

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 del Libertador General Bernardo O'Higgins

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	14
4.3. Brechas y oportunidades	16
5. Conclusiones	17
6. Recomendaciones	18
7. Bibliografía	19

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

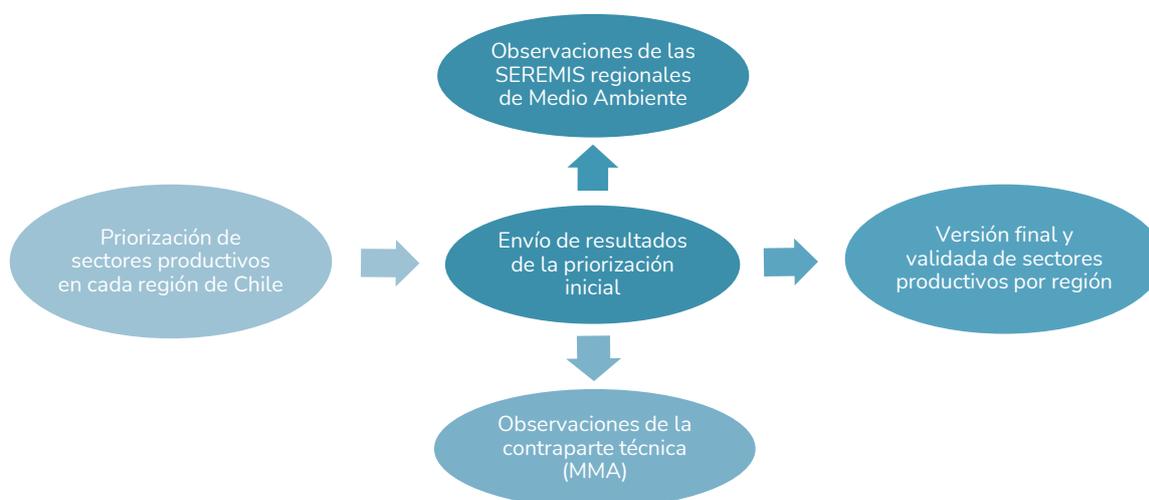


Fuente: Elaboración propia

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.

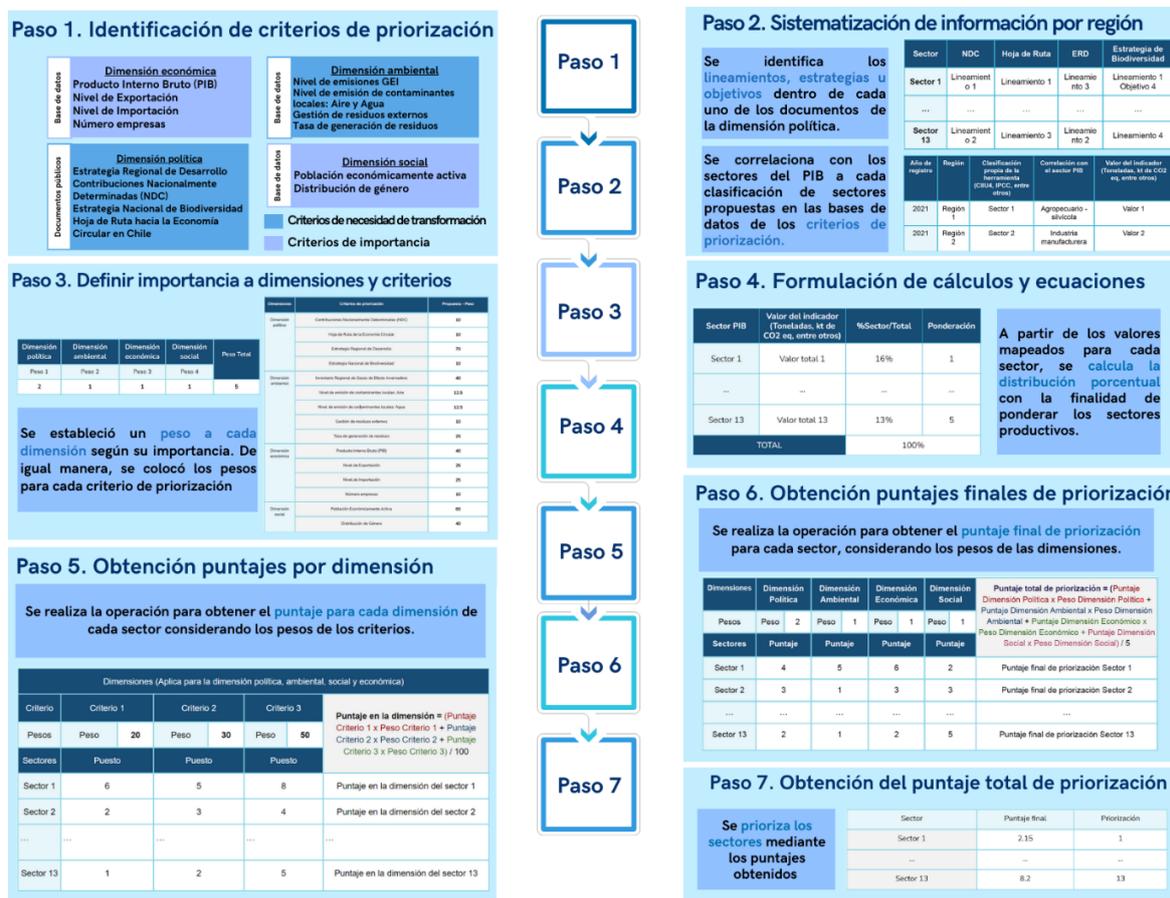
Figura 2. Proceso de priorización de los sectores productivos en cada región



