



“Consultoría para construir una Hoja de Ruta
de Economía Circular en Chile”

Informe de avance N°3:
DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

Ministerio de Medio Ambiente
Licitación ID: 608897-71-LP19

Revisado: 22 de mayo 2020

Abreviaciones y acrónimos

AChM	Asociación Chilena de Municipalidades
AEE	Aparatos Eléctricos y Electrónicos
ANIR	Asociación Nacional de la Industria del Reciclaje
ASCC	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
ASIPLA	Asociación Gremial de Industriales del Plástico
APL	Acuerdo de Producción Limpia
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CChC	Cámara Chilena de la Construcción
CCS	Cámara de Comercio de Santiago
CBI	Consensus Building Institute
CE	Comisión Europea
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIEC	Centro de Innovación y Economía Circular
CLP	Consejo de Producción Limpia
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
FAO	Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
FIC	Fondo de Innovación para la Competitividad
EC	Economía Circular
ERNC	Energía Renovable No Convencional
GEI	Gas de Efecto Invernadero
GEF	Global Environment Facility (Fondo Mundial para el Medio Ambiente)
Ley REP	Ley de Responsabilidad Extendida del Productor
Minagri	Ministerio de Agricultura
Minecon	Ministerio de Economía
Minsal	Ministerio de Salud
MINVU	Ministerio de Viviendas y Urbanismo
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MTT	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
NFU	Neumáticos fuera de uso
NDC	Nationally Determined Contributions (Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONG	Organización No Gubernamental
PNCPS	Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables
SECS	Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable
SOFOFA	Sociedad de Fomento Fabril
SONAMI	Sociedad Nacional de Minería
UE	Unión Europea
WEF	World Economic Forum

Table of Contents

I. Introducción.....	6
A. Antecedentes.....	6
B. Objetivos	6
C. Definiciones	7
D. Gobernanza del proyecto	8
E. Recopilación de experiencias y recomendaciones para la elaboración de hojas de ruta de EC 10	
II. Diagnóstico estratégico	13
A. Metodología	13
B. Evaluación de las capacidades e infraestructura existente en Chile para la adopción de la Economía Circular	15
C. Levantamiento de brechas	31
D. Identificación de oportunidades en Chile para instalar la Economía Circular.....	41
E. Síntesis preliminar.....	49
F. Conclusión	53
III. Bibliografía	56
IV. ANEXOS	59
A. Entrevistas	59
B. Ejemplo de arquitectura poblada de una hoja de ruta	61

I. Introducción

El presente documento corresponde al tercer informe de la “Consultoría para construir una Hoja de Ruta de Economía Circular en Chile”, proyecto ejecutado por la Fundación Empresarial Eurochile para el Ministerio de Medio Ambiente (MMA). En esta introducción, se presentan los antecedentes que fundamentan la necesidad de desarrollar la hoja de ruta de Economía Circular (EC) para Chile, además de definir los objetivos de la consultoría y algunos conceptos claves para el trabajo.

A. Antecedentes

El sistema económico actual está basado en un modelo de producción lineal (extraer-transformar-usar-desechar) que no es sostenible a largo plazo. En varios sectores productivos y regiones de nuestro planeta ya se están viendo las limitaciones de un sistema basado en el uso incontrolado de recursos finitos. La EC plantea un cambio sistémico radical, despidiéndose de modelos de producción lineales y apuntando a mantener el valor de los recursos, materiales y productos por el mayor tiempo posible y eliminar el concepto de residuo a través del ecodiseño, reparación y remanufactura de productos, recirculación y/o reciclaje de materiales, entre otros, valorizando la innovación y promoviendo el desarrollo de nuevos modelos de negocio.

Este modelo está ganando atracción en Chile, y de forma de asegurar una implementación adecuada que realmente aproveche los fundamentos centrales de la EC, se ha definido la necesidad de desarrollar una estrategia a nivel país alineada con estrategias internacionales y adaptada a la realidad nacional y regional. Esta consultoría contratada por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) para “Construir una Hoja de Ruta de Economía Circular para Chile” es un paso importante para dar cumplimiento a esta necesidad.

Las actividades e hitos propuestos en el marco de esta consultoría están alineados con las bases de la licitación y tienen como finalidad entregar una Hoja de Ruta de EC para Chile que sirva como punto de partida para el desarrollo de políticas públicas, emprendimientos, nuevos modelos de negocios, proyectos de cooperación, investigaciones, tecnologías, etc. alineados con los conceptos de la EC, para la generación a nivel nacional de capital social, ambiental y económico, y avanzar hacia un Chile Circular.

B. Objetivos

El objetivo general de la consultoría es construir una Hoja de Ruta de Economía Circular para Chile, que forme parte de la estrategia para adoptar un modelo de desarrollo sostenible en el país.

Para alcanzar este objetivo, se han definidos los siguientes objetivos específicos:

- 1) Identificar y caracterizar brechas y oportunidades, para adoptar la Economía Circular (EC).
- 2) Construir la visión compartida de la Estrategia.
- 3) Co-diseñar una hoja de ruta para alcanzar la visión compartida.
- 4) Elaborar Plan de Acción para la implementación de la Hoja de Ruta.
- 5) Elaborar Plan de Monitoreo de la implementación de la Hoja de Ruta.

De acuerdo a las bases administrativas y técnicas de esta consultoría, este tercer informe corresponde al objetivo 1, la elaboración de un diagnóstico estratégico que incluye la identificación de capacidades e infraestructura existente en Chile para la adopción de la EC, levantamiento y caracterización de las brechas y oportunidades en Chile para instalar la EC.

C. Definiciones

Para asegurar la correcta comprensión de este trabajo, se identifica la necesidad de definir algunos conceptos:

- **¿Qué es una hoja de ruta?**

Una hoja de ruta es un plan estratégico que define una meta o resultado deseado, e incluye los principales pasos o hitos necesarios para alcanzarlo. También sirve como una herramienta de comunicación, un documento de alto nivel que ayuda a articular el pensamiento estratégico, el por qué, detrás de la meta y el plan para llegar allí.

