

Informe final

Estudios de diagnóstico y potencial que identifiquen las oportunidades específicas que la transición a la economía circular presenta para distintas regiones del país

Región Metropolitana de Santiago

Consultoría:

Estudios de diagnóstico y potencial que identifiquen las oportunidades específicas que la transición a la economía circular presenta para distintas regiones del país.

Cliente:

Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile

San Martín 73, Santiago, Chile

<https://mma.gob.cl>

Elaborado por:

DEUMAN

Dirección: Av. Vitacura 2909, Las Condes, Santiago, Chile

Teléfono: +56 2 32247478

www.deuman.com

Fecha de presentación:

29 de enero 2023

Índice

1. Resumen Ejecutivo	3
2. Objetivos	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. Metodología	6
3.1. Priorización de sector productivos	6
3.2. Identificación de tendencias circulares	7
3.3. Integración de resultados de brechas y oportunidades	11
4. Resultados	12
4.1. Sectores priorizados	12
4.2. Tendencias circulares	13
4.3. Brechas y oportunidades	17
5. Conclusiones	18
6. Recomendaciones	19
7. Bibliografía	20

Siglas y acrónimos

AT	Asistencia Técnica
EC	Economía Circular
CTCN	Climate Technology Centre and Network
ONG	Organización no gubernamental
CMF	Comisión del Mercado Financiero
SEREMI MMA	Secretaría regional ministerial del Ministerio del Medio Ambiente
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
RM	Región Metropolitana
SOFOFA	Sociedad de Fomento Fabril
ERNC	Energías renovables no convencionales

Consideraciones

X ¹	Se ha utilizado superíndices numéricos sin paréntesis para realizar acotaciones específicas a pie de página
X ⁽¹⁾	Se ha utilizado superíndices numéricos con paréntesis para las referencias bibliográficas presentadas al final del documento

1. Resumen Ejecutivo

La economía circular implica replantear y/o repensar los modelos tradicionales de producción y consumo masivo, migrando hacia esquemas donde los residuos se eliminan o evitan desde la etapa de diseño y se da una mejora continua en los procesos de producción asociado a la eficiencia de uso de recursos (materia prima), fomentando así la regeneración de los ecosistemas y la minimización significativa de la generación de residuos sin comprometer el desarrollo y productividad económica de los sectores estratégicos del país. Además, es importante resaltar que **la economía circular no se debe encasillar en solo las prácticas de reciclaje**, ya que transitar de manera integral hacia las prácticas circulares compromete cambios profundos en los esquemas de producción y consumo sostenible.

Con la finalidad de realizar el diagnóstico y evaluar el potencial circular en las regiones de Chile, se ha realizado un proceso de priorización para identificar y ponderar cuatro o cinco sectores productivos potenciales hacia donde enfocar esfuerzos en transitar hacia la Economía Circular. La metodología inicial ha integrado las dimensiones social, económica, ambiental (propias del desarrollo sostenible) y política. Los resultados de la priorización inicial fueron evaluados por las SEREMI de Medio Ambiente regionales¹ y la contraparte técnica (Ministerio de Medio Ambiente).

Luego de ello, se procedió a evaluar el potencial circular a partir de cuatro pilares fundamentales propuestos por la Fundación Ellen MacArthur para acelerar la transición hacia la economía circular. Estos pilares son: **(1) Diseño y producción de productos circulares, (2) Nuevos modelos empresariales, (3) Ciclo inverso y (4) Posibilitadores y condiciones de sistemas favorables**. A partir de ellos, se realizó el mapeo de iniciativas de los sectores productivos priorizados en la fase anterior y se realizó la evaluación de tendencias de aplicación de iniciativas circulares a nivel de 'Marco ReSOLVE'.

Las **tendencias identificadas en el estudio fueron comparadas con la priorización indicativa² extraída del estudio realizado por la Fundación Ellen MacArthur, llamado 'Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers' (1). A partir de la comparación y análisis entre las tendencias obtenidas del estudio y la priorización indicativa de referencia, se obtuvo una serie de **brechas y oportunidades de los sectores priorizados** en cada región, que han sido analizados considerando condiciones habilitantes y aspectos generales representativos de la región. Entre los aspectos más resaltantes evaluados se tiene el cambio energético a fuentes renovables, la electromovilidad, la innovación tecnológica, el aprovechamiento y valorización de residuos, optimización de las cadenas de valor, identificación de incentivos y/o mecanismos financieros, desarrollo y/o implementación de herramientas, plataformas y espacios colaborativos para el intercambio de información y tecnología.**

Con la finalidad de profundizar en el cuarto pilar fundamental que evalúa las condiciones de sistemas favorables, se **identificó, analizó y validó las oportunidades y brechas a nivel de región** enfocado a aspectos transversales. Para ello, en la fase inicial se realizó la **búsqueda y mapeo de oportunidades y brechas regionales** a través de revisión bibliográfica, considerando documentos claves tales como las Estrategias Regionales de Desarrollo, Estrategias Regionales de Innovación, Acuerdos de

¹ A excepción de las regiones de Valparaíso, RM Santiago, Biobío y Magallanes.

² Basada en el impacto económico y sobre los recursos de las diferentes áreas de acción del marco ReSOLVE para 20 sectores principales en Europa

Producción más Limpia, entre otros. Esta información secundaria fue integrada junto a las intervenciones y/o acotaciones recibidas por parte de las SEREMI regionales de Medio Ambiente.

Además, las oportunidades y brechas más resaltantes pasaron por un **proceso de validación a través de entrevistas y encuestas** realizadas de forma masiva a diversos actores claves de todas las regiones de Chile. Luego de la sistematización de la información recopilada, se realizó una síntesis para identificar las brechas y oportunidades más prioritarias. Con la información sintetizada, se procedió a realizar los **talleres regionales**³ con la finalidad de verificar y retroalimentar los resultados obtenidos en el levantamiento de información primaria (entrevistas y encuestas). Por último, toda la información recopilada fue sistematizada y analizada para obtener una versión final de las oportunidades y brechas relevantes en cada región. Cada brecha y oportunidad identificada fue contextualizada y justificada en el presente informe.

Para complementar la evaluación, en cada análisis regional se desarrollaron una serie de conclusiones que resumen los resultados obtenidos en cada región, a nivel de sectores prioritarios, tendencias circulares y oportunidades y brechas transversales. En adición a ello, se plantearon recomendaciones basadas en identificar brechas de información, documentos clave desactualizados, inexistencias de plataforma de recopilación de iniciativas regionales, carencia de bases de datos para elaboración de diagnósticos, entre otros.

