

DOCUMENTO DE CONTEXTO · COMPLEMENTO DEL PLAYBOOK CIRCULAR LATAM

Estado y oportunidades de la economía circular en América Latina.

Cifras, contrastes y evidencia por modelo de negocio para las cadenas de valor de la región, con lo que los datos sostienen y lo que todavía no.

EDDIE AJALCRIÑA · LORENZO ORTIZ

PANORAMA

Extracción, residuos y regulación

CONTRASTES

10 hallazgos frente a los datos

EVIDENCIA

58 casos en 7 sectores

TERRITORIO

IA, sinergias, capital y países

PRESENTACIÓN

El Playbook dice cómo actuar. Este documento dice dónde está parada la región.

El *Playbook Circular LatAm* guía a la empresa manufacturera, paso a paso, en su transición circular. Antes de dar el primer paso conviene saber qué muestran los datos de la región, qué ideas comunes no resisten la evidencia y dónde hay espacio libre.

PLAYBOOK CIRCULAR LATAM

Cómo implementar

Siete etapas, de preparar a escalar, con herramientas, casos guía y dos rutas: la MYPE y la gran empresa. Usa lo indispensable del contexto.

ESTE DOCUMENTO

Estado y oportunidades

El panorama completo: cifras, contrastes, evidencia por modelo, IA, sinergias en el territorio, financiamiento y países. Respalda cada decisión del Playbook.

Tres reglas de lectura

- **Cada cifra lleva su fuente.** Las cifras de empresas se rotulan "según la empresa". Las estimaciones propias se rotulan como tales.
- **Los contrastes van a la vista.** Cuando una idea común choca con los datos, la página lo muestra lado a lado.
- **Juicio no es dato.** La relevancia por sector es criterio experto informado por 58 casos, no una muestra representativa.

Use el Playbook para **actuar** y este documento para saber qué tan firme es el terreno que pisa.

Para la ruta de implementación, vea el *Playbook Circular LatAm*. Para un sector, vea su *Ficha sectorial*. Circular Club · by Redesign Lab, primera edición, 2026.

CONTENIDO

Índice.

RE	Resumen ejecutivo	04
	Diez hallazgos sobre la economía circular en la región	
1	Panorama regional	06
	Extracción y circularidad, metal que sale sin refinar, residuos y recicladores, dos velocidades empresariales, mapa regulatorio y presión europea	
2	Contrastes y oportunidades	23
	Diez hallazgos frente a los datos, cuatro mitos y tres confusiones de medición	
3	Modelos en la región	38
	Cinco modelos y 17 submodelos, evidencia por submodelo y en red, adopción, puntos de partida, casos, combinaciones, relevancia por sector y síntesis sectorial	
4	IA y tecnología en la región	60
	Uso e inversión, brecha por tamaño, dónde rinde la IA, políticas, huella propia y tecnologías al alcance de la MYPE	
5	Sinergias en el territorio	77
	Una capa que atraviesa los cinco modelos, su peso en la región, GEIPP, Minas Gerais, redes que funcionan, flujos con destino probado, cementeras, frontera legal y roles del ecosistema	
6	Financiamiento de la transición	95
	Costo de capital por país y tamaño, dinero público, banca multilateral, mercado de capitales y taxonomías verdes	
7	Países y hojas de ruta	108
	Marcos nacionales, hojas de ruta sectoriales, informes de Circle Economy, fichas por país y madurez regional	
Anexo	Anexo: fuentes y cifras canónicas	126
	Cifras canónicas con año de datos y edición, y fuentes principales por sección	

RESUMEN EJECUTIVO · HALLAZGOS 1 A 5

La región extrae para el mundo y recicla poco, pero ya tiene una economía circular que nadie mide.

01 Una cantera casi lineal

América Latina extrae el 11.2% de los materiales del mundo con el 8.3% de su población y exporta cerca del 40%. Menos del 1% de lo que consume es secundario, frente al 7.2% mundial.

02 Biológica antes que técnica

La biomasa pesa cerca del 40% del consumo, casi el doble que en el mundo. Las estrategias circulares en agroalimentos bajarían 34% las huellas material y de carbono.

03 Informal e invisible

La región recicla el 4.5% de sus residuos urbanos, pero de 2 a 4 millones de recicladores aportan hasta la mitad de la recuperación municipal. Sin constancia, ese material cuenta 0%.

04 Dos velocidades

Grandes grupos ya reportan resultados. Las mipymes, el 99% de las empresas, enfrentan una brecha de crédito de USD 1.2 billones y tasas de 38% a 61% en las cajas peruanas.

05 La norma llega por dos frentes

Colombia y Chile fiscalizan la REP. Perú y México tienen el marco, pero no la norma que obliga. Europa ya cobra en la frontera con el CBAM y el EUDR.

La región ya recupera más de lo que registra. El reto es **contar y cobrar** lo que ya circula.

Fuentes: Circle Economy, *CGRALC* (2023, datos de 2018) · Banco Mundial, *What a Waste 2.0* (2018) · CEPAL (2019 y 2021) · IFC (2017) · SBS, tasas de las cajas municipales (agosto de 2026) · Comisión Europea (2026). Detalle en las secciones 1 y 2.

RESUMEN EJECUTIVO · HALLAZGOS 6 A 10

La evidencia se concentra en reciclar, y el espacio libre está en el uso, el dato y la coordinación.

06 Mucho ciclar, poco ralentizar

De 58 casos documentados, 36 recuperan recursos. Solo uno vendía su producto como servicio: Algramo, que cerró en 2025.

07 Dinero sin línea circular

De 17 submodelos, 10 tienen un resultado regional publicado en dinero, sobre todo de empresas que alquilan, reparan o empeñan. Quien gana no separa su línea circular, y la reconstrucción se informa en unidades.

08 IA sin casos MYPE medidos

La región genera el 14% de las visitas mundiales a la IA y recibe el 1.12% de la inversión. No hay casos de MYPE en Perú ni en Colombia con resultados contra una línea base.

09 Sinergias que no llegan a operar

En Santa Cruz (Río de Janeiro) operan 3 de 14 flujos identificados. Falta quien coordine, y aquí la red pesa más: 21.4% de los casos, frente a 11.4% fuera.

10 Capital que filtra por datos

Los bonos temáticos llegaron al 35% de la emisión regional en 2023 y cayeron 42% en 2025. Con capital más selectivo, accede primero quien ya mide.

En casi todos los hallazgos falta el mismo insumo: **un dato medido**. Quien lo produzca primero fija la referencia de su sector.

Fuentes: Circular Club, base de 58 casos y matriz de 280 casos (2026) · Emol y La Cuarta (2025) · estados financieros de Mills, Elis, Ferreycorp y FirstCash (2025) · CENIA y CEPAL, ILIA 2025 · Jornal do Estado do Rio (2026) · OCDE y otros, LEO 2024 · S&P Global Ratings (2026). Detalle en las secciones 2 a 7.

1

SECCIÓN 1

Panorama regional.

La región extrae materiales para el mundo, consume casi solo materia prima virgen y recupera buena parte de lo poco que recicla gracias a millones de personas fuera de las estadísticas. Esta sección mide esa brecha, muestra quién la vive y qué normas empiezan a cerrarla.

1.1

Extracción, circularidad y valor en juego

1.2

Residuos y recicladores de base

1.3

Dos velocidades empresariales

1.4

Mapa regulatorio de la región

1.5

Presiones y frontera europea

1.1 · EXTRACCIÓN, CIRCULARIDAD Y VALOR EN JUEGO



de los materiales que consume América Latina y el Caribe proviene de fuentes secundarias. En la misma medición, el mundo llegaba al 7.2%.

La cifra describe una región que se abastece casi solo de materia prima virgen. También subestima lo que ya se recupera: hasta dos tercios de los residuos no aparecen en las estadísticas, y el trabajo de los recicladores de base casi no se registra.

Fuente: Circle Economy, *Circularity Gap Report Latin America and the Caribbean* (2023, datos de 2018). La edición global de 2025 reporta 6.9% con otra base metodológica.

1.1 · EXTRACCIÓN, CIRCULARIDAD Y VALOR EN JUEGO

América Latina funciona como cantera del mundo: extrae el 11.2% de los materiales y exporta el 40%.

En 2018 la región extrajo unos 10.7 Gt de materiales. Cerca del 40% salió como materia prima o producto de bajo procesamiento hacia otros mercados.

11.2%

EXTRACCIÓN MUNDIAL

Con el 8.3% de la población del planeta.

40%

SE EXPORTA

Unos 4.3 Gt de los 10.7 Gt extraídos.

12.4t

CONSUMO POR PERSONA

Frente a 12.2 t en el mundo y 8 t sostenibles.

2x

HUELLA EXPORTADA

Más del doble que la huella de lo que importa.

LO QUE SE SUELE PENSAR

La economía circular de la región es un tema de residuos urbanos y de reciclaje.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

El mayor flujo de materiales sale de la región antes de ser residuo. La pregunta circular es cuánto valor se agrega a cada tonelada antes de exportarla.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Cada cadena exportadora deja coproductos en origen: cascarilla, pulpa, descarte pesquero, relave. Valorizarlos cerca de donde nacen agrega valor sin extraer más.

Antes de preguntar cuánto recicla, pregunte **cuánto valor agrega** a cada tonelada antes de que salga.

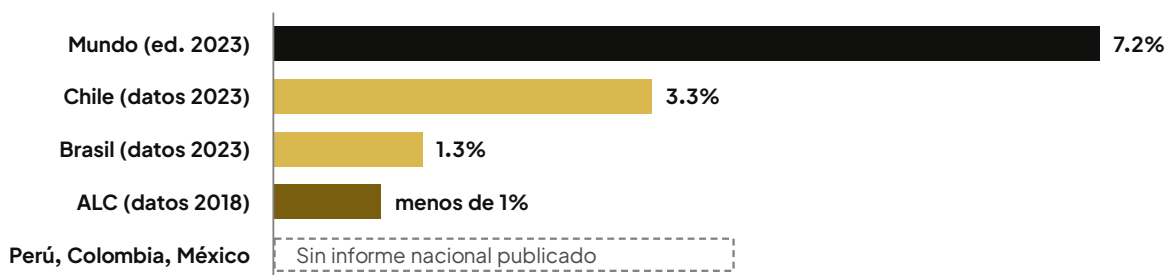
Fuente: Circle Economy, *CGRALC* (2023, datos de 2018), encargado por PNUMA, BID, BID Invest, CEPAL y ONUDI.

1.1 · EXTRACCIÓN, CIRCULARIDAD Y VALOR EN JUEGO

Ningún país de la región llega a la mitad del promedio mundial, y tres grandes economías no tienen línea base.

Chile y Brasil ya tienen informe nacional. Perú, Colombia y México no: dependen de una cifra regional con datos de 2018.

MÉTRICA DE CIRCULARIDAD · % DE MATERIALES SECUNDARIOS EN EL CONSUMO



El líder regional, Chile, usa **menos de la mitad** de material secundario que el promedio mundial, y ese promedio cae desde 2018.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Bogotá es la excepción urbana: su *Circular City Scan* (2026) midió una huella de 112 Mt, unas 14 t por habitante. Quien mida primero sus flujos con ISO 59020, que Perú adoptó como NTP en 2025, fija la referencia de su sector.

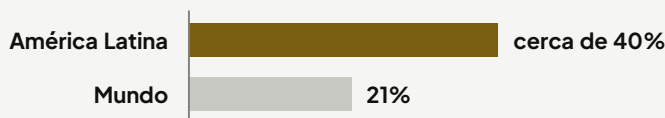
Fuentes: Circle Economy, *CGR ALC* (2023), *CGR Brasil* con Deloitte (2025, datos de 2023), *CGR Chile* con BID y MMA (datos de 2023), *CGR 2025* y *Circular City Scan Bogotá-Región* con BID y SDA (2026) · INACAL (2025).

1.1 · EXTRACCIÓN, CIRCULARIDAD Y VALOR EN JUEGO

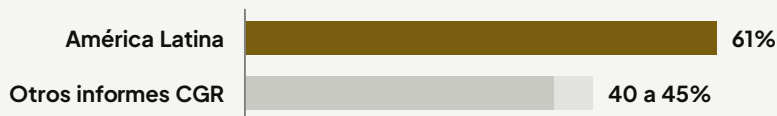
La circularidad de la región es biológica antes que técnica, y pocas actividades mueven la cifra.

La biomasa pesa casi el doble que en el mundo, y diez actividades productivas explican más huella material que en otros informes de la serie.

BIOMASA EN EL CONSUMO DE MATERIALES



HUELLA MATERIAL EN LAS 10 ACTIVIDADES PRINCIPALES, DE 163



-34%

HUELLA CON AGROALIMENTOS CIRCULARES

Material y de carbono. En manufactura, más de 30%.

45%

EMISIONES POR USO DEL SUELO

Casi la mitad de las emisiones territoriales netas.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Los submodelos que trabajan con biomasa, como la producción regenerativa (1.3), los coproductos (5.3) y la cascada biológica (5.4), atacan la parte más pesada de la huella. La sección 3 muestra su evidencia.

Fuente: Circle Economy, *CGR ALC* (2023, datos de 2018). La cifra de otros informes es la que reporta el propio *CGR ALC* para comparar.

1.1 · EXTRACCIÓN, CIRCULARIDAD Y VALOR EN JUEGO

La linealidad cuesta dinero: la transición circular sumaría PIB y empleo aun con supuestos conservadores.

Circle Economy estima que la economía lineal deja escapar USD 28.5 billones (EUR 25.4 billones) al año en el mundo, cerca del 31% del PIB global. En la región, los modelos de CEPAL y del CGR ALC traducen esa pérdida en crecimiento posible.

+0.9 a
+2.2%

PIB AL 2030

Chile, Colombia, México y Perú, con 8% menos plástico y 5% menos cemento, metales y energía.

+1.2 a
+2.1%

EMPLEO AL 2030

Mismo modelo de CEPAL, con matrices de insumo producto de 12 sectores.

8.8M

EMPLEOS FORMALES

Potencial con una inversión adicional de USD 474,000 millones.

Si la región gestionara sus residuos técnicos como un país de desarrollo humano alto, su circularidad podría pasar de **menos de 1% a 6%**.

Colombia estima en USD 11,700 millones al año el potencial de ahorro de materiales y nuevos negocios de su estrategia nacional. Es valor en juego, no una promesa: depende de que alguien invierta, mida y venda.

Fuentes: Circle Economy y Deloitte, *CGR 2026: The Value Gap* · CEPAL, *Modelamiento de los efectos macroeconómicos de la transición a la economía circular* (2023) · Circle Economy, *CGR ALC* (2023) · BID y BID Invest (2022).

1.1 · EXTRACCIÓN, CIRCULARIDAD Y VALOR EN JUEGO

Entre USD 280 y 430 M al año en metal precioso secundario sale de la región sin refinar.

Placas de circuito y catalizadores agotados viajan a Japón, Bélgica y Estados Unidos, donde se refinan el oro, la plata, el platino y el paladio. En la región se quedan el hierro, el aluminio y el plástico.

20,000 a 23,000^t

PLACAS EXPORTADAS AL AÑO

Toda la región, en 2024.

100,000^t

MÍNIMO DE UNA FUNDICIÓN INTEGRADA

Lo que procesa al año, por lo menos, una planta que refina placas.

USD 3.6 a 8.3

POR KILO DE PLACA EXPORTADA

Pagados sobre el ensayo del comprador, no del exportador.

LO QUE SE SUELE PENSAR

La región debería refinar su propia chatarra electrónica.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Le falta un orden de magnitud de volumen para una refinería. Sí tiene volumen para dismantelar, separar placas por ley, moler catalizadores y ensayar con muestreo propio.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Quien preprocesa y certifica el ensayo en la región cobra sobre su propio análisis. Las fundiciones de cobre que ya operan en Chile, Perú y México pueden recibir placas junto con su concentrado.

La región no necesita una refinería. Necesita **preprocesar y certificar** lo que exporta.

Fuentes: estimación de Circular Club con datos de UN Comtrade (2024), partidas 8549 y 7112 declaradas por 16 países y por sus compradores, sin chatarra de oro · Umicore, Boliden y Aurubis, capacidad de sus fundiciones.

1.2 · RESIDUOS Y RECICLADORES DE BASE

La región recicla el 4.5% de sus residuos urbanos y lleva más de la cuarta parte a basurales.

En 2016 la región generó 231 Mt de residuos urbanos: 0.99 kg por persona al día, frente a 0.74 kg en el mundo. Sin cambios, serán 369 Mt en 2050.

DESTINO DE LOS RESIDUOS URBANOS EN ALC · 2016



3%

RAEE BIEN TRATADOS

De 1.3 Mt en 13 países (2019), con USD 1,700 millones recuperables.

2/3

RESIDUOS SIN REGISTRO

Hasta dos tercios, sobre todo industriales y de construcción.

1.3kg

POR PERSONA AL 2050

Similar a Europa y Asia Central, con mucho menos reciclaje.

LO QUE SE SUELE PENSAR

La región genera poca basura porque consume poco.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Cada habitante ya genera más que el promedio mundial, y la proyección lo acerca al nivel europeo sin la infraestructura de recuperación que lo acompaña.

Fuentes: Banco Mundial, *What a Waste 2.0* (2018, datos de 2016) · UNITAR, *Monitor regional de RAEE* (2022, datos de 2019) · Circle Economy, *CGR ALC* (2023).

1.2 · RESIDUOS Y RECICLADORES DE BASE

La economía circular de la región ya existe: es informal y casi no aparece en las cifras.

2 a 4M

Personas que recuperan reciclables en la región, según el CGR ALC y Red LACRE.

Aportan hasta el 50% de la recuperación de reciclables municipales. La Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo eleva su aporte a entre 50% y 90% de los reciclables que usa la industria.

LO QUE SE DICE

"La región recicla poco."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Recicla poco en las estadísticas. Buena parte de la recuperación real ocurre en una región con 47.6% de informalidad laboral, sin registro ni constancia.

POR QUÉ IMPORTA A LA EMPRESA

El reciclador es un proveedor de su cadena de suministro. Ignorarlo cuesta volumen y calidad de material. Sin constancia de origen, lo que recupera cuenta 0% en la entrada circular de quien lo compra.

Transición justa: cada modelo de recuperación debe integrar a los recicladores con **precio justo y pago trazable, no desplazarlos.**

Fuentes: Circle Economy, CGR ALC (2023) · Red LACRE, vía CEPAL (2021) · IRR · OIT, *Panorama Laboral 2024* (2025).

1.2 · RESIDUOS Y RECICLADORES DE BASE

Cinco países ya protegen por ley a sus recicladores, y Colombia les da exclusividad por quince años.

La formalización avanza por norma, no por mercado. Para una empresa que compra material, eso define con quién contrata y qué debe pagar.

PAÍS	NORMA	QUÉ HACE
Colombia	Decreto 1381 de 2024	Exclusividad del aprovechamiento para organizaciones de recicladores de oficio por 15 años. El SUI registra 74,313 recicladores.
Perú	Ley 29419 (2009) y su reglamento	Regula la actividad y el Registro Nacional de Recicladores. El Programa Recicla reúne a 288 recicladores en 43 asociaciones.
Ecuador	Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva (2021)	Pone a los recicladores de base en el centro de la ley.
Brasil	Política Nacional de Residuos Sólidos (2010)	Prioriza a las cooperativas de catadores en la logística inversa.
Uruguay	Ley 19.829 (2019)	Registra y certifica a los clasificadores.

LEY EN EL PAPEL

Cinco marcos protegen al reciclador de base.

LEY EN EL TERRITORIO

En Chile, solo el 36% de los municipios tenía registrados a sus recicladores en 2019, y el 25% los incluía en programas de minimización.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

La empresa que firme con una organización registrada gana material trazable y cumple antes que su competidor.

Fuentes: SUIN-Juriscol · Superservicios, vía Ecos del Combeima (2025) · MINAM · Infobae (2025) · Lexis Ecuador · IMPO · CEPAL (2021), con la Encuesta de Gestión de Residuos Domiciliarios de Chile (2019).

1.3 · DOS VELOCIDADES EMPRESARIALES

La protagonista de la región es la mipyme, y llega a la transición sin crédito ni datos.

Las mipymes son el 99% de las empresas, generan el 61% del empleo formal y aportan el 25% de la producción. Pesan más en las cadenas intensivas en materiales.

66%

EMPLEO PYME EN AGRICULTURA

62% en construcción y 48% en manufactura.

USD 1.2 bill.

BRECHA DE CRÉDITO

El 87% de la demanda potencial de financiamiento mipyme.

50.4%

MICRONEGOCIOS SIN INTERNET

En su actividad, en Colombia (2024).

En las cajas peruanas, el microcrédito de 181 a 360 días cuesta de **38% a 61%** al año, con un promedio de 46%. La pequeña empresa paga 22.5% a más de un año.

En Perú, un estudio indicativo de PRODUCE ubica la madurez digital en 48% para la microempresa y 63% para la grande. La brecha de datos se suma a la de capital.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

La mipyme necesita herramientas simples, pilotos de bajo costo y financiamiento atado al caso de valor. Un método pensado para la empresa grande no le sirve sin ajustes.

Fuentes: CEPAL, *Mipymes en América Latina* (2019) · Circle Economy, *CGR ALC* (2023) · IFC, *MSME Finance Gap* (2017) · DANE, EMICRON 2024 · PRODUCE (2023, 154 empresas) · SBS, tasas de las cajas municipales (agosto de 2026).

1.3 · DOS VELOCIDADES EMPRESARIALES

Los grandes grupos ya reportan resultados, y su cadena de proveedores es el puente con la mipyme.

En cada país hay un grupo que mide y publica. Sus cifras son de la propia empresa y rara vez están auditadas, pero marcan la vara del sector.

EMPRESA	RESULTADO REPORTADO, SEGÚN LA EMPRESA
Backus (Perú)	Reaprovechaba en 2021 el 97.63% de los residuos sólidos de sus plantas.
Bavaria (Colombia)	Recupera el 97% de sus botellas retornables en el canal tradicional y el 89% en todos los canales.
PetStar (México)	Amplió en 2025 su planta de Toluca de 50,000 a 86,000 t al año. Tuvo pérdida neta en 2024 y 2025, los años de la ampliación, según las notas de Arca Continental.
Codelco (Chile)	Se fijó valorizar el 70% de sus residuos no peligrosos al 2030.
Cementos Argos (Colombia)	Produjo más de 20,000 t de combustible alternativo con residuos de otras industrias en 2021.

ROTULE LA ENERGÍA APARTE

El combustible alternativo de Argos es recuperación de energía, fuera del ciclo material. Ahorra combustible fósil, pero el material no vuelve a usarse.

EL PUENTE ENTRE LAS DOS VELOCIDADES

La meta del gran grupo baja a su proveedor. En Perú, los programas públicos de desarrollo de proveedores con enfoque circular cofinancian, con montos del orden de USD 150,000 a 200,000, a la empresa ancla que lleva a sus proveedores mipyme a un modelo circular.

Fuentes: Backus · Bavaria · Arca Continental, Reporte Anual Integrado 2025, p. 157 · PetStar (2025) · Codelco (2026) · Argos · bases de programas de desarrollo de proveedores del Perú.

1.4 · MAPA REGULATORIO DE LA REGIÓN

De trece países, solo dos obligan con REP fiscalizada y métricas oficiales.

La región tiene más estrategias que obligaciones. Colombia y Chile fiscalizan metas. Perú y México tienen el marco, pero no la norma que obliga.

AVANZADO · 2

Metas, REP fiscalizada y métricas

Colombia · Chile

EN DESARROLLO · 7

Hoja de ruta y REP parcialPerú · Brasil · Uruguay ·
México · Ecuador · Costa
Rica · Rep. Dominicana

INCIPIENTE · 4

Sin estrategia ni REP operativaArgentina · Panamá · El
Salvador · Guatemala

PERÚ Y MÉXICO

Hoja de ruta nacional de 2025 y cuatro hojas sectoriales en Perú, con la REP de envases en proyecto desde 2023. Ley General de Economía Circular en México desde enero de 2026, sin acuerdo REP.

COLOMBIA Y CHILE

Colombia exige 30% de aprovechamiento de envases al 2030 y mide la economía circular en sus cuentas nacionales: 1.53% del PIB en 2024. En Chile, la SMA fiscaliza neumáticos y envases.