Existen varias metodologías reconocidas internacionalmente, de las cuales destacan:

- Modelo IFM Cambridge
- Modelo Industry Canada
- Modelo “Technology Roadmapping” Handbook
- Modelo de Backcasting

- **¿Qué entendemos por Economía Circular?**

Mirando más allá del modelo industrial extractivo actual de tomar-hacer-usar-disponer, la economía circular pretende redefinir el crecimiento, centrándose en la creación de beneficios positivos para toda la sociedad. Este cambio de paradigma implica separar gradualmente la actividad económica del consumo de recursos finitos y diseñar para eliminar la generación de desechos del sistema. Apoyado por una transición a fuentes de energía renovables, el modelo circular construye capital económico, natural y social y se basa en tres principios:

- Eliminar la basura y la contaminación desde la etapa de diseño
- Mantener productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible
- Regenerar los sistemas naturales

Por definición, la EC es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Algunos países ya cuentan con una Hoja de Ruta de EC, tal como Finlandia, que fue el primero en desarrollar su Hoja de Ruta en el año 2016, seguido por Francia (2018) y Eslovenia (2018). Además, cabe destacar que se han elaborado estrategias y hojas de ruta de EC a distintas escalas (European Economic and Social Committee, 2019):

- A escala nacional, como en Canadá, Colombia, España, Japón, Holanda, Dinamarca, Grecia, Italia, entre otros.
- A escala regional, como en Flandes (Bélgica), Poitou Charentes (Francia), Norte de Países Bajos, Escocia, entre otros.
- A escala local/de ciudad, como en Ámsterdam, Bruselas, Oslo, Porto, Maribor, entre otros.

La Comisión Europea, pionera en promover una transición a una EC y líder del movimiento a nivel mundial, adoptó en 2015 un Plan de Acción de Economía Circular y presentó en 2018 un Paquete de EC. El 11 de marzo 2020, la Comisión Europa presentó un nuevo Plan de Acción de EC alineado con el Pacto Verde de la Unión Europea lanzado en diciembre 2019. Este plan contempla las siguientes medidas (Comisión Europea, 2020):

- Hacer de los productos sostenibles la norma en la UE;
- Empoderar a los consumidores y compradores públicos;
- Centrarse en los sectores que utilizan la mayoría de los recursos y donde el potencial de circularidad es alto, tales como: electrónica y TIC; baterías y vehículos; envases y embalajes; plásticos; textiles; construcción y edificios; alimentos; agua y nutrientes;
- Garantizar menos desperdicio;
- Hacer que la circularidad funcione para personas, regiones y ciudades,
- Liderar los esfuerzos mundiales en EC.

La Hoja de Ruta de EC para Chile se enmarca en esta tendencia mundial y tendrá que informar y educar, cambiar los hábitos transfiriendo buenas prácticas, convencer de la necesidad de implementar la EC e inspirar a sumarse a esa transición a todos los actores para la generación de un ecosistema de EC.

Por otro lado, la situación actual con las distintas crisis que está viviendo Chile y el mundo – la crisis social y la crisis sanitaria y económica provocada por el COVID-19 – establece un nuevo contexto y precedentes que nos presentan la oportunidad de proponer el modelo circular como una de las soluciones a las crisis social, económica y climática, dejándonos con la tarea y el desafío de establecer, a través de esta hoja de ruta, una visión de futuro atractiva con lineamientos y acciones claras que permitan poner en marcha una transformación profunda de la economía chilena, alineada con los conceptos de la EC.

D. Gobernanza del proyecto

En 2019, el MMA, la CORFO y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) tomaron la decisión de generar una Hoja de Ruta de EC para Chile que sirva como base para impulsar una transición hacia el "Chile Circular" del futuro. Para el adecuado desarrollo del proyecto y pensando en su futura implementación, se ha establecido la necesidad de generar distintos comités para orientar y aportar en la construcción de la hoja de ruta.

1. Comité Estratégico

El Comité Estratégico es el máximo órgano de orientación estratégica y gestión técnica de la iniciativa, entregando los insumos y validando los resultados de cada etapa del proyecto. Este comité fue definido e invitado por el MMA, en base a los siguientes criterios:

- Amplitud - Se buscó integrar a personas/organizaciones que, en su conjunto, cubrieran cuatro sectores fundamentales: el sector público, el privado, la academia, y la sociedad civil.
- Experiencia - Se buscó integrar a personas/organizaciones que tuvieran experiencia previa en la temática de economía circular, o al menos en la temática de sostenibilidad.

- Influencia - Se buscó integrar a personas/organizaciones influyentes, con potencial para convertirse en promotores activos de la economía circular una vez que termine el proceso de elaboración de la estrategia.
- Posición Estratégica - Se buscó incluir a personas/organizaciones ubicados en posiciones estratégicas y de alta relevancia para la implementación de la economía circular.
- Gobernabilidad - Se buscó respetar un límite razonable de personas/organizaciones, entendiendo que habrán instancias de reunión del comité, y que un comité puede llegar a tener un número tan grande de personas que se vuelve ingobernable.

En la tabla 1 se detallan las organizaciones que han confirmado su participación en el comité, junto con los representantes designados por cada institución.