³ Dos Talleres realizados para la Zona Norte (De Arica y Parinacota a Maule) y Zona Sur (De Ñuble a Magallanes y la Antártica Chilena).

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Elaborar estudios de diagnóstico y potencial que identifiquen las oportunidades que la transición a la economía circular presenta para las distintas regiones del país que permita contar con información estratégica para la elaboración de instrumentos de planificación territorial o líneas de acción regional.

2.2. Objetivos específicos

- Recopilar, sistematizar y analizar información regional disponible en los distintos sistemas y plataformas del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) del MMA, en estudios o diagnósticos regionales elaborados a la fecha, u otros documentos disponibles, identificando los sectores productivos de interés en cada región y sus oportunidades y brechas para transitar hacia una economía circular.
- Levantar información faltante. y/o corroborar la existente en relación a las oportunidades y brechas identificadas, a través de instrumentos de levantamiento de información primaria (entrevistas, encuestas, entre otros) a ser aplicadas a actores clave regionales y sectoriales identificados.
- Realizar talleres regionales en línea. convocando a actores clave de cada región (incluyendo sector público, privado, academia y sociedad civil) para validar la información recopilada e identificar, de manera participativa, las principales oportunidades y necesidades de cada región para transitar hacia una economía circular, tanto a nivel regional como en los principales sectores productivos de interés de cada región.
- Generar un informe que sintetice las principales oportunidades y necesidades que cada región y sus sectores productivos de interés presentan para transitar hacia una economía circular, en base a la información levantada en instancias anteriores.

3. Metodología

El desarrollo de la fase final de la asistencia técnica tendrá la finalidad de integrar los resultados obtenidos por región en la fase del levantamiento de información secundaria, obtenida a través de la revisión bibliográfica; y la información primaria, obtenida en base a las entrevistas, encuestas y los talleres regionales realizados. Con la finalidad de integrar los resultados iniciales con los procesos de validación posteriores, se ha segmentado la síntesis de resultados en tres ítems: el primer ítem relacionado a la priorización de sectores productivos, el segundo ítem orientado a la identificación y discusión de tendencias circulares, y el tercer ítem direccionado a la identificación de oportunidades y brechas a nivel regional con un enfoque transversal, orientado a la identificación de condiciones habilitantes.

Figura 1. Proceso de sistematización de resultados obtenidos en el estudio

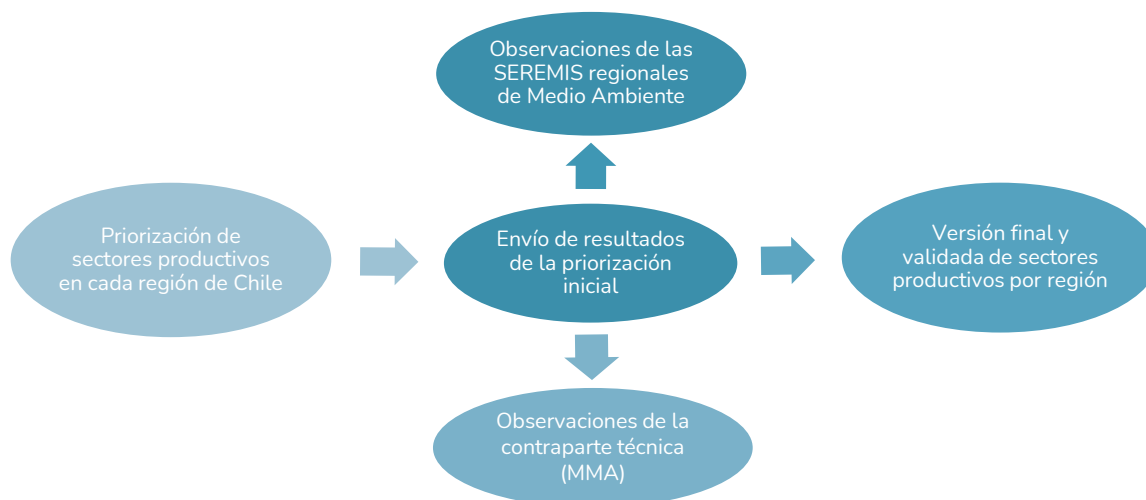


Fuente: Elaboración propia

3.1. Priorización de sector productivos

Se planteó una metodología de priorización basada en la revisión bibliográfica de documentos regionales, documentos nacionales, indicadores económicos y de desarrollo, indicadores ambientales, entre otros aspectos relevantes que permitieron construir una matriz de priorización de sectores productivos evaluados desde cuatro dimensiones fundamentales para lograr un desarrollo sostenible en las regiones: dimensión económica, dimensión social, dimensión ambiental y dimensión política.