La planificación no obliga. **La meta fiscalizada sí, y es la que cambia el caso de negocio.**

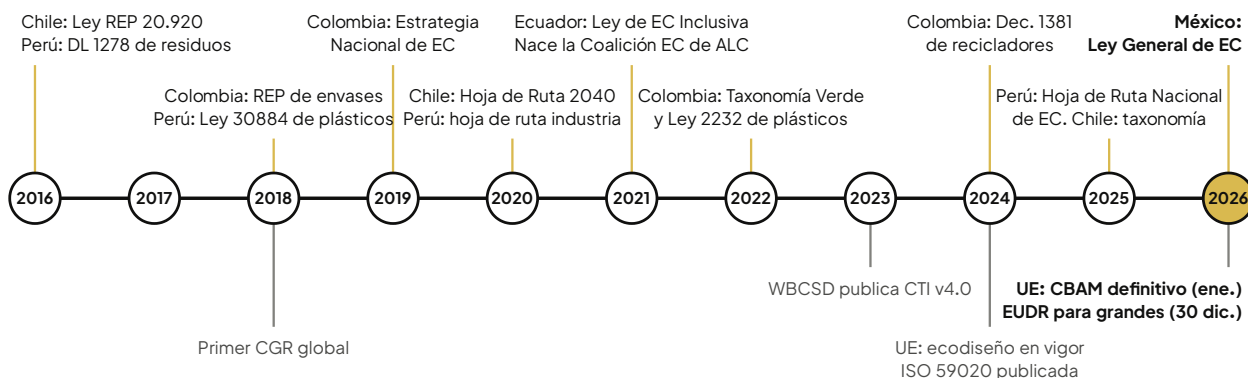
Fuentes: Circular Club, revisión de fuentes oficiales por país (septiembre de 2026) · El Peruano · MINAM · Minambiente · DANE, CECI 2024pr · Cámara de Diputados de México · MMA Chile. La sección 7 detalla cada país.

1.4 · MAPA REGULATORIO DE LA REGIÓN

En diez años la región pasó de leyes de residuos a leyes circulares, y 2026 concentra los hitos.

Entre 2016 y 2026 la conversación regional pasó del botadero al modelo de negocio. En el mismo periodo, Europa volvió la trazabilidad una condición de acceso a su mercado.

AMÉRICA LATINA



GLOBAL Y UNIÓN EUROPEA

AMÉRICA LATINA

Primero llegaron las leyes REP y de plásticos. Después, estrategias y hojas de ruta. Desde 2024, decretos de recicladores, taxonomías y una ley general en México.

GLOBAL Y UNIÓN EUROPEA

Métricas comunes (CTI v4.0 e ISO 59020), ecodiseño en vigor desde 2024 y, en 2026, el CBAM definitivo y el EUDR para grandes y medianos operadores.

2026 es el año en que la norma regional y la frontera europea coinciden.

Fuentes: Circular Club, línea de tiempo con base en fuentes oficiales por país (2026) · Coalición de Economía Circular de ALC · WBCSD (2023) · ISO (2024) · Comisión Europea (2024 a 2026) · Hacienda de Chile (2025).

1.5 · PRESIONES Y FRONTERA EUROPEA

Europa ya cobra en la frontera: cuatro normas convierten el dato en condición de acceso.

El exportador de la región no necesita esperar a su propia REP para sentir la presión. Le llega en el contrato de su comprador europeo.

NORMA	DESDE	A QUIÉN AFECTA EN LA REGIÓN
CBAM	Fase definitiva desde el 1 de enero de 2026	Exportadores de acero, aluminio, cemento y fertilizantes. El contenido reciclado baja la intensidad de carbono.
EUDR	30 de diciembre de 2026 (grandes y medianos) y 30 de junio de 2027 (micro y pequeños)	Café, cacao, soja, palma, ganado bovino, caucho y madera. Exige geolocalización del origen.
Ecodiseño y pasaporte digital	En vigor desde julio de 2024. Registro del pasaporte desde julio de 2026	Casi todo bien físico vendido en la UE. Pide trazabilidad, contenido reciclado y huella.
Alegaciones verdes	Directiva 2024/825, aplicable desde el 27 de septiembre de 2026	Todo producto con mensaje ambiental. Prohíbe declarar neutralidad climática con base en compensaciones.

UN CAFÉ "CARBONO NEUTRAL" YA NO SE VENDE ASÍ EN LA UE

Si la neutralidad se basa en compensaciones, la alegación queda prohibida. El camino es reportar reducciones medidas y trazabilidad. No use "circular", "sostenible" ni "neutral" sin indicador, frontera y verificación.

Fuentes: Comisión Europea, CBAM, EUDR (Reglamento 2025/2650) y ESRP (Reglamento 2024/1781) · Directiva (UE) 2024/825.

1.5 · PRESIONES Y FRONTERA EUROPEA

Regulador, comprador e inversionista presionan a la vez, y el proveedor MYPE las recibe todas.



9.3 → 35%

BONOS TEMÁTICOS EN LA EMISIÓN REGIONAL

Entre 2020 y 2023. En 2025 cayeron 42%, a USD 24,000 millones.

Con capital más selectivo,
accede primero quien ya mide.

Fuentes: Nordic Innovation y Accenture, *Playbook 2.0* (2022), para los tres actores · MMA Chile · Minambiente · Codelco (2026) · Minhacienda de Colombia · Hacienda de Chile (2025) · OCDE y otros, LEO 2024 · S&P Global Ratings, vía Inmobiliare (2026).

LO QUE DEJA LA SECCIÓN 1

La región pierde valor en cada eslabón, y las reglas que toleraban esa pérdida están cambiando.

Cuatro cifras resumen el punto de partida. La sección 2 las contrasta con lo que suele decirse de la economía circular en la región.

<1%

CIRCULARIDAD DE ALC

Frente al 7.2% mundial de la misma edición. Chile llega a 3.3% y Brasil a 1.3%.

4.5%

RECICLAJE DE RESIDUOS URBANOS

Con 2 a 4 millones de recicladores de base que casi no se registran.

99%

EMPRESAS MIPYME

Con una brecha de crédito de USD 1.2 billones.

2026

AÑO DE CONVERGENCIA

CBAM definitivo, EUDR, ley general de México y reglas de la UE sobre alegaciones.

La empresa que mida sus flujos antes que su competidor **llega primero** al comprador, al regulador y al banco.

2

SECCIÓN 2

Contrastes y oportunidades.

Diez ideas comunes sobre la economía circular en la región chocan con la evidencia disponible. Cada contraste se presenta lado a lado: lo que se dice, lo que muestran los datos y por qué esa brecha es una oportunidad para la empresa que actúe primero.

2.1 · Hallazgos 01 a 03

Datos, recicladores y normas

2.2 · Hallazgos 04 a 07

Dinero, modelos e incentivos

2.3 · Hallazgos 08 a 10

IA, sinergias y talento

2.4

Cuatro mitos y tres confusiones

2.5

Lectura de conjunto

2 · CÓMO LEER ESTA SECCIÓN

Diez ideas comunes chocan con los datos, y cada brecha marca un espacio libre.

Los hallazgos salen de la revisión de fuentes regionales y de 58 casos documentados en siete sectores. Cada uno ocupa una página con la misma estructura.

01	Una línea base que no existe	06	Demasiado reciclaje
02	Recicladores que no cuentan	07	El relleno barato
03	Planes sin metas que obliguen	08	IA sin casos MYPE medidos
04	El costo del dinero	09	Sinergias que no operan
05	Un modelo casi sin casos	10	Perfiles sin finanzas

Cada página tiene tres bloques

LO QUE SE DICE

La idea común, tal como circula en foros, planes y presentaciones.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

La evidencia disponible, con su fuente y su límite.

LA OPORTUNIDAD

Por qué esa brecha es un espacio para quien actúe primero en la región.

Un contraste no descalifica la economía circular. Señala **dónde falta un dato** y quién gana al producirlo.

2.1 · HALLAZGO 01 · DATOS Y MEDICIÓN

La región debate su circularidad sin línea base: Perú, Colombia y México no tienen informe nacional.

LO QUE SE DICE

"Sabemos cuán circular es nuestra economía."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

La cifra regional usa datos de 2018. Perú tiene el *Ecosistema Circular Perú* (2021), un estudio cualitativo que no mide circularidad. Bogotá es la excepción urbana: su *Circular City Scan* (2026) midió 112 Mt de huella, unas 14 t por habitante.

10/13

Informes de país del panel de Circle Economy que son europeos, a septiembre de 2026. Solo dos son latinoamericanos: Chile (3.3%) y Brasil (1.3%).

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

La empresa que mida primero sus flujos con ISO 59020, adoptada en Perú como NTP en 2025, fija la referencia de su sector. Gremios y gobiernos regionales pueden levantar líneas base por cuenca. Colombia ya mide la economía circular en sus cuentas nacionales: 1.53% del PIB en 2024.

Sin línea base, ningún avance circular **se puede demostrar**, ni al comprador ni al banco.

Fuentes: Circle Economy, panel del *Circularity Gap Report* (consultado en septiembre de 2026), *CGR ALC* (2023), *Ecosistema Circular Perú* (2021) y *Circular City Scan Bogotá-Región* con BID y SDA (2026) · INACAL (2025) · DANE, CECI 2024pr.

2.1 · HALLAZGO 02 · DATOS Y MEDICIÓN

La región recicla más de lo que dicen sus cifras, pero ese material no cuenta para quien lo compra.

LO QUE SE DICE

"La región recicla poco."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Las cifras oficiales dan 4.5% de reciclaje urbano. Entre 2 y 4 millones de recicladores de base aportan hasta la mitad de la recuperación de reciclables municipales, casi siempre sin registro.

0%

Lo que cuenta en la entrada circular de una empresa el material comprado sin constancia de origen. Sin evidencia, la recuperación real es cero.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

Formalizar y trazar con inclusión: registro, pago trazable y constancia de entrega. Lo invisible pasa a contar. Ya hay con quién hacerlo: el SUI de Colombia registra 74,313 recicladores, y el Programa Recicla de Perú reúne a 288 en 43 asociaciones, con USD 1.1 millones (S/ 3.8 millones) en ventas.

El reciclador no es un costo social de la cadena. Es el proveedor que hace trazable su material.

Fuentes: Banco Mundial, *What a Waste 2.0* (2018) · Circle Economy, *CGRALC* (2023) · Red LACRE, vía CEPAL (2021) · WBCSD, *CTI v4.0* (2023) · Superservicios (2025) · Infobae (2025).

2.1 · HALLAZGO 03 · NORMAS

La planificación más completa de la región andina convive con una REP de envases que no llega.

LO QUE SE DICE

"Perú es el país con más planificación circular de la región andina."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Es cierto en el papel: hoja de ruta nacional (2025) y hojas sectoriales de industria, pesca, agro y agua. La REP de envases sigue en proyecto desde 2023, aunque las botellas deben llevar 15% de PET reciclado (Ley 30884). Colombia y Chile fiscalizan metas.

30%

COLOMBIA · ENVASES AL 2030

Aprovechamiento exigido, desde 10% en 2021.

2023

CHILE · FISCALIZACIÓN REP

Neumáticos desde enero y envases desde septiembre.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

Diseñe para la norma más exigente antes de que llegue. Quien arme hoy su sistema de retorno llegará a la REP con costos conocidos, datos propios y socios contratados. Quien espere, pagará la curva de aprendizaje con la multa encima.

Una hoja de ruta orienta. **Una meta fiscalizada** cambia el caso de negocio.

Fuentes: El Peruano, DS 003-2025-MINAM · MINAM, RM 355-2023-MINAM · Congreso, Ley 30884 · Minambiente, Res. 1407 de 2018 · MMA Chile, Ley 20.920.

2.2 · HALLAZGO 04 · DINERO

El mismo proyecto circular es viable o no según cómo se financia.

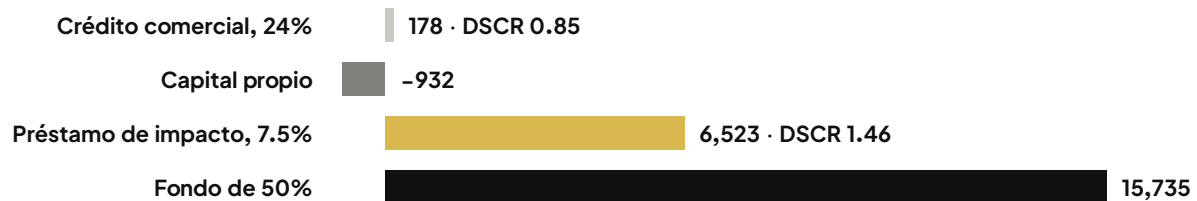
LO QUE SE DICE

"Un buen modelo circular se paga solo."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Una cooperativa de cacao que valoriza cascarilla y composta cáscara obtiene una TIR de 19.0%. Con capital propio, al 20% de una MYPE, su VAN es de USD -932: no cubre su costo de capital. Con crédito comercial al 24% no cubre su cuota. Con un fondo o un préstamo de impacto, se vuelve viable.

VAN DEL DUEÑO POR ESCENARIO DE FINANCIAMIENTO · USD



Caso ilustrativo construido con la Herramienta 02 en USD, al 20%, no una empresa real. Un DSCR bajo 1.2 no consigue crédito.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

La estructura de financiamiento decide tanto como el modelo. Fondos no reembolsables, préstamos de impacto, garantías y un comprador ancla vuelven financiable un proyecto bueno. En las cajas peruanas el microcrédito va de 38% a 61% anual, con un promedio de 46%: ahí está la palanca (sección 6).

Fuentes: Circular Club, Herramienta 02 v2, ejemplo de una cooperativa de cacao (2026) · SBS, tasas de las cajas municipales (agosto de 2026).

2.2 · HALLAZGO 05 · MODELOS

El producto como servicio casi no aparece entre los casos circulares, y donde gana lo opera una gran empresa.

LO QUE SE DICE

"El producto como servicio es el futuro de la economía circular."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

De 58 casos documentados, uno solo vendía su producto como servicio: Algramo, en Chile. Reutilizó más de 900,000 envases con más de 80% de retorno, y cerró en 2025 tras la salida de sus socios corporativos, según prensa.

1/58

Fuera de esa muestra, el servicio ya gana dinero con activo propio y escala: Mills alquila equipos con 16.4% de margen neto y Elis alquila y lava textiles con 33.6% de margen EBITDA en la región (2025).

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

El espacio está libre para la empresa mediana, pero no con flota propia. Con crédito caro para el cliente, vender uso o desempeño traslada la inversión al proveedor con mejor acceso a capital. El pago por resultado, como el de Ecopetrol con Nalco en químicos, casi no exige activo.

Vender uso o desempeño exige rastrear el activo y contar con **más de un socio que sostenga el volumen.**

Fuentes: Circular Club, base de 58 casos sectoriales (2026) · PNUMA · Emol y La Cuarta (2025) · Diario Financiero (2025) · Mills y Elis, resultados 2025 · ONUDI (2016).

2.2 · HALLAZGO 06 · MODELOS

La región se concentra en reciclar, la estrategia que menos reduce la extracción.

LO QUE SE DICE

"Economía circular es reciclar."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

36 de los 58 casos están en recuperación de recursos, la estrategia de ciclar. El material ya se extrajo y se transformó, y pierde calidad en cada vuelta. El propio CGR ALC recomienda priorizar las soluciones aguas arriba.

36/58

Casos con la recuperación como modelo principal. Fuera de esa muestra, 10 de 17 submodelos ya publican dinero en la región, y actualizar (4.2) tiene casos en gran empresa, pero falta en la pyme.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

El potencial mayor está en ralentizar (reparar, remanufacturar, revender) y en estrechar (compartir, vender servicio). Son los modelos que menos disputa la empresa mediana. Recuperar es la puerta de entrada, no el destino.

Combine hacia adentro: antes de reciclar, pregunte si **un ciclo más interno** evita el flujo.

Fuentes: Circular Club, base de 58 casos sectoriales (2026) · Circle Economy, estrategias de circularidad y CGR ALC (2023) · Fundación Ellen MacArthur, jerarquía de ciclos.

2.2 · HALLAZGO 07 · INCENTIVOS

Las empresas no recuperan porque botar cuesta poco, y el impuesto ambiental no llega a la mitad del de la OCDE.

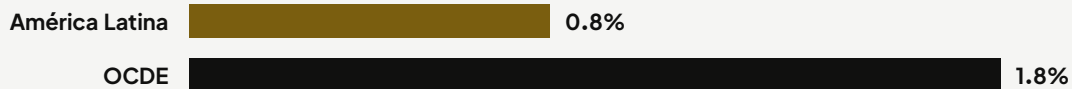
LO QUE SE DICE

"Las empresas no recuperan porque no les importa."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Disponer en relleno cuesta unos USD 7 por tonelada en Lima (S/ 25) y USD 14 en Bogotá (COP 47,267). En la UE, solo el impuesto al relleno va de EUR 5 a más de 100 por tonelada. El ahorro por evitarlo rara vez paga una inversión. El 26.8% de los residuos urbanos fue a basurales en 2016. Los subsidios a combustibles sumaron 3.8% del PIB regional entre 2011 y 2013.

IMPUESTOS AMBIENTALES · % DEL PIB · 2022



POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

No arme el caso con la disposición evitada. Ármelo con el ingreso del material y el insumo que deja de comprar. En política pública, la palanca es la tasa al relleno y la REP con ecomodulación: quien recupera hoy gana cuando el precio de botar suba.

El desperdicio es **racional** mientras botar sea más barato que recuperar.

Fuentes: OCDE, CAF y UE, *Latin American Economic Outlook 2024* · Banco Mundial, *What a Waste 2.0* (2018) · Circle Economy, *CGRALC* (2023) · Petramás (2024) · Promoambiental Distrito (agosto de 2026) · CEWEP (datos de 2021).

2.3 · HALLAZGO 08 · IA

La región usa mucha IA y casi no invierte en ella, y ninguna MYPE midió su efecto en la merma.

LO QUE SE DICE

"La IA ya reduce el desperdicio de las pequeñas empresas."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

No se encontraron casos documentados de MYPE de Perú ni de Colombia que usen IA para reducir desperdicio con resultados medidos contra una línea base. En Colombia, el 50.4% de los micronegocios no usó internet en su actividad en 2024.

14%

VISITAS MUNDIALES A LA IA

Desde ALC, con el 11% de los usuarios de internet del mundo.

1.12%

INVERSIÓN MUNDIAL EN IA

Recibida por ALC, que genera el 6.6% del PIB mundial.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

El primer piloto MYPE con línea base será la referencia regional. La meta realista no es un algoritmo: es registrar las mermas por tipo durante seis meses con celular y hoja de cálculo. La sección 4 detalla el uso y la inversión en IA.

Lo caro no es la IA. Es el dato ordenado que la alimenta.

Fuentes: Circular Club, revisión de casos de IA en MYPE (2026) · DANE, EMICRON 2024 (2025) · CENIA y CEPAL, *Índice Latinoamericano de IA* (ILIA 2025).

2.3 · HALLAZGO 09 · SINERGIAS EN EL TERRITORIO

Encontrar sinergias es rápido, pero pocas llegan a operar sin alguien que coordine.

LO QUE SE DICE

"Cada sinergia identificada es una sinergia que va a operar."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

En Santa Cruz (Río de Janeiro) operan 3 de 14 flujos identificados, con 10 de 18 empresas. En Chile, Enlace Circular detectó 53 oportunidades entre nueve grandes empresas en siete meses y priorizó 31. La identificación corre. La firma, no.

1 de cada 4 o 5

Sinergias que llegan a operar, según una estimación de este documento a partir de pocos casos. No es un estándar.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

Presupueste el embudo, no la sinergia. El orquestador territorial (capacidad C8, rol 11) sostiene el proceso hasta el contrato, con un fondo, una cuota de parque o un contrato público. En la región casi nadie ocupa ese rol de forma estable, y aquí pesa más: el 21.4% de los casos regionales opera en red, frente al 11.4% fuera. La sección 5 recorre las redes que ya existen.

Identificar es la parte rápida. **Firmar** exige a alguien que coordine hasta el contrato.

Fuentes: Jornal do Estado do Rio (2026), sobre Santa Cruz · SOFOFA Hub, *Territorio Circular* (2026), sobre Enlace Circular · Circular Club, estimación propia y matriz de 280 casos por submodelo (2026).

2.3 · HALLAZGO 10 · TALENTO

Faltan profesionales circulares que sepan de finanzas, no más especialistas en sostenibilidad.

LO QUE SE DICE

"Faltan más especialistas en sostenibilidad."

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Los perfiles se concentran en lo socioambiental y lo sistémico, y pocos dominan el caso de valor, el costo de capital o el precio. Del lado financiero, la brecha es la inversa.

9%

Directores financieros que pueden integrar criterios de sostenibilidad con sus herramientas actuales, según el barómetro global de A4S.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD EN LA REGIÓN

La economía circular es un modelo económico: si no rinde, no escala. Un equipo que domina el caso de valor saca el proyecto del piloto y lo lleva al presupuesto. Forme al profesional circular en los dominios económicos: caso de valor, costo de capital, precios y financiamiento.

Sin alguien que traduzca toneladas a dinero, la iniciativa se queda en piloto.

Fuentes: A4S, *Finance Leaders' Sustainability Barometer* (2024) · Circular Club, *Guía de competencias del profesional circular* (2026).

2.4 · CUATRO MITOS

El costo del dinero, los casos y el relleno barato desmienten cuatro ideas comunes.

Las cuatro ideas suenan razonables en un foro. Ninguna resiste el cálculo de una empresa de la región.

MITO	LO DESMIENTE	EL DATO
"Un buen modelo circular se paga solo"	El costo del dinero	TIR de 19.0% en el caso ilustrativo de cacao: queda bajo el costo de capital de 20% de una MYPE y con crédito comercial al 24% no cubre su cuota. Con un fondo o un préstamo de impacto, se vuelve viable.
"El producto como servicio es el futuro"	Los casos	1 de 58 casos, y cerró en 2025. El servicio que gana lo operan grandes empresas con activo propio.
"Economía circular es reciclar"	Los casos	36 de 58 casos reciclan o recuperan, la estrategia de menor potencial para reducir la extracción.
"No recuperan porque no les importa"	El relleno barato	Impuestos ambientales de 0.8% del PIB frente a 1.8% en la OCDE. Botar sigue siendo la opción más barata.

Los cuatro mitos tienen la misma raíz: discuten la economía circular **sin hacer la cuenta.**

QUÉ HACER CON ESTO

Antes de elegir un modelo, calcule su caso con la tasa que su empresa paga hoy, busque si hay casos en su sector y mida cuánto le cuesta realmente disponer. La Etapa 3 del Playbook muestra cómo.

Fuentes: Circular Club, Herramienta 02 y base de 58 casos sectoriales (2026) · Emol y La Cuarta (2025) · OCDE, CAF y UE, LEO 2024.

2.4 · TRES CONFUSIONES DE MEDICIÓN

Tres confusiones inflan la circularidad reportada: la energía, el ciclo abierto y la eficiencia.

Las tres aparecen en reportes de empresas de la región. Separarlas evita claims que un comprador europeo o un auditor van a rechazar.

01 Quemar no es circular

Holcim Colombia coprocesó 57,172 t de residuos en 2024 y cubrió el 29.1% de su energía térmica. Ahorra combustible, pero el material no vuelve: es recuperación de energía, fuera del ciclo, y cuenta 0% en la salida circular.

02 La botella que se vuelve fibra sale del circuito

Enka convierte botellas en fibra textil. Es material, pero es ciclo abierto: la fibra textil se recicla en menos del 1%. Repórtelo aparte del botella a botella.

03 Más eficiencia no es menos extracción

Codelco capturó más de USD 80 millones con analítica avanzada, según la prensa minera. Es eficiencia sobre mineral virgen: mejora la productividad material, no la entrada ni la salida circular.

UNA REGLA QUE ORDENA LOS ALIMENTOS

Para el alimento comestible, CTI v4.0 cuenta como recuperado el 100% del consumo humano y animal, el 50% del compost, la digestión o el biogás, y el 0% del relleno o la incineración, con o sin energía.

Fuentes: Holcim Colombia, informe 2024 · Enka (2022) · Textile Exchange (2025) · Reporte Minero (2026) · WBCSD, CTI v4.0 (2023), p. 50 y figura 19.

2.5 · LECTURA DE CONJUNTO

En casi todos los contrastes falta el mismo insumo: un dato medido.

Los diez hallazgos apuntan al mismo lugar. Quien registre sus flujos, sus mermas y sus resultados con una línea base fija la referencia de su sector y llega primero al comprador, al regulador y al banco.

LA EMPRESA

Mida y calcule

Línea base con ISO 59020, caso de valor con su tasa real y constancia de cada tonelada que compra o vende.

GREMIOS Y TERRITORIOS

Coordine

Líneas base por cuenca, acuerdos con organizaciones de recicladores y un orquestador que sostenga las sinergias.

SECTOR PÚBLICO

Obligüe y abarate

Metas fiscalizadas, tasa al relleno, REP con ecomodulación y crédito que reconozca el caso circular.

La región no tiene un problema de ideas circulares. Tiene **un problema de evidencia**, y la evidencia es un activo de quien la produce.

La sección 3 muestra dónde está esa evidencia hoy, modelo por modelo y submodelo por submodelo.

3

SECCIÓN 3

Modelos en la región.

Cinco modelos de negocio y 17 submodelos ordenan las oportunidades circulares, y cualquiera de ellos puede operar en red con otras empresas del territorio. Esta sección muestra cuáles ya tienen evidencia en América Latina, cuáles publican resultados en dinero, por dónde empiezan las empresas y qué combinaciones funcionan en cada sector.

3.1

Cinco modelos y 17 submodelos

3.2

Evidencia por submodelo y en red

3.3

Adopción, dinero y toneladas

3.4

Tres puntos de partida

3.5

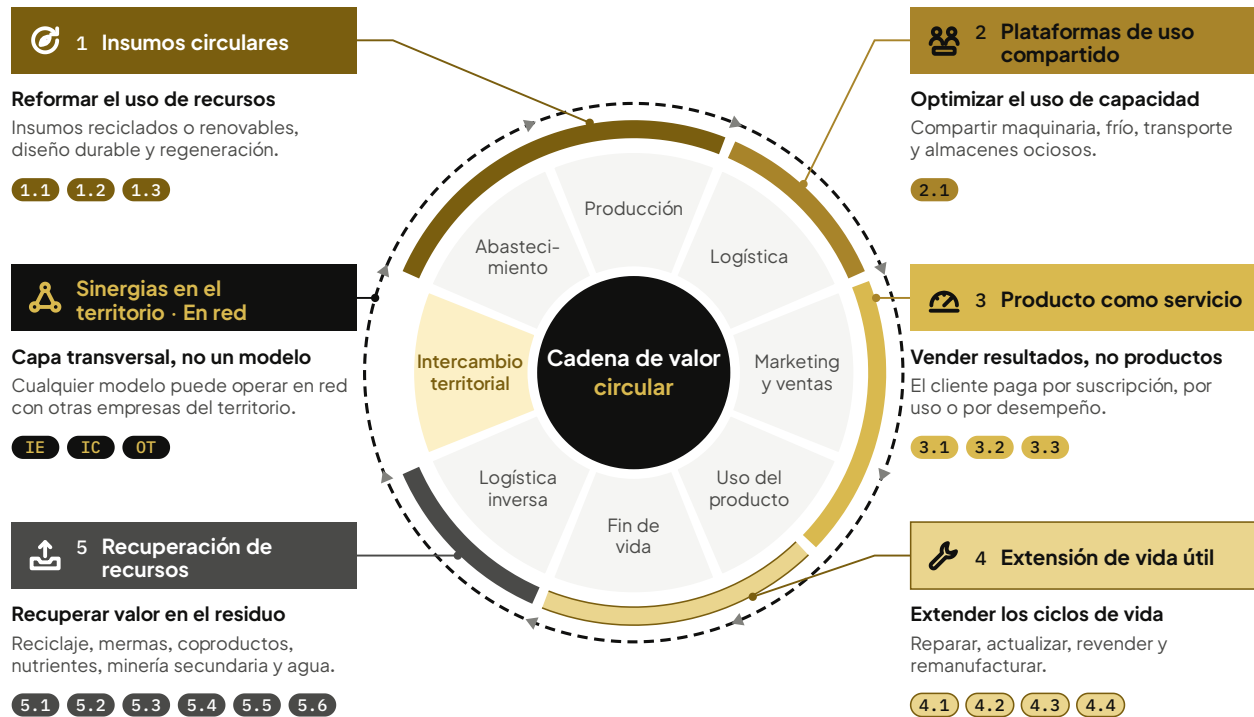
Casos y combinaciones

3.6 · 3.7

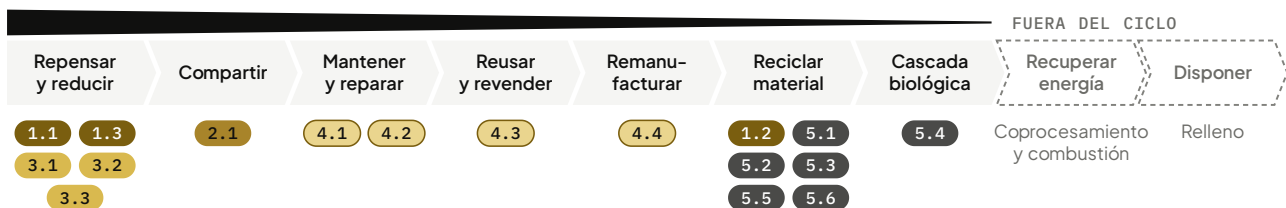
Relevancia y síntesis sectorial

3.1 · CINCO MODELOS Y 17 SUBMODELOS

Cinco modelos actúan en eslabones distintos de la cadena, y cualquiera puede operar en red.



JERARQUÍA DE RETENCIÓN DE VALOR · DEL CICLO INTERNO AL EXTERNO



← **Combine hacia adentro.** Antes de recuperar, pregunte si un nivel más interno evita el flujo.

En red Sinergias en el territorio. No ocupan un nivel: cualquier submodelo puede operar en red con otras empresas.

Adaptación de Redesign Lab a partir de Nordic Innovation, *Nordic Circular Economy Playbook* (2021).

Reparar vale más que reciclar, y reciclar más que quemar.

Fuentes: Nordic Innovation, *Nordic Circular Economy Playbook* (2021) · Fundación Ellen MacArthur, jerarquía de ciclos · Circular Club, taxonomía de 17 submodelos (2026).

3.1 · CINCO MODELOS Y 17 SUBMODELOS (1 DE 2)

Siete submodelos actúan antes de producir o durante el uso, donde se retiene más valor.

Diecisiete submodelos convierten cinco ideas generales en decisiones que una empresa puede evaluar. Cada uno tiene una estrategia: estrechar es usar menos, ralentizar es usar más tiempo, ciclar es volver a usar y regenerar es devolver a la naturaleza.

MODELO	SUBMODELO	QUÉ SIGNIFICA	ESTRATEGIA
 1 Insumos circulares Reformar el uso de recursos	1.1 Diseño duradero y modular	Productos y empaques durables, reparables y con menos material.	Estrechar Ralentizar
	1.2 Insumos circulares y energía renovable	Insumos reciclados, renovables o de base biológica, o el subproducto de otra empresa.	Ciclar Regenerar
	1.3 Producción regenerativa	Prácticas agrícolas, pesqueras y forestales que regeneran suelo y biodiversidad.	Regenerar
 2 Plataformas de uso compartido	2.1 Compartir activos y capacidad	Usar más los activos ociosos: maquinaria, frío, transporte, almacenes.	Estrechar
 3 Producto como servicio Vender resultados, no productos	3.1 Por suscripción	Cuota periódica por usar el producto, sin comprarlo.	Estrechar Ralentizar
	3.2 Por uso	Pago por unidad de uso: hora, tonelada o ciclo.	Estrechar Ralentizar
	3.3 Desempeño como servicio	Se vende un resultado garantizado: disponibilidad, rendimiento o ahorro.	Estrechar Ralentizar

Los tres submodelos de producto como servicio **estrechan y ralentizan a la vez**, y son los que menos aparecen en los casos circulares de la región.

Fuentes: Circle Economy, estrategias estrechar, ralentizar, ciclar y regenerar · Circular Club, Herramientas 01 y 02 (2026).

3.1 · CINCO MODELOS Y 17 SUBMODELOS (2 DE 2)

Diez submodelos alargan la vida o recuperan valor, y cualquiera puede operar en red.

MODELO	SUBMODELO	QUÉ SIGNIFICA	ESTRATEGIA
 4 Extensión de vida útil Extender los ciclos de vida	4.1 Reparar y mantener	Servicios que alargan la vida del producto.	Ralentizar
	4.2 Actualizar	Mejorar productos existentes con componentes más nuevos.	Ralentizar
	4.3 Revender	Vender productos usados o excedentes en mercados secundarios.	Ralentizar
	4.4 Remanufacturar	Restaurar productos a nivel industrial y venderlos con garantía.	Ralentizar
 5 Recuperación de recursos Recuperar valor en el residuo	5.1 Reciclar y supraciclar posconsumo	Recuperar materiales posconsumo, con recicladores de base.	Ciclar
	5.2 Retorno y venta de residuos de producción	Mermas que vuelven al proceso o al proveedor, o que se venden con contrato a otra empresa.	Ciclar
	5.3 Valorización de coproductos	Subproductos a mayor valor, en orden: alimento humano, animal, material, químico.	Ciclar
	5.4 Cascada biológica: nutrientes y suelos	Biomasa sin uso de mayor valor que vuelve al suelo como compost, digestato o bioinsumo.	Ciclar Regenerar
	5.5 Minería secundaria	Metales y minerales de relaves, escorias y polvos de fundición.	Ciclar
	5.6 Agua circular	Reúso del agua de proceso, o agua tratada que se suministra a otras empresas.	Ciclar
CAPA TRANSVERSAL · NO ES UN MODELO NI UN SUBMODELO			
 Sinergias en el territorio En red, con cualquier modelo	IE Intercambio entre empresas	El descarte de una empresa es insumo de otra. Oferente en 5.2 o 5.3, receptor en 1.2.	Ciclar
	IC Infraestructura compartida	Planta, red o acopio que nadie justifica solo. Operador en 5.6, 3.2, 2.1 o 5.1.	Estrechar
	OT Orquestación territorial	Un tercero coordina la red hasta el contrato. Es una capacidad, no un submodelo.	Ciclar Estrechar

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Los submodelos 5.2 a 5.6 responden a cadenas biológicas y extractivas: subproducto agrícola, descarte pesquero, escoria, relave y agua de proceso. Son también los que más operan en red: el modelo 5 reúne 45 de los 51 casos en red documentados.

Fuentes: Circle Economy, estrategias de circularidad · Circular Club, taxonomía de 17 submodelos y matriz de 280 casos por submodelo (2026).

3.2 · EVIDENCIA POR SUBMODELO · MODELOS 1 Y 2

Los insumos circulares tienen casos en casi todos los sectores, pero ninguno publica cuánto gana.

La evidencia regional confirma que estos submodelos funcionan. Rara vez dice cuánto dinero mueven.

SUBMODELO	EVIDENCIA EN LA REGIÓN	TIPO DE DATO
1.1 Diseño duradero y modular	Alicorp (Perú) redujo 188 t de empaque en 2024 con ecodiseño. Grupo Bimbo (México), unos 600,000 kg.	Volumen
1.2 Insumos circulares y energía renovable	AC Lindley (Perú) lanzó en 2019 una botella hecha 100% de botellas recicladas. La fibra de Enka (Colombia) usa 92% menos energía que el poliéster virgen, según la empresa.	Proporción
1.3 Producción regenerativa	Coopedota (Costa Rica) aplica fertilización regenerativa con 769 productores. Open Cacao Chain verifica deforestación cero en 4,200 productores. Ninguno publica el área bajo prácticas verificadas.	Alcance
2.1 Compartir activos y capacidad	Cheaf rescató cerca de 7,900 t de alimentos, según la empresa (2026). Cirkula vende excedentes de más de 800 negocios en Perú y Ecuador.	Volumen

El uso compartido existe en la región, pero comparte inventario, no maquinaria.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Cosechadoras, secadoras y cámaras de frío trabajan solo en campaña. Ninguno de los casos documentados comparte esos activos. Es capacidad ociosa sin mercado.

Fuentes: Alicorp (2024) · El Universal · Arca Continental · Las2orillas · Coopedota · Helvetas · Cheaf, contador en cheaf.com (2026) · Startups Latam.

3.2 · EVIDENCIA POR SUBMODELO · MODELO 3

El producto como servicio ya publica dinero en la región, y lo opera quien conserva el activo.

Alquilar, compartir un fondo común de envases o cobrar por resultado son formas de vender uso. Sus cifras están en los estados financieros, no en los reportes de circularidad.

SUBMODELO	EVIDENCIA EN LA REGIÓN	TIPO DE DATO
3.1 Por suscripción	Elis Latinoamérica alquila y lava textiles, sobre todo de salud: ingresos de USD 513.8 M (EUR 457.7 M) y margen EBITDA ajustado de 33.6% en 2025. Algramo (Chile) reutilizó más de 900,000 envases hasta su cierre en 2025.	Dinero
3.2 Por uso	Mills (Brasil) alquila plataformas y equipos: margen neto de 16.4% y ROIC de 19.4% en 2025. En SKC (Chile), el arriendo dejó cerca de 26% de margen EBITDA en 2025, y la distribución, cerca de 6%. CHEP vendió USD 652.9 M en Latinoamérica en su año fiscal 2026.	Dinero
3.3 Desempeño como servicio	Ecopetrol (Colombia) paga a Nalco por volumen de crudo tratado: ahorró USD 1.8 M en 2008 y 2009, y más de USD 20 M en la segunda fase, y el proveedor también ganó. Sofasa (Colombia) redujo 75% sus químicos con Polikem.	Dinero

Los tres cobran **varias veces por el mismo activo**, y su precio no compite con la materia virgen.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

El pago por resultado es la ruta con menos capital: el proveedor cobra por el resultado y no por el litro, y le conviene usar menos producto. Para la empresa mediana es un cambio de contrato, no una flota propia.

Fuentes: Elis, resultados 2025 · Mills, resultados del cuarto trimestre de 2025 · Sigdo Koppers, Memoria 2025 · Brambles, Annual Report 2026 · ONUDI (2011 y 2016) · PNUMA · Emol (2025).

3.2 · EVIDENCIA POR SUBMODELO · MODELO 4

La vida útil se cobra en posventa, empeño y reencauche, y la reconstrucción se informa en unidades.

SUBMODELO	EVIDENCIA EN LA REGIÓN	TIPO DE DATO
4.1 Reparar y mantener	Repuestos y servicios sumaron USD 1,203.7 M (S/ 4,152.8 M) en Ferreycorp (Perú), el 53.3% de sus ventas de 2025. En Finning Sudamérica fueron el 59.6% de los ingresos de 2025, con un ROIC ajustado de 24.5%.	Dinero
4.2 Actualizar	Hay casos en gran empresa y falta en la pyme y la startup. WEG (Brasil) repotencia motores y generadores de más de 1,000 kW en un centro de 24,697 m ² . Enel Colombia gestiona más de 363,000 luminarias en Bogotá, con 98% ya modernizado.	Alcance
4.3 Revender	FirstCash vendió USD 584.1 M en mercancía usada en sus casas de empeño de Latinoamérica en 2025, con un margen del segmento antes de impuestos cercano a 20%. Monte de Piedad (México) vendió USD 291.6 M (MXN 5,348 M) en su tienda en 2024.	Dinero
4.4 Remanufacturar	Codelco ahorró USD 2.25 M al recauchar con BAILAC 321 neumáticos en Chuquicamata entre 2024 y 2025: evitó comprar 121 y redujo 1,293 t de residuos. Vipal (Brasil), que vende insumos de reencauche, tuvo un margen EBITDA de 15.7% en 2025.	Dinero

EL DINERO NO SEPARA LA LÍNEA CIRCULAR

Ferreycorp reconstruyó unas 80 máquinas en 2025 y no informa cuánto ganó con ellas. Gecolsa (Colombia) recibió 4,928 componentes usados en 2023, con USD 2.8 M de materia prima devuelta y de 15% a 45% de ahorro para el cliente.

Quien controla el insumo, sea **la carcasa, el componente o la prenda empeñada**, captura el margen.

Fuentes: WEG, nota corporativa (2017) · Enel Colombia, alumbrado público de Bogotá (2025) · Ferreycorp, Memoria 2025 · Finning, *Annual Financial Report 2025* · FirstCash, 10-K 2025 · Nacional Monte de Piedad, Reporte Anual Integrado 2024 · Codelco, Memoria Anual Integrada 2025, p. 315 · Vipal, estados financieros 2025 · Gecolsa, Informe de Sostenibilidad 2023.

3.2 · EVIDENCIA POR SUBMODELO · MODELO 5

La recuperación concentra las cifras de la región, y casi todas están en toneladas.

SUBMODELO	EVIDENCIA EN LA REGIÓN	TIPO DE DATO
5.1 Reciclar posconsumo	PetStar (México) amplió en 2025 su planta de Toluca de 50,000 a 86,000 t al año, y perdió USD 10.6 M (MXN 195 M) ese año. Enka (Colombia) tuvo un margen neto de 0.76% en 2025.	Dinero
5.2 Retorno y venta de residuos de producción	Aceros Arequipa (Perú) vendió USD 18.8 M (S/ 65 M) en productos de subproductos en 2025. En Paz del Río (Colombia), fueron el 5% de las ventas de bienes de 2025.	Dinero
5.3 Valorización de coproductos	Crustanic (Chile) procesa unas 3,200 t al año de caparazones y subió el rendimiento de 15% a 90%.	Volumen
5.4 Cascada biológica	Palmas del Cesar (Colombia) produjo 8,100 t de biocompost con 44,400 t de biomasa en 2023.	Volumen
5.5 Minería secundaria	Minera Valle Central (Chile) reprocesa relaves de El Teniente: ingresos de USD 227.3 M y margen EBITDA cercano a 40% en 2025. EcoMetales (Chile) recuperó más de 134,000 t de cobre de polvos de fundición desde 2007.	Dinero
5.6 Agua circular	Cetrel (Brasil) trata efluentes y vende agua en el polo de Camaçari: USD 155.9 M de ingresos y 12.8% de margen neto en 2025.	Dinero

LA IA EN LA CONCENTRADORA ES EFICIENCIA, NO CIRCULARIDAD

Codelco capturó más de USD 80 millones con analítica avanzada, según la prensa minera. Es eficiencia sobre mineral virgen. Su aporte circular es el agua que recircula (5.6).

Cuatro submodelos publican dinero. El reciclaje gana **con margen delgado o pérdida**, y el relave con metal, con margen alto.

Fuentes: PetStar (2025) · Arca Continental, Reporte Anual Integrado 2025 · Enka, estados financieros 2025 · Aceros Arequipa, Memoria Integrada 2025 · Paz del Río, Informe Integrado 2025 · Subpesca · Red Agrícola (2024) · Amerigo Resources · EcoMetales, Reporte 2024 · Cetrel, estados financieros 2025 · Reporte Minero (2026).

3.2 · EVIDENCIA EN RED · SINERGIAS EN EL TERRITORIO

Operar en red no es un modelo aparte: cada empresa de la red cobra con su propio submodelo.

CONFIGURACIÓN	EVIDENCIA	SUBMODELO
IE Intercambio entre empresas	Aceros Arequipa (Perú) donó más de 35,000 t de ecogravilla, un árido hecho con su escoria, y vendió USD 18.8 M en productos de subproductos (2025). Paz del Río (Colombia) comercializó o aprovechó 92,576 t de escoria en 2025. Eneva (Brasil) envía sus cenizas a cementeras (2025).	5.2 en quien vende y 1.2 en la cementera
IC Infraestructura compartida	Cetrel (Brasil) trata los efluentes y distribuye agua industrial en el polo de Camaçari: USD 155.9 M de ingresos en 2025. SADM (México) entregó 7,958,660 m³ de agua residual tratada a 124 usuarios en el tercer trimestre de 2023.	5.6 en el operador
OT Orquestación territorial	La Zona Franca del Cauca (Colombia) coordina 564 t al año de plásticos de siete empresas, con un ahorro estimado de USD 47,104 al año (2025). El programa de Minas Gerais suma USD 1.7 M (R\$ 8.7 M) de ahorro con 760 empresas (2020).	Ninguno: es una capacidad
OT Referente: Kalundborg	En Dinamarca, 17 socios intercambian agua, vapor, yeso y biomasa, con una secretaría que coordina. La central vende yeso a Gyproc. Ahorro conjunto de USD 20.6 a 27.3 M al año (escenario de 2015).	5.2 en la central, con la red coordinada

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Quien coordina ve los flujos de todas las empresas, pero no cobra por la sinergia: la sostiene un fondo, una cuota de parque o un contrato público. La sección 5 amplía el tema.

Fuentes: Aceros Arequipa, Memoria Integrada 2025, p. 183 y 186 · Paz del Río, Informe Integrado 2025, p. 86 · Eneva, Relato Integrado 2025, p. 80 · Cetrel, estados financieros 2025, p. 8 · SADM, informe del tercer trimestre de 2023, p. 27 · PEI Colombia (2025) · Diário do Comércio (2020) · Kalundborg Symbiosis (2018).

3.3 · ADOPCIÓN, DINERO Y TONELADAS

Ya hay resultado regional en dinero en 10 de 17 submodelos, pero quien gana no separa su línea circular.

La región mide la circularidad en toneladas y porcentajes. El dinero aparece en los estados financieros de quien alquila, repara, empeña, vende subproductos, trata agua para otros o reprocesa relaves, casi nunca en un reporte de circularidad.



LO QUE SE DICE

Los modelos circulares ya demostraron su rentabilidad en la región.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Diez submodelos publican dinero y los otros siete publican volumen, proporción o alcance: ya no queda uno sin evidencia regional. Pero quien gana no separa su línea circular: Ferreycorp y Finning no dicen cuánto deja la reconstrucción, que informan en unidades, y CHEP no publica su utilidad en la región.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Cada empresa necesita calcular su propio caso de valor. La primera que publique el suyo en dinero, con supuestos visibles, fija la referencia de su sector frente a bancos y compradores.

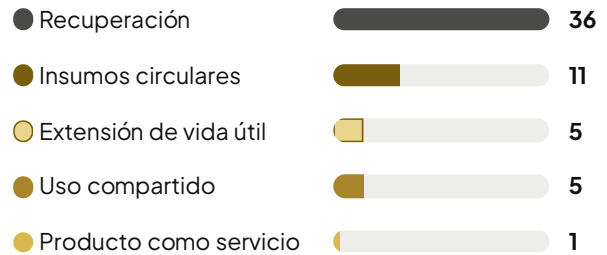
Fuente: Circular Club, clasificación de la evidencia publicada por submodelo (2026), con las fuentes de las páginas anteriores.

3.3 · ADOPCIÓN, DINERO Y TONELADAS

La adopción se concentra en ciclar: 36 de 58 casos recuperan recursos.

36/58

Casos en ciclar, la estrategia de menor potencial. Solo uno vendía su producto como servicio.



Casos según su modelo principal. Los intercambios entre empresas aparecen como complemento en varios de ellos. Las cinco plataformas redistribuyen excedentes de alimentos, y ninguna comparte maquinaria.

El caso típico de la región es **una gran empresa que recupera**. El caso escaso es una MYPE que vende servicio.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Los modelos que menos aparecen, servicio, vida útil y uso compartido de maquinaria, son los que retienen más valor. Donde ganan dinero, los opera una gran empresa con activo propio, y la MYPE casi no compete.

Fuentes: Circular Club, base de 58 casos sectoriales en América Latina (2026) · Circle Economy, estrategias de circularidad.

3.3 · ADOPCIÓN, DINERO Y TONELADAS

La recuperación domina porque cambia poco el negocio, y el servicio escasea porque el crédito es caro.

Por qué domina la recuperación

Recuperar exige poco cambio en el producto y en la relación con el cliente. Se apoya en mercados que ya existen, como la chatarra, el PET o la harina de pescado.

Además, la norma lo empuja: la Ley 30884 exige al menos 15% de PET reciclado en las botellas peruanas.

Por qué casi no hay servicio

En el producto como servicio, el proveedor financia el activo y lo cobra durante años. En las cajas peruanas, el microcrédito cuesta de 38% a 61% al año.

A esas tasas, un flujo de cinco años pierde gran parte de su valor antes de cobrarse. Por eso el servicio que gana lo opera quien tiene capital barato y escala, como Mills, Elis o CHEP.

Tres espacios libres para quien entre primero

AGRO

Maquinaria agrícola y cámaras de frío cobradas por uso, fuera de campaña.

CONSUMO

Envases retornables en bodegas y tiendas de barrio, con el dato de cada envase.

MINERÍA

Disponibilidad garantizada de equipos y vida de revestimientos vendida como resultado.