Tabla 1. Miembros confirmados del comité estratégico del proyecto de hoja de ruta de EC. Fuente: elaboración propia

Institución	Sector	Representante
Comunidad Académica (Universidad de Chile)	Academia	Alejandro Chacón
Comunidad Académica (PUCV)	Academia	Marcel Szantó
Fundación Chile	Privado	Angela Oblasser
Acción Empresas	Privado	Kathrin Müller
ACERA	Privado	Dario Morales
ANIR	Privado	Alejandro Navech
ASIPLA	Privado	Magdalena Balcells
Cámara de Comercio de Santiago	Privado	Verónica Torres
Cámara Chilena de la Construcción (CDT)	Privado	Juan Carlos León Flores
Consejo Minero	Privado	Joaquín Villarino
SOFOFA	Privado	Rafael Palacios
SONAMI	Privado	Felipe Celedón
Experto independiente	Privado	Gonzalo Muñoz
Experto independiente	Privado	Petar Ostojic
ASCC	Público	Ximena Ruz
CORFO	Público	Andrea Mohr
Ministerio de Ciencia y Tecnología	Público	Cristóbal Marin
Ministerio de Desarrollo Social	Público	Victoria Paz
Ministerio de Economía	Público	Javier Montero
Ministerio de Energía	Público	Javier Obach
Ministerio de Hacienda	Público	Victoria Gubbins
Ministerio del Medio Ambiente	Público	Guillermo González
Ministerio de Salud	Público	Felipe Moraga
ODEPA (Ministerio de Agricultura)	Público	Daniela Acuña
SUBDERE	Público	Manuel Muñoz
AMUSA	Público	Alejandro Smythe
MSUR	Público	Jaime Cataldo
Innova Chile	Público	Carolina González
AdC Circular	Sociedad Civil	Marcela Godoy
Fundación AVINA	Sociedad Civil	Pamela Ríos
Fundación Basura	Sociedad Civil	Macarena Guajardo
Movimiento de Recicladores de Base de Chile	Sociedad Civil	Soledad Mella
ODECU	Sociedad Civil	Stefan Larenas

2. Comité Ejecutivo

El comité Ejecutivo tiene como función liderar y coordinar el proceso de elaboración de la hoja de ruta. A la fecha de este informe, el comité ejecutivo está compuesto por las siguientes instituciones:

- MMA
- Ministerio de Economía
- CORFO
- ASCC
- Consensus Building Institute (CBI)
- Fundación Eurochile

3. Comité Asesor Internacional (CAI)

El rol del Comité Asesor Internacional es de carácter consultivo, estando disponible para asesorar y entregar recomendaciones y retroalimentación a lo largo del proceso. Las organizaciones que forman parte de este Comité son las siguientes:

- Banco Interamericano del Desarrollo (BID)
- Comisión Europea
- Ellen MacArthur Foundation
- Ministerio de la Transición Ecológica e Inclusiva de Francia
- Ministerio de Infraestructura y Manejo de Aguas de los Países Bajos
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)
- SITRA - Fondo de innovación de Finlandia
- World Economic Forum (WEF)

Además de estos tres comités, se podrá convocar a otros actores relevantes – expertos en las distintas temáticas a tratar, representantes de regiones y/o ciudadanía – a participar de las instancias de este proyecto, detalladas en el plan de trabajo, y eventualmente en otras instancias por definir, como mesas de trabajo temáticas, reuniones, entrevistas, etc.

E. Recopilación de experiencias y recomendaciones para la elaboración de hojas de ruta de EC

En el marco de la realización de la COP25 en diciembre 2019 en Madrid, y aprovechando la participación de varios actores relevantes de la EC, se organizó el 13 de diciembre, en las oficinas de ENDESA, un taller sobre la elaboración de hojas de ruta y estrategias de EC. Los participantes de la actividad se detallan en la tabla 2. El conversatorio cubrió estrategias y hojas de ruta, sea a nivel de sectores industriales, organizaciones no gubernamentales o instituciones del Estado. La instancia permitió conocer y evaluar buenas prácticas y lecciones aprendidas en los procesos de desarrollo de hojas de ruta de EC, en base a las experiencias de los participantes, recogiendo los logros y relevando las formas de gobernanza que se han dado en distintas partes del mundo, como también las barreras y restricciones de diverso orden que pudieran minar su expansión.

Tabla 2. Participantes del conversatorio sobre procesos de elaboración de hojas de ruta de EC. Fuente: elaboración propia

Participantes	Cargo	Institución
José Aravena	Director Ejecutivo	Fundación Eurochile
Luca Meini	Gerente de Economía Circular	ENEL Holding
Gonzalo Salamanca	Gerente de Relaciones Institucionales	ENEL Chile
Ernesto Hartikainen	Senior Lead, Carbon-neutral Circular Economy	SITRA
Linnat Solway	Directora Transferencia Tecnológica y EC	Fundación Eurochile
Alfredo Oroval	Encargado Economía Circular	ENDESA España
Beatriz Luz	Fundadora	Exchange4Change Brasil
Nathalia Torres	Encargada Economía Circular	ENEL Colombia
Julia Okatz	Cooperación con Panel Internacional de Recursos de Naciones Unidas	SYSTEMIQ

Las conclusiones más importantes que se levantaron en esa instancia se comparten a continuación:

- La gobernanza de la hoja de ruta es clave – es ideal si se puede liderar desde una institución independiente (por ejemplo, SITRA, que es una agencia que depende del parlamento finlandés) o desde el gabinete de la más alta autoridad. Por ejemplo, en Colombia, el desarrollo de la estrategia fue exitoso porque el mandato para desarrollar la estrategia de EC salió de la oficina del Presidente.
- Es de suma importancia que los stakeholders, específicamente los que estarán a cargo de implementar las estrategias y acciones que se definen en la hoja de ruta, se apropien de ella y que, por lo mismo, participen del proceso de elaboración. En el proceso de elaboración de la hoja de ruta de EC de Finlandia, un aspecto clave fue la creación de un comité directivo dirigido por el Ministerio de Medio Ambiente de Finlandia y SITRA, y constituido por 15 representantes de distintos sectores público y privado.
- Puede ser difícil definir sectores específicos que la hoja debiera cubrir porque hay un riesgo de dejar fuera sectores o oportunidades intersectoriales que podrían tener alto potencial a nivel regional, nacional o internacional. Se recomienda elaborar, además de la hoja de ruta a nivel nacional, estrategias a nivel regional.
- Establecer métricas y metas es bastante complejo, sobre todo para alinear metas entre los distintos focos/sectores. En Italia, se está contemplando desarrollar métricas a tres niveles: nivel macro (nacional), meso (sectorial) y micro (empresa).
- Respecto de la participación ciudadana, si bien se destacó la importancia de tener instancias de participación ciudadana y de mantener informado a los interesados a través de distintos canales, la participación de ciudadanos en el proceso de desarrollo de la hoja de ruta no es tan evidente por la falta de conocimiento en materia de EC. También es importante manejar las expectativas de la gente frente a lo que se tiene que abordar en una hoja de ruta de EC, por ejemplo, en el ámbito social.
- Se mencionaron las brechas normativas que pueden existir. Hay toda una legislación que promueve la economía lineal y para impulsar una transición exitosa a la EC (y no una economía lineal hecha más circular), el gobierno tiene que crear un marco regulatorio que impulse o al menos, no ponga trabas al desarrollo de negocios e innovaciones circulares.