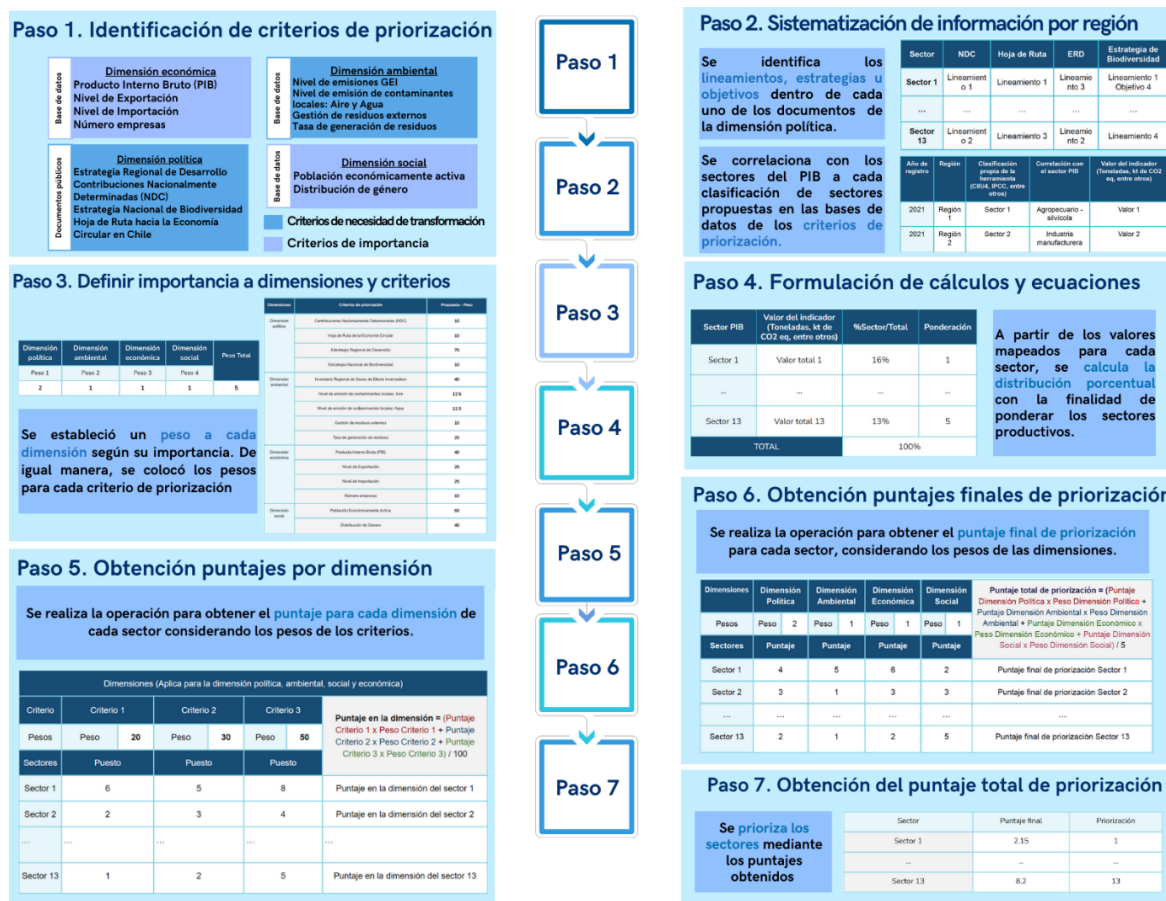
Figura 2. Proceso de priorización de los sectores productivos en cada región



Fuente: Elaboración propia

Para la priorización inicial, se ha considerado evaluar a los sectores económicos de cada región a partir de la importancia y la necesidad de transformación en la región. Para cada aspecto a evaluar, se ha propuesto una serie de criterios localizados dentro de las cuatro dimensiones (político, ambiental, social y económico). El resumen del proceso realizado para la priorización inicial se muestra a continuación:

Figura 3. Resumen del proceso de priorización inicial de sectores productivos



Fuente: Elaboración propia

Los resultados levantados en la Fase 1 han sido contrastados con las observaciones y/o sugerencias propuestas por las SEREMIS regionales, con la finalidad de alinear el estudio a los objetivos de desarrollo económico y social de cada región. La síntesis final permite obtener una [versión final de los sectores priorizados](#), con la validación de la contraparte técnica y las SEREMIS de Medio Ambiente. La versión final representa un insumo de gran utilidad para reevaluar las tendencias circulares obtenidas y direccionar las oportunidades/brechas regionales enfocados en los sectores prioritarios.

3.2. Identificación de tendencias circulares

Se realizó la identificación de las tendencias circulares de los sectores productivos priorizados por región a partir del mapeo de iniciativas de la plataforma 'Empresas Sumando Valor', que congrega las iniciativas empresariales que se relacionan de forma directa con alguno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que componen la Agenda 2030. De manera complementaria, se añadió información recopilada de otras plataformas que reúnen iniciativas a nivel de empresas e instituciones recomendadas en las entrevistas con actores regionales transversales.

Se consideró para el mapeo de iniciativas, las acciones y/o estrategias realizadas por las empresas/instituciones con enfoques de circularidad como eficiencia hídrica, eficiencia energética, introducción de energías renovables, sustitución de combustibles fósiles en procesos industriales/transporte, entre otros enmarcados en el marco ReSOLVE, que describe y enfoca las actuaciones basadas en la aplicación de los principios fundamentales de la economía circular. A continuación, se resume la descripción y el alcance de cada uno de los niveles que comprende el marco ReSOLVE, con la finalidad de optimizar la comprensión de las tendencias circulares y la comparación realizada con el estudio realizado por la Fundación Ellen MacArthur (Ver Tabla 1).

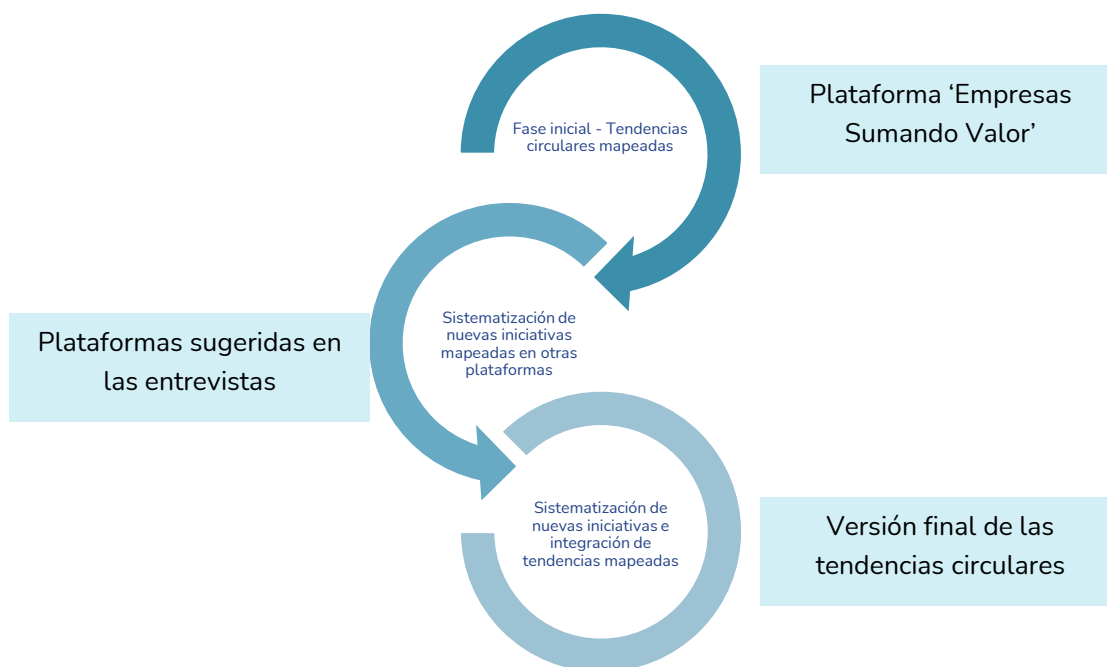
Tabla 1. Descripción de niveles del marco ReSOLVE