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).

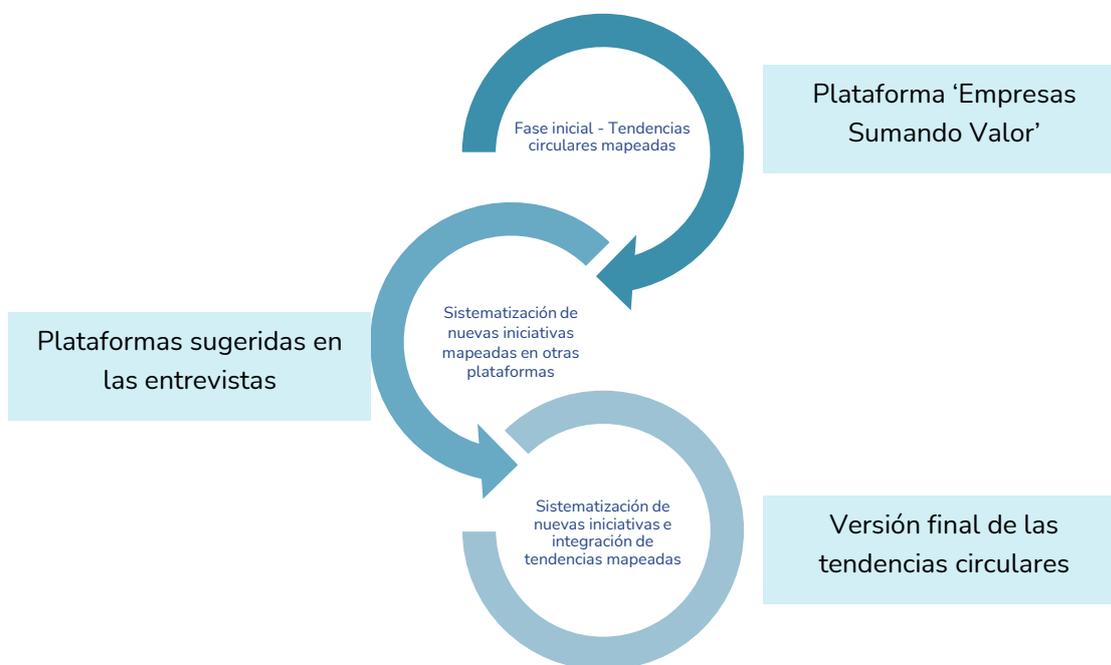
Tabla 1. Descripción de niveles del marco ReSOLVE

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.