- Es clave que la estrategia de EC sea estrechamente relacionada con la estrategia de descarbonización. Idealmente debieran formar parte de un mismo documento/estrategia. Lo mismo se menciona de relacionar la EC con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS). El riesgo de no integrar las distintas estrategias es que los stakeholders (industria, bancos e inversionistas, entes reguladores) vean la EC, los ODS y la descarbonización como conceptos diferentes, no relacionados.

II. Diagnóstico estratégico

A continuación, se detalla la metodología usada para dar cumplimiento al objetivo específico de este informe (3.1.1 de las bases): Evaluación de las capacidades e infraestructura existente en Chile para la adopción de una EC. Además, se presenta el análisis y conclusiones de la evaluación desarrollada.

A. Metodología

Para el desarrollo del diagnóstico se utilizaron como fuente primaria, entrevistas a actores relevantes y como secundaria una revisión bibliográfica, las que al integrarse permiten una óptima caracterización de las capacidades e infraestructura existente para la adopción de una EC en Chile.

1. Análisis de la bibliografía existente

Esta etapa consistió en recopilar información ya existente sobre las capacidades, brechas y oportunidades de la adopción de la EC en Chile. También se identificó documentación e información sobre las Hojas de Ruta y estrategias de EC implementadas en algunos países y otras iniciativas relevantes.

Definición de las etapas de levantamiento de la información:

- Primero se elaboró una pauta detallada de la información relevante y específica que se requiere levantar para el Diagnóstico Estratégico, basado en lo requerido en los TDR de esta consultoría, en las necesidades que se identificaron durante la elaboración de la propuesta y en lo conversado en las reuniones con la contraparte técnica de este proyecto.
- Luego se recopiló toda la documentación pertinente, además de los documentos mencionados en las bases de la licitación, buscando online utilizando palabras claves como “Hoja de Ruta de Economía Circular”, “Estrategia de Economía Circular”, “brechas de Economía Circular”, “Producción sustentable o circular”, “Consumo sustentable o circular”, “Gestión de residuos”, “Modelo de negocio circular”, etc., tanto en español como en inglés y haciendo una búsqueda específica de estudios, trabajos, documentos, etc. Se consideraron los documentos necesarios para el desarrollo de todos los objetivos solicitados en la consultoría.
- Para la sistematización y análisis de la información, se compiló toda la información levantada por cada miembro del equipo involucrado en la revisión bibliográfica y se fueron clasificando y agrupando los temas, fusionando la información repetida, de esta forma organizando la información por nivel de relevancia y objetivo específico.

2. Entrevistas a los miembros del Comité Estratégico del proyecto.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a la mayoría de los miembros del comité estratégico además de unos actores adicionales (ver anexo para un listado de las entrevistas realizadas), con el objetivo principal de identificar las capacidades e infraestructura existentes en Chile, brechas y oportunidades para la adopción de la EC, desde el punto de vista del entrevistado. Esta información se integró con la entregada por los otros entrevistados y levantada en la revisión bibliográfica. También se empezó de forma preliminar a identificar las aspiraciones en temas de EC de los entrevistados. Una pauta genérica de las entrevistas realizadas se encuentra disponible en el Anexo. Se establecieron las actividades como sigue:

- Diseño de pautas de entrevista: Las pautas de entrevista se prepararon en base a información recolectada en la revisión de documentación, para validar y complementar la información ya levantada en informes previos, por ejemplo, en la consultoría “Mapa de actores e impacto potencial de la EC en Chile” en el marco de la cual se realizó un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). También se diseñó considerando todos los objetivos de la consultoría, específicamente el levantamiento de brechas e identificación de oportunidades y las iniciativas prioritarias que implementar en Chile para avanzar hacia una EC.
- Antes de la aplicación de las entrevistas, se validó una pauta genérica con la contraparte técnica del proyecto.
- Además de los miembros del Comité Estratégico, se identificaron actores y sectores relevantes que no están representados en el Comité. Esa identificación se basará en los conocimientos del equipo consultor del ecosistema chileno, en la revisión de los actores identificados en el Mapa de actores de EC y una revisión en redes sociales y plataformas web de otros actores en EC y de sectores estratégicos en Chile. Con el apoyo de la contraparte técnica se contactará a todos los entrevistados.
- Aplicación de entrevistas al Comité Estratégico y otros actores relevantes: Los entrevistados fueron contactados por el equipo de Eurochile para la coordinación de una video llamada. Cada entrevista de una duración de no más de 30-40 minutos, se grabó con autorización del entrevistado para su transcripción (listado de entrevistados en Anexo). Debido a la contingencia del COVID-19, que partió en las mismas fechas que la etapa de confirmación de las instituciones a participar del Comité Estratégico y de las propias entrevistas, no se recibieron respuestas a todas las invitaciones a participar de las iniciativas y no fue posible agendar las entrevistas de todos los confirmados antes de la entrega de este informe. Sin embargo, se seguirán coordinando y realizando las entrevistas a los miembros que faltan, información que se incluirá en el próximo informe donde se entrega el diagnóstico estratégico en su totalidad.
- Sistematización y análisis de las entrevistas. La sistematización y análisis de las entrevistas se realizó entre los miembros del equipo consultor que aplicaron las entrevistas. En base a las preguntas y los objetivos de la entrevista, se fue clasificando la información levantada según categorías indicadas en las bases punto 3.1.1 (listado abajo) y otras si es necesario, de forma visual para lograr una interpretación objetiva de los resultados.