Marco	Descripción	Ejemplos de casos de éxito internacional
 REgenerate (Regenerar)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Cambio a materias y energías renovables. * Reclamar, retener y restablecer la salud de los ecosistemas * Devolver los recursos biológicos recuperados a la biosfera	
 Share (Compartir)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Compartir activos (p. ej., coches, habitaciones, aparatos) * Reutilizar/segunda mano * Prolongar la vida útil mediante el mantenimiento o diseño en favor de la durabilidad.	
 Optimise (Optimizar)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Incrementar el rendimiento/la eficiencia del producto * Eliminar los residuos de la producción y de la cadena de suministro. * Utilizar los macrodatos (big data), la automatización, la detección y dirección remotas.	
 Loop (Bucle)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Refabricar productos o componentes * Reciclar materiales * Digerir anaeróbicamente * Extraer componentes bioquímicos de los residuos orgánicos	
 Virtualise (Virtualizar)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Desmaterializar directamente (p. ej., libros, CD, DVD, viajes) * Desmaterializar indirectamente (p. ej., compras por Internet)	
 Exchange (Intercambiar)	Este nivel abarca los siguientes conceptos asociados: * Sustituir materias viejas con materias avanzadas no renovables * Aplicar nuevas tecnologías (p. ej., impresión en 3D) * Elegir nuevos productos y servicios (p. ej., transporte multimodal)	

Fuente: Fundación Ellen MacArthur (2018)

La [versión final de la sistematización de iniciativas](#) se trabajó en formato Excel, y ha sido esencial para el identificar las tendencias circulares de los sectores productivos en cada región de Chile.

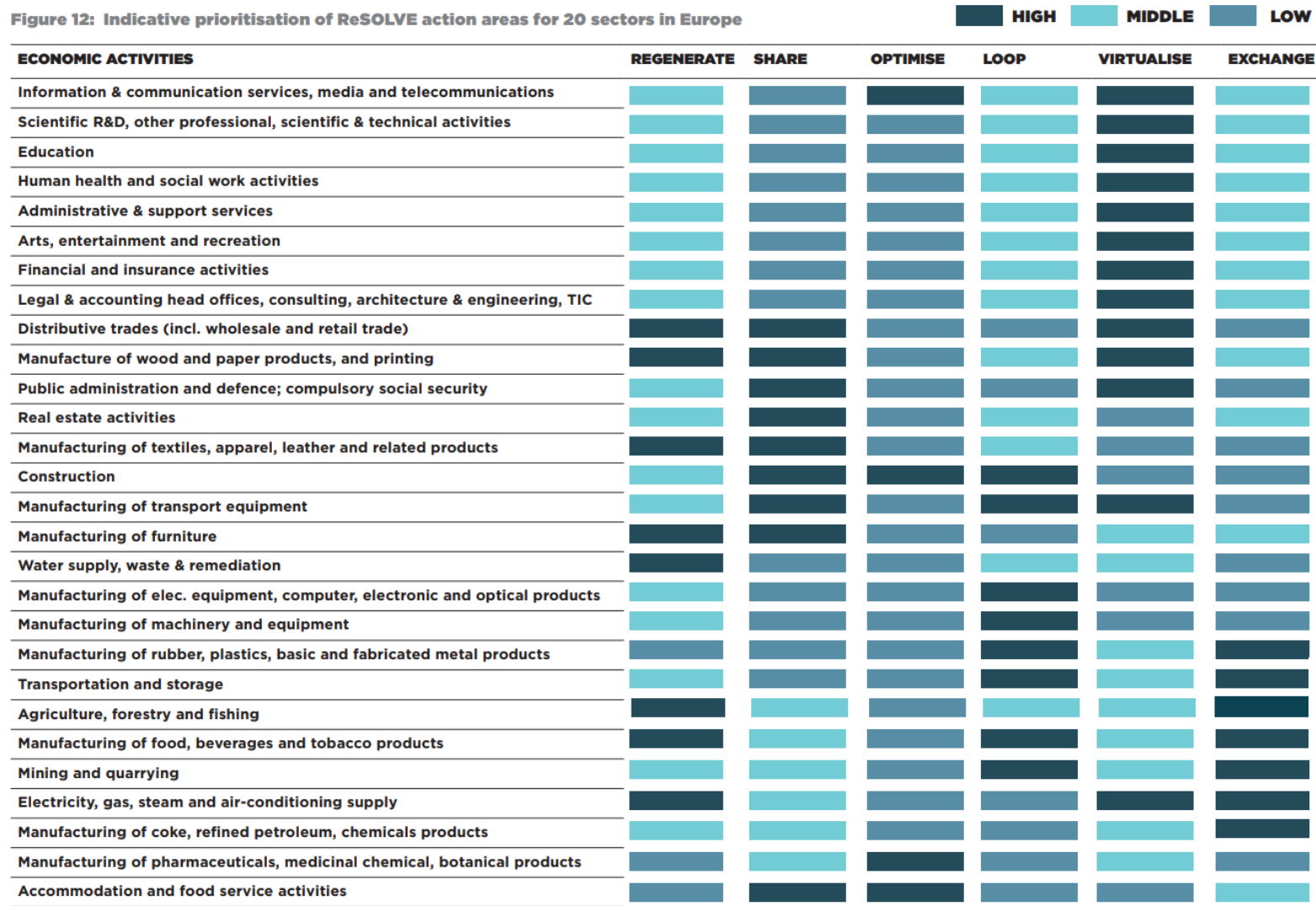
Figura 4. Secuencia lógica para la integración de nuevas iniciativas para la identificación de tendencias circulares por sectores productivos



Fuente: Elaboración propia

Posterior a la identificación de las tendencias circulares de los sectores productivos priorizados se procedió a contrastar los resultados con estudios realizados a nivel internacional, en particular, elaborado por la Fundación Ellen MacArthur. La tabla considerada en la discusión muestra una priorización indicativa de las diferentes áreas de acción del marco ReSOLVE basado en el impacto económico y sobre los recursos para 20 sectores principales en Europa .