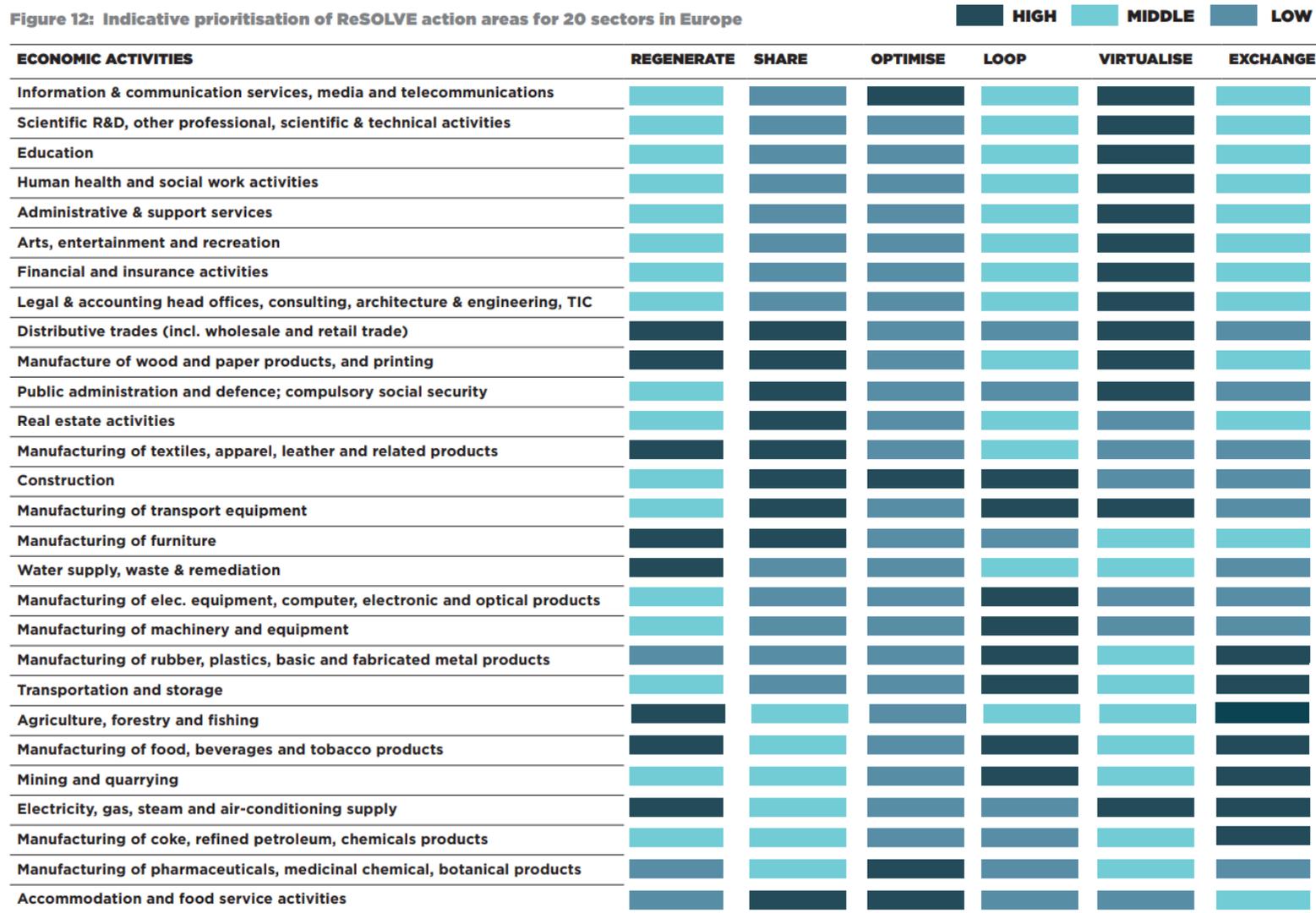
Figura 4. Secuencia lógica para la integración de nuevas iniciativas para la identificación de tendencias circulares por sectores productivos



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 (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

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⁾ (*Error! No se encuentra el origen de la referencia.*). 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 del Libertador Bernardo O'Higgins está dividida en 3 provincias: Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua. La división territorial de la región está compuesta por 33 comunas, tales como Chépica, Chimbarongo, Codegua, Coínco, Coltauco, Doñihue, entre otros ⁽⁵⁾. Teniendo como base la información del XIX Censo Nacional de Población realizado el año 2017 ⁽⁶⁾, se estima que, en la actualidad, la región tiene una población de 1 009 720 habitantes. En adición a ello, la población de la región estimada al 2035 es de 1 095 440 habitantes, lo que representa un aumento de 8,49% 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 8335,6 miles de millones de pesos chilenos, que representa el 4,66% del PIB nacional. Con ello, se posiciona como la 5ta 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 del Libertador Bernardo O'Higgins fueron la (i) Minería, (ii) Agropecuario-silvícola, (iii) Servicios personales y (iv) Industria manufacturera, aportando 27%, 13%, 11% y 10% respectivamente ⁽⁷⁾. Desde el enfoque empresarial, el número de constituciones en registro de empresas y sociedades en la región, en el año 2022, es de 7190 empresas, lo que posiciona como la 7ma región que concentra la mayor cantidad de empresas constituidas en Chile.⁽⁸⁾