La información levantada tanto de forma primaria como secundaria se fue juntando y combinando, para llegar a una evaluación acotada y consolidada de las capacidades e infraestructura existente en Chile para la adopción de la EC. Así, el resultado de ambas aproximaciones permitió caracterizar la situación actual desde los siguientes aspectos:

- a) Tendencias de Mercado, ventajas y desventajas, drivers de negocio, competidores, capacidad asociativa
- b) La estructura empresarial y su capacidad de implementar la EC, mirando la cadena de valor completa, considerando la oferta y la demanda
- c) Capacidad de producción, viabilidad de adaptación de sus líneas de proceso hacia productos con componentes intercambiables

- d) Proyectos colaborativos de ciencia, tecnología e innovación (empresas, gremios, universidades, centros y entidades tecnológicas, centros de desarrollo empresarial, incubadoras)
- e) Plataformas habilitantes existentes para adoptar un modelo de EC, como centros i+D+i, instalaciones para prototipaje y pilotaje, matriz energética, infraestructura en general
- f) Las instituciones públicas que tienen injerencia en la materia, y su marco legal y normativo
- g) La fuerza de trabajo en cuanto a sus competencias y niveles de especialización para adoptar un modelo circular
- h) La oferta de educación y capacitación para la cadena productiva con la mirada circular
- i) Los criterios de compra de la demanda (clientes intermedios y finales)
- j) Casos exitosos: casos de EC a nivel regional dentro de Chile, que sirvan de efecto demostración

B. Evaluación de las capacidades e infraestructura existente en Chile para la adopción de la Economía Circular

Se presentan los resultados del levantamiento de información y su análisis para entregar una visión clara de las capacidades e infraestructura que hoy en día existen en Chile para la adopción de la EC. Los resultados se indican desde los aspectos listados anteriormente, y se detallan tanto las capacidades generales como ejemplos específicos identificados. En la tabla 4, al final de la sección, se recopilan las capacidades e infraestructura específica destacada.

a. Tendencias del mercado, sus fortalezas y debilidades, drivers de negocio, competidores, capacidad asociativa

A nivel de políticas públicas, se ha generado un número importante de estrategias sectoriales que buscan instalar buenas prácticas, capacidades, tecnologías y procesos para un desarrollo más sustentable de las actividades productivas del país.

La Estrategia de Crecimiento Verde, elaborada por el Ministerio de Hacienda en conjunto con el MMA indica que una de las tendencias de mercado a potenciar es el fomento del mercado nacional de bienes y servicios ambientales, como Eco Innovación y Emprendimiento y Empleo Verde y Capacitación (Estrategia de Crecimiento Verde, 2009).

De acuerdo a la Estrategia Nacional de Electromovilidad, desarrollada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), el MMA y el Ministerio de Energía, se evaluó las tendencias del mercado automotor global y se concluyó que la participación de Chile es más bien pequeña, pues no produce vehículos ni es un gran importador de escala global. Tampoco hoy juega un rol decisivo en el mercado global de baterías, componente esencial de los vehículos eléctricos, salvo por la particularidad de su importante presencia en la producción de litio, al contar con un tercio de la producción mundial al 2016 y con más de la mitad de las reservas. Así, indica que existen espacios para el desarrollo de políticas públicas que pueden facilitar la implementación de una Economía más circular, a través de la adecuación de la normativa de urbanismo y construcción, de manera que facilite la inserción de automóviles eléctricos dentro de los sistemas de transporte fomentando su competencia (Estrategia Nacional de Electromovilidad, 2017).

En el sector energético, por otro lado, hay un fuerte impulso, tanto desde el sector público como desde el sector privado, para una transición de la matriz energética chilena hacia energías renovables no convencionales (ERNC). Desde 2015, el sector energético cuenta con una ambiciosa hoja de ruta con metas claras (Comité Consultivo de Energía 2050, 2015) que ha sido acogida por muchos de los actores del ecosistema y está en fase de implementación.

El Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (PNCPS) (Ministerio de Medio Ambiente, 2016) se desarrolló para “impulsar un crecimiento económico para contribuir a la protección del medio ambiente y equidad social, modificando los actuales patrones de consumo y producción, desacoplado el crecimiento y desarrollo del país de la degradación del medio ambiente. Contribuyendo de esta manera, a la disminución de impactos que impone el cambio climático en el país.” En figura 1, se evidencian las líneas de acción de la estrategia, las cuales abarcan un amplio espectro de las actividades económicas en Chile.