Figura 5. Priorización indicativa de las diferentes áreas de acción del marco ReSOLVE basada en el impacto económico y sobre los recursos para 20 sectores principales en Europa



Se realizó [la comparación entre la versión final de las tendencias circulares](#) identificadas en el presente estudio y la priorización indicativa propuesta por la Fundación Ellen MacArthur en el estudio **'Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers'**⁽¹⁾. En cada nivel del marco ReSOLVE se realiza una discusión a nivel de oportunidades y brechas, con la finalidad de identificar potenciales barreras en los sectores productivos priorizados de cada región, y condiciones favorables para desarrollar una mayor cantidad de iniciativas con enfoques circulares. Para ello, se aborda de manera transversal las condiciones habilitantes características de cada sector productivo.

3.3. Integración de resultados de brechas y oportunidades

Se elaboró una matriz de sistematización para la síntesis de oportunidades y brechas mapeadas en el proceso de recopilación de información primaria correspondiente a la Fase 2 de la Asistencia Técnica y a la Fase 3 de los Talleres Regionales. De esta manera se integró la información recopilada de las encuestas realizadas a los actores clave de las regiones de Chile en conjunto con el intercambio de opiniones y sugerencias recopiladas en los Talleres Regionales. Así, se obtuvo una [matriz de sistematización para oportunidades](#) y una [matriz de sistematización para brechas](#) a nivel de regiones.

Figura 6. Proceso de integración de oportunidades y brechas regionales



Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que la matriz de sistematización se complementó con información relacionada a la identificación de oportunidades y brechas, a partir de documentos clave como las Estrategias de Desarrollo e Innovación de las regiones, y los Acuerdos de Producción Limpia recopilados en el proceso de levantamiento de información secundaria. La síntesis de toda la información recopilada se presenta en la versión final de la [matriz de sistematización en formato Excel](#).

Una vez obtenida las oportunidades y brechas sintetizadas por región, en la redacción se procedió a contextualizar y/o complementar lo identificado con información relevante de la región que permita identificar, a grandes rasgos, condiciones habilitantes asociadas. Con ello, se buscó brindar un mejor panorama regional de cada oportunidad y/o brecha identificada en cada una de las regiones de Chile.

4. Resultados

La región Metropolitana de Santiago está dividida en 6 provincias: Chacabuco, Cordillera, Maipo, Melipilla, Santiago y Talagante. La división territorial de la región está compuesta por 52 comunas, tales como Alhué, Buin, Calera de Tango, Cerrillos, Cerro Navia, Colina, Conchalí, entre otros ⁽⁶⁾. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 ⁽⁷⁾, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 8 311 280 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 8 844 243 habitantes, lo que representa un aumento de 6,41% de volumen poblacional. El incremento de población es un factor clave que puede comprometer la disponibilidad de recursos en la región. A partir de ello, se acrecienta la necesidad de plantear e implementar nuevas estrategias circulares.

En términos económicos, en el año 2021 la región aportó 82857,7 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 46,37% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 1ra región con mayor nivel de aporte al PIB en el país. Asimismo, las 4 actividades económicas que impactaron en mayor medida en el desarrollo de la economía de la región Metropolitana de Santiago fueron los (i) Servicios financieros y empresariales, (ii) Comercio, (iii) Servicios personales y (iv) Transporte, información y comunicaciones, aportando 23%, 15%, 14% y 11% respectivamente ⁽⁸⁾. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 64987 empresas, lo que posiciona como la 1ra región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.⁽⁹⁾

En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 4 361 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 3 974,3 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 8,9%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos ⁽¹⁰⁾. En relación a ello, la transición hacia la economía circular es una estrategia ideal para la generación de nuevos empleos en los diferentes sectores productivos de la región.

4.1. Sectores priorizados

En el proceso de priorización de sectores productivos se identificaron cuatro: **Transporte, información y comunicaciones, Agropecuario – silvícola, Minería y Comercio**. El resultado preliminar fue enviado a la contraparte técnica y a la SEREMI de Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago para su revisión y parcial aprobación, dando como resultado un orden de priorización descrito a continuación:

El sector **Transporte, información y comunicaciones**, ocupó el primer lugar en la priorización debido a que es el (i) 3er sector con mayor nivel de importación en la región, lo que significa la búsqueda de la optimización de los gastos en los procesos de extracción y/o producción del sector; así mismo, es el (ii) 4to sector con mayor cantidad de ocupados registrados, demostrando así la oportunidad de mejorar las condiciones laborales del sector y satisfacer las expectativas y necesidades de la población local; también es el sector con (iii) mayor nivel de emisiones de GEI, lo que es una problemática a tratar al intentar luchar contra el cambio climático.

En el segundo lugar de la priorización se encuentra el sector **Agropecuario – silvícola**, ya que es el (i) 3er sector con mayor nivel de exportación, brindando la oportunidad de diversificar los productos, intercambiar información y tecnologías y/o crear alianzas estratégicas que ayuden en la economía de la región; así mismo, es el (ii) 5to sector con mayor brecha de género, representando una problemática en que debe buscar disminuir mediante estrategias que permitan reevaluar los salarios diferenciados y

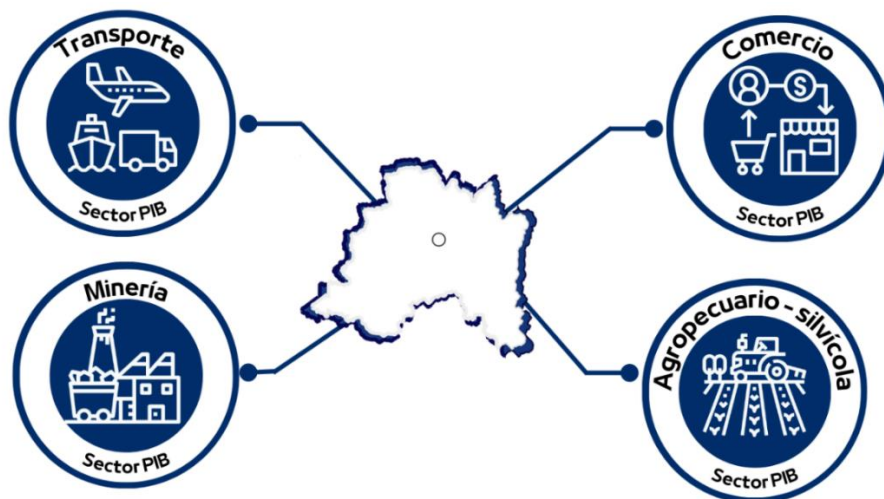
así erradicar la diferencia entre los géneros; por último, es el(iii) 3er sector con mayor tasa de generación de residuos municipales; representando la necesidad de implementar medidas de disposición de recursos de la mano con la economía circular.

