



Economía circular: Concepto, implicancias, indicadores y sistemas de monitoreo

Autora

Fabiola Cabrera
Email: fcabrera@bcn.cl

N° SUP: 132443

Resumen

La economía circular se ha convertido en un concepto general que aúna gran parte de todas las iniciativas de sostenibilidad ambiental en donde los seres humanos emulan el comportamiento de la naturaleza y no existen desechos sino una transformación permanente de todo material.

Se propone replantear los procesos de producción, los patrones de consumo, los materiales, el transporte, la generación de energía, la cadena agroalimentaria, la generación y tratamiento de residuos entre muchos otros aspectos. Si bien hay numerosas definiciones, en general se asocia principalmente a los términos reducir, reparar, recuperar, reutilizar y reciclar.

Existen numerosos y variados ámbitos asociados, los cuales no se remiten solo a iniciativas estrictamente medioambientales ya que también se requiere disponer de un sistema completo y coherente que permita concretar los principios de la economía circular.

Bajo la economía circular, se generan oportunidades de emprendimientos, negocios, empleo e impulso económico que se derivan de todos los cambios necesarios que se darán en este marco y pueden impulsar la innovación, la productividad y el cuidado medioambiental.

En este marco, se genera un espacio de acción, participación y oportunidades para el sector público, privado y para las organizaciones sociales y la ciudadanía, así como también, la colaboración entre estos sectores generando beneficios privados y públicos en una relación simbiótica que persigue el propósito común de un desarrollo sostenible.

Finalmente, se han desarrollado sistemas de monitoreo que involucran múltiples indicadores, no solo para medir los grados de avance, sino también para crear conciencia y fomentar la ruta hacia la economía circular.

I. Introducción

La economía circular corresponde a un enfoque que involucra una mirada integral a las actividades económicas en el marco de la sostenibilidad medioambiental. Esto implica un amplio abanico de campos en los cuales se replantean los procesos de producción, los patrones de consumo, el tipo y uso de los materiales, el transporte, la generación de energía, la cadena agroalimentaria, la generación y tratamiento de residuos entre muchas otras cosas.

También se alinea con el acuerdo de París en el marco de la Convención sobre el cambio climático y al mismo tiempo con los Objetivo de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en particular el número 12 que plantea: “*Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles y a través del cambio en los métodos de producción y consumo de los bienes y recursos se pueda reducir la huella ecológica para asegurar un crecimiento y desarrollo sostenible.*”

Este cambio de paradigma del modelo lineal -donde se demanda, se produce se consume y se desecha- al circular implica evitar la generación de residuos proponiendo una cadena de procesos y principios que operan durante todo el ciclo de vida del producto. De esta manera se espera que los productores adopten diseños de productos para que sus materiales generen menos residuos, sean más amigables con el medio ambiente, tengan una vida útil mayor, permitan la reparación, y en este marco, se hagan cargo del desecho que los productos generen. Por su parte, que los consumidores prefieran productos con menor huella ambiental, que cuestionen y modifiquen sus actuales patrones de consumo, que consuman menos y que reciclen sus desechos.

Todo lo anterior está generando un cambio radical en la manera de cómo los países y la sociedad en general se está organizando, por lo que la literatura sobre este tema es extensa, variada y multidisciplinaria. Por esta razón el presente informe solo aborda el desarrollo del concepto, las implicancias relevantes para el ámbito de la política pública y expone de manera general algunos sistemas de monitoreo desarrollados para evaluar el desempeño en este ámbito.

II. La economía circular: desarrollo del concepto e implicancias

De acuerdo con la Fundación Ellen MacArthur¹ (2013), no es posible trazar el inicio de este concepto ni encontrar un autor único que lo haya acuñado en algún momento del tiempo, sin embargo se asocia con algunas de las siguientes corrientes de pensamientos:

Diseño regenerativo, iniciado en 1970 por John Lyle, profesor arquitecto paisajista de la Universidad Politécnica del Estado de California, quién desafió a sus estudiantes a idear una sociedad “en donde todos los sistemas, desde la agricultura en adelante, podrían ser orquestados de manera regenerativa, es decir que, los procesos por sí mismos renuevan y regeneran las fuentes de energía y materiales que ellos consumen”.