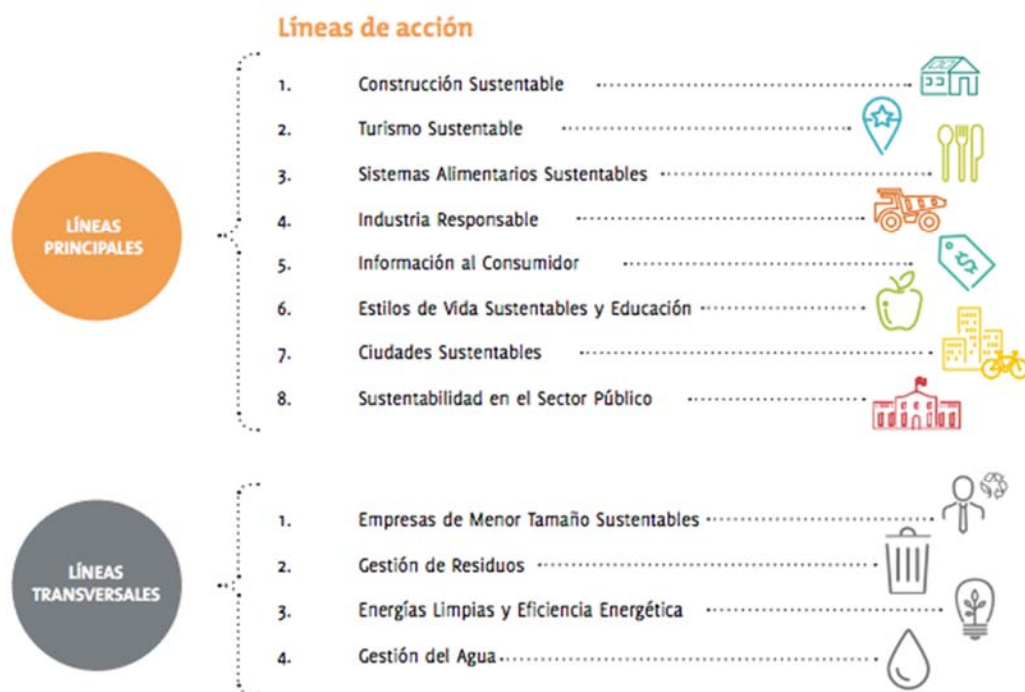


Figura 1. Líneas de acción del Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables. Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente, 2016)

Si bien las palabras “economía circular” están mencionadas una única vez en el documento, en la línea de acción de gestión de residuos (p48 del PNCPS), varias de las estrategias y acciones definidas en el Programa están alineados con conceptos de EC.

En el sector del retail, las tendencias del mercado marcan la entrada de la segunda mano o de arriendo para varios productos y sectores nichos: ropa, equipamiento deportivo, ropa formal/de gala, proyectos innovadores como Rentivo que arriendan artículos para guagua, oferta de artículos reacondicionados en grandes tiendas de retail.

Rafael Palacios, director de Políticas Públicas en SOFOFA, menciona que hay algunas empresas de consumo masivo que han estado activas por las nuevas condiciones que establece la Ley REP. Y en general, la ley REP fue mencionada como el principal *driver* para la adopción de conceptos de EC en las empresas, en los sectores específicos cubiertos por la ley.

Otro de los grandes conductores de las tendencias de la economía de un país son los Instrumentos y fondos disponibles desde CORFO para financiar proyectos para empresas, de manera que desarrollen innovaciones e instalen capacidades específicamente en el rubro de la EC. Carolina González, Directora de sustentabilidad de CORFO, en entrevista a Eurochile, hace mención al importante esfuerzo que se ha desarrollado dentro de la institución en ofrecer instrumentos que de alguna manera potencien una economía más sustentable, y permitan tanto a pymes como a grandes empresas dar espacios dentro de sus líneas productivas a la implementación de prototipos, nuevos procesos y nuevas tecnologías que sean más circulares.

b. La estructura empresarial y su capacidad de implementar la EC, mirando la cadena de valor completa, considerando la oferta y la demanda

La estructura empresarial y su capacidad de implementar EC ha sido abordado de manera tangencial en varios de los estudios y estrategias desarrollados a la fecha. En general, estos estudios describen la relevancia de considerar una reorganización de sus prioridades, de manera de dejar un espacio y recursos para implementar efectivamente medidas sustentables dentro del rubro productivo que representan.

Un ejemplo es el informe de la Hoja de Ruta del Pacto por los Plásticos (Fundación Chile, 2020), el cual menciona que para lograr incrementar las tasas de reciclaje de envases y embalajes plásticos en las cantidades requeridas por las metas, se hace urgente promover y generar inversiones en la circularidad del plástico, desde el ecodiseño, educación, recolección, logística, infraestructura, valorización y generación de demanda para el material reciclado. El desarrollo de instrumentos económicos que apoyen el reciclaje inclusivo y la disposición de infraestructura y maquinaria son otras de las áreas que requieren ser fortalecidas para así aumentar las capacidades de acopio y poder entregar un material de mayor valor. La ausencia de estas medidas imposibilita la implementación de una EC.

La mirada integral de toda la cadena de valor considerando oferta y demanda, también fue destacada por Pamela Ríos, Gerente Programática de la Fundación Avina en entrevista con Eurochile. Se destaca la falta de instancias de conversación de los actores relevantes en la toma de decisiones que frena en alguna medida la implementación de ideas innovadoras. La estructura empresarial debiera definir una rama que tenga como principal foco la implementación de medidas más circulares y que esté en conversación con el resto de las empresas de la cadena de valor. La idea de un observatorio de actores que visibilice la oferta y demanda de productos y tecnologías más sustentables favorecería su encuentro y la fluidez de la circularidad del sistema económico.

En términos de las capacidades de la empresa en implementar economía circular, Pamela destaca que, por su carácter más estable en el tiempo, las empresas tienen la ventaja de implementar medidas a largo plazo y comprometerse con la ejecución de planes más sustentables sin tener que depender de los cambios que las instituciones estatales sufren periódicamente. De manera que sugiere que tanto actores públicos como privados demuestren su compromiso en la implementación de EC de manera que trascienda a las personas.

Al preguntarle sobre las capacidades existentes en las empresas para la adopción de la EC, Rafael Palacios destaca que existe una capacidad genérica de implementación de estrategias innovadoras dentro de muchas empresas, con gerencias, direcciones o capital humano trabajando en innovación que, si bien no está directamente relacionado con EC, sí existe el interlocutor en la empresa que tendría como misión implementar innovación, también en temas de EC.

En base a los comentarios de los entrevistados y los casos de éxito mencionados, aparecen dos figuras de implementación de modelos de EC en las empresas:

- Startups que han desarrollado un modelo circular desde “el minuto 1”, por lo que el riesgo del cambio de modelo de negocios es despreciable;
- Empresas grandes, más tradicionales, que están trabajando a modo de prueba y error y que su costo de oportunidad no es significativo para su estabilidad financiera.

Pero en ambos casos, estas empresas son la excepción y no la regla.

Así, la estructura empresarial merece ser un tema por abordar si se persigue la implementación de una EC que trascienda las personas y se incorpore en el alma de las instituciones.

c. Capacidad de producción, viabilidad de adaptación de sus líneas de proceso hacia productos con componentes intercambiables

De los estudios analizados en el marco de esta consultoría, en ningún caso se aborda específicamente la capacidad de producción ni viabilidad de adaptación de las líneas de procesos en organizaciones, en pro de la implementación de la EC. Si se han identificado iniciativas que potencian la investigación y desarrollo de prototipos más circulares o tecnologías más limpias, etc., que promueven la implementación de componentes intercambiables, sin embargo, están lejos de ser probados a nivel de campo, donde su potencial escalamiento a nivel industrial e implementación tampoco ha sido abordado. Así, las capacidades de producción de productos con componentes intercambiables es un tema de desarrollo pendiente. Sin perjuicio de lo anterior en varios de los estudios se analiza de forma general los cambios a nuevos modelos de negocios más circulares.

De acuerdo a las opiniones de Pymes del grupo de trabajo de EC de Eurochile, aunque existe la iniciativa por innovar en esta temática, el riesgo económico de cambiar su modelo de negocios no es sostenible, precisamente porque los frena en su capacidad de producción (Comunicación personal, Carmen Gloria Aracena, Gerente de TECNOCAL S.A.).

Aunque algunas empresas participantes del Pacto por los Plásticos y del Acuerdo de Producción Limpia (APL) Cero Residuos han implementado algunos cambios, éstas son adaptaciones menores a sus líneas de proceso.

d. Proyectos colaborativos de ciencia, tecnología e innovación (empresas, gremios, universidades, centros y entidades tecnológicas, centros de desarrollo empresarial, incubadoras, etc.)

En este aspecto, se identifican numerosas iniciativas que demuestran el interés que existe en Chile en desarrollar ideas innovadoras que resulten en prototipos más circulares y tecnologías más limpias y que a su vez dan cuenta de la disposición de las instituciones a colaborar para desarrollarlas.

En la ASCC, se han puesto en marcha APL en cinco de los seis productos prioritarios que establece la Ley: aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, envases y embalajes, baterías y neumáticos que consideran el desarrollo de actividades específicas para generar investigación, información, datos y métricas, desarrollar redes de trabajo y colaboración, planes de gestión, capacitación (Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, 2020). Estos APL se ejecutan a través de asociaciones empresariales representando los distintos sectores involucrados. El APL de Eco etiquetado de envases y embalajes es el acuerdo más reciente, apoyado por SOFOFA entre otros, y cuenta con la participación de 29 empresas a la fecha (Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, 2020). También destaca el APL que está liderando la Cámara de Comercio de Santiago (CCS), que agrupa a las principales empresas que comercian productos eléctricos y electrónicos, apuntando a dar cumplimiento a la Ley REP (Torres, 2020). También se está implementando un APL Cero Residuos, impulsado por Acción Empresas junto a la ASCC que cuenta con la participación de 47 empresas (Acción Empresas, 2019).

El programa BRILLA nace como un proyecto de Bien Público, financiado por el Ministerio de Economía a través del Fondo de Inversión Estratégico, FIE, apoyado por Innova CORFO y por el Comité Solar (CTC-N, 2020). Es un programa de innovación abierta en energía solar que busca acelerar el desarrollo de la industria nacional, potenciando a proveedores que entregan soluciones tecnológicas que se requieren para los desafíos de innovación que demanda la industria energética. BRILLA vincula tanto a oferentes como demandantes con el ecosistema de innovación, financiamiento y emprendimiento asociado a la industria solar para resolver asimetrías de información, costos transaccionales y de coordinación.

Hasta septiembre de 2020 se encuentra vigente un fondo GEF-FAO para el “Fortalecimiento de la Capacidad de Adaptación en el Sector Pesquero y Acuícola Chileno al Cambio Climático”, iniciativa que apunta a superar barreras como las debilidades del marco institucional, la disponibilidad de tecnologías y aplicación de buenas prácticas en el sector pesquero (CTC-N, 2020).

El Programa Estratégico Salmón Sustentable de CORFO, en coordinación con la Gerencia de Capacidades Tecnológicas de esta misma institución, impulsó la ejecución de un plan para el desarrollo de infraestructura habilitante, así se formó el Consorcio de Acuicultura Oceánica SPA. El consorcio es producto de un programa tecnológico de CORFO, para buscar soluciones tecnológicas y procedimientos de operación que permitan e instalar y operar centros de cultivo para la Acuicultura Oceánica (AO) (CTC-N, 2020).

El sector de la Educación Superior se ha movilizado para generar su aporte al cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030. Por ejemplo, la Red Campus Sustentable, asociación de 17 instituciones de Educación Superior dedicada a la promoción de la sustentabilidad entre estas entidades, ha realizado diversas acciones en torno a las variables de la sostenibilidad. Entre ellas destacan un Diplomado, el “Reporte y Evaluación de la Sustentabilidad en Instituciones de Educación Superior (RESIES)” y la promoción de un Acuerdo de Producción Limpia (APL) que vincula los ODS con la acción de dichas casas de estudio (Consejo Nacional para la implementación de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, 2019).

Destaca también la iniciativa SOFOFA Hub, que nace el año 2019 al alero de SOFOFA, como un ecosistema de colaboración que convoca a las principales empresas del país para abordar desafíos empresariales relacionados con la EC de manera colectiva (SOFOFA, 2019).