El tercer puesto es para el sector **Minería**, siendo el (i) 2do sector con mayor nivel de exportación, lo que puede representar un interés en rediseñar el sistema extractivista de la par con la economía circular que permita una maximización de la competitividad, disminuyendo los riesgos y los costos; así mismo, es el (ii) 2do sector con mayor brecha de género; problemática que debe tratarse con políticas de género que permitan mitigar la afectación; además, es el (iii) 2do sector con mayor cantidad de vertimientos, representando un problema ambiental debido a la concentración y diversidad de los contaminantes que llegan a las fuentes hídricas, es necesario aplicar un sistema que trate, disponga y en lo posible recircule las aguas utilizadas.

Por último, está el sector **Comercio**, porque es el (i) sector con mayor número de empresas, lo que significa una gran capacidad empresarial en la región; lo anterior está estrechamente relacionado a que es el (ii) 2do sector con mayor cantidad de ocupados registrados, brindando la oportunidad de mejorar las condiciones laborales para satisfacer las expectativas y necesidades de la población local; además, es el (iii) 3er sector con mayor tasa de generación de residuos municipales; representando la necesidad de implementar un plan de gestión de residuos adecuado que mitigue la problemática observada.

Luego de las observaciones recopiladas, se obtuvo la versión final de los sectores priorizados dentro de la Región Metropolitana de Santiago.

Figura 7. Sectores Priorizados – Región Metropolitana de Santiago

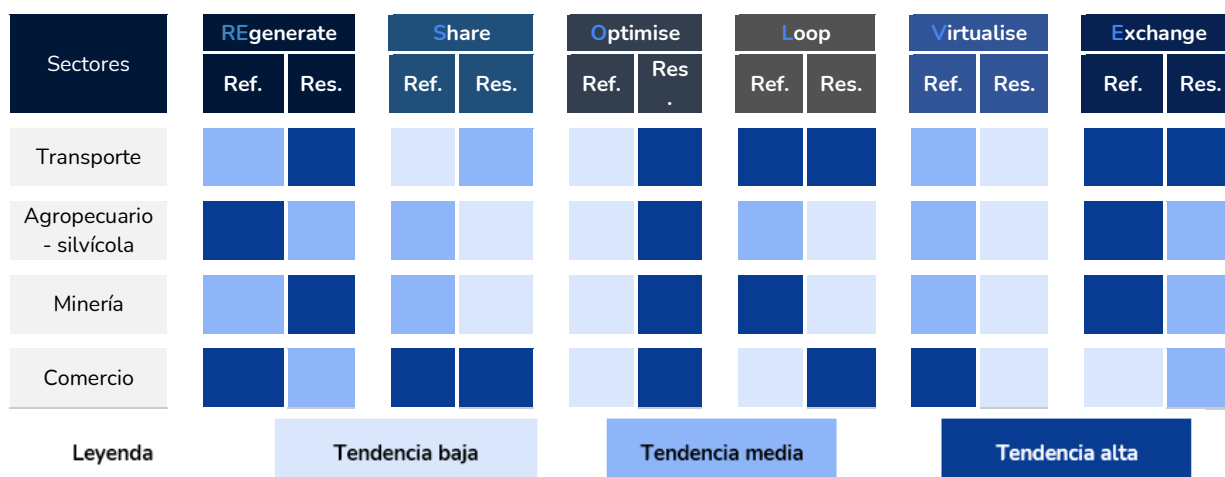


Fuente: Elaboración propia

4.2. Tendencias circulares

A continuación, se presenta el contraste de las tendencias identificadas a partir de la búsqueda de iniciativas circulares en plataformas colaborativas, revisión bibliográfica, entre otras fuentes relevantes; con las tendencias presentadas en el estudio realizado por la Fundación Ellen MacArthur. A partir de la comparación de los resultados obtenidos, a nivel del marco ReSOLVE, se obtuvo lo siguiente:

Figura 8. Comparación de tendencias circulares en el marco ReSOLVE – Región Metropolitana



Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur

Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector de **Transporte**, la región presentó una alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de una mediana tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto se deriva a que la región presenta proyectos y alianzas que incorporan el empleo de energías renovables enmarcadas hacia enfoques de acción climática. Un caso de ello es la alianza del gobierno regional junto a la empresa privada para el impulso de la energía solar en el transporte con el apoyo de la Red de Acción del Pacto Energético de la ONU-Energía. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar), se evidenció una alta tendencia en la región en contraste con una baja tendencia en la referencia de la fundación. A esta situación se le puede asociar que, en la región, los avances significativos de implementar la electromovilidad en el transporte público representan un escenario favorable para el sector respecto a la transición circular. El 32% de la flota de buses capitalina correspondía a estándar Red, lo que se desglosa en 1.445 buses ecológicos Euro VI y 784 eléctricos, posicionando a la Región Metropolitana como la ciudad con la mayor flota eléctrica de transporte público urbano en el mundo después de las ciudades chinas, y como la primera a nivel regional.

En cuanto a los niveles Loop (Bucle) y Exchange (Intercambiar), las altas tendencias estuvieron alineadas con la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. El nivel de Loop está asociado a iniciativas de fomento de reciclaje por parte de empresas del sector transporte, que realizan esfuerzos colaborativos para contribuir en la logística de transporte de materiales reciclables. Desde el nivel de Exchange, la tendencia alta en el estudio refleja la progresiva introducción de vehículos eléctricos en el transporte público, que reduce significativamente el nivel de contaminación asociado al sector, así como aporta significativamente en el reemplazo progresivo del uso de combustibles fósiles en las actividades productivas de la región.