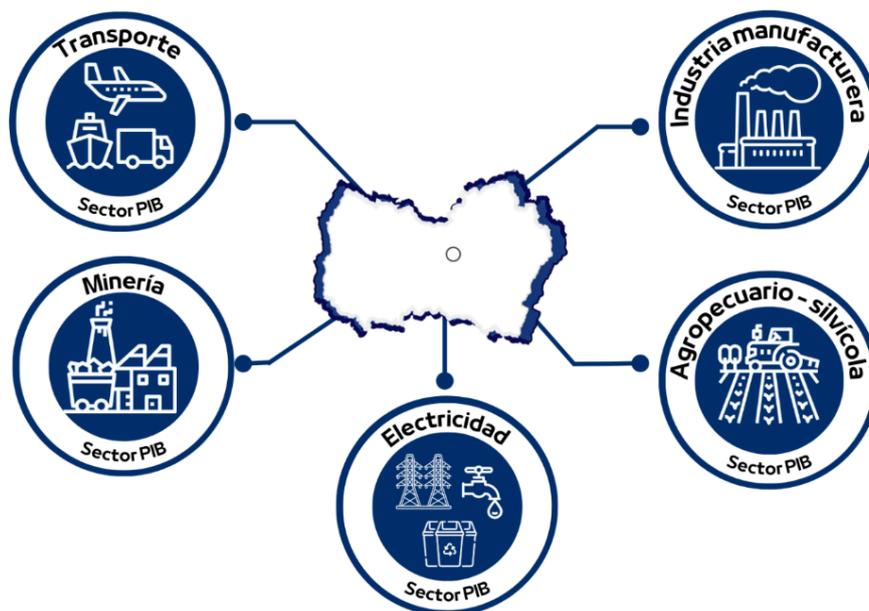
En términos de empleabilidad, en la actualidad se tiene un total de 456,3 miles de personas en la región que representan la fuerza laboral, de los cuales se ha registrado 429,8 miles de ocupados. En contraste con ello, la tasa de desocupación actual es de 5,8%, lo que genera una necesidad de crear nuevos mecanismos para aumentar la oferta de empleos ⁽⁹⁾. 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: **Agropecuario – silvícola, Minería, Transporte, información y comunicaciones e Industria manufacturera**. Este resultado fue evaluado por la contraparte técnica y por la SEREMI de Medio Ambiente de la región del Libertador Bernardo O'Higgins.

A partir de las observaciones recibidas por parte de la SEREMI del MMA se realizó la inclusión del sector de **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos** dentro de los 4 sectores priorizados haciendo un total de 5 sectores priorizados dentro de la evaluación de brechas y oportunidades. Luego de integrar los cambios se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 7. Sectores Priorizados – Región Libertador Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia

Es así como el sector **Agropecuario – silvícola**, se posiciona como el sector con mayor priorización debido al análisis de los aspectos económico, social, ambiental y político, siendo el (i) sector con mayor nivel de exportación, dando paso a la diversificación de los productos y ampliar los mercados en busca de encontrar una competitividad internacional e incluso lograr acuerdos preferenciales; sin embargo, es el (ii) 5to con mayor brecha de género, representando la necesidad de establecer estrategias que disminuyan las cifras; además del rediseño de los procesos para realizar los correspondientes tratamientos y disposición de las aguas involucradas en los procesos con el fin de disminuir las (iii) altas cantidades de vertimientos realizados (2do sector).

El segundo sector priorizado es la **Minería**, porque es el (i) sector con la mayor cantidad de aportes al PIB, representando un buen manejo del sector, además de ser un reflejo de las exportaciones netas; sin embargo, es el (ii) 2do sector con mayor nivel de brecha de género, lo que significa la necesidad de implementar medidas que permitan disminuir dicha brecha económica; por último, es el sector (iii) con mayor nivel de emisiones de contaminantes locales, lo cual puede brindarse como una oportunidad para reestructurar procesos para mitigar las emisiones resultantes del sector.

El sector **Transporte, información y comunicaciones**, es el tercer sector debido a que en el análisis de los aspectos, es el (i) 4to sector con mayor número de empresas, demostrando la capacidad empresarial del sector, sin embargo, es el (ii) 4to con mayor cantidad de ocupados registrados, por lo que se pueden implementar mediante la EC estrategias que satisfagan las expectativas y necesidades básicas de los empleados; además de esto, es el (iii) mayor nivel de emisiones de GEI; representado la importancia de realizar la reestructuración de los procesos en el sector y disminuir la carga atmosférica emitida.

En el cuarto lugar se encuentra el sector **Industria manufacturera**, al ser el (i) 3er sector con mayor nivel de exportación, lo que confiere la posibilidad de diversificar productos, intercambiar tecnologías y/o entrar en un mercado que permita competir nacional e internacionalmente; sin embargo, es el (ii) 5to sector con mayor cantidad de ocupados registrados, dando cabida a la oportunidad de reevaluar las

condiciones laborales con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los empleados; además es el sector con (iii) mayor nivel de vertimientos locales provocando impactos en las fuentes hídricas debido a una alta concentración de contaminantes y resaltando la necesidad de la restructuración de los procesos para realizar el adecuado tratamiento de los mismos.

De quinto lugar por sugerencia de la SEREMI de la región, se ubica al sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos**, al ser el (i) 11vo sector con mayor nivel de aporte al PIB, aspecto que se puede priorizar y velar para conseguir el aumento y un mayor protagonismo del mismo en la región; así mismo, es el (ii) 3er sector con mayor nivel de brecha de género, demostrando la necesidad de bajar las cifras incluyendo estrategias de género inclusivas; finalmente, es el sector con (iii) mayor tasa de generación de lodos, lo que trae la necesidad de reevaluar los procesos y la circulación de los mismos para disminuir y aprovechar los residuos.

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 O’Higgins

Sectores	REgenerate		Share		Optimise		Loop		Virtualise		Exchange	
	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.	Ref.	Res.
Agropecuario - silvícola	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta
Minería	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja
Transporte	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta
Industria manufacturera	Alta	Baja	Alta	Baja	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Electricidad	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja

Leyenda	Tendencia baja	Tendencia media	Tendencia alta
----------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Ref. = Referencia Fundación Ellen MacArthur

Res. = Resultados del estudio

Fuente: Elaboración propia

En el sector **Agropecuario – silvícola** se determinó una mediana tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) en contraste con una alta tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esta limitante se asocia con una escasa diversificación de la matriz energética, siendo un 71.3% en energías hidráulica lo cual puede acentuar en la generación de sequías. Esta problemática junto a una escasa mano de obra condiciona la producción del sector. En el nivel Optimise (Optimizar) se registró una alta tendencia en la región a comparación de una baja tendencia en la referencia. Esto puede derivarse a la existencia de una promoción del financiamiento a través de concursos realizados

a nivel regional con el objetivo de promover la investigación y desarrollo de innovación en sus procesos productivos, de tal forma aumentar su rendimiento de estos procesos y otorgar productos de mejor calidad. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), se identificó que la región presenta un alineamiento con la alta tendencia de la referencia de la fundación. Debido al reemplazo de instrumentos s y/o mecanismos antiguos por otras con mayor efectividad y tecnología.

Con respecto al sector **Minería**, se registró una alta tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación con una mediana tendencia en la referencia de la fundación. Esto se puede asociar con la existencia de compromisos colectivos por parte de los actores clave de academia para la promoción del desarrollo de proyectos de innovación a nivel del sector minero en la región. En el nivel Optimise (Optimizar), la región obtuvo una alta tendencia en contraste con la baja tendencia proporcionada por la referencia. Esta situación puede derivarse al presente desarrollo de sistemas para la eliminación o disposición de residuos generados por la actividad minera, y el planteamiento de nuevos sistemas para el poseer mejores rendimientos en las diversas etapas desde la extracción hasta la adquisición del producto para el mercado, el cual también se busca en lo posible aumentar su calidad. Con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), se evidenció una mediana tendencia a nivel regional a comparación de la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esto se le asocia el limitado intercambio de tecnologías más eficientes y una dificultad en la accesibilidad por la innovación tecnológica.

Para el sector **Transporte, información y comunicaciones** se obtuvo una alta tendencia en la región a nivel Regenerate (Regenerar) en contraste con una mediana tendencia en la referencia de la fundación. El cual se le relaciona con el recambio energético hacia la implementación de la electromovilidad. Para el nivel Optimise (Optimizar), la región presentó una alta tendencia a comparación de la baja tendencia en la referencia. Esto presenta relación puesto que empresas y sector académico, presentan un desarrollo y promoción para el análisis avanzado de varias temáticas como datos multivariantes y big data. Con respecto al nivel Loop (Bucle), se evidenció una baja tendencia en la región a diferencia de la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esto se le asocia la escasa promoción de iniciativas direccionadas a generar la recirculación de residuos está muy relacionada con la infraestructura de transporte actual de la región. Y con respecto al nivel Exchange (Intercambiar), la región se encuentra alineada con la alta tendencia que presenta la referencia de la fundación. A esto se le puede atribuir el desarrollo y aplicación de tecnología nueva y novedosa que favorezca a la productividad del sector.

El sector **Industria manufacturera** presenta una baja tendencia en el nivel Regenerate (Regenerar) en contraste con la alta tendencia en la referencia de la Fundación Ellen MacArthur. Esa limitación se debe a una baja promoción e implementación de acciones para un recambio energético. El bajo nivel de introducción de energías renovables no convencionales en la matriz energética de las industrias manufactureras está reflejado en la baja tendencia que presenta el sector en el nivel de Regenerate del marco ReSOLVE. A nivel Share (Compartir) se identificó una baja tendencia a comparación de la alta tendencia de la referencia. A esta situación se le asocia la baja integración de la cadena de valor del sector manufacturero lo cual, limita esfuerzos colaborativos por transitar hacia la circularidad y la búsqueda de potenciales sinergias. Para el nivel Optimise (Optimizar), la región presenta una alta tendencia a diferencia de la baja tendencia de la referencia de la fundación. Esto se puede derivar a que el sector presenta actualmente limitaciones para lograr incrementar los rendimientos de sus procesos de forma que sus productos presenta una característica de mayor calidad y eficiencia. Adicional a ello, la industria es una de las mayores generadoras de residuos por lo cual presen incorporar sistemas para la reducción de residuos en la industria presente dificultades por los volúmenes o minutos que se presentan en los procesos productivos del sector. Y para el nivel Loop (Bucle), se determinó una baja tendencia en la región a comparación de una alta tendencia que se muestra en le

referencia de la fundación. Ello puede ser considerado por la falta de promoción para el reciclaje de materiales empleados en el sector y en el planteamiento de estrategias o incentivos para la re-fabricación de productos mediante productos en desuso que aún presenten un potencial reaprovechamiento.

Y para el sector **Electricidad, gas, agua y gestión de desechos** se determinó una mediana tendencia a nivel Regenerate (Regenerar) a comparación de la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esta situación puede asociarse al presente desarrollo de una diversificación en la matriz energética en la región por lo cual se han planeado iniciativas, pero aún se evidencia que se desarrolle y concreten más aspectos para lograr esta transmisión a emplear diversas ERNC. Con respecto al nivel Loop (Bucle), la región presento una alta tendencia en contraste con una baja tendencia proporcionada por la referencia. Esto presenta relación por los diversos programas de reciclaje que vienen desarrollando la región, tales como el caso de las Fondas del parque O`Higgins, e iniciativas como Reciclaje a domicilio planteadas por la empresa Recológicos y con la colaboración de Soprole. Para el nivel Exchange (Intercambiar), se registró una baja tendencia en la región equiparado con la alta tendencia en la referencia de la fundación. Esta limitación debe considerar la limitada inserción de tecnologías nuevas que beneficien en los servicios y procesos que otorga el sector. Además de presentar en ciertos casos un escaso interés por optar por nuevos servicios con mejores potencialidades para la generación y entrega de los productos y servicios que proporciona 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 de O`Higgins:

Figura 9. Brechas y oportunidades – O`Higgins



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>

Fuente: Elaboración propia

Una brecha identificada en la región es la poca disponibilidad de mecanismos financieros que dificultan el acceso a nuevas tecnologías en el sector productivo, en donde se asocia con un limitado acceso a líneas de crédito verde para proyectos de I+D+i. También se registró que no se prioriza la implementación de nuevos modelos de negocio circular debido a una alta complejidad en la logística lo que desfavorece la formación de sinergias industriales. Y como última brecha identificada fue un bajo conocimiento y reducida práctica de la economía circular.

Por el lado de las oportunidades, se identificó una potencial interacción con el sector académico para el desarrollo de propuestas para la implementación de una EC, en donde destaca la Universidad Regional O'Higgins al haber sido participante del Encuentro de Economía Circular: Una agricultura sustentable y circular desde la Región de O'Higgins para Chile. Otra oportunidad que se determinó fue el desarrollo instrumentos de planificación territorial para la fortalecer la gestión de recursos y sistemas ambientales. Un claro ejemplo es la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aplicado a la elaboración del Instrumento de Zonificación de Borde Costero Regional (ZBC). Y como última oportunidad que se registró fue la promoción de proyectos para la interacción entre empresa para la construcción de ecosistemas de emprendimiento e innovación, un caso de ello es el proyecto Aceleración del Ecosistema Emprendimiento e Innovación Región de O'Higgins.

5. Conclusiones

- Luego de la ejecución de la metodología de priorización inicial junto con la validación de la SEREMI de Medio Ambiente de la región, se determinó que los sectores prioritarios para la región de O'Higgins han sido Agropecuario – silvícola, Minería, Transporte, información y comunicaciones, Industria manufacturera, y Electricidad, gas, agua y gestión de desechos.
- En el sector Agropecuario – silvícola se identificó una limitada diversificación de la matriz energética, en donde la energía hidráulica representa un 71.3 %, lo cual puede favorecer a la generación de sequías en la región. Sin embargo, se determinó como oportunidad relevante el desarrollo de concursos de financiamiento para diversas empresas u organizaciones con el fin de promover la investigación y desarrollo de innovación.
- Con respecto al sector Minería se registró una dificultad en la accesibilidad a la innovación tecnológica debido al limitado intercambio de tecnologías más eficientes. No obstante, se identificó como una oportunidad pertinente la existencia de compromisos colectivos para la promoción del desarrollo de proyectos de innovación a nivel del sector minero.
- Para el sector Transporte, información y comunicaciones se logró determinar una carencia en la promoción de iniciativas para desarrollar la recirculación de residuos junto a una limitada infraestructura de transporte de estos. Por otro lado, se evidenció un potencial en la ejecución de proyectos para el recambio energético hacia la implementación de la electromovilidad.
- En la Industria manufacturera se evidenció una baja integración de la cadena de valor del sector manufacturero. En contraste a ello, se elaboraron nuevos productos y servicios por parte de pequeños productores y pequeñas empresas, a través de la innovación.
- Con el sector Electricidad, gas, agua y gestión de desechos se logró identificar una escasa accesibilidad de nuevas alternativas de automatización de servicio, tales como la introducción de tecnologías 4.0. Sin embargo, se evidenció un significativo nivel de desarrollo de proyectos energéticos considerando las ERNC con un alto dinamismo.

6. Recomendaciones

- La región al poseer una Estrategia Regional de Desarrollo con un alcance hasta el año 2020, se recomienda realizar la actualización de este documento considerando la situación actual de la región para el correcto planteamiento de metas y/o objetivos.
- Con respecto a la Estrategia Regional de Innovación con un horizonte hasta el 2027, se sugiere lograr desarrollar todas las acciones y/o proyectos planteados en la estrategia. De igual forma, se recomienda realizar la una actualización periódica de las metas y objetivos en el caso de ser necesarias debido a cambios significativos en la región
- Además, se sugiere incentivar el desarrollo de plataformas regionales para una mayor facilidad en la identificación de iniciativas con enfoques circulares, y de esta forma agilizar el mapeo de la línea base de los avances en EC en la región.
- Otra recomendación que se planteó fue en desarrollar y promover acciones colaborativas desde el sector gubernamental para plantear mecanismos y acciones alineadas a la realidad actual de los sectores productivos prioritarios 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. 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
3. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2022) Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Cuenta Pública 2022, Chile. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Cuenta-P%C3%BAblica-2022/CP-regiones/08.OHiggins.pdf
4. Unidad de Gestión, Políticas e Innovación (2019). Estrategia Regional de Innovación 2019 – 2027: Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile. Disponible en: https://www.ohigginscrea.cl/biblioteca/ERI_2019-2027.pdf
5. BNC (S.f.) Regiones de Chile. Mapoteca. Mapa base del Territorio Regional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/mapoteca/regiones>
6. 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
7. 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
8. 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=
9. 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