Desempeño económico o economía de servicio funcional que planteaba vender servicios más que productos y con ello generar empleo, aumentar la competitividad de las economías, ahorrar energía y prevenir los desechos. Esto fue propuesto en una investigación de Walter Stahel, arquitecto y analista industrial junto con Genevieve Reday en 1976 y plantearon mirar la economía en círculos.

Cradle to Cradle (C2C) (de cuna a cuna que podría pensarse también como de origen a origen) un concepto desarrollado por el químico Michael Braungart con el arquitecto William McDonough, la idea de diseñar con una filosofía en donde todos los materiales involucrados en procesos

¹ En la bibliografía revisada la Fundación Ellen MacArthur, que se estableció en 2010, es un referente importante en la economía circular, siendo referenciada por el Banco Mundial, McKinsey, la OECD y en diversas publicaciones académicas. <https://ellenmacarthurfoundation.org/>

industriales y comerciales son nutrientes, los que a su vez son categorizados en biológicos y técnicos.

Ecología industrial o ciencia y sustentabilidad en donde los sistemas industriales se interconectan y los desechos son insumos cerrando un círculo. Los sistemas se consideran de manera más local con recursos limitados y con énfasis en la restauración del capital natural y bienestar social.

Economía Azul, utilizar los recursos disponibles como un sistema de cascadas, el desecho de un sistema se convierte en el insumo de otro y las soluciones son determinadas por su ambiente social y local con sus características físicas y ecológicas. Propone 21 principios y fue iniciada por el empresario belga Gunter Pauli.

Biomimetismo, propuesta por Janine Benyus, es la innovación inspirada en la naturaleza. Utiliza las mejores ideas del diseño y los procesos de la naturaleza para resolver los problemas humanos. Se toma entonces a la naturaleza como modelo, medición y mentora. Se emulan los procesos naturales, se siguen los estándares para estimar sustentabilidad y se aprende de ella permanentemente.

Permacultura, definida como “el diseño consciente y el mantenimiento de ecosistemas agrícolas productivos, que tienen la diversidad, estabilidad y resiliencia de los ecosistemas naturales” planteada por los australianos y ecologistas Bill Mollison and David Holmgren en la década de los 70. Se basan tanto en la agricultura sostenible tradicional como en los principios modernos de la innovación.

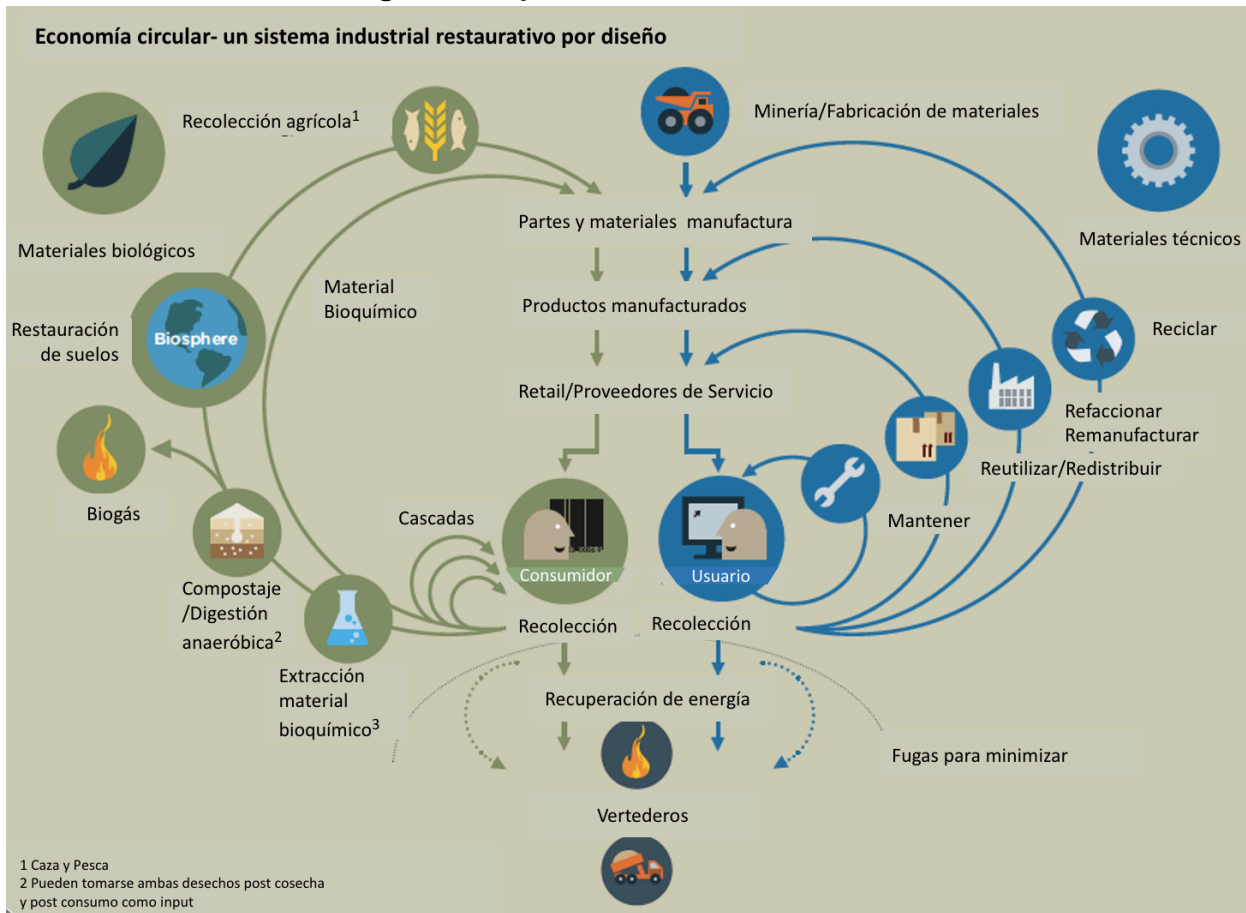
Aún cuando algunas de estas corrientes se remontan a la década de los 70, el enfoque de la economía circular se comienza a mencionar con más fuerza en la última década. Entre los años 2013 y 2015 se publican varios planes de acción y reportes. Por ejemplo, en 2008 China promulga la Ley de economía circular. La figura 1 presenta uno de los varios esquemas que se encuentran en la revisión bibliográfica.

Adicionalmente según la OECD, la economía circular se basa en tres círculos guiados por el diseño, y que corresponden a: i) eliminar los desechos y la contaminación, ii) hacer circular materiales y productos, es decir mantener los productos y los materiales en uso y iii) regenerar los sistemas naturales (OECD, 2020; Ellen Macarthur Foundation). Esto implica que las actividades económicas se planifican y se llevan a cabo de manera tal que a lo largo de la cadena de valor los círculos se van cerrando, ralentizando y haciéndose más pequeños.

Con todo, la economía circular es un concepto muy amplio que puede tener distintos significados para distintas personas. Kirchherr, Reiker y Hekkert (2017) recolectaron 114 definiciones las que codificaron en 17 dimensiones y luego de analizar definiciones escritas en artículos académicos, reportes y artículos de políticas públicas llegaron a la siguiente definición:

“Una economía circular describe un sistema económico que se basa en modelos de negocio que reemplazan el concepto de 'fin de vida útil' por reducir, alternativamente reutilizar, reciclar y recuperar materiales en los procesos de producción / distribución y consumo, operando así a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques eco-industriales) y nivel macro (ciudad, región, nación y más), con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, lo que implica crear calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social, al beneficio de las generaciones actuales y futuras”.

Figura 1 Esquema de la Economía Circular



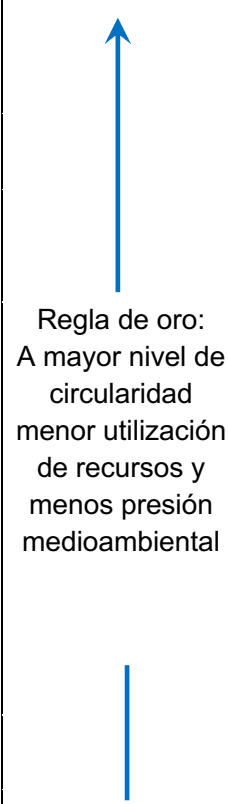
Fuente: Ellen MacArthur Foundation

Cabe mencionar que en gran parte de las fuentes consultadas, y con algunas diferencias en el orden de los términos, para la economía circular se repite la siguiente secuencia:



Aunque en un principio se mencionaban las 3R: reducir, reutilizar y reciclar, se encontraron referencias que mencionan incluso 9R: rehusar, repensar, reducir, reutilizar, reparar, restaurar, remanufacturar, reconvertir, reciclar y recuperar que se muestran en la tabla 1.

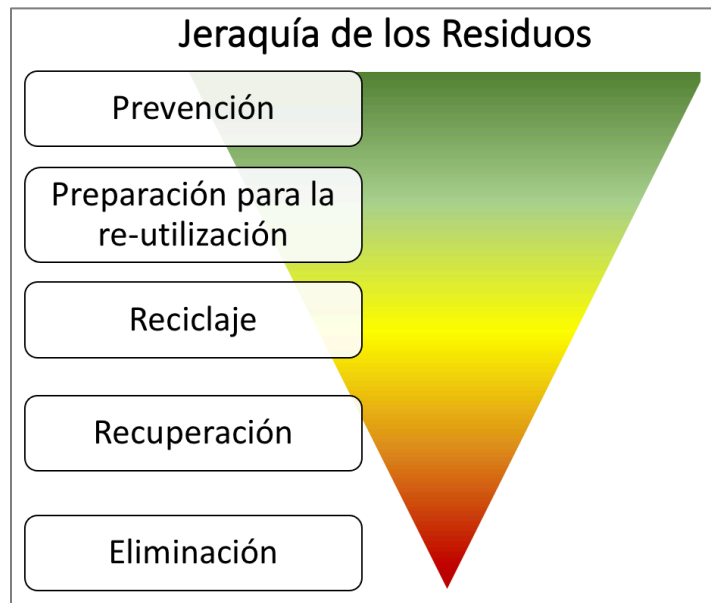
Tabla 1: Estrategias de circularidad en la cadena de producción en orden de prioridad

Economía circular		Estrategias		
<p>Regla de oro: A mayor nivel de circularidad menor utilización de recursos y menos presión medioambiental</p> 	Uso y fabricación de productos más inteligentes	R0	Rehusar	Abandonar las funciones de un producto redundante u ofrecer la misma función con un producto radicalmente diferente
		R1	Repensar	Hacer que el uso del producto sea más intensivo (por ej. compartirlo)
		R2	Reducir	Aumentar la eficiencia en la fabricación o el uso de productos al consumir menos recursos naturales y materiales
		R3	Reutilizar	Reutilizar por otro consumidor o desechar el producto que aún se encuentre en buen estado y cumpla su función original.
	Prolongar la vida útil de los productos y sus piezas	R4	Reparar	Reparar y mantener productos defectuosos para que pueda ser usado con sus funciones originales
		R5	Restaurar	Restaurar un producto viejo y ponerlo al día
		R6	Remanufacturar	Utilizar partes de productos desechados en un nuevo producto con la misma función
		R7	Reconvertir	Usar productos descartados o sus partes con diferente función
	Economía lineal	Aplicación útil de materiales	R8	Reciclar
		R9	Recuperar	Incinerar materiales para recuperarlos como energía

Fuente: Potting et al. (2017). P5

Reducir, reparar, recuperar, reutilizar y reciclar conforman un conjunto de acciones en donde el tratamiento de los desechos es un tema central. Para ello existe una jerarquía de los residuos que en términos generales se sintetiza en la figura 2 en donde se refuerza la idea que la eliminación es un último recurso puesto que previo a ello se han agotado todas las instancias para que el producto, sus partes o materiales se mantengan circulando en la economía.

Cabe destacar que esta jerarquía no especifica la fuente de los desechos y adicionalmente no considera algunos materiales cuya naturaleza requieren tratamiento específico como algunos desechos industriales, desechos inflamables o tóxicos, corrosivos, infecciosos, entre otros, los cuales en general se procesan de acuerdo a normativas específicas dependiendo de los países.

Figura 2: Jerarquía de los Residuos

Fuente: Directiva marco para los desechos de la Comisión Europea

Por todo lo anterior, se puede vislumbrar que las acciones, políticas y normativas que se encuentran en el marco de la economía circular son innumerables y diversas ya que se relacionan con las medidas medioambientales de sostenibilidad.

Sin pretender exponer un listado exhaustivo de las implicancias de este enfoque, algunas de las temáticas asociadas son las siguientes:

- Arquitectura y construcción con nuevos enfoques para dar cabida a la economía circular en distintos tipos de edificaciones, especialmente en las viviendas. En este marco, se aborda también, entre otras materias, la gran cantidad de desechos que genera desde la demolición de las construcciones anteriores como los materiales complementarios que luego se desechan.
- Generación de oportunidades de emprendimiento, negocios, empleo e impulso económico que se derivan de todos los cambios necesarios que se darán en el marco de la economía circular. Muchos de estos emprendimientos son parte de los factores habilitantes de este enfoque y al mismo tiempo de modelos de negocios que deberán incorporar innovaciones para alcanzar una mayor productividad en la utilización de los recursos e insumos.
- Manejo de los desechos orgánicos, sobre ellos se ejercen acciones como el compostaje, vermicompostaje y recolección desde lugares cuyo desecho es significativo como supermercados y restaurantes y en general la cadena agroalimentaria.
- Prácticas asociadas a los productores de manufactura como la obsolescencia programada, diseño, uso y manejo de materiales, extender su responsabilidad para tomar a cargo la reparación y los residuos; sobre las emisiones y residuos de su operación.

- Producción, manejo y desecho de ciertos materiales que por su composición, degradación o externalidades negativas requieren un trato diferenciado, como las sustancias peligrosas, los aceites, el plástico, pilas y baterías, entre otros.
- Desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en materiales, logística, rendimientos, por mencionar solo algunos y no solo a nivel nacional sino por medio de alianzas internacionales. Todas las ciencias aplicadas así como otras disciplinas científicas pueden aportar con el desarrollo de tecnologías y el conocimiento nuevo y necesario para los cambios.
- Educación, capacitación y divulgación a todo nivel en la población y en la ciudadanía en general.
- Control de los residuos marinos, especialmente los plásticos en el mar y el traslado de desechos en el mar.
- Otros temas más novedosos como por ejemplo considerar las ciudades como grandes minas urbanas de las cuales pueden extraerse (reciclarse, reutilizarse) una gran cantidad de metales y materias primas y con ello desarrollar una propuesta de valor. Aunque tiene varias limitaciones como la cuantificación, una extracción limitada y concentrada en algunas localidades (Tercero et al, 2020; Koutamanis et al. 2018)

Todo lo anterior acompañado del desarrollo de formas institucionales que van desde lo nacional e internacional a lo regional, ciudades y entornos más locales, generando espacios para la colaboración entre el sector público, privado y la ciudadanía, ya que las asociaciones público-privadas juegan un importante rol en las distintas etapas abarcadas por la economía circular. Se generan beneficios privados pero también públicos dando lugar a una relación simbiótica, entre los sectores público y privado superando la tradicional relación antagónica de las últimas décadas (Mazzucato, M, 2021).

Con todo, y de acuerdo a la bibliografía revisada, la mayoría de las iniciativas del ámbito público son llevadas a cabo a través de políticas públicas de los gobiernos a través de planes de acción, programas, incentivos, indicadores de monitoreo, estrategias entre otros mecanismos, y en menor medida, a través de diversas leyes o normativas específicas de acuerdo a las materias listadas anteriormente.

III. Sistemas de monitoreo e indicadores de desempeño

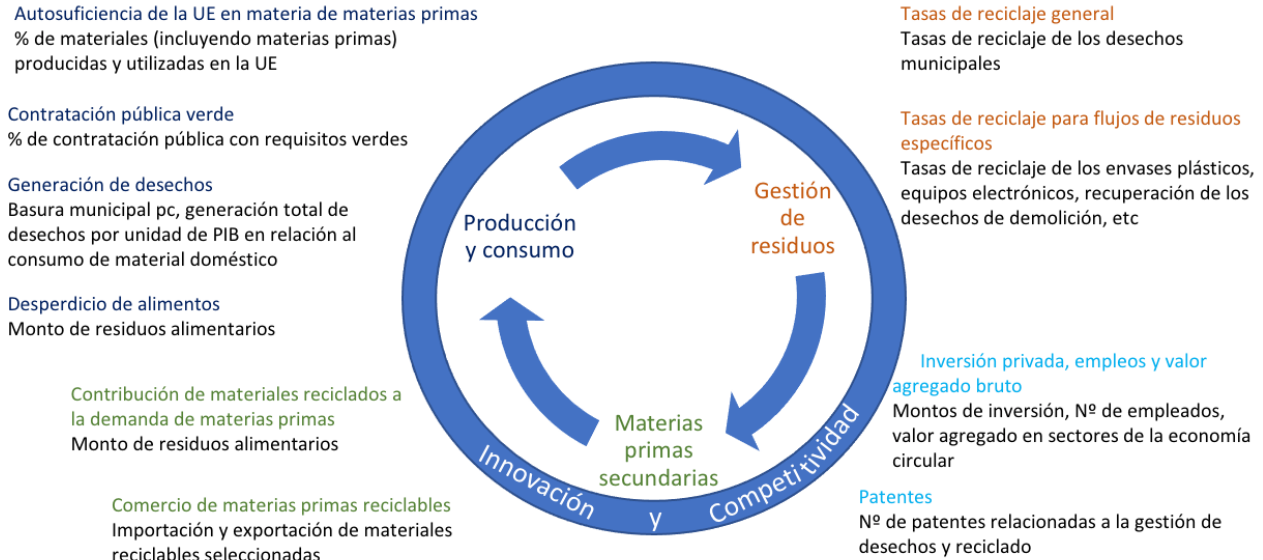
La Unión Europea, China y la OECD han desarrollado sistemas de monitoreo con múltiples indicadores, ya sea para medir el progreso de la implementación de la economía circular, como también para crear conciencia sobre la sostenibilidad y además fomentar un mayor avance.

3.1 Unión Europea

La Comisión del Parlamento Europeo manifiesta, en su comunicado del 16 de enero de 2018, que la medición del avance de la economía circular es un gran desafío considerando que esta corresponde a una mirada sistémica que involucra a muchos participantes, sectores, tipos de productos, servicios y recursos. El mismo documento expresa que ante la falta de un indicador universal que pueda capturar la complejidad que significa la transición a una economía circular,

estipula un set de indicadores que han sido adoptados por varias ciudades de los países de la Unión (OECD, 2020, 2021). Estos indicadores se presentan en la figura 3.

Figura 3. Sistema de indicadores para monitorear la economía circular en la UE
Marco de monitoreo de la Economía Circular de la Unión Europea



Fuente: Eur-Lex (26/01/2018)

3.2 China

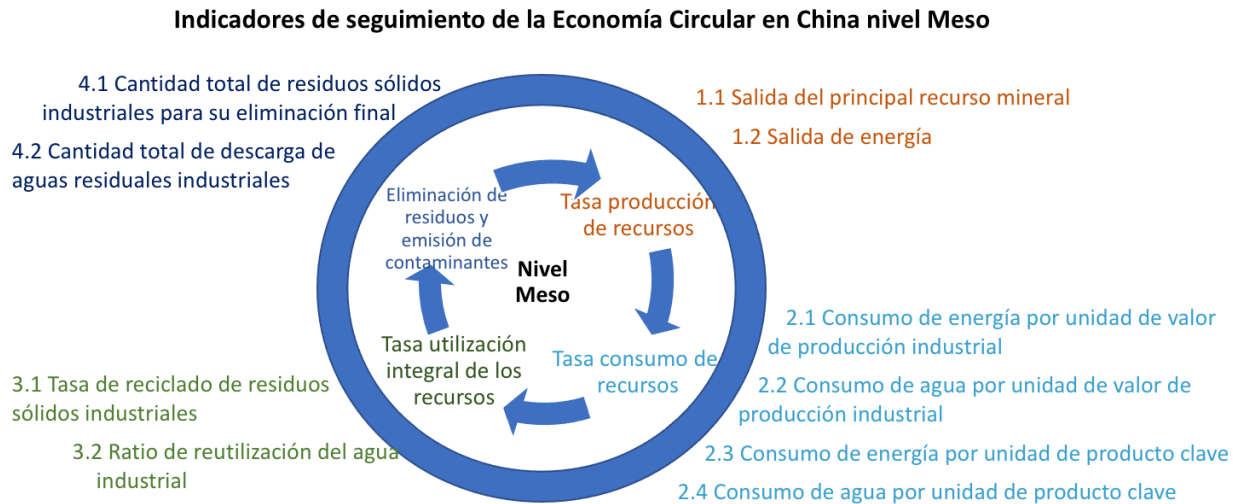
China dispone varios set de indicadores, a nivel micro o empresas, nivel macro que puede ser nacional, provincial o municipal y nivel meso para los parques industriales (Geng et al., 2012). A continuación se presentan los niveles macro y meso, en las figuras 4 y 5 respectivamente.

Figura 4. Sistema de indicadores para monitorear la economía circular en China a nivel macro

Indicadores de seguimiento de la Economía Circular en China nivel Macro



Fuente: Geng et al., 2012

Figura 5. Sistema de indicadores para monitorear la economía circular en China nivel Meso

Fuente: Geng et al., 2012

3.3 OECD

Finalmente, la OECD dispone de un set de 474 indicadores (por motivos de extensión no se presentan en detalle) organizados en las siguientes cinco categorías con sus respectivas subcategorías:

- **Negocios y Economía:** valor agregado, negocios, eficiencia económica, estructura económica, ganancias e ingresos, inversiones, productividad y ahorro
- **Medioambiente:** eficiencia, emisiones, proceso de producción material, producción y consumo, ahorros, uso, otros
- **Gobernanza:** sensibilización, creación de capacidades, colaboración, educación, financiación, innovación, pilotos y experimentos, monitoreo y evaluación, contratación pública, regulación, participación de stakeholders, estrategia e iniciativas, otros
- **Infraestructura y Tecnología:** área, equipamiento, instalaciones, productos y servicios, otros.
- **Empleos:** trabajo y recursos humanos

El número y diversidad de indicadores refleja que la economía circular corresponde a una mirada sistémica de la sostenibilidad ambiental y social, y como la mayoría de los indicadores, su medición y aplicación deben considerar los contextos propios de cada país y en particular las características locales y territoriales (OECD, 2020; Wijkman, 2019)

Referencias

- Comisión Europea, Directiva sobre Desechos. Disponible en: <http://bcn.cl/2skan> (Octubre, 2021)
- Eur-Lex (26/01/2018) Comunicación de la Comisión Al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre un marco de seguimiento para la economía circular Strasbourg, 16.1.2018 Disponible en: <http://bcn.cl/2ruil> (septiembre, 2021)
- Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J., & Xue, B. (2012). Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis. *Journal of cleaner production*, 23(1), 216-224
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.
- Koutamanis, A., van Reijn, B., & van Bueren, E. (2018). Urban mining and buildings: A review of possibilities and limitations. *Resources, Conservation and Recycling*, 138, 32-39.
- MacArthur, E. (2013). *Towards the Circular Economy: Opportunities for the consumer goods sector*, Ellen MacArthur Foundation. Cowes, United Kingdom.
- Mazzucato, M. (2021). *Mission economy: A moonshot guide to changing capitalism*. Penguin UK.
- OECD (2020), *The Circular Economy in Cities and Regions: Synthesis Report*, OECD Urban Studies, OECD Publishing, Paris, <http://bcn.cl/2rxrx> (septiembre 2021)
- OECD (2021) *The OECD Inventory Of Circular Economy Indicators 2021*. Disponible en: <http://bcn.cl/2rugy> (septiembre 2021)
- Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular economy: measuring innovation in the product chain* (No. 2544). PBL Publishers
- Tercero, L., Rostek, L., Loibl, A., & Stijepic, D. (2020) *The promise and limits of urban mining*. Fraunhofer Institut für system und innovationsforschung isi. Disponible en: <http://bcn.cl/2slku> (octubre, 2021)
- Wijkman, A. (2019), “Circular Economy in Cities requires a Systems Approach”, Background paper for an OECD/EC Workshop on 5 July 2019 within the workshop series “Managing environmental and energy transitions for regions and cities”, Paris. Disponible en: <http://bcn.cl/2rv8z> (septiembre 2021)

Nota aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria, está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)