Para el sector **Agropecuario-silvícola**, se identificó una mediana tendencia en el nivel Regenerate (Regenerar) en la región a comparación de una alta tendencia de la referencia de la fundación. Esto puede presentar una relación con la limitada promoción de aprovechamiento energético a partir de biomasa aún es limitada, por factores logísticos, de tecnologías disponibles y capacidades técnicas. En RM Santiago, esta fuente energética representa el 3.9% de la capacidad instalada en la región. En aspectos generales, hay cerca de 13 000 predios agrícolas, que ocupan cerca de 330 000 ha. Por ende, a la actividad agrícola en la región se le asocia grandes cantidades de residuos agrícolas con alto

potencial de aprovechamiento. Con respecto al nivel Optimise (Optimizar), la región presentó una alta tendencia en contraste con una baja tendencia en la referencia de la fundación. A esta situación se le puede asociar que en el sector hay una significativa promoción de la innovación tecnológica, a través de proyectos promovidos desde la academia en acción conjunta con el sector gubernamental y las empresas del sector. En el año 2020, en la región estaba en ejecución un total de 13 proyectos promovidos por el programa 'Jóvenes Innovadores', posicionando a la región con la que posee una mayor cantidad de proyectos de innovación agrícola en el país. Y para el nivel Exchange (Intercambiar), se presentó una mediana tendencia en la región a comparación de la alta tendencia proporcionada en la referencia de la fundación. Esto se puede derivar a que en la región aún está en una etapa media en la posible adquisición y/o desarrollo de nuevos mecanismos, sistemas, o tecnologías novedosas que incremente tanto la productividad como el rendimiento de los procesos agropecuarios.

En el caso del sector **Minería**, se observó una alta tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) en comparación de la mediana tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto puede tener relación con el creciente compromiso de las empresas privadas extractivas por integrar la sostenibilidad en la línea de procesos, a partir de planes y/o programas. Por ejemplo, la empresa CODELCO que opera en la región, a través de la iniciativa 'Cobre Responsable' que busca mejorar el proceso de extracción. En el nivel Optimise (Optimizar) se identificó una alta tendencia en la región en contraste con la baja tendencia presente en la referencia de la fundación. A esta limitación se le relaciona la carencia o escasa implementación de mecanismos o sistemas que logren tanto incrementar el rendimiento de las maquinarias como mejoras en la eficiente en los procesos de extracción y obtención de los otros productos minerales. Con respecto al nivel Loop (Bucle), la región registró una baja tendencia en comparación a la tendencia en la referencia de la fundación. Esto puede asociarse con que la región ha logrado mapear un total de 26 relaves mineros que representan una problemática ambiental a priorizar en la región. Se ha identificado que 6 de los 26 relaves mineros se encuentran en condición de abandono. La baja en las leyes de los minerales obliga a procesar una mayor cantidad de roca para lograr la misma cantidad de producción, lo que, a su vez, produce una mayor cantidad de residuos. En adición a ello, el manejo correcto de relaves compromete altos costos de implementación, lo que limita su gestión integral y limita la implementación de alternativas de aprovechamiento. Y para el nivel Exchange (Intercambiar), en la región se determinó una mediana tendencia a contraste con una alta tendencia en la referencia otorgada por la fundación. Esta situación puede deberse a que en la región las empresas mineras presentan todavía un potencial de mejora para la implementación y/o desarrollo de tecnologías novedosas que incorporen el enfoque de circularidad y beneficie la productividad en el sector.

Con respecto al sector **Comercio**, se registró una mediana tendencia en el nivel Regenerate (Regenerar) en la región a comparación de una alta tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esto se deriva del presente potencial desarrollo de un comercio sostenible en la región. En donde se ha evidenciado que entidades presentan como uno de sus lineamientos o ejes estratégico la transición al consumo de energías renovables o a la preservación de recursos o ecosistemas que pueden estar involucrado en el desarrollo de las actividades del sector. Un caso de ello es la Cámara de Comercio de Santiago que con el programa Gestión Huella Chile ha realizado acciones relevantes para la reducción de su huella como el empleo de ERNC dentro de su consumo energético. Con respecto al nivel Share (Compartir), la región presentó un alineamiento con respecto a la alta tendencia que presenta la referencia de la fundación. En la región, la accesibilidad a internet es alta y no representa una brecha. Sin embargo, a nivel de emprendimientos, aún no se cuenta con un programa de capacitaciones y asistencia técnica continua, para fortalecer el e-commerce. En adición a ello, no se

cuenta con un personal íntegramente capacitado para el manejo y seguimiento de plataformas virtuales dentro de los emprendimientos y Pymes. Para el nivel Optimise (Optimizar) se identificó una alta tendencia en la región a comparación de la baja tendencia de la referencia de la fundación. Esto puede asociarse a las diversas novedades tecnológicas que incrementan el rendimiento de los procesos comerciales. Además de que en la región se ha desarrollado iniciativas para la caracterización de los residuos de sector lo cual favorecerán a al control y reducción de sus residuos. Para el nivel Loop (Bucle), se determinó una alta tendencia en la región en contraste con la baja tendencia de la referencia. Esto puede deberse al presente compromiso de las empresas del sector en avanzar en el desarrollo de iniciativas para llegar hacia una economía circular. Uno caso de ello es la ejecución de iniciativas de Falabella Retail con el proyecto “Dale una Segunda Vida a Tu Ropa” en donde renuevan y/o reciclan prendas en desuso, además de asegurar su trazabilidad para los residuos a donde se destinan estas prendas. Y con respecto al nivel Virtualise (Virtualizar), se identificó una baja tendencia en la región a comparación de la alta tendencia de la referencia. Esto debido a que la situación de la región en relación con la desmaterialización directa o indirecta pueda presentar aún rasgos de mejora para lograr avances notorios dentro de las acciones desarrolladas en el sector.

4.3. Brechas y oportunidades⁴

Luego de una síntesis de las brechas y oportunidades mapeadas en las fases del estudio, se obtuvo el siguiente esquema resumen en la Región Metropolitana:

Figura 9. Brechas y oportunidades – RM Santiago



Fuente: Elaboración propia

Una de las brechas identificadas, a nivel región ha sido la falta de homogenización y/o estandarización de los criterios de las normativas, que afecta el entendimiento tanto a nivel de empresas como del sector público. En adición a ello, se presenta en la región una falta de mecanismos participativos para una comunicación eficiente entre diferentes actores clave (gubernamentales, empresas, sociedad civil, entre otros), en donde se compartan experiencias exitosas e información relevante asociada a la transición a la EC. Otra brecha representativa de la región es la falta de oportunidades de financiamiento para la generación de nuevos negocios circulares, en donde destaca la falta de un sólido mercado de materias primas secundarias que favorezca la recuperación de materiales críticos (como los productos prioritarios por la Ley REP). Entre las barreras más representativas se localiza el escaso conocimiento y difusión de los beneficios de implementar negocios circulares y/o adquirir productos circulares. Por último, una de las barreras dentro de la región es la complejidad de la logística que posee la implementación de nuevos modelos de negocio circular.

