquellas etapas y procesos del ciclo de vida donde los impactos ambientales han sido más significativos, lo que permite establecer medidas de mitigación en cada caso.

Cada aspecto ambiental evaluado tiene un valor numérico expresado en sus unidades correspondientes. Dado que la categoría que más contribuye al impacto ambiental en el sector del calzado y componentes es el cambio climático, los resultados de los ACV de materiales y componentes estudiados en el presente proyec-

to se representan con el indicador de Huella de Carbono, que mide los gases de efecto invernadero generados como resultado de cualquier proceso y se expresa en kg CO<sub>2</sub> equivalente.

Los resultados obtenidos en el proyecto muestran una reducción de hasta el 70 % del impacto del componente si se utilizan materiales biológicos, reciclados y renovables. Por otro lado, se observa que la mejora ambiental con el uso de materiales reciclados no es proporcional a la cantidad de este reciclado, sino que es necesario tener en cuenta el origen del mismo, su procesamiento y cómo afecta al proceso de fabricación.

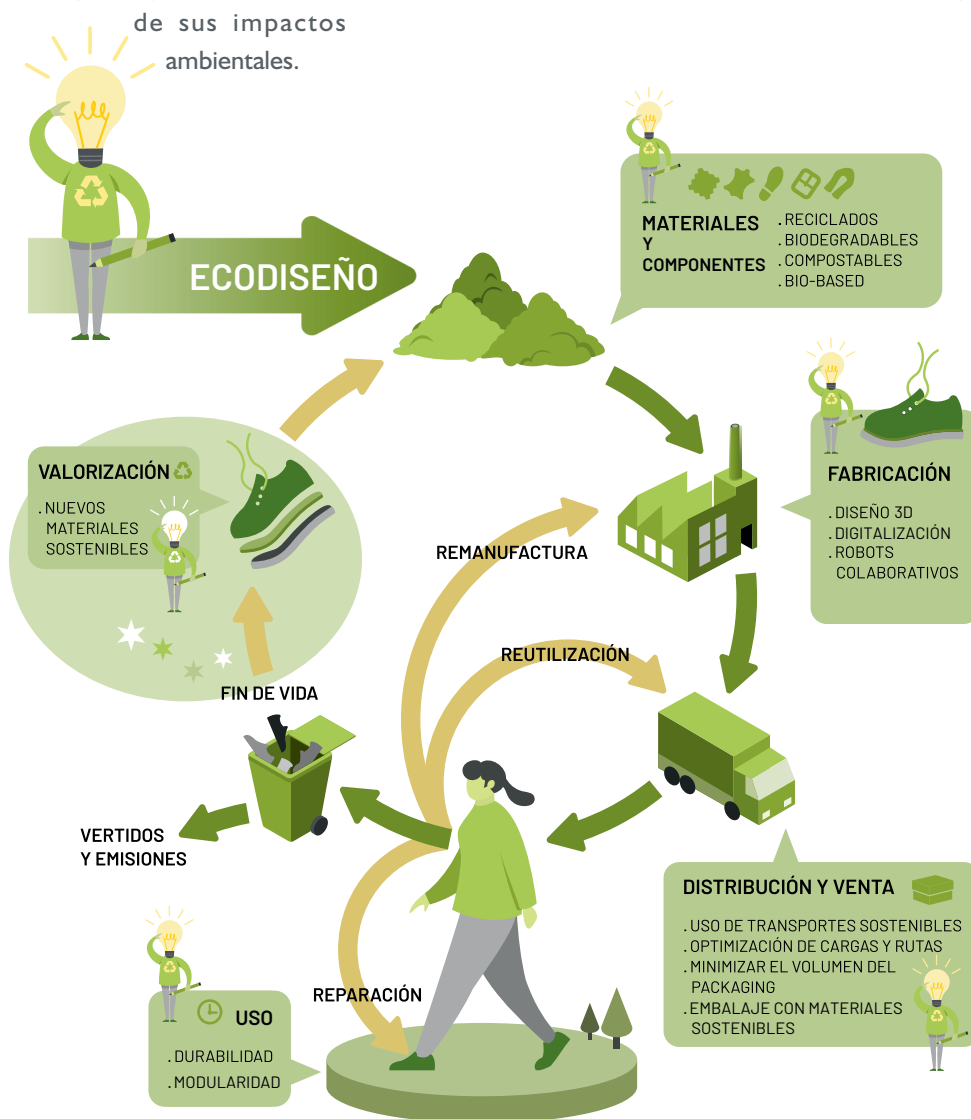
Respecto al análisis por etapas del ciclo de vida, con el uso de componentes sostenibles se reduce significativamente el impacto ambiental en la etapa de extracción de materias primas, y en el transporte de estas cuando el material es recuperado del propio proceso. También se ha observado que algunos materiales requieren menos procesamiento, esto reduce los tiempos y, por lo tanto, los consumos energéticos. Con el uso de materiales reciclables, biodegradables y compostables también reducimos el impacto en la etapa de final de vida del componente.