El retornable pierde peso en las grandes embotelladoras: Coca-Cola FEMSA bajó de 30.1% a 26.8% de su volumen entre 2023 y 2025, y Arca Continental en México, de 28.3% a 26.7%. Backus (Perú) vende más de 85% en retornable, con 98.9% de retornabilidad.

El modelo que más falta es el que **mejor responde** al crédito caro de la región.

Fuentes: LP Derecho, Ley 30884 · SBS, tasas de las cajas municipales (agosto de 2026) · Circular Club, base de 58 casos sectoriales (2026) · Mills, Elis y Brambles, resultados 2025 y 2026 · Coca-Cola FEMSA, 20-F 2025 · Arca Continental, Reporte Anual Integrado 2025 · Backus, Memoria 2025.

3.4 · TRES PUNTOS DE PARTIDA

En la región la transición arranca desde tres lugares: la empresa establecida, la startup y la organización de base.

PUNTO DE PARTIDA 1

Empresa establecida

Ajusta el negocio actual y en paralelo explora uno nuevo. Ventaja: volumen y capital. Riesgo: que el piloto nunca compita por atención.

5.2 1.2 1.1

Ejemplo. Alicorp (Perú) reaprovecha el 89.7% de sus mermas de alimentos.

PUNTO DE PARTIDA 2

Startup circular

Nace circular y crece con socios. Ventaja: no tiene un negocio lineal que canibalizar. Riesgo: depender de un residuo que no controla.

5.3 2.1 3.1

Ejemplo. CICLO (Perú) recibe unas 50 t diarias de desmonte de Lima y fabrica agregados.

PUNTO DE PARTIDA 3

Organización de base

Cooperativa agraria o de recicladores. Ventaja: controla el acceso al material y al suelo. Riesgo: quedarse en el eslabón de menor valor.

5.1 1.3 5.3

Ejemplo. La Asociación de Recicladores de Bogotá logró que la Corte Constitucional ordenara remunerarlos como prestadores del aseo.

La empresa establecida empieza por lo que ya controla. La organización de base, **por lo que nadie más controla**: el acceso al material.

Fuentes: Alicorp (2024) · El Comercio · GlobalRec · Circular Club, base de 58 casos sectoriales (2026). Los códigos son submodelos típicos de entrada.

3.4 · TRES PUNTOS DE PARTIDA

Sin organizaciones de base no hay reciclaje a escala, y una cooperativa puede jugar dos papeles.

El tercer punto de partida mueve buena parte del material de la región. Para una empresa, es proveedor, socio o competidor según cómo lo trate.

PROVEEDOR A ESCALA

Recicladores organizados

Eko Red, filial de Enka aliada con la cooperativa Coopernka, compra botellas a recicladores en más de 900 municipios de Colombia.

En Perú, el Programa Recicla formalizó a 288 recicladores en 43 asociaciones, que vendieron residuos por USD 1.1 millones (S/ 3.8 millones).

DOS PAPELES

Cooperativas agrarias

Como proveedora: la Cooperativa Alto Palomar entrega cáscara y pulpa de café a Resto-Zero, que hace harina para consumo humano.

Como procesadora: la Central Café y Cacao del Perú desarrolló una bebida con pulpa de café de la Cooperativa Satinaki.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

La cooperativa que solo entrega su subproducto gana un ingreso sin invertir en planta. La que lo procesa captura más valor, pero necesita capital y comprador. La elección depende del costo de su crédito.

Agregar proceso y contrato es lo que saca a la organización de base del eslabón de menor valor.

Fuentes: Enka (2022) · Infobae (2025) · El Comercio · Central Café y Cacao del Perú (2023).

3.5 · CASOS Y COMBINACIONES

El reciclaje escala con un comprador asegurado, y el servicio necesita datos y socios estables.

San Miguel Industrias PET

PERÚ · GRAN EMPRESA · 2023

- CONTEXTO** Perú reciclaba en 2018 el 1.9% de sus residuos reaprovechables. La Ley 30884 exige al menos 15% de PET reciclado en botellas.
- MECANISMO** Opera la única planta botella a botella del Perú y convierte botellas posconsumo en resina grado alimenticio.
- EVIDENCIA** Con su planta de 2023 pasó de 26,000 a más de 54,000 t al año. Anunció USD 100 millones en la región, con una meta de 140,000 t.
- LECTURA** La norma de contenido reciclado le asegura compradores. Sin ella, la resina reciclada competiría solo por precio.

5.1 Reciclar posconsumo

CICLO CERRADO

Algramo

CHILE · STARTUP · 2013 A 2025

- CONTEXTO** La Ley REP de Chile fija metas de valorización de envases domiciliarios que suben de 3% en 2023 a 45% en 2035.
- MECANISMO** Conservaba la propiedad de envases con chip RFID. El cliente los recargaba en tiendas de barrio o a domicilio y pagaba solo el contenido.
- EVIDENCIA** Más de 900,000 envases reutilizados y más de 80% de retorno. Cerró en 2025 tras la salida de sus socios corporativos, según prensa.
- LECTURA** El chip hacía posible el servicio. Sostener el volumen exige una cartera de socios que no dependa de uno solo.

3.1 Por suscripción

1.1 Diseño duradero

Fuentes: MINAM · LP Derecho · Gestión (2023) · País Circular · PNUMA · Emol y La Cuarta (2025).

3.5 · CASOS Y COMBINACIONES

La red empieza con un flujo y un receptor, y el coproducto gana cuando sube de escalón.

Camposol y Ecopacking

PERÚ · GRAN EMPRESA · 2024

- CONTEXTO** La agroexportadora generó 1,962 t de residuos en el Perú en 2024.
- MECANISMO** Segrega en origen y entrega a operadores. En Chao entregó sus *clamshells* descartados a Ecopacking, que los usa como materia prima.
- EVIDENCIA** Aprovechó 1,174 t, cerca del 60% de sus residuos. Entregó 6,620 kg de *clamshells* a Ecopacking.
- LECTURA** La entrega a operadores es gestión de residuos. El acuerdo con Ecopacking sí es 5.2 en red, un intercambio entre empresas, aunque pese menos de 0.4% del total.

5.2 Retorno y venta de residuos

En red · Intercambio

LOW-TECH

Crustanic (Rymar)

CHILE · MEDIANA EMPRESA · 2020

- CONTEXTO** La procesadora de camarón y langostino de Coquimbo genera unas 3,200 t al año de caparazones.
- MECANISMO** Extrae quitosano de los caparazones y lo vende como fungicida agrícola.
- EVIDENCIA** Subió el rendimiento del proceso de 15% a 90%. La planta costó USD 2 millones, con cofinanciamiento de CORFO.
- LECTURA** Es 5.3 en el tercer escalón de su orden de preferencia: un compuesto. Vende al mercado agrícola sin acuerdo bilateral con un vecino.

5.3 Coproductos

PESCA Y AGRO

Fuentes: Camposol, *Reporte de Sostenibilidad 2024* · Subpesca · CORFO.

3.5 · CASOS Y COMBINACIONES

Los submodelos rinden más combinados: uno crea el flujo de material y otro lo convierte en ingreso.

COMBINACIÓN	LÓGICA	EJEMPLO EN LA REGIÓN
5.3 En red	El coproducto se procesa fuera de quien lo genera, en manos de quien sabe venderlo.	Cooperativa Alto Palomar y Resto-Zero (Perú): café convertido en harina.
5.4 1.3	La biomasa sin uso de mayor valor vuelve como nutriente al suelo propio.	Palmas del Cesar (Colombia): biocompost que vuelve al cultivo de palma.
3.1 1.1	Quien conserva la propiedad paga el reemplazo: le conviene diseñar para muchos ciclos.	Algramo (Chile): envases retornables con chip, hasta 2025.
4.4 En red	Se alarga la vida del activo y, al final, otra empresa lo recicla.	Codelco recauchó 321 neumáticos con BAILAC entre 2024 y 2025, y aportará cerca del 20% de los que recicla la planta de Michelin en Antofagasta.
1.1 4.1 4.2	El diseño modular permite cambiar solo el componente que falla o envejece.	Sin caso regional con cifras.

Combine hacia adentro: sume primero los submodelos que retienen más valor.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

La combinación más frecuente une un coproducto con un intercambio entre empresas (5.3 en red). La más valiosa en teoría, diseño modular con reparación, no tiene un caso regional documentado.

Fuentes: El Comercio · Red Agrícola (2024) · PNUMA y Emol (2025) · Codelco, Memoria Anual Integrada 2025, p. 315, y Mine Academy · Nordic Innovation (2021), p. 41.

3.5 · CASOS Y COMBINACIONES

Una cadena de PET en Colombia muestra cómo el submodelo de uno es el insumo del siguiente.

Ningún eslabón tendría negocio por separado. El valor aparece cuando cada uno compra lo que el anterior recupera.

01 · 5.1

Recicladores de base

Venden botellas a Eko Red en más de 900 municipios.

02 · 5.1

Eko Red y Enka

Enka abrió una planta EKO®PET de USD 40 millones y 24,000 t al año.

03 · 1.2 · Ciclo cerrado

Postobón

Lanzó en 2020 la botella Ecopack de Agua Cristal, hecha 100% de material reciclado.

04 · 1.2 · Ciclo abierto

Textileras

La fibra de PET reciclado llega a jeans y camisetas.

ESLABÓN 3

La botella vuelve a ser botella y puede circular otra vez.

ESLABÓN 4

La fibra sale del circuito: la fibra textil se recicla en menos del 1%. Es material, pero es infraciclaje.

Mismo material, mismo año, dos destinos: **uno circula y el otro termina.**

Fuentes: Enka (2022) · El Colombiano y El Tiempo (2026) · La República (2020) · Textile Exchange (2025).

3.6 · RELEVANCIA POR SECTOR

Los insumos circulares son clave en seis de siete sectores, y el producto como servicio, solo en dos.

El mapa resume qué submodelos son clave y cuáles de apoyo en cada sector. Es un punto de partida para el taller, no un dato.

SECTOR																		
	1.1	1.2	1.3	2.1	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	RED
Agroindustria y bioeconomía	A	C	C	A				A					A	C	C		A	C
Alimentos y bebidas	C	C		A	A					C			C	C	C		A	C
Pesca y acuicultura		A	C	A				A				C	C	C			A	C
Minería responsable		C		A		A	C	C			C					C	C	C
Textil y moda	C	C		A	A			C		C		C	C					C
Construcción	C	C		C	A					C			C				A	C
Envases y plásticos	C	C		A	C					A		C	C					C
SECTORES DONDE ES CLAVE	4	6	2	1	1	0	1	2	0	3	1	3	5	3	2	1	1	7

C Clave **A** Apoyo Celda vacía: poco relevante para el sector.

JUICIO, NO DATO

Juicio experto de Circular Club, informado por 58 casos seleccionados, que no son una muestra representativa. Valide la relevancia en taller con la Herramienta 01 y registre la razón de cada cambio.

Fuente: Circular Club, Herramienta 01, relevancia sectorial sugerida por submodelo (2026).

3.6 · RELEVANCIA POR SECTOR

Cada sector concentra su valor en pocos submodelos, y la minería es la excepción.

Un piso común: insumos circulares

El submodelo 1.2 es clave en seis sectores: todo proceso consume materiales y energía que pueden ser secundarios o renovables.

Operar en red es clave en los siete sectores

Cada cadena genera un subproducto que otra industria puede usar, de la cascarilla al relave, el retazo, el desmonte y el envase. Quien lo vende lo valora en 5.2 o 5.3, y quien lo compra, en 1.2.

Los sectores biológicos regeneran y valorizan

La producción regenerativa (1.3) es clave en agroindustria y pesca, donde el suelo y la biomasa del mar son el capital. Los coproductos (5.3) son clave en agroindustria, alimentos y pesca.

Minería es la excepción

Es el único sector donde desempeño como servicio, remanufactura, minería secundaria y agua circular son clave: equipos caros de vida larga y relaves y agua en volúmenes enormes.

Ningún sector necesita los 17 submodelos. Cada uno tiene **de cuatro a seis que son clave, y en todos es clave operar en red.**

CÓMO USARLO

Parta de los submodelos clave de su sector, ordénelos con la jerarquía de valor y valide en taller cuáles aplican a su empresa. La Etapa 2 del Playbook guía esa elección.

Fuente: Circular Club, Herramienta 01, relevancia sectorial sugerida por submodelo (2026). Juicio experto informado por 58 casos.

3.7 · SÍNTESIS SECTORIAL

El residuo es el síntoma común de los siete sectores, pero la causa cambia en cada cadena.

En el agro es biomasa sin comprador. En la pesca, un recurso vendido como harina. En la minería, metal que se queda en el relave.

SECTOR	DÓNDE SE PIERDE MÁS VALOR	SUBMODELOS CLAVE
 Agroindustria	Pulpa, cáscara, cascarilla y bagazo tratados como desecho, no como materia prima	1.2 1.3 5.3 5.4 En red
 Alimentos y bebidas	El 11.6% de los alimentos de ALC se pierde entre la poscosecha y el minorista	1.1 1.2 4.3 5.2 5.3 5.4 En red
 Pesca y acuicultura	En Perú solo el 22% de la pesca va a consumo humano directo	1.3 5.1 5.2 5.3 En red
 Minería responsable	Perú tiene más de 1,200 depósitos de relaves, de 20% a 30% reaprovechables	1.2 3.3 4.1 4.4 5.5 5.6 En red
 Textil y moda	Colombia pone en el mercado 174,411 t de prendas al año y reusa o recicla solo el 2.2%	1.1 1.2 4.1 4.3 5.1 5.2 En red
 Construcción	Lima genera unas 19,000 t de desmonte al día, y cerca del 70% acaba en el mar o en ríos	1.1 1.2 2.1 4.3 5.2 En red
 Envases y plásticos	México recicla el 64% de su PET y Perú el 1.9% de lo reaprovechable	1.1 1.2 3.1 5.1 5.2 En red

Las sinergias de mayor valor **cruzan dos sectores:** pesca y agro, minería y construcción, envases y textil.

Fuentes: FAO, SOFA 2019 · Gestión · Rumbo Minero, MINEM e Ingemmet · Minambiente, línea base textil (2025) · El Comercio con datos de Capeco (2017) · PT México · MINAM · Circular Club, Herramienta 01 (2026).

3.7 · SÍNTESIS SECTORIAL

Cada sector tiene su Ficha sectorial, con su cadena, sus casos y su mapa de actores.

Lea su sector y luego el vecino de su cadena. Cada ficha amplía el análisis en 8 a 12 páginas, con indicadores y doble ruta, MYPE y gran empresa.

AGROINDUSTRIA Y BIOECONOMÍA

Riopaila, Camposol, sinergias de cuenca y producción regenerativa.

ALIMENTOS Y BEBIDAS

Alicorp, bancos de alimentos y la regla de medición del alimento.

PESCA Y ACUICULTURA

Cadena de valor, harina residual, coproductos y juveniles.

MINERÍA RESPONSABLE

Relaves, agua, Codelco y oro trazable.

TEXTIL Y MODA

Retazos, reventa, REP textil y reciclaje de fibra.

CONSTRUCCIÓN

Desmonte, agregados reciclados y la cementera como receptor.

ENVASES Y PLÁSTICOS

Recicladores, metas REP, botella a botella y retornables.

CÓMO CITARLAS

Vea la *Ficha sectorial · Pesca y acuicultura*, y así con cada sector.

El sector define el flujo. El submodelo y el socio deciden cuánto valor vuelve.

4

SECCIÓN 4

IA y tecnología en la región.

América Latina usa mucha inteligencia artificial y la construye poco. Las grandes empresas la aplican a procesos continuos y casi nunca publican el efecto en desperdicio. La MYPE tiene el celular, pero no tiene el dato. Esta sección muestra dónde rinde la IA, qué evidencia existe en la región y qué tecnologías ya están al alcance de una empresa pequeña.

4.1 · 4.2

Dónde rinde la IA y qué dice la evidencia

4.10 · 4.11

Políticas de IA sin puente circular

4.3 · 4.5

Uso, inversión y brecha por tamaño

4.12

La huella de la propia IA

4.6 · 4.9

Minería, agro, industria y robótica

4.13 · 4.15

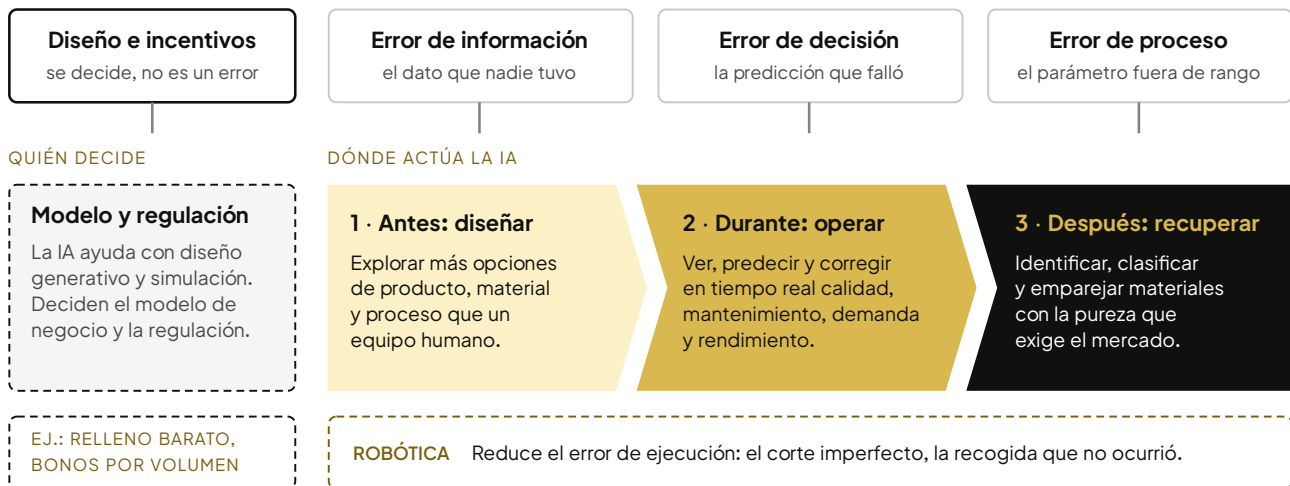
Tecnologías al alcance de la MYPE

4.1 · DÓNDE RINDE LA IA

La IA rinde donde el desperdicio nace de un error, no donde lo deciden el diseño o los incentivos.

Buena parte del desperdicio se decide en el diseño y en el modelo de negocio, y se sostiene con incentivos como el relleno barato. El resto nace de errores de información, de decisión o de proceso. Ahí la IA corrige el error antes de que se vuelva residuo.

ORIGEN DEL DESPERDICIO



Si enterrar cuesta menos que separar, botar es la decisión racional. Ese desperdicio se corrige con contratos, precios y regulación. La IA ayuda a simular alternativas, pero no cambia el incentivo.

Donde sí hay error, la IA decide mejor y la robótica ejecuta mejor. En la región la restricción es el dato, el talento y el capital. El algoritmo ya está disponible y cuesta poco.

Fuente: elaboración de Circular Club a partir de Ellen MacArthur Foundation, Google y McKinsey, *Artificial intelligence and the circular economy* (2019).

4.2 · QUÉ DICE LA EVIDENCIA

Donde el error es repetitivo y medible, los adoptantes reportan de 15% a 50% menos desperdicio.

ERROR QUE GENERA DESPERDICIO	RESULTADO REPORTADO	QUIÉN LO REPORTA
Pronóstico equivocado en frescos	14.8% menos desperdicio por tienda en dos cadenas de EE. UU.	Iniciativa multiactor
Sobreproducción en cocinas	Winnow: más de 50% menos desperdicio con el tiempo, 42% en seis meses	Proveedor
Material valioso perdido en planta	Greyparrot: 18% menos material valioso en el rechazo de una planta del Reino Unido	Proveedor
Exceso de material en el diseño	GM y Autodesk: pieza 40% más liviana que reemplaza ocho por una	Proveedor
Clasificación manual lenta	AMP Robotics: unas 80 recogidas por minuto, el doble que una persona	Proveedor y cliente

LO QUE SE DICE

La IA reduce el desperdicio a la mitad en cualquier empresa que la adopte.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Las cifras vienen de proveedores en Estados Unidos y Europa, con línea base propia. Son resultados reportados, no auditados. En Perú y Colombia no hay un caso MYPE medido.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

El rango de 15% a 50% es un techo de referencia, no una promesa. La empresa que mide su línea base antes de contratar será la primera en producir evidencia regional.

Fuentes: Pacific Coast Food Waste Commitment (2022) · Winnow, *Impact Report 2024–25* · Greyparrot (2024) · Autodesk (2018) · Recycling International sobre AMP Robotics.

4.3 · USO E INVERSIÓN

América Latina usa mucha IA y recibe poca inversión: es usuaria de herramientas, no constructora.

La región genera el 14% de las visitas mundiales a soluciones de IA con el 11% de los usuarios de internet. Recibe el 1.12% de la inversión mundial con el 6.6% del PIB global.

14%

TRÁFICO MUNDIAL A IA
Visitas desde la región.

11%

USUARIOS DE INTERNET
Peso de la región en el total mundial.

1.12%

INVERSIÓN EN IA
Lo que llega a la región.

6.6%

PIB MUNDIAL
Peso económico de la región.

La región adopta más rápido de lo que invierte. Usa **herramientas listas** y casi no construye las propias.

Las visitas a agentes de IA son todavía el 4% del total, una adopción temprana. La conversación pública habla de transformación con IA, pero el uso dominante es el asistente genérico, no un caso de uso conectado a un proceso con datos.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Una MYPE no necesita desarrollar IA. Necesita un caso de uso atado a su propio desperdicio, con herramientas que ya existen y cuestan poco. La barrera es el registro de datos, no el precio del algoritmo.

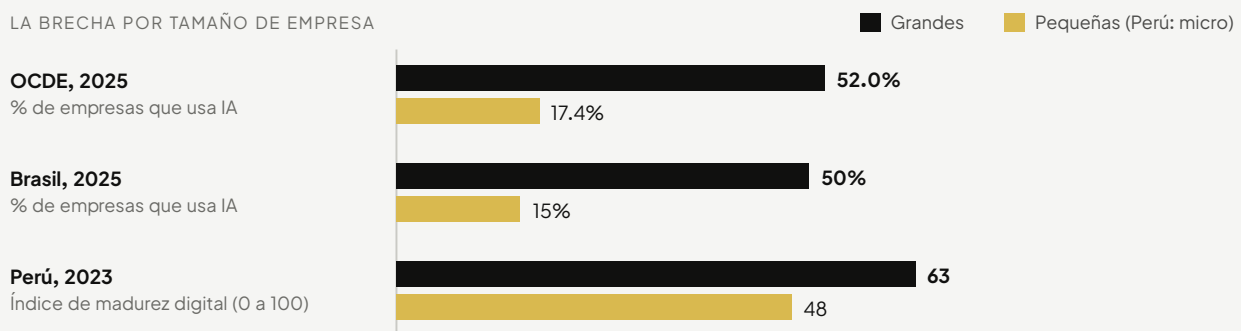
Fuentes: CENIA y CEPAL, *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2025* · CEPAL, uso de soluciones de IA en América Latina y el Caribe (2025).

4.4 · GRANDES Y PEQUEÑAS

La brecha de IA entre grandes y pequeñas empresas es de unos 35 puntos, y se repite en cada país.

En la OCDE y en Brasil, la gran empresa usa IA tres veces más que la pequeña. En Perú, la brecha ya aparece en la madurez digital, antes de llegar a la IA.

LA BRECHA POR TAMAÑO DE EMPRESA



LAS ENCUESTAS NO COINCIDEN

Las cifras van de 14% a 66% según quién pregunta y qué cuenta como usar IA. En Perú, 14% de las empresas la incorporó en procesos (CCL). En Colombia, 32% la usa de forma activa (CINTEL).

EL PISO DE LA PIRÁMIDE

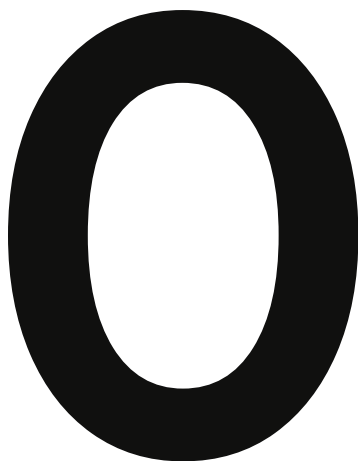
En Colombia, el 50.4% de los micronegocios no usó internet en 2024, y el 77.6% en zona rural (DANE). En Perú, 73% de las pymes no sabe por dónde empezar o no tiene personal capacitado.

LECTURA

Una política que mida la adopción con el promedio nacional esconde el problema. La brecha está en la micro y pequeña empresa, que es la mayor parte del tejido productivo de la región.

Fuentes: OCDE (enero de 2026) · Cetic.br, TIC Empresas (2025), empresas de 10 o más empleados · PRODUCE, *Madurez digital en las empresas peruanas* (2023), muestra de 154 empresas · CCL (2024) · CINTEL, *IA: Visión 2026* · DANE, EMICRON 2024 · Movistar Empresas.

4.5 · EL VACÍO QUE ES OPORTUNIDAD



casos documentados de MYPE de Perú o Colombia que usen IA para reducir desperdicio con resultados medidos.

Tampoco los grandes supermercados de ambos países publican resultados de IA en mermas. Cada piloto MYPE con línea base será el primero de su tipo en la región y la referencia para los demás.

UN PILOTO QUE CUENTA

Línea base de 30 días, un solo caso de uso con un socio (comprador o app) y comparación a los seis meses en toneladas y en soles o pesos.

Fuente: Circular Club, revisión de casos de IA y robótica en Perú y Colombia (2026).

4.6 · MINERÍA

La IA en la concentradora es eficiencia sobre mineral virgen. Lo circular es el agua recirculada.

Los casos de IA más grandes de la región están en el cobre. Recuperan más metal con los mismos activos y bajan agua y energía por tonelada. No cierran un ciclo de material.

FREEPORT-MCMORAN

Bagdad y Cerro Verde

En Bagdad, 10% más de procesamiento y 1 punto más de recuperación. El programa se escaló a Cerro Verde, en Perú, que no publica cifras.

CODELCO

Chuquicamata

2% más de cobre fino, unas 8,000 t y cerca de USD 80 millones al año. El Teniente reporta unos 7,500 m³ de agua recuperada.

BHP

Escondida

Más de 3 gigalitros de agua y 118 GWh ahorrados desde el año fiscal 2022, según la empresa.

LO QUE SE DICE

La minería con IA es minería circular.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Mejora la productividad, el agua y la energía por tonelada. No sube la entrada ni la salida circular. Si se procesa 10% más mineral, la extracción absoluta crece.

CÓMO REPORTARLA

Perú y Chile concentran estos casos. Repórtelos como eficiencia, con el relave generado en toneladas absolutas. Cuente como circular solo el agua que viene de recirculación.

Fuentes: McKinsey, *Inside a mining company's AI transformation* · Diario Financiero (agosto de 2022) y Guía Minera sobre Codelco · BHP (agosto de 2024).

4.7 · AGRO Y ALIMENTOS

En el agro y los alimentos, las startups llevan la IA al punto donde se decide.

Riego, conteo de cosecha, formulación y góndola. Las startups regionales son el canal para que una empresa pequeña use IA sin construirla.

CASO	QUÉ HACE	RESULTADO REPORTADO
Kilimo AR, CL, PE, MX	Balance hídrico con satélite y clima. Recomienda el riego al celular	Ahorro cercano al 20% del agua de riego, según la empresa
Robot de la UPAO Perú	Visión y navegación para contar arándano y uva	Error de estimación menor a 5%, frente a 15% a 20% del conteo manual
NotCo Chile	Formula productos vegetales con datos de más de 300,000 plantas	Con Kraft Heinz, del concepto al prototipo en 3 a 6 meses
Cheaf MX, CL, AR, CO	Rescate de excedentes que cruza inventario, ubicación y demanda	Más de 9,000 t rescatadas, según la empresa. Las cifras varían entre fuentes
Salmoneras Chile	Cámaras que ajustan la alimentación al detectar caída de pellets	Menos alimento perdido. Sin cifra pública

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Cuatro de los cinco casos llegan a la empresa como servicio: celular, WhatsApp o app. Es la vía realista para que una MYPE use IA sin equipo propio de datos. Pida siempre la línea base al proveedor antes de contratar.

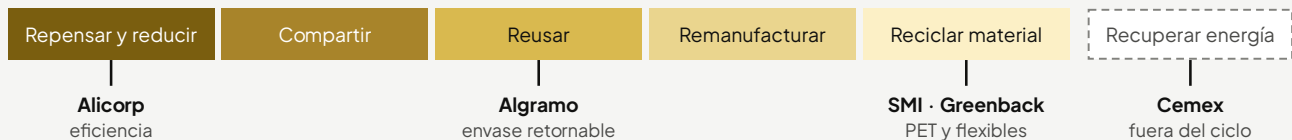
Fuentes: Expansión (octubre de 2024) sobre Kilimo · AgroPerú sobre UPAO · Just Food sobre NotCo · Portafolio (2025) e Infobae (2026) sobre Cheaf · Salmonexpert (2025).

4.8 · INDUSTRIA Y RECICLAJE

La gran industria aplica IA a procesos continuos y casi nunca publica el efecto en toneladas.

Alimentos, cemento y envases usan IA para estabilizar procesos y clasificar material. Cada caso cae en un punto distinto de la jerarquía de valor, y uno de ellos queda fuera del ciclo.

DÓNDE CAE CADA CASO · DEL CICLO INTERNO AL EXTERNO



ALICORP · PERÚ

Aprendizaje automático para controlar una planta de detergentes. Menos rechazos y 10% de ahorro en electricidad y gas, según el proveedor.

CEMEX · MÉXICO

Monitoreo de 15 plantas, unos 30 hornos y 50 molinos, con unas 5,000 alertas al mes. Estabiliza el horno para coprocesar residuos: energía, fuera del ciclo.

SAN MIGUEL INDUSTRIAS · PERÚ Y COLOMBIA

Clasificación óptica de PET en una planta botella a botella, con capacidad de 26,000 a más de 54,000 t.

ALGRAMO · CHILE · 2013 A 2025

Envases retornables con chip y app: más de 900,000 reutilizados desde 2020, según el PNUMA. La empresa cerró en 2025.

Ni Alicorp ni Cemex publican el efecto de la IA en toneladas. **Pedir esa cifra** separa eficiencia de circularidad.

Fuentes: Precision sobre Alicorp · Pulso SLP sobre Cemex · Gestión sobre SMI · PNUMA y Diario Financiero (2025) sobre Algramo.

4.9 · ROBÓTICA

La robótica circular es comercial en el mundo y casi no tiene despliegues en la región.

La robótica reduce el error de ejecución: el corte imperfecto, la recogida que no ocurrió. En la región avanza en la mina y el campo, no en el reciclaje ni la remanufactura.

APLICACIÓN	EN EL MUNDO	EN LA REGIÓN
Clasificación de residuos	ZenRobotics: hasta 2,300 recogidas por hora en residuos de construcción	Sin despliegues robóticos documentados. Greyparrot opera con visión en México
Desensamble	Apple Daisy desarma 23 modelos de iPhone a 200 unidades por hora	Sin líneas robóticas. La remanufactura de autopartes y componentes mineros es manual
Agro	Deshierbe con láser en comercial temprano	Robot de la UPAO: 92% de precisión en conteo de arándano
Minería autónoma	Komatsu llegó a su camión autónomo 1,000 en abril de 2026	Escondida: 15 de 36 camiones autónomos en noviembre de 2024
Proceso pesquero	El corte manual en V pierde de 3% a 7% del filete en pescado blanco	Oportunidad en plantas de Perú, Chile y Ecuador

TRANSICIÓN JUSTA

En la región, el clasificador más eficiente sigue siendo un reciclador de base. La robótica cabe en plantas de alto volumen. La visión artificial puede dar a las asociaciones de recicladores datos para negociar mejores precios.

Fuentes: Terex ZenRobotics · Greyparrot, caso Greenback · Apple (2019 y 2023) · AgroPerú, robot UPAO · Minería en Línea (abril de 2026) · International Mining (noviembre de 2024) · Eurofish.

4.10 · POLÍTICAS NACIONALES DE IA

Cinco países tienen política o plan de IA, y ninguno la conecta con la economía circular.

El ILIA 2025 concluye que los enfoques ambientales están en gran medida ausentes de las estrategias de IA de la región.

PAÍS	INSTRUMENTO	ESTADO Y VÍNCULO CON SOSTENIBILIDAD
Perú	Ley 31814 (2023) y reglamento D.S. 115-2025-PCM	Vigente desde el 22 de enero de 2026. Clasifica usos por riesgo. Sin vínculo con economía circular
Colombia	CONPES 4144, Política Nacional de IA (febrero de 2025)	106 acciones a 2030 y unos USD 144 millones (COP 479,000 millones). Sin línea de circularidad
Chile	Política Nacional de IA (2024) y proyecto de ley	Uno de sus dos objetivos es el desarrollo sostenible con impacto ambiental
Brasil	Plan Brasileño de IA 2024 a 2028	USD 4,400 millones (R\$ 23,000 millones). IA para desafíos sociales, económicos y ambientales
México	Plan y borrador de Ley General (2025)	Sin estrategia formal ni ley a mediados de 2026

LO QUE SE DICE

La IA impulsará la sostenibilidad de la industria regional.

LO QUE MUESTRAN LOS DOCUMENTOS

Ninguna política revisada menciona residuos, materiales ni economía circular como resultado esperado.

Fuentes: CENIA y CEPAL, ILIA 2025 · PCM, D.S. 115-2025-PCM · DNP, CONPES 4144 (2025) · TeleSemana (2025) · MCTI, Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (2024) · Nación321 (2026).

4.11 · EL PUENTE QUE FALTA

Perú y Colombia tienen política de IA y hoja de ruta circular. Falta el puente entre las dos.

Las dos piezas existen en ambos países, en ministerios distintos y con fondos distintos. Unirlas no requiere una ley nueva: basta con que los fondos de adopción tecnológica reconozcan el desperdicio evitado como resultado.

PERÚ

Ley 31814 y Hoja de Ruta 2030

El reglamento de IA exige supervisión humana en los usos de mayor riesgo. La Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular involucra a nueve ministerios. Los fondos públicos de innovación financian proyectos circulares, pero no piden medir con IA.

COLOMBIA

CONPES 4144 y ENEC

La política de IA tiene 106 acciones y presupuesto. La Estrategia Nacional de Economía Circular tiene mesas por flujo. La agencia pública de innovación prioriza la economía circular entre sus sectores.

La IA recomienda, una persona decide y **el ahorro se mide**. Esa lógica ya está en el reglamento peruano.

PROPUESTA DE CIRCULAR CLUB

Que cada fondo público de adopción de IA en Perú y Colombia reconozca la reducción medida de material, agua o energía como resultado elegible, con una línea base como requisito de entrada. Las agencias de innovación de Chile y Brasil podrían hacer lo mismo.

Fuentes: PCM, D.S. 115-2025-PCM · DS 003-2025-MINAM · DNP, CONPES 4144 · Minambiente, ENEC · agencias públicas de innovación de Perú y Colombia (2026).

4.12 · LA HUELLA DE LA PROPIA IA

La IA también genera desperdicio, y quien la promueve para la circularidad debe medirlo primero.

415→945

TWH · CENTROS DE DATOS, 2024 A 2030

La AIE proyecta que el consumo eléctrico se duplique con creces. El de los centros optimizados para IA se multiplicaría por más de cuatro.

En los casos operativos de esta sección, lo evitado supera la huella con amplio margen. En usos generativos masivos de bajo valor, no necesariamente.

AGUA LOCAL

Centros de datos en Querétaro, Cerrillos y Uruguay generaron conflictos por agua, según la prensa.

RESIDUOS ELECTRÓNICOS

El PNUMA pide evaluar el ciclo de vida completo de la IA: sensores, servidores y equipos.

DATOS ESCASOS

Menos del 0.1% de los residuos del mundo se audita. Sin registro, el modelo adivina.

EFFECTO REBOTE

Si la IA abarata producir, el volumen total puede crecer. Se detecta con el material virgen en toneladas absolutas.

Regla de huella neta positiva: lo que el caso de uso evita debe superar **con claridad** la energía y el agua que consume.

Fuentes: Agencia Internacional de Energía, *Energy and AI* (2025) · Context y Nearshore Americas (2024 y 2025) · PNUMA (2024) · Greyparrot (2026).

4.13 · LA INFRAESTRUCTURA DE LA MYPE

El celular y el pago móvil ya están instalados. Lo que falta en la MYPE es el registro del desperdicio.

La ruta de entrada de una empresa pequeña es un registro diario, un asistente y un canal para mover el excedente. Esa infraestructura ya existe en la mayoría de las ciudades.

64%

INTERNET MÓVIL EN LA REGIÓN

De la población en 2024, casi 75% a 2030.

19.1M

USUARIOS DE YAPE EN PERÚ

Al cierre de 2025.

29M

USUARIOS DE NEQUI EN COLOMBIA

En agosto de 2026.

LO QUE SE DICE

La MYPE latinoamericana ya está digitalizada.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Paga y cobra por el celular, pero la mitad de los micronegocios colombianos no usó internet para el negocio en 2024. El dato de mermas sigue en papel o en ningún lado.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

El paso de registrar a predecir cuesta poco cuando el registro ya está en una hoja de cálculo. Un comprador ancla o una app de rescate puede aportar el modelo. La MYPE aporta el dato.

Fuentes: GSMA, *The Mobile Economy Latin America* (2025) · Credicorp vía Emprender (2026) · Infobae (2026) sobre Nequi · DANE, EMICRON 2024.

4.14 · TECNOLOGÍAS AL ALCANCE DE LA MYPE (1 DE 2)

Ocho tecnologías digitales ya tienen adopción media o alta, y su versión MYPE cabe en un celular.

TECNOLOGÍA	ADOPCIÓN	VERSIÓN MYPE	EJEMPLO EN LA REGIÓN
IA generativa y agentes	Media	Asistente que analiza mermas	NotCo, formulación
Analítica predictiva	Media	Pronóstico en hoja de cálculo	Alicorp, control de proceso
IoT industrial	Media	Sensores con alertas por WhatsApp	Antamina, red LTE privada
Plataformas de datos	Media	Hojas compartidas y formularios	Recylink, trazabilidad por kilo
Mensajería con agentes	Alta	WhatsApp Business con cobro	ReciApp: 104 recicladores (2023)
Marketplaces	Media	Publicar excedentes en apps	Cheaf, BORSI, Recylink
Datos satelitales	Media	Plataformas abiertas	Casi 2,000 embarcaciones peruanas en Global Fishing Watch
Pagos móviles	Alta	Yape, Plin, Nequi, Daviplata	Pagos a recicladores y proveedores

Con adopción baja en la región: visión artificial, gemelo digital, trazabilidad con cadena de bloques y realidad aumentada.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Mensajería y pagos móviles tienen adopción alta y ya conectan a la MYPE con sus clientes y proveedores. Sumarles un registro de mermas y un canal para publicar excedentes no exige comprar tecnología nueva.

Fuentes: Circular Club, catálogo de tecnologías de la Herramienta O4 (2026) · PERUMIN 37 (2025) · Recylink · CIDE PUCP · BORSI · Global Fishing Watch · Credicorp e Infobae (2026).

4.15 · TECNOLOGÍAS AL ALCANCE DE LA MYPE (2 DE 2)

Las tecnologías físicas y biológicas cierran el ciclo que las digitales solo pueden ver.

TECNOLOGÍA	MADUREZ GLOBAL	ADOPCIÓN	EJEMPLO EN LA REGIÓN
Espectroscopía NIR	Escalando	Baja	SMI, PET botella a botella
Códigos QR y RFID	Escalando	Media	Algramo, envases con chip (hasta 2025)
Energía renovable distribuida	Escalando	Media	Colombia: 1.2 GW distribuidos (2025)
Bioinsumos	Escalando	Media	Perú: mercado de USD 100.8 millones (2025)
Bioenergía	Mejorando	Media	Biorrefinerías rurales en Colombia
Bioprocesos	Mejorando	Baja	IHCH, Colombia: 60,600 t de tilapia
Robótica	Mejorando	Baja	Antamina, perforadoras autónomas

DÓNDE ESTÁ LA APUESTA MÁS SEGURA

Una tecnología madura con adopción baja en la región, como la espectroscopía NIR para separar plásticos, tiene el riesgo técnico resuelto y el mercado abierto. La bioenergía cuenta como circular solo si el digestato vuelve al suelo.

Fuentes: Circular Club, Herramienta 04 (2026) · El Comercio sobre SMI · SER Colombia (2025) · Biologicals Latam · Antamina · Circular Club, casos sectoriales (2025) sobre IHCH.

SECCIÓN 4 · LO ESENCIAL

La región tiene el celular y el algoritmo. Le faltan el dato medido y el puente con la política circular.

- ☐ La IA rinde donde el desperdicio nace de un error. Si nace del diseño o de un incentivo, el cambio es de modelo de negocio.
- ☐ Las reducciones de 15% a 50% vienen de proveedores del norte. En Perú y Colombia no hay un caso MYPE medido.
- ☐ La región recibe el 1.12% de la inversión mundial en IA y usa herramientas listas. La brecha entre grandes y pequeñas ronda los 35 puntos.
- ☐ La IA en la concentradora es eficiencia. Lo circular es el agua recirculada y el relave evitado.
- ☐ Ninguna política nacional de IA se conecta con la economía circular.
- ☐ Todo caso de uso debe demostrar huella neta positiva.

LA OPORTUNIDAD

El primer piloto MYPE con línea base y el primer fondo que pague por desperdicio evitado marcarán la referencia regional. Para aplicarlo en su empresa, vea la Etapa 4 del *Playbook Circular LatAm*.

5

SECCIÓN 5

Sinergias en el territorio.

Operar en red no es un modelo de negocio aparte. Es una capa que cualquier modelo aplica cuando el descarte de una empresa es la materia prima de otra, cuando varias comparten una planta o cuando un tercero coordina el territorio. En América Latina pesa más que fuera: el 21.4% de los casos documentados opera en red, frente al 11.4% de los internacionales. Lo que falta es coordinación, contratos y cifras que separen lo potencial de lo implementado.

5.0

Una capa que atraviesa los modelos

5.5 · 5.7

Redes que funcionan y su embudo

5.13 · 5.15

Catorce roles del ecosistema

5.1 · 5.2

El cuello de botella y las escalas

5.8 · 5.10

Flujos con destino y cementeras

5.3 · 5.4

GEIPP en Colombia y Perú

5.11 · 5.12

Frontera legal y traslado de riesgo

5.0 · UNA CAPA QUE ATRAVIESA LOS MODELOS

Operar en red no tiene una lógica de ingresos propia, y en la región pesa casi el doble que fuera.

En una sinergia, cada empresa cobra con su propio submodelo: quien vende el subproducto, quien lo compra y quien opera la planta común.

21.4%

CASOS DE AMÉRICA LATINA EN RED

41 de 192 casos regionales documentados.

11.4%

CASOS INTERNACIONALES EN RED

10 de 88 casos de referencia fuera de la región.

CONFIGURACIÓN	QUÉ ES	QUIÉN CAPTURA EL DINERO
IE Intercambio entre empresas	Acuerdo con especificación, volumen y precio, como la escoria de Paz del Río y Cementos Pacasmayo o las cenizas de Eneva	El oferente en 5.2 o 5.3, el receptor en 1.2
IC Infraestructura compartida	Planta, red o acopio que ninguna empresa justificaría sola, como Cetrel o la red de agua tratada de SADM	El operador en 5.6, 3.2, 2.1 o 5.1
OT Orquestación territorial	Un tercero coordina la red hasta el contrato: gestor de parque, gremio, corporación autónoma o municipio	Nadie: es la capacidad C8 del Playbook, sostenida por fondos, cuotas o contratos

El modelo 5 reúne 45 de los 51 casos en red. La red se arma **alrededor del residuo**, y por eso la región la necesita más.

POR QUÉ PESA EN LA REGIÓN

La MYPE no llena sola una planta ni un contrato, y botar cuesta poco. Compartir la infraestructura o asegurar un comprador con contrato vuelve viable el flujo. Por eso orquestar ecosistemas es una capacidad prioritaria en la región.

Fuente: Circular Club, matriz de 280 casos por submodelo con su configuración en red (2026). Casos en la sección 3.2.

5.1 · EL CUELLO DE BOTELLA

El residuo de una empresa ya es el insumo de su vecina. Lo que falta es que se encuentren.

En una zona franca colombiana, una empresa importaba plástico de segundo uso mientras su vecina pagaba para que le recogieran ese mismo residuo. Ninguna de las dos lo sabía.

INFORMACIÓN

La OIT encontró en 2021 que Colombia no tiene un registro de empresas en redes de simbiosis, y solo dos iniciativas estructuradas para promoverlas.

CONFIANZA

Mostrar un residuo revela costos, rendimientos y recetas. La ANDI y Minambiente la señalaron como barrera principal en un taller de ONUDI.

REGULACIÓN

Si el material es residuo, el intercambio exige gestor autorizado y permisos. Perú y Colombia resuelven esta frontera de forma distinta.

ESCALA

Una guía chilena de 2026 encontró que solo 15 de 35 áreas industriales tienen gestión formal. Su conclusión: la barrera real es la coordinación.

Ninguna empresa tiene el mandato de coordinar a las demás. Por eso la sinergia la cierra un tercero, no una plataforma de anuncios.

BORSI, la bolsa de residuos colombiana, nació en 1999 y hoy no publica cifras de uso. Los programas con resultados combinan un facilitador con método, talleres presenciales y financiamiento de varios años.

Fuentes: OIT, *Las redes de simbiosis industrial y el empleo: el caso colombiano* (2021) · CORFO, Territorio Circular y ASCC, *Guía Estratégica para Barrios Industriales Sostenibles* (2026), vía País Circular · CNPML, BORSI.

5.2 · FORMAS Y ESCALAS

Una sinergia intercambia, comparte o gestiona en común, y los flujos más grandes ocurren fuera del parque.

17/20

IE · INTERCAMBIO ENTRE EMPRESAS

La forma dominante en los primeros 20 proyectos de RedES-CAR.

2/20

IC · INFRAESTRUCTURA COMPARTIDA

Acopio, transporte o tratamiento que nadie justificaría solo.

1/20

OT · GESTIÓN COOPERATIVA

En RedES-CAR, el manejo conjunto de biolodos.

**Parque o zona**

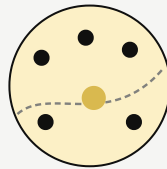
Gestor: administración del parque

ZF del Cauca

**Clúster sectorial**

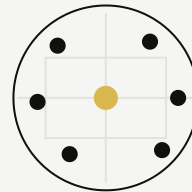
Gestor: Cámara de Comercio o gremio

Bogotá-Región

**Cuenca productiva**

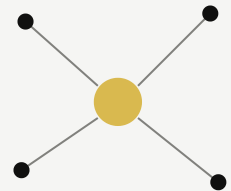
Gestor: gremio de la cadena, CITE

Valle · Chimbote

**Ciudad o región**

Gestor: autoridad, municipio o gremio

RedES-CAR · Chihuahua

**Corredor de ancla**

Gestor: la ancla, con contratos

Nobsa · Cartagena

MÁS ACTORES, MÁS DISTANCIA, GOBERNANZA MÁS DIFUSA

Cinco escalas territoriales. Puntos negros: empresas. Punto dorado: empresa ancla o nodo receptor.

La red puede ser autoorganizada, como el bagazo que pasa de los ingenios a las papeleras del Valle del Cauca, planificada desde el plano, o facilitada por un tercero. El manual UE-México constata que la mayoría de los proyectos son facilitados.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Los flujos más grandes de la región ocurren en la cuenca productiva y en el corredor de una empresa ancla. Un programa que mire solo dentro del parque deja fuera el bagazo, la pesca y la escoria.

Fuentes: OIT (2021), que cita a Park et al. (2018) y Van Hoof y Duque-Hernández (2020) · Delegación de la UE en México, *Manual de Simbiosis Industrial* (2023) · Revista Ingeniería Solidaria (UCC).

5.3 · GEIPP EN COLOMBIA Y PERÚ

GEIPP dejó a Colombia y Perú un lenguaje común, herramientas y una norma de parques.

El Programa Global de Parques Eco-Industriales de ONUDI, financiado por SECO de Suiza, trabaja en siete países. Colombia y Perú están en sus dos fases.

FASE	PERIODO	ALCANCE
GEIPP I	2019 a 2023	21 parques prioritarios en siete países. Más de 57 millones de kWh y 2 millones de m ³ de agua ahorrados, y cerca de 18,000 t de materiales
GEIPP II	2024 a 2028	CHF 17.7 millones, unos CHF 1.6 millones por país. Pasa de demostrar a replicar y escalar

COLOMBIA · NTC 6720:2023

Norma de parques eco-industriales

Cuatro pilares: administrativo, ambiental, social y económico. La Zona Franca del Pacífico obtuvo el nivel experto con 96% de cumplimiento en enero de 2026, según el parque.

PERÚ · NTP 222.105:2025

Requisitos de sostenibilidad para parques

Aprobada por INACAL en febrero de 2026. Tres niveles, inicial, avanzado y experto, con certificación por terceros.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Colombia y Perú ya tienen una norma técnica nacional de parques eco-industriales. Un gestor de parque puede certificar su avance por niveles y usarlo para atraer empresas e inversión.

Fuentes: ONUDI, *ProDoc GEIPP II* (2023) · GEIPP, resultados de la fase I (2025) · Zona Franca del Pacífico (2026) · Ser Peruano (febrero de 2026).

5.4 · RESULTADOS DE GEIPP

GEIPP mostró ahorros dentro de cada planta. La simbiosis entre empresas casi no aparece.

La mayoría de las cifras son de producción más limpia dentro de cada planta. Al leerlas hay que separar el potencial identificado de lo que se logró.

INDICADOR	COLOMBIA · POTENCIAL EN PARQUES	COLOMBIA · POTENCIAL EN 23 EMPRESAS	PERÚ · RESULTADOS REPORTADOS
Energía	Más de 2,000 MWh/año	13,000 MWh/año	13,104 MWh/año
Agua	88,000 m³/año	Más de 103,000 m³/año	196,000 m³/año
Materiales	Cerca de 5,000 t/año	116 t/año	Sin cifra pública
Dinero	Sin cifra pública	Unos USD 558,000/año (EUR 497,000)	USD 1.5 millones/año de ahorro

564_t

SIMBIOSIS IMPLEMENTADA

Plástico valorizado al año en la Zona Franca del Cauca, el intercambio mejor documentado de GEIPP en Colombia.

9/13

REPLICACIÓN SIN EL PROGRAMA

Parques de la gestora Prosperar evaluados con el método de GEIPP por cuenta propia.

LO QUE SE DICE

GEIPP impulsa la simbiosis industrial en Colombia y Perú.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Ningún país publica un total de sinergias identificadas e implementadas entre empresas.

Fuentes: En Nuestro Campo (2022), con datos de GEIPP Colombia · PEI Colombia, simbiosis de plásticos en la ZF del Cauca · PEI Perú, III Congreso Internacional de Industria Sostenible (noviembre de 2024).

5.5 · REDES QUE FUNCIONAN

Las redes que funcionan tienen una empresa ancla, un facilitador neutral y una fecha de revisión.

Colombia y Chile muestran dos maneras de arrancar. Una usa a las grandes empresas para arrastrar a sus proveedores. La otra usa un algoritmo para llegar al taller con las coincidencias calculadas.

REDES-CAR · BOGOTÁ-CUNDINAMARCA · DESDE 2013

Ancla que arrastra a sus pymes

La CAR y la Universidad de los Andes invitan a una empresa ancla, casi siempre de alimentos y bebidas, que convoca a sus proveedores. La implementación se verifica a los seis meses.

Potencial estimado: USD 38,000 por proyecto, retorno de unos 3 meses y 7,207 t/año evitadas de relleno. No es operación medida.

ENLACE CIRCULAR · CHILE · 2025 A 2026

Algoritmo antes del taller

Nueve grandes empresas, entre ellas CristalChile, Molytmet, Anglo American, Iansa y Arauco. Un algoritmo cruzó sus flujos y propuso pares. Los talleres los validaron.

Resultado: 53 oportunidades detectadas y 31 priorizadas. Aún sin implementación reportada.

La ancla resuelve la confianza. **El facilitador resuelve la neutralidad.** La revisión separa la intención del resultado.

Fuentes: OIT (2021), que cita a Park et al. (2018) y Van Hoof y Duque-Hernández (2020) · Territorio Circular y SOFOFA Hub, «Enlace Circular detecta 31 oportunidades de simbiosis industrial» (marzo de 2026).

5.6 · MINAS GERAIS Y OTROS PROGRAMAS

Minas Gerais lleva más de una década de simbiosis. El resto de la región sigue en piloto.

INICIATIVA	QUÉ HIZO Y QUÉ LOGRÓ
PMSI, FIEMG Brasil · Minas Gerais · desde 2009	El programa más maduro de la región. Acumulado reportado en 2020: 760 empresas, unas 140,000 t desviadas de relleno y 200,000 t de materias vírgenes ahorradas
Distrito Industrial de Santa Cruz Brasil · Río de Janeiro	Asesorado por Kalundborg Symbiosis. 10 de 18 empresas participan y operan 3 de 14 flujos identificados
Chihuahua Green City México	COPARMEX facilita un ecosistema de 230 empresas con 6,000 t/año de materiales valorizables que hoy van a relleno
Simbiosis del Oriente Antioqueño Colombia	USD 214,000 (COP 709.8 millones) desde 2025 con 50 empresas. Sin resultados públicos
Scale 360° Chile	15 empresas de siete sectores identificaron más de 150 oportunidades en 2021 y priorizaron 85

CONTRASTE

Kalundborg, en Dinamarca, nació de acuerdos bilaterales sin un tercero. En la región casi todas las redes son facilitadas, y las que duran tienen un financiador estable: una federación industrial, una corporación autónoma o un gremio.

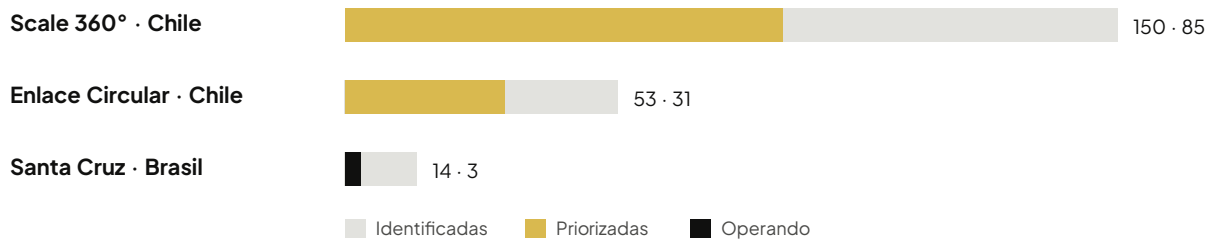
Fuentes: Diário do Comércio (junio de 2020), PMSI · Jornal do Estado do Rio (2026) · Delegación de la UE en México (2023) · Oriëntese (2025) · SOFOFA Hub (enero de 2022).

5.7 · EL EMBUDO

3 de 14

flujos identificados operan en el Distrito Industrial de Santa Cruz, el único programa de la región que publica su conversión.

OPORTUNIDADES POR PROGRAMA



INFERENCIA PROPIA A PARTIR DE POCOS CASOS

Para presupuestar, este documento supone que 1 de cada 4 o 5 oportunidades identificadas llega a operar. La regla se apoya en un solo programa implementado y dos priorizaciones. No es un estándar: ajústela con su propia cartera.

Fuentes: Jornal do Estado do Rio (2026) · SOFOFA Hub (2022 y 2026) · estimación de Circular Club.

5.8 · FLUJOS CON DESTINO PROBADO (1 DE 2)

Los flujos biológicos ya tienen comprador. Falta volumen estable, trazabilidad y contratos.

Cada fila ya opera en algún lugar de la región. La pregunta es quién compra el flujo a un flete razonable y en qué nivel de la jerarquía de valor queda.

FLUJO	DESTINO	EVIDENCIA EN LA REGIÓN
Bagazo de caña	Papel y cogeneración	15% del bagazo de 2015 fue a papeleras del Valle del Cauca. 1,928 GWh en 2025: energía, fuera del ciclo
Vinaza	Biofertilizante para caña	Práctica integrada en ingenios como Riopaila Castilla, sin cifras públicas
Residuos de pescado	Harina, aceite y piensos	52 de 393 plantas pesqueras del Perú son de harina residual. IHCH procesó más de 60,600 t de tilapia hasta 2025
Cascarilla de café y cacao	Alimentos y empaques	Resto-Zero con la cooperativa Alto Palomar. La mayoría sigue en piloto
Redes de pesca	Pellets de plástico	Bureo recuperó más de 2.8 millones de kg en Perú entre 2019 y 2026

ADVERTENCIA

Una sinergia mal regulada puede abrir un canal de informalidad. En Perú se documentó el desvío de pescado entero a plantas de harina residual, la llamada harina negra.

Fuentes: Asocaña, vía 360 Radio (2026) · Revista Ingeniería Solidaria (UCC) · Tecnicaña (2024) · Mongabay Latam (2019) · Circular Club, casos sectoriales · SNP (2026).

5.9 · FLUJOS CON DESTINO PROBADO (2 DE 2)

Escorias, PET y escombros tienen receptor industrial. Los relaves siguen sin escala comercial.

FLUJO	DESTINO	EVIDENCIA EN LA REGIÓN
Escorias	Sustituto de marga en cemento	Cementos Pacasmayo compró 61,273 t de escoria siderúrgica en 2025. Es 5.2 en red, un intercambio entre empresas
PET posconsumo	Fibra textil	Enka lleva unas 11,000 t de botellas al año a fibra. Ciclo abierto
Escombros (RCD)	Agregados y bases	GRECO procesa hasta 200 t/hora en Cota. CICLO, en Lima, unas 50 t/día
Relaves	Ladrillos y adoquines	Pilotos de Cepromet (Arequipa) y PUCV (Chile). Sin escala comercial
Llantas, aceites, biomasa	Combustible en hornos de cemento	Energía, fuera del ciclo
Residuos de carbón	Combustible en Sochagota	276,620 t entre 2022 y 2024, según la empresa. Energía de residuo fósil, fuera de la circularidad

LO QUE SE DICE

La región ya recupera millones de toneladas por simbiosis.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Los volúmenes mayores van a energía. El intercambio material documentado es de miles de toneladas, no de millones.

Fuentes: Aceros Arequipa · Enka (2022) · El Comercio · Argos · Diario Sustentable (2025) · Boyacá 7 Días (2024), Coquecol.

5.10 · CEMENTERAS

La cementera es el mayor receptor de residuos de la región. Lo que recupera es sobre todo energía.

Un horno de cemento absorbe residuos industriales, llantas, aceites y biomasa en volúmenes que ningún otro receptor alcanza.

57,172^t

HOLCIM COLOMBIA · 2024

Coprocesadas, con 29.1% de sustitución térmica.

18,300^t

ARGOS · 1.ER SEM. 2026

Residuos convertidos en energía.

57%

UNACEM ECUADOR · 2024

Combustible sustituido, sobre todo con aceite usado. Bajó a 42% en 2025, con menos oferta de ese residuo.

25,000

PACASMAYO · PRUEBAS

Neumáticos fuera de uso probados.

EL LÍMITE QUE HAY QUE CONOCER

El coprocesamiento es **recuperación de energía, fuera del ciclo**. Reduce combustible primario, pero no es circularidad material y cuenta como 0% de salida circular.

Dónde sí recibe material

La escoria siderúrgica sustituye marga en el crudo, y Cementos Pacasmayo compró 61,273 t en 2025. Holcim Ecuador opera con Samborondón una estación que gestionó 17,151 t en su primer año, sin desglose público entre material y energía.

REGLA TERRITORIAL

Un flujo va al horno solo si no tiene destino de mayor valor dentro de su distancia económica. La cementera es el receptor de último recurso, no el primero.

Fuentes: Holcim Colombia, informe de sostenibilidad 2024 · Valora Analitik (2026) sobre Argos · Halcones y Palomas (2024) · Forbes Perú (2024) · UNACEM, Reporte Integrado 2025, p. 98 · Vistazo (2024) y El Universo (2025).

5.11 · FRONTERA ENTRE RESIDUO Y SUBPRODUCTO

Perú ya permite intercambiar material de descarte sin gestor. Colombia abrió la vía para los peligrosos.

Si el material es residuo, el intercambio exige gestor autorizado y permisos. Si es subproducto, puede venderse como cualquier insumo.

ASPECTO	PERÚ	COLOMBIA
Figura	Material de descarte (DL 1278, DL 1501 y DS 001-2022-MINAM): subproducto que es insumo directo de otra actividad. No es residuo	Decreto 766 de 2026: el residuo peligroso usado como materia prima se reporta como subproducto. Sin figura general para los no peligrosos
Trámite	Comunicación previa a la autoridad. No pasa por evaluación de impacto si no cambia la infraestructura	Depende de la reglamentación. Conviene confirmar con la autoridad
Venta	Puede trasladarse sin gestor y venderse, donarse o intercambiarse	Régimen de transporte por confirmar

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Entre los países revisados, Perú tiene la vía más ágil para mover un subproducto. La figura baja el costo de cada sinergia. En Perú, la Mesa Ejecutiva de Economía Circular del MEF es el canal para resolver trabas de un flujo concreto.

Fuentes: DL 1501 (2020) y DS 001-2022-MINAM, vía El Peruano · Lloreda Camacho, «Decreto 766 de 2026» · El Peruano, RM 253-2026-EF/10.

5.12 · TRASLADO DE CONTAMINACIÓN

Una sinergia legal puede trasladar contaminación. Hay que probar el material antes de firmar.

El permiso dice si la norma acepta el intercambio. La prueba dice si el material lleva un problema al receptor. Es obligatoria para relaves, escorias, lodos y biomasa con destino a suelo.

FLUJO Y DESTINO	QUÉ PUEDE TRASLADARSE	PRUEBA MÍNIMA	RIESGO
Relaves a ladrillos	Metales pesados	Ensayo de lixiviación por lote	Alto
Lodos y vinazas a suelo	Metales, sales, patógenos	Análisis y dosis por hectárea	Alto
Pescado a harina	Desvío de recurso apto	Trazabilidad y balance de masa	Alto
Escorias a árido o suelo	Metales y alcalinidad	Caracterización y lixiviación	Medio
Biomasa a compost	Plaguicidas, plástico	Separación en origen	Medio
Biomasa al horno	Nutrientes perdidos	Prueba de que no hay destino mejor	Medio

Niveles de riesgo: estimación de este documento. El verificador o la autoridad fija el ensayo exigible.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

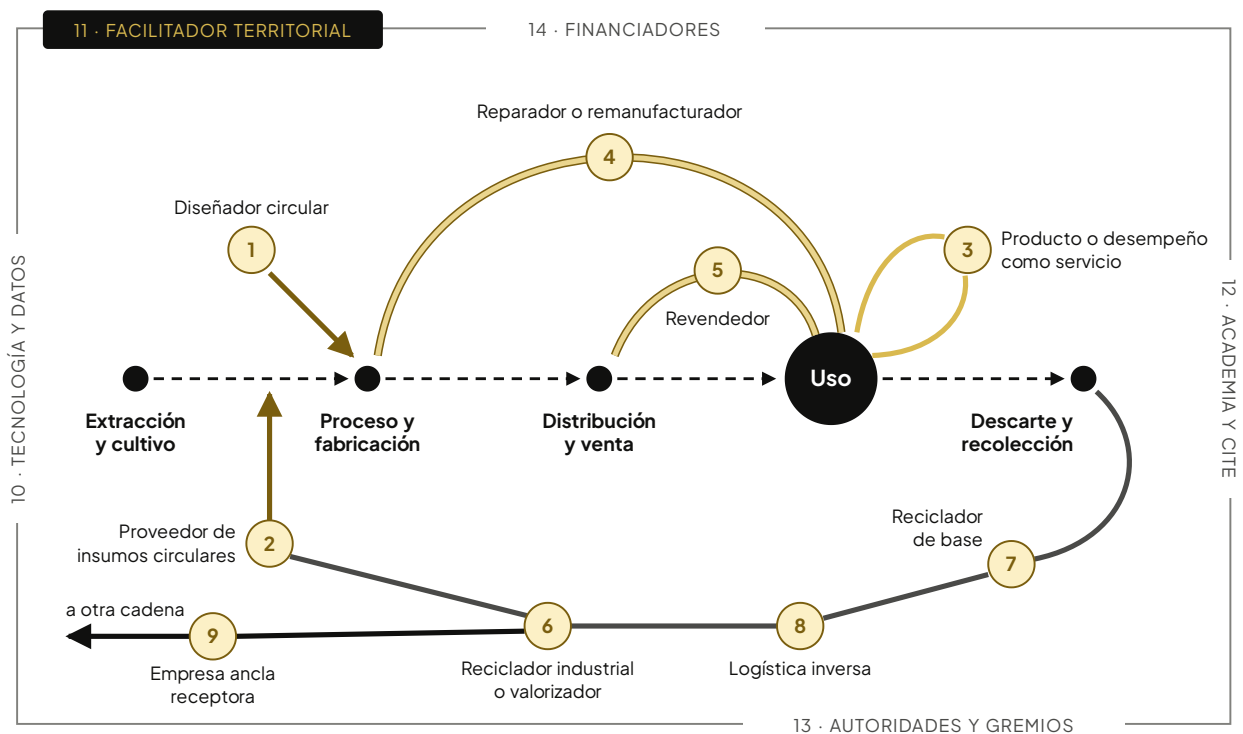
Relaves, escorias y residuos de pescado son flujos frecuentes en Perú y Chile, y también los de mayor riesgo. Una sinergia que traslada contaminación destruye la confianza en todas las demás de la red.

Fuentes: revisión experta de Circular Club sobre traslado de contaminación (2026) · Mongabay Latam (2019), harina negra.

5.13 · ROLES DEL ECOSISTEMA

Catorce roles sostienen un ecosistema circular, y tres pesan más en la región.

El reciclador de base, la empresa ancla receptora y el facilitador territorial tienen en la región un peso particular: son los que cierran o bloquean el lazo.



Cadena lineal en línea punteada. Arriba, los lazos internos, que retienen más valor. Abajo, el lazo de recuperación y la salida hacia otra cadena. En el marco, los habilitadores.

Adaptación de Redesign Lab a partir de Nordic Innovation y Accenture, Nordic Circular Economy Playbook 2.0 (2022).

El mapa responde dos preguntas: qué rol ocupa hoy una empresa y qué rol le falta a su cadena para cerrar un lazo.

Si el lazo depende de un actor que no existe en el territorio, ese vacío es una oportunidad de negocio o un tema para la mesa del gremio.

5.14 · ROLES DEL ECOSISTEMA (1 DE 2)

Los roles de la cadena tienen actores en la región, y el que vende el uso está en manos de grandes empresas.

#	ROL	ACTORES EN LA REGIÓN	PRESENCIA
1	Diseñador circular	Bavaria con O-I Andean, Planbim	Media
2	Proveedor de insumos circulares	SMI (rPET), Enka, Crustanic (quitosano)	Alta
3	Producto o desempeño como servicio	Elis, Mills, CHEP y Nalco con Ecopetrol. Algramo operó hasta 2025	Media
4	Reparador o remanufacturador	Ferreycorp, Finning y BAILAC, que recaucha para Codelco	Media
5	Revendedor o plataforma de excedentes	Cheaf, Cirkula, EatCloud con Grupo Éxito	Media
6	Reciclador industrial o valorizador	Fibretext, Resto-Zero, EcoMetales, GRECO	Alta
7	Reciclador de base	Asociación de Recicladores de Bogotá, Programa Recicla	Alta

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Los recicladores de base son de 2 a 4 millones de personas en América Latina y recolectan buena parte de lo que se recicla. Un modelo de recuperación que no los incluya compite con la red que ya funciona.

Fuentes: Circular Club, casos sectoriales (2026), con sus fuentes · reportes 2025 de Elis, Mills, Brambles y Ferreycorp · ONUDI (2016) · Codelco, Memoria Anual Integrada 2025, p. 315 · Circle Economy, CGR ALC (2023) · Red LACRE, citada por CEPAL (2021). Presencia: estimación de este documento.

5.15 · ROLES DEL ECOSISTEMA (2 DE 2)

Los roles de coordinación son los más escasos, y de ellos depende que una red pase del taller al contrato.

#	ROL	ACTORES EN LA REGIÓN	PRESENCIA
8	Operador de logística inversa	EO-RS en Perú, gestores RESPEL en Colombia, sistemas colectivos REP	Alta
9	Empresa ancla receptora	SMI, Enka, cementeras que reciben escoria	Media
10	Plataforma de datos o bolsa de residuos	Enlace Circular, BORSI, Recylink, Open Cacao Chain	Media
11	Facilitador territorial	Uniandes y CAR, COPARMEX, FIEMG, SOFOFA Hub	Escasa
12	Academia y centros tecnológicos	Red CITE, UPAO, UPTC, INTI	Media
13	Autoridades y gremios	MINAM, PRODUCE, Minambiente, CAR, ANDI, MMA	Alta
14	Financiadores	Fondos públicos de innovación, banca de desarrollo, multilaterales y cooperación	Media

El facilitador financiado de tres a cinco años es **el rol más escaso** y el que más resultados explica. Ejerce la capacidad C8 por cuenta de varias empresas.

CÓMO ENTRA LA MYPE

Como proveedora de una empresa ancla o de un valorizador. Su puerta más corta es el facilitador del parque o del gremio.

Fuentes: Circular Club, casos sectoriales (2026) · Delegación de la UE en México (2023) · OIT (2021). Presencia: estimación de este documento.

SECCIÓN 5 · LO ESENCIAL

La región tiene los flujos, las normas y los actores. Le falta quien coordine y quien cuente lo implementado.

- ☐ GEIPP dejó herramientas y dos normas de parques. Sus cifras son sobre todo de producción más limpia dentro de cada planta.
- ☐ Minas Gerais suma más de una década. Las demás redes están en piloto o en priorización.
- ☐ Las redes que funcionan combinan ancla, facilitador neutral y revisión a los seis meses.
- ☐ Los grandes volúmenes van al horno de cemento: energía, fuera del ciclo.
- ☐ Perú permite intercambiar material de descarte sin gestor. Colombia abrió la vía para residuos peligrosos.
- ☐ El facilitador territorial es el rol más escaso.
- ☐ Operar en red es una capa de todos los modelos. En la región la usa el 21.4% de los casos, frente al 11.4% fuera.

LA OPORTUNIDAD

Gremios, gestores de parque y facilitadores pueden financiar la coordinación con cuotas, fondos o contratos públicos, con la norma de parques como prueba de avance. Para construir una red en su territorio, vea las Etapas 2 y 6 del *Playbook Circular LatAm*.

6

SECCIÓN 6

Financiamiento de la transición.

En América Latina el mismo proyecto circular puede crear valor para un gran grupo y destruirlo para una MYPE. La diferencia es el costo del dinero. Esta sección muestra cuánto cuesta el capital en cada país y tamaño de empresa, qué instrumentos públicos existen, cómo llega la banca multilateral y qué abren los bonos y las taxonomías verdes.

6.1 · 6.3

Costo de capital y brecha de fondo

6.4 · 6.5

Dinero público en Perú

6.6

Colombia, Chile y Brasil

6.7 · 6.8

Banca multilateral y cooperación

6.9 · 6.10

Bonos, capital climático y taxonomías

6.11

Qué financia hoy el dinero circular

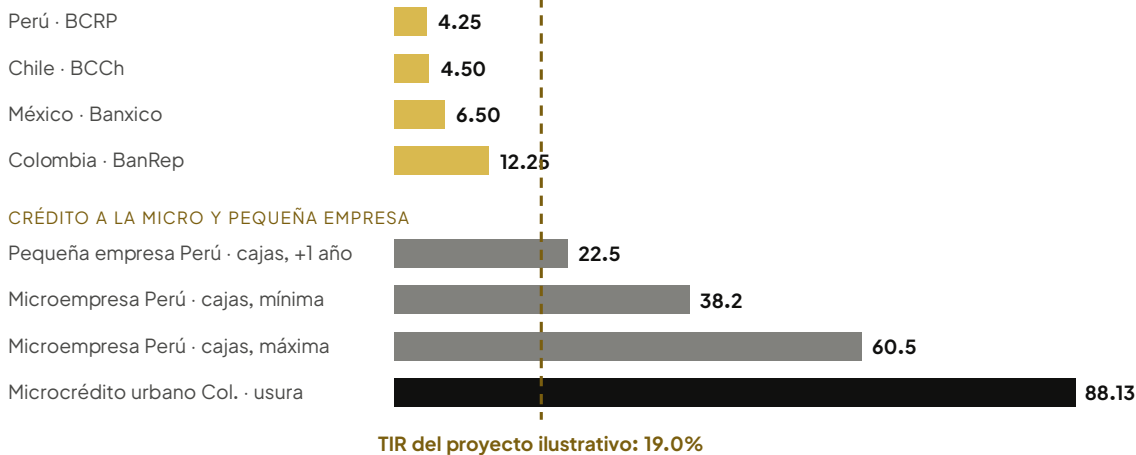
6.1 · COSTO DE CAPITAL

El dinero cuesta de un dígito para un gran grupo a 46% en promedio para una microempresa.

La tasa de política fija el piso. La gran empresa paga ese piso más un margen. La microempresa paga una tasa que puede multiplicarlo por diez.

COSTO DEL DINERO FRENTE A LA TIR DE UN PROYECTO CIRCULAR (% ANUAL)

TASAS DE POLÍTICA · SEPTIEMBRE DE 2026



Escala de 0 a 100%. Toda barra que pasa la línea es un costo que el proyecto no paga.

Un proyecto con TIR de 19.0% supera el costo de capital de la gran y la mediana empresa, queda bajo el de una MYPE (20%) y **no paga** el crédito de una microempresa.

Fuentes (septiembre de 2026): Forbes Perú, tasa BCRP · BCCh, comunicado de política monetaria · Expansión, tasa Banxico · El Heraldo, tasa BanRep · SBS, tasas de las cajas municipales (agosto de 2026) · Superfinanciera vía 360 Radio, usura. TIR: Circular Club, Herramienta 02 v2, caso ilustrativo en USD.

6.2 · QUÉ CAMBIA LA DECISIÓN

Con capital propio o crédito comercial el proyecto no es viable. Con un fondo o un préstamo de impacto, sí.

Una cooperativa de cacao peruana invierte en secar y moler la cascarilla y en compostar la cáscara. Es un caso ilustrativo construido con la Herramienta 02 en USD, al 20% de costo de capital de una MYPE, no una empresa real.

USD -932

VAN CON CAPITAL PROPIO

TIR de 19.0%, bajo su costo de capital de 20%.

0.85

DSCR CON CRÉDITO COMERCIAL

70% al 24%. La caja del año 1 no cubre la cuota.

USD 6,523

VAN CON PRÉSTAMO DE IMPACTO

70% al 7.5%, DSCR de 1.46. Con un fondo de 50%, USD 15,735.

PALANCA 1

Fondo no reembolsable

Recursos no reembolsables que bajan la inversión propia. Los concursos para MYPE cubren hasta 80%, pero solo en los sectores que prioriza cada edición.

PALANCA 2

Préstamo de impacto o garantía

Tasa de 6 a 9% con seis meses de gracia. O la garantía de un fondo público, que cubre de 60% a 75% del crédito.

PALANCA 3

Comprador ancla

Un contrato de compra permite financiarse contra la orden, a la tasa del comprador.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

La estructura de financiamiento decide la viabilidad. Conectar a la MYPE con fondos y préstamos de impacto es donde se crea el valor.

Fuentes: Circular Club, Herramienta 02 v2, caso ilustrativo de cacao (2026) · bases de concursos públicos y fondos de garantía del Perú (2025 y 2026).

6.3 · LA BRECHA DE FONDO

87%

de la demanda potencial de financiamiento de las MIPYME de América Latina y el Caribe no está atendida.

La brecha es de USD 1.2 billones. Ningún concurso la cierra. Los instrumentos de esta sección bajan el riesgo del primer piloto, no financian la transición entera.

LECTURA

Por eso la ruta realista de la MYPE pasa por un comprador ancla o una red: el capital llega a través de quien ya tiene crédito.

Fuente: IFC, *MSME Finance Gap* (2017), citado por el BID.

6.4 · DINERO PÚBLICO EN PERÚ

Perú ha abierto concursos públicos con enfoque de economía circular, desde la MYPE hasta la empresa ancla.

TIPO DE INSTRUMENTO	PARA QUIÉN	ORDEN DE MAGNITUD Y CONDICIONES
Concurso de cofinanciamiento para MYPE	MYPE de los sectores y regiones que prioriza cada edición	De USD 5,000 a 50,000 no reembolsables, hasta 80% del costo, con contrapartida
Fondo de validación de la innovación circular	Pymes con dos años o más y ventas dentro de un rango definido	Del orden de USD 150,000 , hasta 60%, en menos de un año
Programa de desarrollo de proveedores con enfoque circular	Empresa ancla exportadora con sus MIPYME proveedoras	Del orden de USD 150,000 a 200,000 , de 70% a 80%, en dos a tres años
Fondos de garantía	MYPE a través de bancos, cajas y cooperativas	Cubren de 60% a 75% del crédito. Pocos tienen criterio verde
Red pública de centros de innovación tecnológica (CITE)	MYPE	Servicios técnicos gratuitos en economía circular

ANTES DE POSTULAR

Montos, plazos y sectores cambian en cada edición. Casi todos los concursos piden RUC y ventas declaradas, lo que deja fuera a la unidad informal. Información actualizada sobre financiamiento y convocatorias en circularclub.la.

Fuentes: bases de concursos públicos y fondos de garantía del Perú (2024 a 2026) · ITP, Red CITE. Montos como órdenes de magnitud.

6.5 · QUÉ INSTRUMENTO SEGÚN EL TAMAÑO

Cada tamaño de empresa tiene una puerta distinta, y la de la gran empresa arrastra a sus proveedores.

Entre los países revisados, Perú es el que ha usado una línea pública para financiar a una empresa ancla que lleve a sus MYPE proveedoras a un modelo circular.

INFORMAL Y DE BASE

Servicios técnicos de la Red CITE y programas de asociatividad. El dinero llega después del registro.

MYPE

Un concurso de cofinanciamiento para el primer piloto, si su sector está priorizado, y crédito con la garantía de un fondo público para el saldo.

PYME CON HISTORIAL

Un fondo de validación de la innovación, si tiene dos años o más y ventas dentro del rango del concurso.

GRAN EMPRESA

Un programa de desarrollo de proveedores, con una entidad articuladora, para arrastrar a sus MYPE proveedoras.

El concurso de proveedores convierte a la gran empresa en **el canal de financiamiento** de la MYPE.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

La gran empresa exportadora ya enfrenta exigencias de trazabilidad y contenido reciclado en sus mercados de destino. Financiar a sus proveedores con dinero público le permite cumplir y, a la vez, bajar el riesgo de la MYPE.

Fuentes: bases de concursos públicos y fondos de garantía del Perú (2024 a 2026) · ITP, Red CITE.

6.6 · COLOMBIA, CHILE Y BRASIL

En Colombia, Chile y Brasil la circularidad entra por fondos de innovación y clima, no por líneas propias.

PAÍS	TIPO DE INSTRUMENTO	ORDEN DE MAGNITUD Y CONDICIONES
Colombia	Banca de desarrollo de segundo piso	Líneas de crédito sostenible del orden de USD 300,000 a siete años, con cupos que abren y cierran por temporada
Colombia	Agencia pública de emprendimiento e innovación	Prioriza la economía circular entre sus sectores, con convocatorias periódicas
Colombia	Fondo público fondeado con el impuesto al carbono	Del orden de USD 1,500 millones, sin línea circular explícita
Chile	Agencia pública de fomento a la innovación	Topes del orden de USD 200,000. Cofinancia cerca de 80% en micro y pequeña y 40% en grande
Brasil	Fondo climático de la banca nacional de desarrollo	Su modalidad de industria verde incluye prácticas de economía circular

En México no se identificaron líneas de economía circular en la banca de desarrollo.

CÓMO LEERLO

Presente el piloto en el lenguaje de cada fondo: innovación en las agencias de innovación, clima en la banca de desarrollo y en los fondos climáticos. El proyecto circular que mide toneladas y emisiones evitadas califica en más de una ventanilla.

Fuentes: bancos de desarrollo, agencias de innovación y fondos climáticos de Colombia, Chile y Brasil (2024 a 2026). Montos como órdenes de magnitud.

6.7 · BANCA MULTILATERAL

La banca multilateral llega a la empresa a través de bancos locales, gremios y programas.

Pocas veces una empresa recibe dinero directo de un multilateral. Lo recibe de un banco, una caja o un programa que ese multilateral fondea.

PRIMER PISO

Multilateral o cooperante

Bancos multilaterales, fondos climáticos y agencias de cooperación. Fondea, no atiende empresa por empresa.

SEGUNDO PISO

Banco, fondo o programa

Banca local con líneas verdes, banca de desarrollo de segundo piso, gremios y cámaras.

DESTINO

La empresa

Recibe crédito, garantía, asistencia técnica o cofinanciamiento.

USD 18,560M

CAF · APROBACIONES 2025

Récord, con meta de 50% verde a 2030.

USD 4,000M

IFC · PLATAFORMA MIPYME

Fondos propios en 2024, más otro tanto a movilizar.

USD 11,700M

COLOMBIA · POTENCIAL ANUAL

Estimado por la ENEC y citado por el BID.

PREGUNTA CLAVE

Ante cualquier línea verde de un banco local, pregunte con qué fondos opera. Si viene de un multilateral, suele aceptar proyectos circulares que reduzcan emisiones o residuos.

Fuentes: Infobae y EFE (diciembre de 2025) sobre CAF · IFC (2024) · BID Invest (2022).

6.8 · COOPERACIÓN INTERNACIONAL

La cooperación internacional tiene programas circulares pensados para la MYPE, sobre todo de asistencia técnica.

TIPO DE ACTOR	INSTRUMENTO Y ESCALA	CÓMO LLEGA
Cooperación europea para la MIPYME	Programas regionales de decenas de millones de USD, con miles de MIPYME atendidas en ciclos de tres a seis años	Gremios, cámaras y consultoras
Cooperación europea para modelos circulares	Programas por país del orden de USD 20 millones para modelos circulares en MYPE	Asistencia técnica y cofinanciamiento por región
Fondos climáticos multilaterales	Carteras de 15 a 20 proyectos por país, del orden de USD 300 millones en Perú y en Colombia	Fondos de bioeconomía y capital mixto
Cooperación bilateral técnica	Asistencia técnica con pago por resultados	Asistencia técnica
Cooperación para la trazabilidad	Programas en parques eco-industriales, agua y oro trazable	Programas que premian la trazabilidad

CÓMO USARLA

Los programas de cooperación tienen ciclos de tres a seis años y cambian de nombre y de foco. Información actualizada sobre financiamiento y convocatorias en circularclub.la.

Fuentes: Comisión Europea y EEAS (2024 y 2025) · Green Climate Fund (2026) · GIZ · Cooperación Suiza. Montos como órdenes de magnitud.

6.9 · MERCADO DE CAPITALES

Los bonos sostenibles se contrajeron en 2025 y el capital de riesgo climático se duplicó.

USD 24,000M

BONOS SOSTENIBLES 2025

42% menos que en 2024, frente a una caída global de 19%. Se proyectan de USD 25,000 a 30,000 millones en 2026. México, Brasil y Chile emiten la mayor parte.

USD 447M

CAPITAL DE RIESGO CLIMÁTICO 2025

Frente a USD 211 millones en 2024 (+112%). Economía circular y limpia es uno de cinco segmentos.

LO QUE SE DICE

Sobra capital verde para la economía circular de la región.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

El bono financia a grandes emisores. El capital de riesgo va a startups. La planta mediana que quiere reciclar su merma no accede a ninguno de los dos.

PARA LA GRAN EMPRESA

Un proyecto circular bien clasificado puede entrar en un bono verde o en un crédito ligado a sostenibilidad. La condición es medir con indicadores verificables, como los de ISO 59020.

Fuentes: S&P Global Ratings, vía Inmobiliare (2026) · Dalus Capital, *Latam Climate Innovation Startup Radar 2026*, vía Expok (julio de 2026).

6.10 · TAXONOMÍAS VERDES

De cuatro países revisados, tres tienen taxonomía verde y solo una nombra la economía circular.

Una taxonomía dice qué actividad cuenta como verde para un bono o un crédito. Si la economía circular no figura, el proyecto circular compite como eficiencia o como gestión de residuos.

PAÍS	INSTRUMENTO	LUGAR DE LA ECONOMÍA CIRCULAR
Colombia	Taxonomía Verde (2022)	La transición a una economía circular es uno de sus siete objetivos
México	Taxonomía Sostenible (2023)	No se verificó un objetivo circular explícito
Chile	Taxonomía de actividades sostenibles (2025)	Publicada en mayo de 2025. Alcance circular por confirmar
Perú	Sin taxonomía aprobada	El nuevo marco de bonos sostenibles del Estado (2026) no menciona la economía circular

Entre las taxonomías revisadas, solo la colombiana permite clasificar un proyecto como verde por ser circular.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

Perú aún no aprueba su taxonomía. Incluir la economía circular como objetivo, como hizo Colombia, abriría el mercado de bonos a los proyectos de las hojas de ruta de industria, pesca y agro.

Fuentes: Holland & Knight (2022) · SHCP (2023) · Hacienda de Chile (2025) · Forbes Perú (diciembre de 2025) · El Peruano (2026), RM 236–2026–EF/52.

6.11 · QUÉ FINANCIA HOY EL DINERO CIRCULAR

La mayor parte del dinero llamado circular financia gestión de residuos, no modelos de negocio.

El PNUMA y el BID revisaron los instrumentos financieros de economía circular en siete países de la región. Su hallazgo: la mayoría financia gestión de residuos y no modelos de negocio circulares.

MENOR RIESGO

Inversión incremental

Insumos circulares, extensión de vida útil, recuperación y la mayoría de las sinergias. Cofinanciamiento, crédito con garantía y leasing.

RIESGO MEDIO

Expansión del balance

El producto como servicio deja el activo en manos de la empresa. Pide leasing, factoring y deuda de largo plazo.

MAYOR RIESGO

Apuesta por plataforma

Las plataformas de uso compartido exigen capital antes de tener ingresos. Pide capital de riesgo o fondos de impacto.

El vacío probable está en el riesgo medio: **leasing y factoring** pensados para vender el uso en lugar del producto.

En Perú, la factura negociable (Ley 29623) permite financiar contratos de servicio contra un cliente ancla. No se identificaron productos de factoring orientados a modelos circulares.

Fuentes: PNUMA, BID y BID Invest, *Unlocking Circular Economy Finance in Latin America and the Caribbean* (2023) · Ley 29623 (Perú). Tipos de requerimiento y vacío en el riesgo medio: estimación de este documento.

SECCIÓN 6 · LO ESENCIAL

El costo del dinero decide más proyectos circulares que la tecnología.

- ☐ La tasa va de 4.25% de política en Perú a 38% a 61% para la microempresa en las cajas peruanas. La usura del microcrédito colombiano es 88.13%.
- ☐ El 87% de la demanda de crédito de las MIPYME de la región no está atendida.
- ☐ Perú ha abierto concursos con enfoque de economía circular, incluido uno para empresas ancla y sus proveedores.
- ☐ Colombia, Chile y Brasil financian lo circular a través de fondos de innovación y clima.
- ☐ La banca multilateral llega por bancos locales, gremios y programas.
- ☐ Solo la taxonomía colombiana nombra la economía circular como objetivo.

LA OPORTUNIDAD

Cofinanciamiento, garantía y comprador ancla convierten un VAN negativo en positivo. Para armar el caso y su financiamiento, vea la Etapa 3 del *Playbook Circular LatAm*. Para la rentabilidad y el capital que pide un proyecto circular, vea el documento técnico *¿Es rentable la circularidad en América Latina?* Información actualizada sobre financiamiento y convocatorias en circularclub.la.

7

SECCIÓN 7

Países y hojas de ruta.

La región tiene más hojas de ruta que reglamentos. Cuatro países tienen marco nacional de economía circular, dos acumulan más instrumentos sin tener ley y casi ninguno mide su circularidad. Esta sección ordena qué existe en cada país, qué falta y dónde la regulación ya abre una oportunidad de negocio.

7.1 · 7.2

Marcos nacionales

7.6 · 7.9

Perú y Colombia

7.3

Hojas de ruta por sector

7.10 · 7.15

Chile, México, Ecuador, Brasil y otros

7.4 · 7.5

Circle Economy y líneas base

7.16

Madurez regional

7.1 · MARCOS NACIONALES (1 DE 2)

Cuatro países tienen un marco nacional de economía circular, y solo Perú lo bajó al agro y la pesca.

PERÚ · HOJA DE RUTA POR DECRETO

Hoja de Ruta Nacional al 2030

Cuatro planes sectoriales: industria, pesca y acuicultura, agua y saneamiento, y agrario y riego. Proyecciones, no metas: +2% del PBI.

BRASIL · ESTRATEGIA POR DECRETO

Estrategia y Plan 2025–2034

Sin planes sectoriales, con logística inversa por flujo desde 2010. 18 macroobjetivos y 71 acciones.

ECUADOR · LEY ORGÁNICA

Economía Circular Inclusiva (2021)

Reglamentada en 2023. Libro Blanco del ministerio de producción, sin planes sectoriales ni metas por flujo.

MÉXICO · LEY GENERAL

Ley General de Economía Circular (2026)

Sin plan federal por sector. Las metas las fijarán el reglamento y el programa nacional.

POR QUÉ IMPORTA EN LA REGIÓN

Perú es el único país con hojas de ruta oficiales en sectores primarios, justo los que exporta. Una empresa agroexportadora o pesquera peruana tiene un marco público al cual alinear su proyecto y sus pedidos de financiamiento.

Fuentes: El Peruano · Planalto y MDIC · Lexis y MPCEIP · Cámara de Diputados de México y PAOT. Corte: septiembre de 2026.

7.2 · MARCOS NACIONALES (2 DE 2)

Chile y Colombia no tienen ley de economía circular y acumulan más instrumentos operativos que nadie.

PAÍS	MARCO	INSTRUMENTOS SECTORIALES	METAS
Chile	Hoja de Ruta 2040 y Ley 20.920 de REP (2016)	Orgánicos 2040, construcción 2035, REP por producto	7 metas, reciclaje municipal de 65% a 2040
Colombia	Estrategia Nacional (2019), sin rango de ley	Mesas de biomasa, textil, infraestructura, ecodiseño y metales	Envases: 30% de aprovechamiento a 2030
Uruguay	Ley 19.829 de residuos (2019)	Reglamento de escombros (2025)	Metas de escombros en el plan nacional
Costa Rica	Ley 8839 de residuos (2010)	Plan de Descarbonización 2018–2050	Por confirmar
Argentina	Sin estrategia ni ley nacional	Valorización de orgánicos (2023)	No

LO QUE SE DICE

Una ley de economía circular es la señal de un país avanzado.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Los países más avanzados operan con estrategias y REP con metas fiscalizadas. México tiene ley general, pero sin reglamento todavía no genera obligaciones.

El Salvador, Guatemala, Panamá, República Dominicana, Paraguay y Bolivia tienen leyes de residuos, sin estrategia de economía circular identificada.

Fuentes: MMA y Construye2025 · Minambiente · IMPO · ECOLEX. Corte: septiembre de 2026.

7.3 · HOJAS DE RUTA POR SECTOR

Los envases tienen norma en casi todos los países. La minería no tiene hoja de ruta oficial en ninguno.

SECTOR	PE	CO	CL	MX	BR	EC	UY	CR	AR
Agroindustria	HR	P	E	No	No	No	No	No	N
Alimentos y bebidas	HR	No	E · N	No	No	No	No	No	No
Pesca y acuicultura	HR	No	P · N	No	No	No	No	No	No
Minería	No	P	P	No	P	No	No	No	No
Textil y moda	No	P	N	No	No	No	No	No	No
Construcción	N	N · P	HR	No	No	No	N	No	No
Envases y plásticos	N	HR · N	N	N	N	N	N	N	No

HR: hoja de ruta o plan sectorial oficial · E: estrategia de un flujo que cubre parte del sector · N: norma o REP vinculante · P: iniciativa privada o mesa público-privada · No: sin instrumento identificado.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

La minería, central en las exportaciones de Perú, Chile y Brasil, solo tiene iniciativas privadas o mesas. Una empresa minera que publique su propia hoja de ruta circular fija el estándar antes que el regulador.

Fuente: Circular Club, revisión por país (septiembre de 2026), con las normas citadas en las fichas de esta sección.

7.4 · INFORMES DE CIRCLE ECONOMY

Solo Brasil y Chile tienen una tasa nacional de circularidad. Perú, Colombia y México no la tienen.

<1%

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Edición 2023, datos de 2018. Frente al 7.2% global de la misma edición. Sin tasas por país.

1.3%

BRASIL

Edición 2025, datos de 2023. Reciclaje de 7.2%.

3.3%

CHILE

Edición 2025 o 2026, datos de 2023. Unas 460,000 personas en empleo circular.

Los demás informes no miden una tasa

- *Circular City Scan Bogotá-Región* (2026): huella material de unos 112 Mt, primera línea base urbana de la región.
- *Ecosistema Circular Perú* (2021): estudio cualitativo de agro y pesca con 12 recomendaciones.
- *Mining in Brazil 2025*: informe temático cualitativo, no oficial.

REGLA DE COMPARACIÓN

No mezcle ediciones. El menos de 1% de la región se compara con el 7.2% global de 2023, no con el 6.9% de la edición 2025. Brasil y Chile vienen de sus informes nacionales, no del regional. La cuenta del DANE mide valor económico, no circularidad material.

Fuentes: Circle Economy, panel del *Circularity Gap Report* y PDF de cada informe (2021 a 2026) · DANE (2025).

7.5 · LA PRIMERA LÍNEA BASE URBANA

84%

de la huella material de Bogotá-Región se explica por tres flujos: agroalimentos, entorno construido y bienes manufacturados.

112Mt

HUELLA MATERIAL

Unas 14 t por habitante en 2023. El entorno construido explica el 28%.

60Mt

HUELLA DE CARBONO, CO₂E

Los mismos tres flujos explican el 74%.

2.7Mt

RESIDUOS SÓLIDOS AL AÑO

La ciudad aprovecha cerca de una quinta parte.

POR QUÉ IMPORTA

Es la primera ciudad latinoamericana con una línea base de huella material de Circle Economy. No da una tasa de circularidad, pero dice dónde concentrar el esfuerzo: un programa de simbiosis o de REP en Bogotá debería empezar por esos tres flujos. No se encontró un estudio equivalente para Lima, Ciudad de México o Santiago.

Fuentes: Circle Economy, BID y Secretaría Distrital de Ambiente, *Circular City Scan Bogotá-Región* (enero de 2026, año base 2023) · Circle Economy, panel del *Circularity Gap Report* (consulta de septiembre de 2026).

Perú tiene la estrategia andina más completa: hoja de ruta nacional, cuatro sectoriales y mesa ejecutiva.

- **Hoja de Ruta Nacional al 2030** (DS 003–2025–MINAM): nueve ministerios, +2% del PBI y más de 306,000 empleos proyectados.
- **Cuatro hojas sectoriales:** industria (2020), pesca y acuicultura (2023), agua y saneamiento (2024) y agrario y riego (2025). Está pendiente la de industria manufacturera y comercio interno.
- **Mesa Ejecutiva de Economía Circular** (RM 253–2026–EF/10), presidida por el MINAM, con ministerios, SUNAT y gremios.

NORMA	QUÉ REGULA
DL 1278 (2016)	Gestión integral de residuos, valorización y REP
DS 001–2022–MINAM y Ley 32212 (2024)	Material de descarte, que se vende sin gestor
Ley 31896 (2023)	Industrialización del reciclaje
Ley 30884 (2018)	Plásticos de un solo uso e impuesto a las bolsas
Ley 29419 (2009)	Recicladores y su formalización municipal

ANTECEDENTE

En 2021, Circle Economy, el MINAM y la Embajada de los Países Bajos priorizaron agro y pesca en el *Ecosistema Circular Perú*. Esos mismos sectores tuvieron después hoja de ruta oficial.

Fuentes: El Peruano y SINIA · PRODUCE · LP Derecho (Ley 32212) · Circle Economy (2021).

7.7 · PERÚ (2 DE 2) · REP, NORMAS Y MÉTRICAS

Perú valoriza el 2.1% de sus residuos municipales y ya adoptó la norma ISO para medir circularidad.

REP

Vigente para **RAEE** (2019), con 148 productores y 7.98% de recolección formal en 2022, y para **neumáticos** (2021). La REP de **envases** (RM 355–2023–MINAM) sigue sin aprobar. Solo uno de los cinco reglamentos de la ley de plásticos estaba aprobado en 2025.

Normas técnicas

INACAL aprobó la **NTP-ISO 59020:2025**, de medición de circularidad, y la NTP-ISO 59010:2025. También la NTP 222.105:2025 de parques industriales sostenibles.

MÉTRICAS OFICIALES

Residuos municipales (2023)	8.7 Mt
Tasa de valorización (2023)	2.1%
Valorizado (2024)	249,407 t
Disposición adecuada (2023)	61%
Rellenos sanitarios (2025)	103 y 13 mixtos

MADUREZ · EN DESARROLLO (ALTO)

Tiene la estrategia y la norma de medición. Le faltan la REP de envases, los reglamentos de plásticos, incentivos fiscales y una cuenta oficial de economía circular. Su ventaja: la figura de material de descarte y concursos públicos con nombre circular.

Fuentes: SINIA y MINAM · Delegación de la UE en Perú y CESO, *Estudio sobre la gestión de residuos sólidos en Perú* (2025) · Defensoría del Pueblo (2025) · INACAL (agosto de 2025 y febrero de 2026) · Andina (2025).

7.8 · COLOMBIA (1 DE 2) · MARCO Y LEYES

Colombia tuvo la primera estrategia nacional de la región y la convirtió en REP con metas.

- **Estrategia Nacional de Economía Circular** (2019), la primera de la región, sin rango de ley. Mesas de biomasa residual, textil, infraestructura, ecodiseño y metales.
- Línea base textil (2025), guía ambiental para flores (2025), programa **Basura Cero** (Ley 2294 de 2023) y **Taxonomía Verde** (2022).

NORMA	QUÉ REGULA
Res. 1407 de 2018 y 1342 de 2020	REP de envases con metas crecientes, 30% de aprovechamiento a 2030
Ley 2232 de 2022	Desmonte gradual de plásticos de un solo uso
Res. 803 de 2024	Metas de recolección y contenido reciclado de plásticos
Decreto 1381 de 2024	Exclusividad del aprovechamiento para organizaciones de recicladores por 15 años
Decreto 766 de 2026	Residuo peligroso usado como materia prima, reportado como subproducto

QUÉ CAMBIA PARA LA EMPRESA

Un modelo de recuperación posconsumo en Colombia se diseña con las organizaciones de recicladores como operadoras. No es una restricción del negocio, es un cambio de socio.

Fuentes: Minambiente, ENEC (2026) · ANLA y Cancillería · SUIN-Juriscol, Decreto 1381 de 2024 · Lloreda Camacho (2026) · Superfinanciera, Circular Externa 005 de 2022.

7.9 · COLOMBIA (2 DE 2) · RECICLADORES Y MÉTRICAS

Colombia es el único país revisado con una cuenta oficial de economía circular.

Recicladores remunerados

Los recicladores de oficio son prestadores del servicio público de aseo y cobran por tarifa. Hay **74,313** registrados en el sistema de servicios públicos.

Gremio con resultados

Visión Circular ANDI agrupa a más de 380 empresas y reincorporó más de 214,000 t de envases en cinco años.

Normas técnicas

ICONTEC publicó la NTC 6720:2023 de parques eco-industriales. No se identificó una adopción de la ISO 59020.

MÉTRICAS DEL DANE

Valor agregado de la EC (2024)	1.53% del PIB
Reciclaje y nueva utilización (2021)	13.46%
Aprovechamiento total (2021)	53.4%
Hogares que clasifican (2022)	48.9%

CÓMO LEER EL 53.4%

Suma la valorización energética. La cifra material comparable es el 13.46%.

MADUREZ · AVANZADO

Estrategia, REP fiscalizada, ley de plásticos con calendario, recicladores remunerados, taxonomía y cuenta oficial. Sus límites: baja adhesión a la REP y crédito dedicado discontinuo.

Fuentes: Superservicios, SUI · El Tiempo sobre Visión Circular ANDI · DANE, CECI 2024pr (2025) · ICONTEC.

7.10 · CHILE

Chile tiene metas a 2040 y una REP fiscalizada por una superintendencia en varios flujos.

- **Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040**, presentada en 2020 y publicada en versión final en 2021: cuatro ejes y 7 metas. Reciclaje municipal de 30% a 2030 y 65% a 2040, y productividad material +60% a 2040.
- **Hojas sectoriales:** Residuos Orgánicos 2040 y Construcción 2035.
- **Ley 20.920** (2016) de REP, con metas vigentes para neumáticos (2019) y envases (2020). Textiles pasaron a producto prioritario en 2025. El decreto de aceites fue anulado en agosto de 2026.
- **Ley 21.368** (2021): retornables obligatorios en supermercados desde 2023, con reglamento desde julio de 2026.
- **Métricas:** plataforma de indicadores del MMA (2024) y *Circularity Gap Report* Chile, con 3.3% de circularidad.

DATO POR CONFIRMAR

Fuentes secundarias indican que el INN aprobó la NCh-ISO 59020 en agosto de 2025, sin confirmación en la página oficial del INN. Trátelo como probable, no como hecho.

MADUREZ · AVANZADO

Es el país con más metas cuantificadas y fiscalización. Su punto débil es el punto de partida: el reciclaje municipal era cercano a 2% cuando se fijaron las metas.

Fuentes: MMA y Diario Financiero, Hoja de Ruta 2040 · País Circular · MMA, plataforma de indicadores (2024) · Circle Economy, BID y MMA, CGR Chile · leyrep.cl (2026) · MMA, plásticos (2026) · INN, normas aprobadas (agosto de 2025).

7.11 · MÉXICO

México estrenó en 2026 una ley general de economía circular que todavía no obliga a nadie.

La Ley General de Economía Circular se publicó el 19 de enero de 2026, aprobada por unanimidad en la Cámara de Diputados. Su autoridad es la SEMARNAT.

LO QUE EXISTE

La ley general, la visión Cero Residuos (2019), la Ley de Economía Circular de la Ciudad de México (2023), con un distintivo de circularidad, y la Taxonomía Sostenible (2023). Las empresas ya pueden verificar sus mediciones con ISO 59020 a través de certificadoras privadas.

LO QUE FALTA

El reglamento, el Programa Nacional de Economía Circular y el acuerdo que definirá qué productos quedan obligados a la REP. Tampoco hay una cifra oficial reciente de residuos ni un fondo dedicado.

Cuando se publique el acuerdo de REP, los productores obligados deberán registrar **un plan de gestión circular**.

MADUREZ · EN DESARROLLO

Es la única ley general de economía circular en una de las grandes economías de la región. La empresa que prepare hoy su plan de gestión circular llegará lista a la obligación y podrá ofrecer el servicio a otros.

Fuentes: Cámara de Diputados, LGEC (2026) · SEMARNAT (2019) · PAOT (2023) · Garrigues · BID, Taxonomía Sostenible de México · SGS, verificación ISO 59020 en México.

7.12 · ECUADOR

Ecuador es el único país andino con ley orgánica de economía circular, escrita pensando en el reciclador.

La Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva (2021) y su reglamento, el Decreto 844 (2023), ponen la inclusión de los recicladores de base en el centro. La rige el ministerio de producción, en coordinación con la autoridad ambiental.

MARCO

Ley orgánica, reglamento y Estrategia Nacional de Economía Circular Inclusiva, publicada en 2024.

INSTRUMENTOS

Libro Blanco de Economía Circular del MPCEIP.
Impuesto Redimible a Botellas Plásticas desde 2011: USD 0.02 por botella.

BRECHAS

REP prevista sin metas por flujo, sin hojas sectoriales y sin métricas oficiales periódicas.

MADUREZ · EN DESARROLLO

El impuesto redimible pone precio a la botella devuelta desde 2011. Lo que falta es medir su efecto y extender la lógica a otros flujos.

LO QUE SE DICE

Ecuador lidera la economía circular andina por tener ley.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Tiene el marco legal más alto, pero sin metas ni métricas no se puede saber si avanza más rápido que sus vecinos.

Fuentes: Lexis y CIP, LOECI y Decreto 844 · Ministerio del Ambiente de Ecuador, ENECI (2024) · MPCEIP · Plan V, IRBP.

7.13 · BRASIL

Brasil suma quince años de logística inversa y, desde 2024, una estrategia nacional con plan decenal.

- **Política Nacional de Residuos Sólidos** (Ley 12.305 de 2010): logística inversa obligatoria para agroquímicos, pilas, neumáticos, aceites, lámparas y electrónicos. Los envases se gestionan por acuerdos sectoriales. Prioriza a las cooperativas de catadores.
- **Estrategia Nacional de Economía Circular** (Decreto 12.082 del 27 de junio de 2024), con un foro nacional de 46 representaciones.
- **Plan Nacional 2025–2034**, aprobado en mayo de 2025: 18 macroobjetivos y 71 acciones. Lo coordina el MDIC.
- **Certificados de crédito de reciclaje** y de logística inversa (Decreto 11.413 de 2023).

1.3%

CIRCULARIDAD DE BRASIL

Circularity Gap Report Brasil (2025, datos de 2023).

Reciclaje de 7.2%.

MADUREZ · EN DESARROLLO (ALTO)

La logística inversa más antigua de la región y un mercado de créditos de reciclaje. La implementación es desigual entre municipios.

LO QUE SE DICE

Con quince años de logística inversa, Brasil ya cerró sus ciclos de materiales.

LO QUE MUESTRAN LOS DATOS

Su circularidad es de 1.3%. La logística inversa recupera flujos específicos, pero no cambia el consumo de material virgen de la economía.

Fuentes: Planalto, Lei 12.305 (2010), Decreto 11.413 (2023) y Decreto 12.082 (2024) · MDIC (2025) · Circle Economy y Deloitte, CGR Brasil (2025).

7.14 · ARGENTINA Y URUGUAY

Uruguay paga su gestión de residuos con un fondo propio. Argentina avanza por provincias.

URUGUAY · EN DESARROLLO (ALTO)

- **Ley 19.829** de residuos (2019), con un plan nacional revisable cada cinco años.
- **REP** para envases, electrónicos, pilas, neumáticos y aceites usados.
- **FONAGRES**, financiado con un impuesto específico, destina de 2% a 5% a la valorización.
- Inclusión formal de clasificadores y prohibición de quemar residuos.
- El Decreto 213/025 reglamenta solo los escombros.

ARGENTINA · INCIPIENTE

- Sin estrategia ni ley nacional de economía circular.
- Sin REP nacional de envases. Hubo proyectos de ley en el Congreso.
- Programa Nacional de Valorización de Residuos Orgánicos (Res. 27/2023).
- Misiones tiene una ley provincial de economía circular (2021).

LECTURA

En Argentina, la unidad útil de análisis es la provincia. En Uruguay, el fondo con fuente fiscal propia resuelve el problema que frena a otros países: quién paga la recolección y la valorización.

Fuentes: IMPO, Ley 19.829 (2019) y Decreto 213/025 (2025) · ECOLEX, legislación de Argentina.

7.15 · REPÚBLICA DOMINICANA Y CENTROAMÉRICA

Centroamérica y el Caribe regulan residuos y plásticos, pero aún no tienen estrategia circular.

PAÍS	MARCO	INSTRUMENTOS Y BRECHA
Rep. Dominicana	Ley 225–20 de gestión integral y coprocesamiento de residuos (2020)	Fideicomiso de residuos (Decreto 159–21) y REP de RAEE (Decreto 253–23). Sin estrategia circular
Costa Rica	Ley 8839 de residuos (2010), con REP para residuos de manejo especial	Leyes de plásticos (2019). Estrategia circular por confirmar
Panamá	Política Basura Cero (Ley 33 de 2018)	Normas de plásticos por confirmar. Sin REP
Guatemala	Política de residuos (2015) y reglamento (2021)	Clasificación en origen. Sin REP ni fondo
El Salvador	Ley de residuos y fomento al reciclaje (2020)	Restringe la exportación de chatarra. Sin REP reglamentada

POR QUÉ IMPORTA

República Dominicana es uno de los pocos países de la subregión con un mecanismo de financiamiento dedicado y forma parte de la Coalición de Economía Circular de América Latina y el Caribe. El fideicomiso puede ser la base de una futura REP de envases.

Fuentes: ECOLEX, legislación de República Dominicana, Costa Rica, Panamá, Guatemala y El Salvador · Asamblea Legislativa de Costa Rica, Ley 8839 · Circle Economy, CGR ALC (2023).

7.16 · MADUREZ REGIONAL

Dos países avanzados, siete en desarrollo y cuatro incipientes: la región avanza a tres velocidades.

NIVEL	PAÍSES	QUÉ LOS DISTINGUE
Avanzado	Chile, Colombia	Metas cuantificadas, REP obligatoria y fiscalizada en varios flujos, métricas oficiales periódicas
En desarrollo	Perú, Brasil, Uruguay, México, Ecuador, Costa Rica, República Dominicana	Estrategia o ley adoptada y REP parcial, con implementación y métricas débiles
Incipiente	Panamá, Argentina, El Salvador, Guatemala	Marco de residuos sin estrategia circular ni REP operativa

La madurez se mide por **metas fiscalizadas y métricas**, no por el rango de la norma.

POR QUÉ ES UNA OPORTUNIDAD

En los países en desarrollo, la empresa que mide y reporta antes de la obligación ayuda a definir cómo será la regla. Perú y México están en ese momento: Perú con su REP de envases pendiente y México con el reglamento de su ley general.

Fuente: escala de madurez de Circular Club, con base en las fichas de esta sección (septiembre de 2026).

SECCIÓN 7 · LO ESENCIAL

La región tiene hojas de ruta de sobra. Le faltan reglamentos, metas fiscalizadas y medición.

- ☐ Perú, Brasil, Ecuador y México tienen marco nacional de economía circular. Chile y Colombia avanzan más sin ley.
- ☐ Perú es el único con hojas de ruta oficiales en agro y pesca. Ningún país tiene una para la minería.
- ☐ Solo Brasil (1.3%) y Chile (3.3%) tienen una tasa nacional de circularidad.
- ☐ Perú adoptó la NTP-ISO 59020:2025 para medir circularidad. La adopción chilena está por confirmar.
- ☐ Colombia es el único país revisado con cuenta oficial de economía circular.
- ☐ México y Perú tienen pendientes que definirán las reglas de la próxima década.

LA OPORTUNIDAD

Medir antes de la obligación. Para llevar estas reglas a su caso, vea el *Playbook Circular LatAm* y la ficha sectorial de su cadena.



ANEXO

Fuentes y cifras canónicas.

Una cifra regional solo se compara con otra de la misma edición y metodología. Este anexo fija la versión de las cifras que más se repiten en el sistema Playbook Circular LatAm y reúne las fuentes principales de cada sección.

A.1 · A.2

Cifras canónicas

A.3

Fuentes: panorama, Circle Economy y países

A.4

Fuentes: IA, sinergias y financiamiento

A.5

Fuentes: servicio, vida útil, recuperación en red y minería urbana

A.1 · CIFRAS CANÓNICAS (1 DE 2)

Las cifras regionales de Circle Economy vienen de una sola edición, con datos de 2018.

CIFRA	QUÉ MIDE	AÑO DE DATOS	EDICIÓN
Menos de 1%	Circularidad de América Latina y el Caribe, frente al 7.2% global de la misma edición	2018	2023
11.2% y 8.3%	Parte de la región en la extracción mundial de materiales y en la población	2018	2023
Cerca de 40%	Parte de lo que la región extrae que se exporta	2018	2023
12.4 t	Consumo de materiales por persona, frente a 8 t sostenibles	2018	2023
Hasta 2/3	Residuos que no aparecen en las estadísticas oficiales	Sin año único	2023
8.8 millones	Empleos formales potenciales de la economía circular	Escenario	2023
6.9%	Circularidad global	No consignado	2025

REGLA DE USO

No encadene ediciones del *Circularity Gap Report*. El 6.9% global de la edición 2025 no se compara con el menos de 1% de la región, que se mide frente al 7.2% de 2023.

Fuentes: Circle Economy, PNUMA, BID, CEPAL y ONUDI, *The Circularity Gap Report: Latin America and the Caribbean* (2023) · Circle Economy y Deloitte, *Circularity Gap Report 2025*.

A.2 · CIFRAS CANÓNICAS (2 DE 2)

Las tasas nacionales, los residuos, los alimentos y el crédito vienen de fuentes y años distintos.

CIFRA	QUÉ MIDE	FUENTE	DATOS	EDICIÓN
1.3%	Circularidad de Brasil	CGR Brasil	2023	2025
3.3%	Circularidad de Chile	CGR Chile	2023	2025 o 2026
112 Mt	Huella material de Bogotá-Región	Circular City Scan	2023	2026
2 a 4 millones	Recicladores de base en la región	CGR ALC y Red LACRE vía CEPAL	Sin año único	2023 y 2021
4.5% de 231 Mt	Reciclaje de residuos urbanos, no circularidad	Banco Mundial, <i>What a Waste 2.0</i>	2016	2018
11.6%	Pérdida de alimentos, sin desperdicio	FAO, SOFA	2016	2019
USD 1.2 billones	Brecha de crédito MIPYME, 87% de la demanda	IFC, citado por el BID	Último por país	2017
1.12%	Parte de la región en la inversión mundial en IA	CENIA y CEPAL, ILIA	No consignado	2025

REGLA DE USO

Brasil y Chile vienen de informes nacionales. El informe regional no publica tasas por país. Las tasas de interés son de agosto y septiembre de 2026: verifíquelas antes de decidir. Información actualizada sobre financiamiento y convocatorias en circularclub.la.

Fuentes: Circle Economy, CGR Brasil (2025), CGR Chile y *Circular City Scan Bogotá-Región* (2026) · Banco Mundial (2018) · FAO (2019) · IFC (2017), vía BID · CEPAL (2021) · CENIA y CEPAL (2025).

A.3 · FUENTES PRINCIPALES (1 DE 2)

Las fuentes del panorama regional, de Circle Economy y de las políticas por país.

Selección de las fuentes de este documento. Cada página cita al pie las fuentes de sus cifras.

Panorama regional

- Banco Mundial. *What a Waste 2.0* (2018).
- FAO. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* (2019).
- CEPAL. Estudios de economía circular, empleo y residuos (2021 y 2023).
- PNUMA. Coalición de Economía Circular de América Latina y el Caribe (2022).
- IFC. *MSME Finance Gap* (2017).

Circle Economy

- *Circularity Gap Report* global (2025 y 2026).
- *The Circularity Gap Report: Latin America and the Caribbean* (2023).
- *Circularity Gap Report* Brasil (2025) y Chile (2025 o 2026).
- *Circular City Scan Bogotá-Región*, con BID y SDA (2026).
- *Ecosistema Circular Perú*, con el MINAM (2021).

Políticas nacionales

- Perú: DS 003-2025-MINAM, hojas sectoriales, DL 1278, DL 1501, Ley 32212, Ley 30884 y Ley 29419.
- Colombia: ENEC (2019), Res. 1407 de 2018, Ley 2232 de 2022, Decretos 1381 de 2024 y 766 de 2026, y cuenta del DANE (2025).
- Chile: Hoja de Ruta 2040, Ley 20.920 y Ley 21.368.
- Brasil: Ley 12.305 (2010) y Decreto 12.082 (2024).
- México: Ley General de Economía Circular (2026). Ecuador: LOECI (2021).

Normas técnicas

- ISO 59004, ISO 59010 e ISO 59020 (2024).
- INACAL: NTP-ISO 59020:2025, NTP-ISO 59010:2025 y NTP 222.105:2025.
- ICONTEC: NTC 6720:2023.

A.4 • FUENTES PRINCIPALES (2 DE 2)

Las fuentes de la tecnología, las sinergias en el territorio y el financiamiento.

IA y tecnología

- Ellen MacArthur Foundation, Google y McKinsey. *Artificial intelligence and the circular economy* (2019).
- CENIA y CEPAL. *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial* (2025).
- Agencia Internacional de Energía. *Energy and AI* (2025).
- PRODUCE. Madurez digital de empresas (2023). DANE. EMICRON (2024).

Modelos, sinergias y ecosistemas

- ONUDI, Banco Mundial y GlZ. *An International Framework for Eco-Industrial Parks 2.0* (2021).
- ONUDI y SECO. GEIPP, resultados de Colombia y Perú.
- Delegación de la UE en México. *Manual de Simbiosis Industrial* (2023).
- OIT. *Las redes de simbiosis industrial y el empleo: el caso colombiano* (2021).
- Accenture. *Circular Advantage* (2014). Nordic Innovation. *Nordic Circular Economy Playbook* (2021) y 2.0 (2022).
- Bocken y otros. *Jipe* 33(5) (2016), p. 314.

Financiamiento

- Agencias públicas de innovación y bancos de desarrollo de Perú, Colombia, Chile y Brasil: bases de instrumentos (2024 a 2026).
- Bancos multilaterales, fondos climáticos y agencias de cooperación: informes y carteras regionales.
- PNUMA, BID y BID Invest. *Unlocking Circular Economy Finance in Latin America and the Caribbean* (2023).
- S&P Global Ratings (2026). Dalus Capital (2026).
- BCRP, BCCh, Banxico, Banco de la República y Superfinanciera (septiembre de 2026). SBS (agosto de 2026).

Casos empresariales

Reportes de sostenibilidad, comunicados de empresas y gremios, y prensa especializada, citados en cada página. Las cifras de empresas se presentan según la empresa, y la evidencia de proveedores como reportada, no auditada.

Tipos de cambio

Los montos van en USD, con la moneda original entre paréntesis. Por cada USD: PEN 3.45 y COP 3,320 (convención del Playbook, octubre de 2026), BRL 5.22, MXN 18.34 y EUR 0.891 (BCE, 2 de octubre de 2026), CLP 983.84 (dólar observado del Banco Central de Chile, 2 de octubre de 2026). Las cifras de años anteriores se convierten a este tipo de referencia de octubre de 2026.

A.5 · FUENTES PRINCIPALES (3 DE 3)

Las fuentes de los modelos de servicio, de vida útil, de la red y de la minería urbana.

Estados financieros, memorias y reportes anuales de empresas que venden uso, vida útil o metal recuperado. Cada página cita al pie las cifras que usa.

Servicio, alquiler y pooling

- Mills. Resultados del cuarto trimestre de 2025.
- Sigdo Koppers. Memoria 2025 y análisis razonado de diciembre de 2025.
- Elis. Presentación de resultados 2025.
- Brambles. *Annual Report 2026*.
- ONUDI. Estudios de casos de arrendamiento de químicos en Colombia (2011 y 2016).

Reparación, reventa y reencauche

- Ferreycorp. Memoria 2025.
- Finning International. *Annual Financial Report 2025*.
- Gecolsa. Informe de Sostenibilidad 2023.
- FirstCash. Formulario 10-K 2025.
- Nacional Monte de Piedad. Reporte Anual Integrado 2024.
- Vipal. Estados financieros 2025.
- Codelco. Memoria Anual Integrada 2025, p. 315.

Reciclaje y minería secundaria

- Enka de Colombia. Estados financieros 2025.
- Arca Continental. Reporte Anual Integrado 2025, sobre PetStar.
- Amerigo Resources. Resultados 2025 de Minera Valle Central.

Subproductos y agua en red

- Aceros Arequipa, Memoria Integrada 2025 · Paz del Río, Informe Integrado 2025 · Eneva, Relato Integrado 2025.
- Cetrel, estados financieros 2025 auditados · SADM, informe del tercer trimestre de 2023.
- Kalundborg Symbiosis, estudio de 2018.

Envases retornables

- Coca-Cola FEMSA. Formulario 20-F 2025.
- Arca Continental. Reporte Anual Integrado 2025.
- Backus. Memoria 2025 y estados financieros 2025.

Minería urbana

- UN Comtrade. Exportaciones de 16 países de la región e importaciones de sus compradores, partidas 8549 y 7112 (2022 a 2024).
- Umicore, Boliden y Aurubis. Capacidad de sus fundiciones de materiales secundarios.

CIERRE

La región ya tiene los flujos, las normas y los actores. Lo que falta es medir, coordinar y financiar.

América Latina obtiene de fuentes secundarias menos del 1% de los materiales que consume, pero sus empresas ya venden escoria, cascarilla, redes de pesca y botellas. Este documento muestra dónde está la región y dónde están las oportunidades. Lo que sigue se decide en cada planta, cooperativa y parque industrial que mide su desperdicio y busca a quien lo necesita.

PARA PASAR A LA ACCIÓN

Use el *Playbook Circular LatAm*, la guía paso a paso para implementar la transición en su empresa, y las siete Fichas sectoriales: agroindustria, alimentos y bebidas, pesca y acuicultura, minería, textil, construcción, y envases y plásticos.



Redesign Lab.

AUTORES

Eddie Ajalcriña
Lorenzo Ortiz

Circular Club, con el respaldo de
Redesign Lab.

CONTACTO

circularclub@redesignlab.org
circularclub.la
Lima · Bogotá

PUBLICACIÓN

Primera edición · 2026
© 2026 Redesign Ventures
SAC

Cifras y tasas con corte a
septiembre de 2026.