⁴ La matriz de sistematización de oportunidades y brechas de manera más detallada se encuentra disponible en: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QgZWiuY8eymqZ0trhNSbXai1MVySPIfj6hj4VH8cKz0/edit?usp=sharing>

Entre las oportunidades identificadas se obtuvo la incorporación de la Ley REP en la región RM Santiago posee un potencial de fortalecer las buenas prácticas y la gestión de los residuos sólidos generados en la región. Con esta ley se instalaron 100 de 354 puntos limpios en la región debido a que posee 44,9% de los residuos generados a nivel nacional. Una potencial oportunidad está representada por el surgimiento de nuevas líneas de negocio mediante la valorización de los residuos y subproductos obtenidos en la cadena de producción. Asociado a ello, en la región se concentra la mayor cantidad de centros de estudios y empresas a fines, los cuales han empezado a ofrecer, progresivamente, cursos especializados en Economía Circular y nuevos modelos de negocio circular. A nivel del sector productivo, una oportunidad relevante está enmarcada en la existencia de un número significativo de parques industriales en la región los cuales poseen diversos aspectos y oportunidades de transformar sus procesos con enfoques circulares. Por último, hay un potencial de diversificación de iniciativas en la medida que se sistematicen, analicen y se usen para orientar el trabajo en materia de conocimiento y capacidades. Un caso de éxito de ello es la electromovilidad en la RM Santiago, en donde se logró impulsar a tener más de 1400 buses 100% eléctricos en circulación y más de 12 electro-terminales de carga provistos por Enel X Way.

5. Conclusiones

- Luego de la ejecución de la metodología de priorización inicial, junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente, se consideró como prioritarios para la transición circular, los sectores productivos de Transporte, Agropecuario – silvícola, Minería y Comercio
- Respecto al sector Transporte, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la baja disponibilidad de información sobre la evolución del sector en la región. Sin embargo, el panorama favorable está representado por los avances significativos de implementar la electromovilidad en el transporte público.
- Del sector Agropecuario-silvícola, se identificó como brecha relevante la aún limitada la promoción de aprovechamiento energético a partir de biomasa. En contraste con ello, el escenario favorable más resaltante estuvo enmarcado por la significativa promoción de la innovación tecnológica, a través de proyectos promovidos desde la academia.
- En el sector de Minería, una de las brechas con mayor significancia estuvo representada por los altos costos de implementación de medidas para la correcta gestión y aprovechamiento de relaves. En contraste a ello, una de las oportunidades significativas estuvo representada por el creciente compromiso por las empresas privadas extractivas por integrar la sostenibilidad en la línea de procesos.
- Para el sector de Comercio, como brecha significativa que limita el desarrollo de iniciativas circulares se identificó la escasez de programas de capacitaciones y asistencia técnica continua, para fortalecer el e-commerce. Sin embargo, el panorama favorable está representado por la existencia de plataformas interactivas que buscan dar visibilidad y mejorar las oportunidades del e-commerce en la región.
- A nivel de región, la Región Metropolitana de Santiago presentó como brecha más significativa el bajo nivel de financiamiento destinado a la generación de nuevos negocios circulares. En contraste

a ello, se identificó un escenario favorable a partir de la alta concentración de actores de academia con la capacidad de promover la innovación.

6. Recomendaciones

- Se sugiere ahondar esfuerzos por acelerar la actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo y Estrategia Regional de Innovación. En adición a ello, se recomienda promover las mesas de discusión con actores clave de los sectores productivos clave para generar acciones y/o mecanismos más alineados a la realidad regional.
- Se sugiere incentivar las acciones colaborativas desde el sector gubernamental para proponer mecanismo y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos.
- Se recomienda promover el desarrollo de plataformas regionales que faciliten la visibilidad de las iniciativas con enfoques circulares desarrolladas y/o en desarrollo, para facilitar la identificación de la línea base de los avances en EC en la región.
- Se recomienda el desarrollo de bases de datos regiones más detalladas enfocadas en la generación de residuos, contaminantes, efluentes a nivel sectorial que faciliten la caracterización de los sectores productivos en la región.

7. Bibliografía

1. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2015). Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers. Ellen MacArthur Foundation Digital Repository <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-toolkit-for-policymakers>
2. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2022) Región de Metropolitana de Santiago, Cuenta Pública 2022, Chile. Disponible en https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%ABlica-2022/CP-regiones/07.Metropolitana.pdf
3. CEPAL (2022). El gobierno regional metropolitano de Santiago anuncia alianza para impulsar la energía solar en el transporte y la calefacción eléctrica, en el marco de la Nueva Red de Acción del Pacto Energético de las Naciones Unidas. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/notas/gobierno-regional-metropolitano-santiago-anuncian-alianza-impulsar-la-energia-solar-transporte>
4. Oficina de estudios y políticas agrarias (2019). Panorama de la Agricultura Chilena. Ministerio de Agricultura, Chile. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/09/panorama2019Final.pdf>
5. CEPAL. (2019). Minería para un futuro bajo en carbono. Oportunidades y desafíos para el desarrollo sostenible. Chile. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44584/1/S1900199_es.pdf
6. BNC (S.f.) Regiones de Chile. Mapoteca. Mapa base del Territorio Regional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/mapoteca/regiones>
7. Banco de Chile (2022). Indicadores demográficos. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/EST_REG_POB_TOT/637953084287332143
8. Banco Central de Chile (2022). Producto Interno Bruto Regional. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/CCNN2018_PIB_REGIONAL/637920126972421106
9. Banco Central de Chile (2022). Número de constituciones en registro de empresas y sociedades a nivel regional. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/EST_REG_IND_MIN_01/638042170463997193?cbFechaInicio=2013&cbFechaTermino=2022&cbFrecuencia=ANNUAL&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=
10. Banco Central de Chile (2022). Tasa de empleabilidad regional. Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/EST_REG_FOT_01/637927249930647800




Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile