

CIRCULAR POR NATURALEZA

**METODOLOGÍA DE
LA INVESTIGACIÓN**

**UNA AGENDA POLÍTICA
PARA LOS MATERIALES DE
BASE BIOLÓGICA EN UNA
ECONOMÍA CIRCULAR.**



**ELLEN MACARTHUR
FOUNDATION**



**COALICIÓN
DE ECONOMÍA
CIRCULAR**
América Latina y el Caribe

Este apéndice técnico ofrece una descripción detallada del diseño, el alcance y los métodos analíticos de la investigación que sustentan las conclusiones y recomendaciones de “Circular por naturaleza: Una agenda política para los materiales de base biológica en una economía circular”. La primera sección describe la justificación y enumera las políticas analizadas. La segunda sección presenta las preguntas de investigación y los procedimientos analíticos. El apéndice concluye con un resumen de los hallazgos y sus implicaciones.

Partiendo de la observación de que las políticas de economía circular tienden a priorizar los compromisos con los materiales finitos, realizamos una investigación para evaluar hasta qué punto se consideran los materiales de base biológica en las estrategias nacionales de economía circular a nivel mundial. Para abordar esta cuestión, el estudio examina la coherencia entre las estrategias nacionales de economía circular y las políticas que regulan la producción y el uso de materiales de base biológica en un conjunto de países con instrumentos relevantes en ambos ámbitos.

Para los fines de este análisis, se consideran materiales de base biológica aquellos derivados íntegramente de recursos biológicos renovables (como plantas, animales, algas o microorganismos) que participan en ciclos de uso prolongados. Su masa total no contiene carbono de origen fósil y sus moléculas no se consumen en ciclos cortos como los de los alimentos, los cosméticos, los biofertilizantes o los biocombustibles.

Si bien los materiales de base biológica pueden provenir de diversas fuentes (por ejemplo, algas marinas, pesquerías), este estudio prioriza aquellos producidos a través de la agricultura y la silvicultura, incluyendo madera, pulpa y papel, algodón y otras fibras naturales, caucho natural y cuero.

La evaluación se estructuró en torno a los Objetivos Universales de Política de Economía Circular desarrollados por la Fundación Ellen MacArthur en 2021, que proporcionaron un punto de referencia consistente para evaluar la ambición y el alcance de las políticas.¹ Cada política se revisó en función de su grado de alineación con estos objetivos, prestando especial atención a si se hacía referencia explícita a los materiales de origen biológico y de qué manera. Este enfoque nos permitió evaluar no solo la presencia de materiales de origen biológico en los marcos normativos, sino también hasta qué punto su tratamiento refleja el potencial de estos materiales en una economía circular.

La evaluación aplicó un marco estructurado que comprendía **nueve** elementos de verificación para cada una de las políticas de economía circular y las políticas que regulan los materiales de base biológica, los cuales se ampliaron a 88 preguntas de investigación. Se empleó un proceso de selección asistido por IA para extraer respuestas y evidencia clave de los documentos seleccionados. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo para identificar áreas de convergencia y divergencia entre las estrategias de economía circular y las políticas complementarias.

1. Alcance analítico

Este estudio se centra en una muestra de países que ya han desarrollado regulaciones sobre temas relacionados con la economía circular, junto con políticas que abordan la producción y el uso de materiales de base biológica.

La economía circular ha adquirido una gran relevancia en las agendas políticas, con un marcado aumento en el número de estrategias y hojas de ruta nacionales en los últimos años. Para abril de 2026, más de 100 países habían adoptado una estrategia o plan de acción nacional para la economía circular.

Aunque las políticas que regulan los materiales de base biológica no son del todo nuevas, la innovación en este ámbito se está acelerando. Durante la última década, varios países han desarrollado estrategias específicas para la bioeconomía (24 de 143), complementadas por políticas de “industria verde/nueva”, agricultura, silvicultura y biodiversidad que incorporan objetivos ambientales.

En esta investigación, evaluamos **31 instrumentos de política**. Estos incluyeron estrategias de economía circular y políticas complementarias que regulan los materiales de base biológica en diferentes países.

Los países fueron seleccionados según dos criterios principales:

- **Impulso político en la economía circular**, demostrado a través de la adopción de estrategias nacionales, hojas de ruta o marcos regulatorios que promueven los principios de la economía circular.
- **Innovaciones en la regulación de materiales de base biológica**. Los países que introdujeron instrumentos de política de bioeconomía fueron nuestro punto de partida para este criterio, pero posteriormente también exploramos políticas que abordan la agricultura y la silvicultura sostenibles, el desarrollo industrial “nuevo/verde” y la biotecnología para abarcar una gama más amplia de mecanismos que regulan la producción, la transformación o el uso de materiales de base biológica.

Para garantizar que la muestra final ofrezca una perspectiva equilibrada y completa, la selección se diseñó para reflejar tanto al Norte Global como al Sur Global, prestando especial atención a los principales exportadores de materiales de base biológica. Se aplicó un proceso de priorización deliberado para asegurar:

- **Diversidad geográfica**, que garantice la representación de diferentes regiones y contextos políticos.
- **Cobertura de la cadena de valor**, incluyendo países que ocupan diferentes posiciones en el sistema de materiales de base biológica (desde productores primarios hasta procesadores y minoristas).

Este enfoque inclusivo permite que el análisis abarque una amplia gama de estrategias políticas, destaque las especificidades regionales y evalúe la coherencia a lo largo de la cadena de valor. Asimismo, fortalece la solidez del análisis comparativo al situar las políticas sobre materiales de base biológica en una perspectiva global.

La siguiente tabla presenta la lista de políticas y países incluidos en el análisis, organizadas por tipo de estrategia y ámbito geográfico.

Tabla 1: Documentos de política seleccionados para el análisis

	Economía circular (13 estrategias políticas)	Producción y uso de materiales/productos de base biológica (18 estrategias políticas)
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional de Economía Circular (2025)² 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Sectorial para la Adaptación al Cambio Climático y las Bajas Emisiones de Carbono en la Agricultura y Ganadería (ABC+) (2021)³ Nova Indústria Brasileira (NIB) (2025)⁴ Plan Nacional para el Desarrollo de la Socio-Bioeconomía (2025)⁵
Chile	<ul style="list-style-type: none"> Hoja de ruta para un Chile circular hacia 2040 (2021)⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Biodiversidad (2003)⁷
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Economía Circular (2019)⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Bioeconomía (2020)⁹ Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques (2020)¹⁰ Política Nacional de Reindustrialización (2023)¹¹ [11] - link
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Economía Circular (2023)¹² 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Bioeconomía (2020)¹³
Ruanda	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Acción y Hoja de Ruta Nacional de Ruanda para la Economía Circular (2022)¹⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Regional de Bioeconomía de África Oriental (2022)¹⁵
Finlandia	<ul style="list-style-type: none"> Liderando el ciclo: la hoja de ruta finlandesa hacia una economía circular (2016)¹⁶ Resolución del Gobierno sobre el programa estratégico para la economía circular (2021)¹⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Bioeconomía (2021)¹⁸ Estrategia Nacional Forestal 2023¹⁹
Francia	<ul style="list-style-type: none"> Hoja de ruta de Francia hacia la economía circular: 50 medidas para una economía 100 % circular (2018)²⁰ 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional para la Bioeconomía (2018)²¹
India	<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Desarrollo Biotecnológico (2020)²²
Sudáfrica	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia nacional de gestión de residuos (2020)²³ 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia nacional para la economía de la biodiversidad (2016)²⁴
Vietnam	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Acción Nacional sobre Economía Circular (Decisión n.º 687/QĐ-TTg, 2022)²⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Acción Nacional sobre Consumo y Producción Sostenibles (2020)²⁶
Canadá	<ul style="list-style-type: none"> Un medioambiente sano y una economía sana (2020)²⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de bioeconomía de Canadá (2022)²⁸ Estrategia de Canadá para la naturaleza en 2030 (2024)²⁹
Países Bajos	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Implementación de la Economía Circular (2023)³⁰ Agenda de transición a la economía circular, la alimentación y la biomasa (2018)³¹ 	<ul style="list-style-type: none"> La situación de la bioeconomía en los Países Bajos (2018)³²

2. Metodología analítica

2.1 Marco analítico

La investigación se guió por dos hipótesis generales que definieron el alcance y la dirección del análisis: primero, que **los sectores de materiales de base biológica están subrepresentados en las estrategias políticas de economía circular**; segundo, que los **incentivos políticos existentes para la producción y el uso de materiales de base biológica a menudo refuerzan los modelos lineales y extractivos en lugar de permitir enfoques circulares y regenerativos**.

Estas hipótesis reflejan una preocupación fundamental: que los marcos normativos que promueven la economía circular y aquellos que se centran en los materiales de base biológica están evolucionando en paralelo, pero sin la suficiente integración.

Para comprobar esta hipótesis, el equipo llevó a cabo una serie de debates iterativos con expertos externos, que sirvieron de base para el desarrollo de criterios de evaluación estructurados. Finalmente, este proceso dio como resultado la definición de **9 elementos de verificación** para cada categoría de política:

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA DE ECONOMÍA CIRCULAR

1. Principio de regeneración

Este criterio evalúa hasta qué punto las políticas establecen la regeneración como principio rector en el tratamiento de los materiales de base biológica. Va más allá de las referencias genéricas (como las menciones al abastecimiento sostenible) para evaluar si la producción regenerativa está explícitamente integrada en el enfoque de la política. La puntuación va desde la ausencia total de referencias o una baja alineación, donde la regeneración se cita pero solo en términos vagos, aislados o secundarios, hasta una alta alineación, donde la regeneración se posiciona claramente como un principio fundamental, se vincula explícitamente a las directrices de diseño y se respalda con compromisos para conservar el valor del material.

2. Sesgo al principio de la cadena vs. al final de la cadena

Este ítem evalúa si las políticas priorizan las medidas al final de la cadena, como la gestión de residuos, sobre las oportunidades en el origen de la cadena, como el diseño para la circularidad o la regeneración. La puntuación varió desde ausente (exclusivamente al final) hasta alta (cobertura integrada de las fases de origen y al final de la cadena con especificidad para los sectores de base biológica). La evaluación siguió a la pregunta principal sobre si las políticas de economía circular enfatizan desproporcionadamente las estrategias de fin de vida útil en lugar de las intervenciones en el origen de la cadena. Las subpreguntas dirigieron la atención a las menciones de principios de diseño (por ejemplo, durabilidad,

reparabilidad), abastecimiento regenerativo e incentivos para la reutilización o remanufactura. El análisis operacionalizó este equilibrio codificando cada referencia y ponderando el enfoque relativo dado a las etapas al principio y al final de la cadena.

3. Transparencia y trazabilidad

Este criterio examina si las políticas permiten el seguimiento de los materiales de origen biológico mediante etiquetado, certificación o herramientas digitales, lo que facilita la toma de decisiones informadas. La tabla de puntuación distingue entre ausencia de mención, referencias genéricas, cobertura parcial de materiales y sistemas integrales con mecanismos de verificación. Las subpreguntas ayudaron a evaluar las referencias a las directrices de transparencia que revelan la inclusión de materiales de origen biológico (por ejemplo, origen, producción regenerativa, compostabilidad, etc.) o cualquier mención o diferenciación explícita entre materiales de origen biológico y de origen fósil en este contexto.

4. Oportunidad de sustitución

Este ítem evalúa si se menciona la sustitución de materiales finitos (por ejemplo, de origen fósil) por alternativas de origen biológico. Asimismo, evalúa si esta oportunidad se enmarca dentro de sistemas circulares o simplemente como una medida de reducción de la contaminación. Las subpreguntas exploraron si la sustitución se promueve de forma aislada, si se mencionan la infraestructura o los modelos de negocio que

la facilitan, y si se considera el uso en cascada. De esta manera, la operacionalización capturó tanto la presencia de la sustitución como el grado de conexión con la circularidad sistémica.

5. Diseño de ciclo corto vs. Diseño de larga duración.

Este criterio evalúa si las políticas promueven la extensión de la vida útil, la reutilización y los enfoques modulares de los materiales de base biológica, o si refuerzan las soluciones de un solo uso y de ciclo corto. La puntuación varió desde el énfasis en los productos desechables, pasando por el reconocimiento parcial de los modelos de larga duración, hasta el desaliento total de los productos de ciclo corto. Las subpreguntas guiaron el análisis de las menciones explícitas de productos desechables frente a bienes duraderos, los incentivos para la reparabilidad y la modularidad, el reconocimiento de los riesgos en las soluciones desechables “verdes” y el apoyo a las estrategias de reparación o remanufactura.

6. Claridad y visibilidad de los materiales de base biológica

Este apartado evalúa si los materiales de base biológica están claramente definidos y se les da seguimiento sistemático dentro de los marcos normativos, garantizando su visibilidad en las estrategias nacionales. La escala de alineación abarca desde menciones ausentes o vagas hasta la presencia de definiciones detalladas y sistemas de monitoreo específicos. Las subpreguntas guiaron el análisis, desde la identificación de

referencias amplias o inespecíficas hasta la existencia de definiciones y mecanismos sectoriales que abordan la biomasa o los materiales y productos de base biológica. En el nivel más alto de alineación, existen sistemas nacionales de monitoreo para gestionar el uso y la eficiencia de estos recursos biológicos en toda la economía.

7. Hacer que la economía funcione

Este criterio evalúa si existen incentivos económicos y medidas regulatorias que faciliten soluciones circulares de base biológica. La puntuación varió desde ninguna mención, pasando por compromisos vagos, hasta objetivos claros en toda la cadena de valor. La pregunta principal indagaba si las políticas incluían incentivos para la producción regenerativa, junto con compromisos en sectores de alta demanda como la moda y el embalaje. Las subpreguntas examinaron los objetivos de adopción por parte de la demanda, la excesiva dependencia de las medidas de producción, los instrumentos para aumentar la durabilidad y la regeneración, y la cobertura de toda la cadena de valor.

8. Innovación, competencias e infraestructura

Este apartado evalúa si las políticas invierten en el ecosistema de innovación necesario para ampliar la circularidad basada en la bioeconomía, incluyendo I+D, competencias

e infraestructura. La escala de puntuación abarcó desde ninguna mención, pasando por apoyo genérico, hasta inversiones específicas para aplicaciones basadas en la bioeconomía. Las subpreguntas abarcaron la financiación e inversión para soluciones circulares más allá de la energía o la alimentación, estrategias regionales que fomenten industrias de valor añadido, apoyo a aplicaciones en cascada y de alto valor, y mecanismos para ampliar los modelos de negocio circulares.

9. Colaboración

Este criterio evalúa el grado en que las políticas promueven la colaboración a lo largo de la cadena de valor de los materiales de base biológica, tanto a nivel nacional como internacional. La escala de alineación abarca desde la ausencia de referencias, pasando por menciones que inspiran, hasta mecanismos integrales que involucran múltiples etapas del ciclo de vida. Las subpreguntas guiaron el análisis de las plataformas y redes que conectan a los productores con los usuarios finales, las alianzas público-privadas, los esfuerzos de monitoreo y alineación colaborativos, y la inclusión de actores en las fases de abastecimiento, diseño, fabricación, uso y recirculación. También se consideraron las evidencias de colaboración interministerial y los compromisos para impulsar la alineación transfronteriza.

POLÍTICAS QUE REGULAN LA PRODUCCIÓN Y EL USO DE MATERIALES DE BASE BIOLÓGICA

1. Oportunidad de regeneración

Este criterio evalúa hasta qué punto las políticas incorporan la regeneración de la naturaleza como principio rector, más allá de la reducción de daños o la conservación básica. El análisis examinó si las políticas simplemente reconocían las estrategias de minimización o si incorporaban explícitamente prácticas de producción regenerativa, como la restauración de ecosistemas en tierras ya transformadas y degradadas. La puntuación varió desde la ausencia total de regeneración (cuando las políticas seguían un modelo de crecimiento lineal sin una perspectiva regenerativa) hasta una alineación parcial (menciones vagas de regeneración) y una alineación alta (orientación operativa clara para las prácticas regenerativas).

2. Sesgo al principio de la cadena vs. al final de la cadena

Este ítem evalúa si las políticas logran un equilibrio entre las estrategias de gestión de materiales de base biológica, tanto en la fase inicial como en la final. Examina específicamente si las políticas van más allá de las soluciones al final del proceso para apoyar también enfoques en la fase inicial, incluyendo la durabilidad del producto, los usos en cascada, la reutilización, la reparación y la remanufactura. La puntuación varió desde la ausencia de apoyo (cuando las políticas no abordan la circulación de recursos o hacen demasiado hincapié en las acciones en la fase final) hasta una alta alineación, donde las estrategias en la fase inicial y la retención de valor se apoyan

explícitamente y se integran en las herramientas de política. Se asignaron puntuaciones intermedias cuando las políticas enmarcaban las soluciones al final del proceso bajo un modelo lineal o reconocían los conceptos de circulación sin incorporar medidas prácticas adaptadas a los sectores de base biológica.

3. Trazabilidad y transparencia

Este apartado analiza si las políticas mencionan herramientas de trazabilidad y transparencia (T&T), como los sistemas de etiquetado y los programas de pago por uso (DPP), respaldadas por incentivos económicos como la contratación pública ecológica o las reducciones fiscales. La puntuación evaluó si dichos instrumentos estaban ausentes, eran genéricos o aspiracionales, o si estaban diseñados explícitamente para facilitar la circulación de materiales de alto valor procedentes de fuentes biológicas. Las políticas obtuvieron puntuaciones de alineación más altas cuando combinaban múltiples mecanismos de T&T con vínculos claros con los flujos circulares.

4. Circulación y usos múltiples

Este indicador de verificación mide el grado en que las políticas abordan el uso circular de materiales de base biológica más allá de la producción primaria. El análisis examinó si las políticas se centraban únicamente

en el suministro de biomasa o si, por el contrario, articulaban vías para que los materiales de base biológica circularan entre los sectores receptores mediante modelos de negocio e incentivos. Las puntuaciones oscilaron entre la ausencia total de enfoque (centrado exclusivamente en la producción) y una alta alineación, donde las políticas reconocían múltiples sectores receptores y apoyaban mecanismos que permitían usos en cascada y la recirculación.

5. Gestión de la sustitución y las compensaciones

Este criterio investiga si las políticas reconocen y gestionan las posibles compensaciones ecológicas al promover la sustitución de materiales finitos por alternativas de base biológica. Evaluó si riesgos como la competencia por el uso de la tierra, la pérdida de biodiversidad o las presiones sobre el sistema alimentario se pasaron por alto o se abordaron explícitamente con salvaguardias. La puntuación varió desde la ausencia de cumplimiento (la bioeconomía se considera intrínsecamente positiva) hasta una alta alineación, donde las políticas reconocieron los riesgos e incorporaron una planificación o un monitoreo integrados para mitigar las compensaciones.

6. Seguimiento y herramientas para la gestión de la biomasa

Este ítem evalúa si las políticas definen y diferencian los tipos de materiales de base biológica y establecen herramientas para rastrear su flujo en la economía. Dichos mecanismos permiten identificar ineficiencias, riesgos de escasez y oportunidades para el uso circular, a la vez que facilitan la planificación intersectorial. La puntuación comenzó en ausencia (la biomasa se considera una categoría homogénea sin seguimiento) y progresó hasta un alto grado de alineación, donde las políticas incluían definiciones claras, sistemas de monitoreo y herramientas sectoriales con una implementación moderada en la práctica.

7. Haciendo que la economía funcione

Este criterio evalúa si las políticas implementan instrumentos económicos para que los materiales circulares de base biológica sean más viables que las opciones lineales o extractivas. Entre los instrumentos considerados se incluyen subsidios, mecanismos de adquisición, impuestos o medidas específicas para la creación de mercados. El marco de puntuación abarcó desde la ausencia total de medidas económicas hasta un nivel de apoyo generalizado (sin un vínculo claro con la circularidad) y un alto grado de alineación, donde se aplicaron activamente varios instrumentos para impulsar los materiales de base biológica dentro de las cadenas de valor circulares.

8. Innovación, habilidades e infraestructura

Este apartado analiza si las políticas fomentan la innovación, el desarrollo de habilidades, los proyectos piloto o la infraestructura que posibilita la circularidad sistémica en los flujos de materiales de base biológica. La evaluación prestó especial atención a si dichas medidas se dirigían a áreas en fase inicial o con alto potencial, como tierras degradadas o cadenas de valor emergentes. La puntuación varió desde la ausencia total de apoyo (sin mención de innovación ni infraestructura) hasta una alta alineación, donde los programas estructurados respaldaban transiciones sistémicas en cadenas de valor seleccionadas.

9. Colaboración

Este criterio evalúa si las políticas promueven la colaboración sistémica y la participación equitativa en las cadenas de valor de base biológica. La evaluación buscó mecanismos que redujeran las barreras de entrada, compartieran el riesgo y facilitaran la coordinación intersectorial o institucional a nivel nacional e internacional. La puntuación avanzó desde la ausencia total de colaboración o equidad, pasando por iniciativas limitadas, hasta una alta alineación cuando se incorporaron mecanismos concretos para la colaboración sistémica (incluida la coordinación interministerial y la alineación transfronteriza) en el diseño de las políticas.

2.2 Proceso analítico

Para operacionalizar la recopilación de datos y garantizar la coherencia en un amplio corpus de documentos de políticas, la investigación empleó un método de recopilación de datos asistido por IA complementado con una validación humana sistemática. El proceso se desarrolló en tres etapas:

- **Desarrollo de preguntas:**

Para cada elemento de verificación, los investigadores formularon **entre 6 y 8 preguntas orientadoras** diseñadas para indagar cómo se abordaban principios específicos en el texto de la política. Estas preguntas orientadoras garantizaron que las consultas de IA fueran precisas, replicables y estuvieran alineadas con el marco de investigación general.

- **Análisis mediante IA**

Utilizando estas preguntas orientadoras, la IA revisó cada instrumento de política y produjo resultados estructurados, que incluyen:

- › **Evaluación general:** una interpretación preliminar del grado de concordancia entre la política y los elementos de verificación.
- › **Puntos clave de la evidencia:** resúmenes concisos que resaltan las disposiciones más relevantes.
- › **Extractos de texto directo:** pasajes textuales de los documentos de política, que permiten la trazabilidad de los hallazgos y una validación transparente.

- **Validación por parte de los investigadores**

Investigadores humanos examinaron sistemáticamente los resultados de la IA, verificando la exactitud de la evidencia extraída y refinando las evaluaciones cuando fue necesario.

- **Definición de puntuación**

A partir de esta revisión, los investigadores asignaron una puntuación de alineación a cada elemento de verificación, garantizando así tanto el rigor metodológico como la interpretación contextual.

- › Alto (H): referencia explícita con mecanismos de implementación concretos (por ejemplo, requisitos de diseño, trazabilidad, prácticas regenerativas).
- › Medio (M): alineación parcial o indirecta a través de criterios generales de sostenibilidad o medidas sectoriales.
- › Bajo (L): superposición mínima o conexiones conceptuales débiles con los principios de la EC.
- › Ausente (A): Sin referencia o alineación discernible.

Este enfoque combinado permitió al equipo procesar un gran volumen de material de manera eficiente, manteniendo al mismo tiempo la profundidad analítica y el control de calidad, combinando la escalabilidad de la IA con el criterio de revisores expertos.

FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS DE POLÍTICAS ASISTIDO POR IA

Se desarrolló un flujo de trabajo de IA para acelerar la revisión de los documentos de política de economía circular y bioeconomía. Este proceso sintetizó dichos documentos en respuesta a las hipótesis (2), los elementos de verificación (18) y las preguntas de investigación derivadas (88) planteadas por el equipo de investigación. Se implementó un diseño de Generación Aumentada de Recuperación (RAG) en formato de despliegue; el sistema respondió primero a las preguntas más específicas (preguntas de investigación) y transmitió esas respuestas a las preguntas más generales (elementos de verificación). Este diseño priorizó la transparencia, permitiendo rastrear la información desde la hipótesis de alto nivel hasta las subpreguntas y de vuelta a las fuentes originales.

El flujo de trabajo incluyó los siguientes pasos: recopilación de datos, traducción, extracción de texto, incrustación, ingeniería de prompts y aprovechamiento de RAG y un modelo de lenguaje grande (LLM), así como pasos de validación iterativos.

1. Recopilación de datos y traducción

Los documentos de política se recopilaron en múltiples formatos e idiomas. Cuando fue necesario, se convirtieron a formato PDF y se tradujeron automáticamente al inglés, con verificación humana adicional por parte de analistas del equipo que dominaban los idiomas pertinentes.

2. Extracción de texto

Los archivos PDF se procesaron con GROBID, una herramienta de código abierto que extrae, estructura y analiza texto y metadatos de documentos PDF para convertirlos a archivos TEI (Text Encoding Initiative). GROBID segmentó automáticamente el texto en unidades del tamaño de un párrafo mediante modelos de aprendizaje automático (ML) entrenados con documentos académicos.

3. Incrustación

Los fragmentos de párrafo se incrustaron en 14 418 representaciones vectoriales densas utilizando all-MiniLM-L6-v2, un modelo ligero de transformación de oraciones. Las incrustaciones se almacenaron e indexaron en FAISS para permitir una búsqueda de similitud eficiente durante la recuperación. Cada pregunta de investigación se encapsuló en una solicitud estructurada y se pasó a un LLM (Claude Opus 4, a través de API). La pregunta de investigación

en sí también se incrustó y se utilizó para consultar la base de datos vectorial. Las 20 incrustaciones semánticamente más similares se recuperaron y se proporcionaron como entrada contextual para la respuesta del modelo.

4. Prompts y contexto del LLM

Se diseñó una serie de prompts para definir el rol del LLM y almacenar un conjunto básico de principios y requisitos de salida (prompts del sistema), y para reflejar la estructura de preguntas anidadas del marco de investigación: hipótesis, elementos de verificación, preguntas de investigación. Estos prompts instruirían al modelo para:

- Identificar referencias explícitas a materiales de origen biológico.
- Identificar referencias explícitas a estrategias circulares (regeneración, circulación y sustitución).
- Extraer las citas y la información de referencia pertinentes.
- Evaluar la existencia y la solidez de las disposiciones de la política en función de criterios predefinidos.

Se tuvo especial cuidado en probar diversas formulaciones de prompts para mejorar la coherencia. Además de los prompts y los fragmentos de texto recuperados, el modelo

recibió un documento con definiciones clave. Este archivo complementario de “Contexto” incluía la definición que la Fundación Ellen MacArthur da a términos como economía circular, materiales de base biológica y los Objetivos de la Política Universal de Economía Circular. Las definiciones se pasaron al LLM como un archivo de texto plano para su consulta durante todas las ejecuciones.

5. Diseño jerárquico en formato de despliegue

El marco RAG utilizó una estructura jerárquica de tipo despliegue. A nivel de pregunta de investigación, el LLM devolvía una respuesta junto con los 20 fragmentos de texto que había utilizado. Para el siguiente nivel de preguntas, el modelo recibía tanto los fragmentos relevantes como los resultados sintetizados del nivel inferior. Este proceso iterativo continuaba ascendiendo en la jerarquía, culminando en respuestas a las hipótesis/elementos de verificación.

6. Consolidación de la información

El proceso anterior se repitió para todas las preguntas de todos los documentos de política. Una vez procesadas las preguntas de un documento, los resultados se compilaron en un único PDF de síntesis. Cada síntesis incluía las respuestas del modelo, así como un apéndice con los fragmentos de texto fuente citados en dichas respuestas. Esto proporcionó a los investigadores tanto una síntesis estructurada como la evidencia subyacente del conjunto de políticas de un país determinado.

7. Ejecución e iteración

Una vez que todos los componentes del marco de investigación estuvieron listos, se generó un informe estructurado para su revisión por parte de los investigadores. La automatización se aplicó a todo el conjunto de datos, analizando generalmente dos documentos de política por país: una política de economía circular y otra sobre la regulación de la producción y el uso de materiales de base biológica.

Durante las primeras ejecuciones, los analistas cotejaron manualmente los resultados automatizados con los materiales originales para evaluar su precisión e identificar errores. Estas ejecuciones iterativas se utilizaron para perfeccionar la lógica de las indicaciones, corregir problemas de implementación y optimizar el flujo de trabajo, con especial atención a la mejora de la coherencia y la precisión de los resultados.

3. Resultados

El análisis comparativo de las estrategias de economía circular y las políticas complementarias que regulan los materiales de base biológica revela tanto convergencia como brechas significativas.

En primer lugar, los hallazgos sugieren que los sectores relacionados con los materiales de base biológica están insuficientemente representados en las estrategias e instrumentos de política de la economía circular. El enfoque predominante en la sustitución, junto con la escasa integración de la regeneración y el diseño desde la fase inicial, conlleva el riesgo de subutilizar todo el potencial de los materiales de base biológica para lograr resultados sistémicos. Los países con enfoques más específicos para cada sector muestran prácticas prometedoras, pero estas siguen siendo la excepción y no la norma.

Las siguientes tablas ofrecen un desglose detallado de los resultados de la evaluación:

Cada columna representa un **país** como unidad de análisis, puntuado según las dimensiones de la economía circular desde Alto (H) hasta Ausente (A). Las columnas marcadas con un asterisco reflejan el análisis agregado de dos instrumentos de política del mismo país.

	1	2*	3	4	5*	6	7	8	9	10	11
Diseño para la circularidad											
Principio de regeneración	H	M	M	M	M	A	L	H	L	L	L
Sesgo al principio de la cadena vs. al final de la cadena	H	M	L	L	M	A	L	M	L	L	A
Trazabilidad y transparencia	L	M	L	M	M	L	L	L	L	L	L
Gestionar el valor											
Oportunidad de sustitución	M	H	M	M	H	L	M	H	M	M	L
Diseño de ciclo corto vs. diseño de larga duración	M	M	M	L	M	L	L	M	L	L	A
Seguimiento y gestión de la biomasa	M	H	L	M	M	L	A	L	A	L	A
Hacer que la economía funcione											
Innovación, competencias e infraestructura	M	H	L	L	M	A	L	L	L	L	A
Colaboración											
	M	M	M	M	M	L	L	M	L	M	A

*Esta columna refleja el análisis agregado de dos instrumentos de política del mismo país.

La sustitución como punto de entrada dominante

Todas las políticas abordan la sustitución (9 de 11 tienen una cobertura media/alta de esta oportunidad). Esto no es sorprendente, ya que la sustitución es un tema recurrente en los debates sobre plásticos y se ha convertido en un foco dominante en las estrategias de economía circular. Algunas políticas se detienen ahí (la mitad de las políticas analizadas tienen una cobertura baja o nula en lo que respecta a otros elementos de verificación que evalúan los compromisos sobre la gestión del valor de los materiales de base biológica o su diseño para la circularidad).

Integración limitada de los principios de regeneración

Otro aspecto que falta es que la mayoría no considera la regeneración como un principio rector (solo 2 de las 11 políticas tienen una alta cobertura de este aspecto). Como resultado, las directrices de diseño pasan por alto los beneficios para la naturaleza que podrían generarse al repensar los productos y las estrategias de extensión de la vida útil (dejando espacio para que la naturaleza y la biodiversidad prosperen). Además, la gestión de recursos al final de su vida útil no crea vías para el retorno seguro de la biomasa al ecosistema (cuando ya no es apta para aplicaciones de mayor valor).

Deficiencias en la trazabilidad y la transparencia

Todo esto afecta la capacidad de implementar herramientas eficaces de trazabilidad y transparencia adaptadas a los materiales de base biológica (8 de 11 presentan una baja cobertura en este aspecto). Sin una trazabilidad adecuada, resulta difícil supervisar las declaraciones de sostenibilidad, gestionar los usos en cascada o prevenir el desvío

prematureo de biomasa hacia aplicaciones de bajo valor (por ejemplo, la recuperación de energía). Esta deficiencia limita tanto la rendición de cuentas como la capacidad de integrar los materiales de base biológica en los mercados internacionales, donde la trazabilidad es cada vez más un requisito normativo.

Estrategias de circulación sesgadas hacia medidas al final de la cadena

En lo que respecta a la circulación, las políticas analizadas tienden a priorizar estrategias al final de la cadena, como la minimización de residuos y, eventualmente, el uso en cascada. En cuanto a las medidas en el origen de la cadena, suelen estar vinculadas a la innovación en el diseño de productos para la sustitución de materiales finitos o al desarrollo bioquímico para maximizar el uso de la biomasa (generalmente desechada). Las directrices de diseño de productos ascendentes para la durabilidad o la promoción de modelos de negocio circulares (MBC) específicamente para materiales de base biológica siguen siendo en su mayoría genéricas. Esto no es del todo inesperado, ya que las estrategias de economía circular tienden a proponer compromisos que son independientes del material y del producto, profundizando en estas especificidades en futuros desarrollos de políticas. Como resultado, las medidas siguen siendo ambiciosas y dependen de futuras regulaciones específicas del sector.

Madurez sectorial específica en un subconjunto de países

En este contexto, algunos países van más allá y demuestran mayor madurez en cuanto a la cobertura de materiales, generalmente mediante **regulaciones sectoriales que ofrecen**

disposiciones más específicas y que reconocen las particularidades tanto de los materiales como de los productos. En consecuencia, estas políticas presentan una gama más amplia de medidas y estrategias (4 de 11 demuestran un nivel de madurez alto/medio en el seguimiento y la gestión de la biomasa), fundamentales para establecer directrices para usos múltiples con consideraciones sectoriales (previniendo la conversión prematura en energía), promoviendo la simbiosis industrial y desarrollando estrategias para el final de la vida útil.

En segundo lugar, el análisis indica que muchos incentivos políticos existentes para la producción y el uso de materiales de base biológica siguen reforzando prácticas lineales. Incluso cuando estas políticas hacen referencia a objetivos regenerativos, a menudo priorizan aplicaciones que limitan los materiales a ciclos de uso cortos (como productos de un solo uso o aplicaciones de bajo valor). Esto limita el potencial de los materiales de base biológica para circular a través de múltiples ciclos de mayor valor antes de reintegrarse de forma segura a la biosfera.

Los instrumentos analizados (que regulan la producción y el uso de materiales de base biológica) se agruparon en cuatro categorías: bioeconomía, industria “verde/nueva”, agricultura/silvicultura y biodiversidad. Los impactos previstos varían según

el tipo de estrategia política (por ejemplo, la reutilización y el diseño de productos son más relevantes para las políticas industriales, mientras que la regeneración se alinea más con los marcos relacionados con la agricultura y la silvicultura).

Cada columna representa un **instrumento político** como unidad de análisis, puntuado según las dimensiones de la economía circular desde Alto (H) hasta Ausente (A). La columna marcada con un asterisco presentó evidencia insuficiente para el análisis cuantitativo; por lo tanto, se excluyó en esta etapa de la investigación.

	Bioeconomía								Industria				Agri/ Silvicultura			Biodiversidad		
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Diseño para la circularidad																		
Oportunidad de regeneración	M	M	H	H	L	M		L	A	M	L	L	M	H	L	M	L	M
Sesgo al principio de la cadena vs. al final de la cadena	M	H	A	A	L	M		A	L	M	A	M	A	L	A	A	A	L
Trazabilidad y transparencia	M	M	L	L	M	M		L	A	M	L	H	L	L	A	A	A	M
Gestionar el valor																		
Circulación/ usos múltiples	L	M	A	A	A	M		L	A	M	M	L	L	A	A	A	A	A
Gestión de sustitución/compensación	A	M	L	L	A	L		A	A	L	L	A	L	L	L	L	A	L
Seguimiento / herramientas para la gestión de biomasa	L	M	L	L	M	M		A	A	M	A	L	A	L	A	A	A	L
Hacer que la economía funcione	L	M	M	L	H	L		M	L	H	M	M	L	M	M	L	L	L
Innovación, competencias e infraestructura	M	M	L	L	M	M		M	M	M	L	L	L	M	L	L	L	L
Colaboración	M	H	M	M	M	M		M	M	H	L	M	A	A	M	A	L	L

*Evidencia insuficiente para el análisis cuantitativo; excluido en esta etapa de la investigación.

Integración limitada en 17 políticas.

Considerando una matriz de 17 políticas evaluadas según 9 criterios de verificación (con un total de 153 puntos de evaluación), solo el 6 % de las puntuaciones se calificaron con un alto nivel de alineación (H). Por el contrario, el 61 % se calificaron con un nivel de alineación bajo (L) o ausente (A).

Alineación política limitada en materia de regeneración.

En lo que respecta al reconocimiento de los resultados regenerativos de la producción de materiales de base biológica, solo 3 de las 17 políticas demuestran una alta cobertura. Es interesante observar que dos de ellas coinciden con un país que demostró una alta cobertura del principio de regeneración en su estrategia de economía circular, lo que sugiere que dicho principio podría tener repercusión en un amplio conjunto de instrumentos políticos, aumentando así la coherencia entre las políticas.

Facilitadores desatendidos para la circulación y salvaguardias de los recursos

La alineación más débil se encuentra en los criterios que evalúan los facilitadores para administrar los recursos y mantener los materiales en uso durante más tiempo [el 88 % de los puntos de evaluación fueron calificados como de alineación baja (L) o ausente (A)].

- En este ámbito, la mayoría de las políticas tienden a descuidar las oportunidades para circular los materiales en ciclos de mayor valor: 13 de 17 obtienen una puntuación baja o nula en este aspecto. Esto significa que las políticas suelen centrarse únicamente en la producción de biomasa, sin hacer referencia al uso circular en los sectores receptores; ocasionalmente, cuando van más allá de la producción, mencionan soluciones para el final del proceso, pero lo hacen bajo un modelo de producción lineal con una mínima explicación de cómo estos materiales podrían fluir a través de sistemas circulares.
- En este subconjunto, la mayoría de las políticas analizadas no logran anticipar ni mitigar las desventajas ecológicas, como la competencia por el uso de la tierra, la pérdida de biodiversidad o las presiones sobre el sistema alimentario, especialmente al pasar por alto las salvaguardias circulares (circulación y regeneración) para la sustitución de materiales finitos por materiales de base biológica; 16 de 17 obtuvieron una puntuación baja o nula en este aspecto. Esto significa que las políticas tienden a presentar la bioeconomía y otros instrumentos analizados como inherentemente positivos o solo consideran los aspectos económicos. En ocasiones, las políticas se centran en aumentar la producción para generar más valor en la economía, en lugar de garantizar la circulación de los materiales. El énfasis en la “sustitución de importaciones” sugiere un enfoque lineal en lugar de un pensamiento circular.

Recuadro adicional: Investigación sobre instrumentos relacionados con el comercio internacional.

Dada la naturaleza transnacional de las cadenas de valor estudiadas, esta investigación comenzó con una revisión documental para caracterizar la dinámica general de los materiales y productos analizados.

Se hizo especial hincapié en el Sur Global, con un análisis exhaustivo diseñado para aclarar el papel de la región en las cadenas de valor de base biológica, su grado de inclusión en los estándares mundiales y la madurez de los marcos normativos que dan forma a este comercio internacional.

Esta investigación se organizó en dos líneas interrelacionadas:

La primera línea de análisis evaluó cómo las normas voluntarias de sostenibilidad (VSS) existentes incorporan y reflejan los principios de la economía circular en las cadenas de valor de base biológica. El análisis se basó en una muestra seleccionada del Mapa de Normas del ITC, una base de datos con más de 360 normas de sostenibilidad. Se aplicó un enfoque selectivo, basado en criterios, priorizando las normas que abarcan directamente los materiales clave de base biológica.

La muestra incluía GOTS, FSC-STD-01-001, FSC-STD-40-004, FSC-STD-40-005, ASTM D6400, EN 13432 y un conjunto de estándares OEKO-TEX® (STANDARD 100, ECO PASSPORT, LEATHER STANDARD, MADE IN GREEN, ORGANIC COTTON, RESPONSIBLE BUSINESS).

Cada estándar se evaluó en función de tres marcos de referencia: los principios de economía circular de la Fundación Ellen MacArthur, los Objetivos de la Política Universal de Economía Circular y la cobertura de toda la cadena de valor del producto, desde el abastecimiento de insumos y la producción hasta el final de la vida útil y los ciclos de devolución.

Las preguntas clave que sirvieron de guía incluyeron identificar qué materiales y sectores están cubiertos, evaluar hasta qué punto se aplican las normas en la cadena de suministro, tanto al principio como al final de la cadena, y examinar si los criterios incorporan elementos de circularidad como la durabilidad, la reparabilidad, la reciclabilidad, el contenido renovable o la no toxicidad.

La segunda línea de análisis examinó los códigos HS y las listas de bienes y servicios ambientales (EGS, por su sigla en inglés) para evaluar cómo las listas de EGS existentes y emergentes integran los materiales

duraderos de base biológica y cómo estas propuestas se alinean con los principios de la economía circular. El análisis se centró en tres iniciativas relacionadas con los EGS:

- El Acuerdo sobre el Cambio Climático, el Comercio y la Sostenibilidad (ACCTS).
- La Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC).
- Los debates estructurados sobre comercio y sostenibilidad ambiental de la OMC (TESSD, por sus siglas en inglés).

Entre las preguntas clave que sirvieron de guía se encontraban si los materiales duraderos de base biológica, como la madera, las fibras y el papel, se incluían explícitamente, el tipo de criterios de sostenibilidad aplicados y hasta qué punto las propuestas reconocían las prácticas circulares o regenerativas o corrían el riesgo de reforzar los modelos lineales y de desajuste con los objetivos de la economía circular.

