

El proyecto CALIMERO concluye con nuevos enfoques para la Evaluación de la Sostenibilidad del Ciclo de Vida

- *El proyecto CALIMERO ha sido pionero en el desarrollo de metodologías personalizadas de Evaluación de la Sostenibilidad del Ciclo de Vida (LCSA, por sus siglas en inglés) para mejorar el rendimiento ambiental, social y económico de las industrias de base biológica en Europa.*
- *CALIMERO ha perfeccionado las evaluaciones mediante simulaciones industriales avanzadas, nuevos indicadores de biodiversidad y toxicidad, y optimización multiobjetivo.*

Madrid, España. 21 de octubre de 2025 – Tras cuatro años desarrollando una evaluación de la sostenibilidad para los sectores de base biológica de Europa, el proyecto **CALIMERO** llega a su fin. **CALIMERO** ha mejorado significativamente las métricas de sostenibilidad específicas y transversales de los sectores al aplicar métodos de LCSA en estudios de casos industriales reales que representan las industrias de la construcción, textil, papel y pasta, bioquímica y de la madera. Los avances del proyecto mejoran las evaluaciones de ecotoxicidad, biodiversidad y circularidad, abriendo la puerta a cálculos más relevantes de la Huella Ambiental de Producto (PEF) dentro de la UE.

CALIMERO ha desarrollado modelos de simulación avanzados en múltiples sectores, permitiendo a las industrias comprender mejor las emisiones, el uso de energía y los flujos de recursos, y apoyar la toma de decisiones más sostenibles. Estas simulaciones proporcionaron una comprensión sectorial específica de las emisiones, la eficiencia energética y los flujos de recursos, orientando las mejoras mediante análisis exhaustivos de sensibilidad e incertidumbre.

Para mejorar el modelado de la sostenibilidad de los materiales de base biológica, **CALIMERO** desarrolló el indicador LILaC (Impacto del Uso del Suelo en la Conectividad del Paisaje), que introduce el modelado espacial de la biodiversidad en el análisis del ciclo de vida, permitiendo medir mejor los impactos ecológicos. Además, el proyecto utilizó dos conjuntos de factores de caracterización —para toxicidad humana y ecotoxicidad—, evaluando modelos predictivos cuando los datos son difíciles de obtener.

CALIMERO también integró la Evaluación Social del Ciclo de Vida (S-LCA) y el Coste del Ciclo de Vida (LCC) en su metodología, utilizando simulaciones industriales de alta fidelidad y enfoques de aprendizaje automático. El marco S-LCA permite cuantificar los impactos sociales, como la creación de empleo y la salud ocupacional, en escenarios de fabricación simulados. Mientras tanto, el LCC analiza los resultados económicos, evaluando la rentabilidad, los gastos operativos y los retornos de inversión. El proyecto utilizó simulaciones avanzadas y algoritmos de aprendizaje automático para permitir que las industrias europeas incorporen evaluaciones sociales y económicas basadas en datos en sus estrategias de sostenibilidad.

En cuanto a la mejora de la medición de la circularidad en los productos de base biológica, **CALIMERO** ha logrado avances significativos. El proyecto comparó diferentes métodos, destacó sus limitaciones y explicó cuándo es más apropiado aplicar cada uno. También contrastó los enfoques LCA con indicadores de circularidad para identificar combinaciones eficaces de indicadores en la evaluación de estrategias circulares, como el aumento del contenido reciclado, la mejora en la recogida o la optimización de la recuperación

energética. **CALIMERO** también creó un enfoque sistemático para evaluar los riesgos potenciales de suministro de productos de base biológica mediante un marco y herramienta novedosos de criticidad. Además, al incorporar datos de procesos dependientes del tiempo en las bases de datos, **CALIMERO** mejoró la evaluación dinámica de la huella de carbono al capturar elementos clave como el almacenamiento de carbono y las emisiones pospuestas de productos de base biológica.

Para equilibrar los objetivos de sostenibilidad en competencia —como beneficios sociales, costes e impacto ambiental, **CALIMERO** empleó Optimización Multiobjetivo (MOO) en estudios de caso. En concreto, se utilizó un algoritmo evolutivo metaheurístico en Python para la industria de la madera y un método discreto con restricción épsilon para la industria textil. Estos ejemplos muestran cómo la MOO puede utilizarse para identificar procesos óptimos y explorar compensaciones en la LCSA mediante herramientas computacionales avanzadas.

Gracias a estas técnicas de LCSA, **CALIMERO** ha demostrado reducciones reales en las emisiones de gases de efecto invernadero, los impactos tóxicos y los costes operativos de las empresas de base biológica, junto con un aumento en el potencial de creación de empleo.

CALIMERO también identificó oportunidades específicas y transversales de simbiosis industrial y uso circular de recursos, como el aprovechamiento de residuos textiles como materia prima para materiales de construcción o el uso de subproductos de papel y pasta en la producción bioquímica. Esto pone de relieve el potencial aún sin explotar del uso en cascada, la recuperación de recursos y la resiliencia económica dentro de las industrias de base biológica.

El proyecto elaboró un conjunto final de directrices y marcos de seguimiento para las partes interesadas del sector, los profesionales de LCSA y los responsables políticos, con el fin de realizar un seguimiento eficaz del progreso en sostenibilidad. Al integrar marcos de seguimiento alineados con el Sistema de Monitoreo de la Bioeconomía de la UE y fomentar mejoras en el método de Huella Ambiental de Producto, **CALIMERO** impulsa el progreso de la industria de base biológica europea, en consonancia con la visión del Pacto Verde Europeo hacia una bioeconomía justa y circular.

Las actividades desarrolladas por **CALIMERO** han orientado la creación de su Teoría del Cambio, un marco estratégico que describe cómo acciones específicas en la optimización de procesos, la transparencia de datos, la colaboración y la demanda equilibrada de productos de base biológica pueden impulsar transformaciones en los sectores de la bioeconomía europea. Contiene cuatro vías clave: optimización regenerativa, integración de evaluaciones completas de sostenibilidad del ciclo de vida, colaboración y gobernanza adaptativa, y equilibrio entre viabilidad económica y responsabilidad ambiental y social. La Teoría del Cambio permitirá a las partes interesadas de las industrias de base biológica —y más allá— comprender los cambios, incentivos, penalizaciones y bucles de retroalimentación que influyen en el comportamiento industrial, fomentando así el progreso circular y sostenible tras la finalización del proyecto **CALIMERO**.

Sobre **CALIMERO**

CALIMERO es un proyecto europeo cuyo objetivo es crear un marco común para las metodologías de Evaluación del Ciclo de Vida (LCA) de determinados sectores de las industrias de base biológica. La evaluación de sus procesos ayudará a identificar las principales fuentes de contaminantes y analizar posibles soluciones.

El Consorcio **CALIMERO**, compuesto por 12 socios de siete países, reúne experiencia de los ámbitos de la investigación, la industria y las políticas públicas. Coordinado por Contactica, el proyecto abarca cinco sectores clave: construcción, madera, textil, papel y pasta, y bioquímicos. Con un presupuesto total de 3.518.900 €, el proyecto concluirá en 2025, habiendo sentado las bases de prácticas y herramientas de sostenibilidad mejoradas que seguirán guiando y fortaleciendo las industrias de base biológica en toda Europa.

Para más información sobre el proyecto **CALIMERO**, contacte con:

Coordinadora: Lucia.garcia@contactica.es

Responsable de comunicación: Estibaliz.garmendia@contactica.es