## ECODISEÑO PARA LA MEJORA

El ecodiseño es una metodología que permite evaluar cada una de las etapas y procesos que conforman el ciclo de vida de un producto y ayuda a establecer los cambios de diseño del producto para lograr una reducción de sus impactos ambientales.

Establecer el ecodiseño como base de las actividades de producción a todos sus niveles, es la mejor forma de fomentar e impulsar la economía circular, y con ello la sostenibilidad.

En este sentido, en el marco del proyecto se ha elaborado un **e-book de ecodiseño** con el fin de crear concienciación ambiental y ser una herramienta competitiva para el sector del calzado y conexas.



◆ Opciones de ecodiseño que engloban todo el ciclo de vida de los componentes.

◆ “En la etapa de diseño de un producto pueden reducirse los impactos ambientales hasta en un 80 %” (Estrategia Española de Economía Circular 2030)

## BENEFICIOS PARA LAS EMPRESAS

Los resultados alcanzados por **INESCOP** en el proyecto **ACVSHOES** han permitido establecer las bases sobre aquellos materiales verdaderamente sostenibles, contribuyendo al uso eficiente de los recursos y a la elección de componentes con menor impacto ambiental, de esta manera se cierra el círculo en base al concepto de economía circular, aportando beneficios tanto al medioambiente como a la industria del calzado.

La reducción de los impactos ambientales en la elaboración de nuevos materiales lleva asociado un mayor aprovechamiento de las materias primas, reducción del gasto energético, reducción en combustible al buscar una cercanía de proveedores y una valorización de sus residuos como subproductos (por un lado se ahorra en materia prima virgen y, por otro, en la gestión de los residuos al ser revalorizados), entre otros, lo que ayudará a reducir costes a las empresas.

Finalmente, el trabajo realizado y los resultados obtenidos en el proyecto **ACVSHOES** generan una contribución a los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, concretamente a través de la contribución de las categorías de industria innovadora (ODS9), producción responsable (ODS12), acción por el clima (ODS13) y alianzas para conseguir los objetivos (ODS17).





**PROYECTO: IMDEEA/2020/41**

**TÍTULO: CÁLCULO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE CALZADO**

**ACRÓNIMO: ACVSHOES**

**PROGRAMA: PROYECTOS DE I+D EN COOPERACIÓN CON EMPRESAS 2020**

**PERIODO EJECUCIÓN: ENERO 2020 - MARZO 2021**

**INESCOP** ha desarrollado el proyecto “cálculo del impacto ambiental de materiales utilizados en la fabricación de calzado (IMDEEA/2020/41)”, con el apoyo del **Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE)** y del **Fondo Europeo de Desarrollo Regional**. Este documento muestra un resumen de los principales resultados obtenidos con su desarrollo.