Recuadro adicional: estudios de casos empresariales

Paralelamente a la investigación principal sobre políticas, se realizó un estudio complementario que analizó casos de negocios que ya ponían en práctica la visión del informe. El objetivo era ilustrar cómo se aplican los principios de la economía circular a la producción y el uso de materiales de base biológica, y destacar los beneficios ambientales, económicos y sociales derivados de estos enfoques. Si bien no se trata de un conjunto de datos exhaustivo, estos casos ofrecen evidencia tangible de los resultados que pueden generar las estrategias circulares basadas en materiales de base biológica, lo que contribuye a impulsar una mayor adopción.

Identificación de empresas pioneras

El proceso comenzó con un exhaustivo análisis documental para identificar empresas líderes en prácticas regenerativas y circulares para materiales de base biológica. Este análisis inicial reveló **97 casos** en sectores como el textil, el embalaje, la agricultura, el comercio minorista y la silvicultura. Estos casos abarcaron un amplio espectro de modelos de negocio, incluyendo el abastecimiento regenerativo, el rediseño de productos para prolongar su vida útil, el uso en cascada de materiales y las innovaciones en el reciclaje biológico.

Los casos mapeados se evaluaron posteriormente utilizando dos filtros analíticos:

1. **Admisibilidad.** Confirmar que cada caso aplicó genuinamente los principios de la economía circular a los materiales de base biológica y proporcionó suficientes datos públicos para su análisis.
2. **Clasificación de circularidad,** para evaluar en qué medida se aprovecharon las oportunidades circulares, considerando la variedad y profundidad de las estrategias (por ejemplo, producción regenerativa, reutilización, remanufactura, reciclaje).

Este proceso de dos etapas dio como resultado una lista reducida de empresas que mejor ejemplificaban la visión de una economía circular basada en la bioeconomía.

Contacto con la industria y entrevistas

Tras el análisis inicial, el equipo se contactó directamente con representantes de las empresas preseleccionadas. El objetivo era complementar la información pública con datos concretos sobre las motivaciones empresariales, los retos operativos, las razones económicas y los impactos observados. En total, se realizaron diez entrevistas con organizaciones que operan en diferentes regiones y cadenas de valor.

Síntesis e integración en el informe

Los conocimientos generados a través de este proceso se consolidaron en una tabla de evidencia estructurada y se analizaron junto con las conclusiones de las políticas. Los resultados más representativos (como las mejoras en la salud del suelo, el ahorro de costos derivado de la recirculación de materiales, la reducción de riesgos mediante la diversificación del suministro, la creación de empleo en el procesamiento local y una mayor diferenciación de productos) se incorporaron posteriormente a los capítulos principales a modo de ejemplos ilustrativos.

Estos casos de negocio cumplen dos funciones complementarias dentro del informe:

- **Demostración de viabilidad.** Demuestran que las prácticas regenerativas y circulares para materiales de base biológica ya se están implementando de forma competitiva en múltiples sectores.
- **Recomendaciones de apoyo.** Ayudan a ilustrar cómo las medidas políticas propuestas podrían permitir que estas iniciativas pioneras se expandan, evolucionen hacia estándares de mercado más amplios y generen beneficios sistémicos.

LA FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR

EL EQUIPO PRINCIPAL DEL PROYECTO:

Guilherme Suertegaray

Gerente sénior de Relaciones Comerciales - Latinoamérica

Milena Lumini

Gerente de Comunicaciones - Latinoamérica

Lenaïc Gravis

Directora de Desarrollo Editorial

Caroline Coutinho

Coordinadora de Contenidos - Latinoamérica

Victoria Almeida

Gerente de Redes - Latinoamérica

Marianne Kettunen

Líder de Biodiversidad

Leo Nutter

Líder de Tecnología

Hannah Stewart

Investigadora sénior de IA

Ian Banks

Consultor editorial independiente

EQUIPO MÁS AMPLIO:

Jocelyn Blériot

Directora Ejecutiva de Políticas e Instituciones

Luisa Santiago

Líder para Latinoamérica

Pedro Prata

Gerente sénior de Políticas e Instituciones - Latinoamérica

Gustavo Alves

Gerente de Políticas y Relaciones Empresariales - Latinoamérica

Sarah O'Carroll

Responsable de Instituciones - Políticas

Miranda Schnitger

Responsable de Políticas Climáticas

Oriol Izquierdo

Responsable de Proyectos - Políticas

Sophie Moggs

Analista de políticas - Políticas

Laura Smith

Directora de Programa - Plásticos

SECRETARÍA DE LA COALICIÓN PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE:

Beatriz Martins Carneiro

Coordinadora Regional del Subprograma - Finanzas y Transformaciones Económicas

Hindara Guetsanee Pacheco Bandres

Consultora - Finanzas y Transformaciones Económicas

OTROS COLABORADORES

La Fundación Ellen MacArthur agradece a las organizaciones e individuos que han contribuido a la elaboración de este informe con sus valiosas aportaciones. Expresamos nuestro agradecimiento a nuestros socios y miembros, así como a los principales actores estratégicos del sector, cuya experiencia y comentarios enriquecieron este informe.

Alessandro Sanches

Director Ejecutivo - Instituto i17

Alysia Garmulewicz

Codirector ejecutivo y fundador - Materiom

Ana Velloso - IKEA

Líder de Sostenibilidad - Compromiso Externo y Alianzas - Grupo Inter IKEA

Catalina Posada Salazar

Líder de Innovación y Sostenibilidad - Crystal Group

Chantal Line Carpenter

Jefe de Comercio, Medio Ambiente y Cambio Climático - División de Comercio Internacional y Productos Básicos - UNCTAD

Devparna Acharya

Comunicaciones principales - Círculo Cero

Dionne Ewen

Gerente de Sostenibilidad y ESG - Ahrend

Ebenezer Laryea

Director de proyecto - FreshPPacts

Edson Pacheco Junior

Responsabilidad Ambiental - Grupo Klabin

Eduardo Moller Ferlauto

Director de Sostenibilidad - Lojas Renner SA

Henrique Pacini

Funcionario de Asuntos Económicos - Dirección de Comercio y Medio Ambiente - DITC - UNCTAD

Jack Barrie

Consultor e investigador independiente

João Tiago Camargo

Diseñador gráfico independiente

Joel Alves

Diseñador gráfico e ilustrador independiente.

Juliana M Seidel

Director de Sostenibilidad - Amcor

Lorenzo Formenti

Asesor Independiente - UNCTAD SMEP

Mahadev Chikkanna

Fundador - Mynusco

Mariano Pineyrua

Director ejecutivo de TraceSurfer - TraceSurfer

Nevio Benvenuto

Responsable de Sostenibilidad y Circularidad - Gucci

Sidse Jensen

Especialista sénior - Centro de Circularidad de FSC

Tenga en cuenta que la contribución al documento, o a cualquier parte del mismo, así como cualquier referencia a una organización de terceros que aparezca en el estudio, no implica ningún tipo de asociación o relación de representación entre los colaboradores y la Fundación, ni supone que dicho colaborador o tercero respalde las conclusiones o recomendaciones del estudio.

Acerca de la Fundación Ellen MacArthur

La Fundación Ellen MacArthur es una organización benéfica internacional que desarrolla y promueve la economía circular para abordar algunos de los mayores desafíos de nuestro tiempo, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los residuos y la contaminación. Trabajamos con nuestra red de responsables de la toma de decisiones de los sectores público y privado, así como con el ámbito académico, para fortalecer las capacidades, explorar oportunidades de colaboración y diseñar e implementar iniciativas y soluciones de economía circular. Cada vez más basada en energías renovables, la economía circular se impulsa por el diseño para eliminar los residuos, hacer circular productos y materiales, y regenerar la naturaleza, con el fin de generar resiliencia y prosperidad para las empresas, el medioambiente y la sociedad.

Más información: ellenmacarthurfoundation.org

Acerca de la Coalición para la Economía Circular de América Latina y el Caribe

La Coalición para la Economía Circular en América Latina y el Caribe se lanzó en 2021, en el marco de la XXII Reunión del Foro de Ministros y Altas Autoridades de Medio Ambiente de la región, para servir como plataforma regional para fortalecer la cooperación interministerial, multisectorial y multiactor, aumentar el conocimiento y la comprensión sobre la economía circular, y brindar desarrollo de capacidades y asistencia técnica para la elaboración de políticas públicas para la economía circular y el consumo y la producción sostenibles. Actualmente está integrada por 18 gobiernos, coordinada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y dirigida por un comité directivo compuesto por cinco representantes gubernamentales de alto nivel que rotan periódicamente. Sus miembros actuales del comité directivo incluyen a Brasil, Argentina, Chile, Ecuador y Paraguay, junto con seis socios estratégicos: el Centro y Red de Tecnología Climática (CTCN), la Fundación Ellen MacArthur, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Foro Económico Mundial (FEM), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el PNUMA.

Más información: coalicioneconomiacircular.org

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

El presente documento ha sido elaborado por la Fundación Ellen MacArthur (la “Fundación”). La Fundación ha actuado con cuidado y diligencia en la preparación de este documento, basándose en información que considera fiable, pero no ofrece ninguna declaración ni garantía, ni asume ningún compromiso (ya sea explícito o implícito) en relación con el mismo o con cualquiera de sus contenidos (en cuanto a su exactitud, integridad, calidad, idoneidad para cualquier propósito, cumplimiento de la ley, etc.). La Fundación no supervisa ni modera ningún sitio web o recurso externo al que se haga referencia o que sea mencionado en este documento. Este documento no pretende ser exhaustivo y ninguno de sus contenidos debe interpretarse como un consejo de ningún tipo. La decisión de basarse en él queda a discreción y riesgo del lector. En la medida máxima permitida por la legislación aplicable, la Fundación, cada entidad de su grupo y cada una de sus organizaciones benéficas asociadas, así como sus respectivos empleados, trabajadores, directivos, agentes y representantes, declinan toda responsabilidad por cualquier pérdida o daño de cualquier tipo (ya sea directo o indirecto, por contrato, agravio, incumplimiento de obligaciones legales o de otro tipo) que surja de o en relación con este documento o cualquiera de sus contenidos. La Fundación no es proveedora ni está afiliada de ninguna otra forma a terceros o a los productos o servicios mencionados en este documento, ni los recomienda ni los respalda.

REFERENCIAS:

- 1 Fundación Ellen MacArthur, [Objetivos de la Política Universal de Economía Circular](#), 2021.
- 2 BRASIL, [Plano Nacional de Economia Circular 2025-2034](#), 2025.
- 3 Ministério da Agricultura e Pecuária. [Plano ABC e ABC+. Governo Federal Do Brasil](#), sin fecha.
- 4 BRASIL. [Plano de Ação para a Neoindustrialização 2024-2026. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial \(CNDI\)](#); sin fecha.
- 5 BRASIL. [Consulta Pública do Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia-Sociobioeconomia](#), 2025.
- 6 CHILE. [Hoja de ruta para un Chile circular hacia 2040](#), 2022.
- 7 CHILE. [Estrategia Nacional de Biodiversidad de la República de Chile](#), 2003.
- 8 COLOMBIA. [Estrategia nacional de economía circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio](#). Bogotá DC: 2019.
- 9 COLOMBIA. [Bioeconomía para una Colombia Potencia viva y diversa: Hacia una sociedad impulsada por el Conocimiento](#). Bogotá DC: 2020.
- 10 COLOMBIA. [Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques](#), 2020.
- 11 COLOMBIA. [Política Nacional de Reindustrialización](#), 2023.
- 12 COSTA RICA. [Estrategia Nacional de Economía Circular](#). San José: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT); 2023.
- 13 COSTA RICA. [Estrategia Nacional de Bioeconomía](#). San José: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT); 2020.
- 14 RUANDA. [Rwanda National Circular Economy - Action Plan and Roadmap](#), 2022.
- 15 EAC. [The East African Regional Bioeconomy Strategy](#), 2022.
- 16 Pansar M, Herlevi K, Jarvinen L, Laita S. [Leading the cycle - Finnish road map to a circular economy 2016-2025](#). Sitra Studies 121. SITRA; 2016.
- 17 FINLANDIA. [Resolución del Gobierno sobre el Programa Estratégico para la Economía Circular](#), 2021.
- 18 FINLANDIA. [The Finnish Bioeconomy Strategy](#). Bioeconomy 2025
- 19 FINLANDIA. [The National Forest Strategy 2035](#). Ministry of Agriculture and Forestry; 2023
- 20 FRANCIA. [50 Measures for a 100% circular economy](#), 2019
- 21 FRANCIA. [A Bioeconomy Strategy for France - 2018-2020 Action Plan](#), 2018
- 22 INDIA. [National Biotechnology Development Strategy 2021-2025](#), 2023.
- 23 SUDÁFRICA. [National Waste Management Strategy](#), 2020.
- 24 SUDÁFRICA. [The Bio-economy Strategy](#), sin fecha.
- 25 VIETNAM. [Approving the Scheme for Circular Economy Development in Vietnam](#), 2022.
- 26 VIETNAM. [National Action Plan on Sustainable Consumption and Production \(2021-2030\)](#), 2020.
- 27 CANADÁ. [A Healthy Environment and a Healthy Economy](#), 2020.
- 28 CANADÁ. Bioindustrial Innovation Canada. [Canada's Bioeconomy Strategy - Leveraging our Strengths for a Sustainable Future](#), 2022.
- 29 CANADÁ. [Canada's 2030 nature strategy: halting and reversing biodiversity loss in Canada](#). Environment and Climate Change Canada; 2024.
- 30 PAÍSES BAJOS. [National Circular Economy Programme 2023-2030](#), 2023.
- 31 PAÍSES BAJOS. [Transition Agenda Biomass and Food](#), 2018.
- 32 PAÍSES BAJOS. [The Position of the Bioeconomy in the Netherlands](#), 2018.



**ELLEN MACARTHUR
FOUNDATION**



**COALICIÓN
DE ECONOMÍA
CIRCULAR**

América Latina y el Caribe

© COPYRIGHT 2026
ELLEN MACARTHUR FOUNDATION

Charity Registration No.: 1130306
OSCR Registration No.: SC043120
Company No.: 6897785