La Universidad de Valparaíso está ejecutando el proyecto “Plataforma de ecología industrial región de Valparaíso” iniciativa financiada por el Gobierno Regional de Valparaíso a través del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) que tiene por objetivo diseñar e implementar una plataforma de facilitación y seguimiento de iniciativas de simbiosis industrial, entendiendo esto como transacciones y reutilización de residuos y sub-productos industriales no peligrosos, entre empresas de la región (Universidad de Valparaíso, 2017)

e. Plataformas habilitantes existentes para adoptar un modelo de EC, como centros I+D+i, instalaciones para prototipaje y pilotaje, matriz energética e infraestructura en general

Existen plataformas que de alguna manera aportan en la transición a una economía circular en Chile, correspondiéndose con la infraestructura necesaria para desarrollar los distintos modelos circulares.

Los centros de I+D+i son esenciales para poder articular la innovación con la industria, por lo que se inició la creación de un Centro de Desarrollo Tecnológico de Economía Circular que apunta a resolver las brechas de infraestructura y equipamiento tecnológico y demanda por innovación vinculado a la minería y otras industrias presentes en la Macrozona Norte. El Centro fue adjudicado en noviembre de 2019 por un total de USD 21.5 millones, suma enterada entre el aporte CORFO y los asociados del consorcio liderado por el Centro de Innovación para la Economía Circular de Iquique (CIEC) para 10 años de funcionamiento. El Centro desarrollará proyectos en áreas relacionadas con la energía solar, sales de litio, baterías de litio y almacenamiento de energía, minería metálica y no metálica, entre otros (CTC-N, 2020). En una entrevista dada a Eurochile, Andrea Mohr, Asesora de la Vicepresidencia Ejecutiva de CORFO, indica que los últimos programas financiados por CORFO están abiertos a que tanto pymes, como empresas más grandes formen parte de los proyectos, de manera que se facilite la inclusión de los nuevos prototipos desarrollados en las líneas productivas de las empresas.

Además, existen iniciativas ya en funcionamiento. En ese sentido LEITAT Chile, centro tecnológico privado sin fines de lucro ubicado en la Región Metropolitana y que llegó a Chile hace 5 años, acaba de firmar un convenio con la Universidad de Concepción para desarrollar durante 2020 el programa “Desafíos tecnológicos en la industria bajo la mirada de Economía Circular”, un espacio de difusión y desarrollo del ecosistema manufacturero (CTC-N, 2020). El Centro de Extencionismo Tecnológico para la Manufactura Avanzada (CETMA) de la región (Biobío) es un catalizador para las oportunidades circulares para las Pymes, ya que trabaja en áreas de transformación digital, eficiencia energética, diseño y fabricación (CTC-N, 2020).

La región de los Lagos concentra 10 centros de investigación que desarrollan líneas de trabajo en pesca o acuicultura, oceanografía, ecología y ciencias ambientales, radicados en universidades, institutos de investigación públicos o privados, otorgándole capital humano para el desarrollo de I+D+i (CTC-N, 2020).

Fundación Fraunhofer Chile Research, busca avanzar en su meta de impulsar el desarrollo sustentable de Chile y Latinoamérica (CTC-N, 2020), se estableció en 2010 para promover el intercambio científico entre Chile y Alemania, realizando I+D orientado a responder a las necesidades de los sectores estratégicos para Chile, tales como agricultura, alimentos e ingredientes, acuicultura, biosustentabilidad industrial y energía solar.

Existe infraestructura que permite generar información y datos duros necesarios para desarrollar la EC, como la División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, que tiene capacidad para mantener actualizados los datos de residuos generados por la industria de la construcción y como se gestionan, lo cual se demostró al realizar un estudio que entregó información sobre la cobertura de disposición de residuos, la cantidad de residuos de construcción que se genera y una proyección para los próximos 10 años (Hoja de Ruta RCD Consulta Publica, 2019).

El turismo es un área prioritaria de desarrollo para la sustentabilidad y la EC, existiendo iniciativas como “el Plan Especial de Infraestructura MOP de Apoyo al Turismo Sustentable al año 2030, Región de Biobío”, para la implementación se levantaron 200 zonas de interés y proyectos que van desde el agua potable rural al mejoramiento de puertos y requerirán de un esfuerzo conjunto y sobre todo coordinación y disminuir la asimetría de información para lograr estándares de sustentabilidad. (CTC-N, 2020).

Además, existen 20 Fab Labs a lo largo del país, de los cuales 13 están en Santiago, y los demás se encuentran en las siguientes regiones: Antofagasta, Coquimbo, Valparaíso, Maule (2), Biobío y Magallanes (Fabfoundation, 2020). Estos laboratorios son espacios de creación e innovación y forman parte de la infraestructura que puede apoyar el desarrollo de prototipos ecodiseñados y otras iniciativas relacionadas con EC.

Respectos de infraestructura para reciclar y valorizar residuos a nivel nacional, un estudio encargado por el MMA identifica que en el país existen 7.186 puntos verdes, 98 puntos limpios y 54 empresas valorizadoras de residuos, la mayoría concentrada en la Región Metropolitana, además de 216 centros de acopio. El detalle de las instalaciones y su distribución nacional se identifica en tabla 3. El estudio también identifica el porcentaje de capacidad de valorización versus cantidad generada en el país para los productos prioritarios de la ley REP: aceites lubricantes: 217%; neumáticos fuera de uso (NFU): 25%; baterías fuera de uso: 92%; envases y embalajes - papel y cartón: 122% , vidrio: 112%, plásticos: 23%, metal: 51%; pilas: 0%; aparatos eléctricos y electrónicos (AEE): 1% (Subsecretaría del Medio Ambiente, 2018).

Tabla 3. Distribución regional según tipo de instalación. Fuente: (Subsecretaría del Medio Ambiente, 2018)

Región	Punto Verde	Punto Limpio	Centro de Acopio	Valorizadores	Total general
Región de Arica y Parinacota	56	5	1	0	62
Región de Tarapacá	25	3	8	0	36
Región de Antofagasta	129	3	3	2	137
Región de Atacama	267	2	9	1	279
Región de Coquimbo	316	6	15	0	337
Región de Valparaíso	922	7	17	5	951
Región Metropolitana	1.572	59	37	34	1.702
Región de O'Higgins	800	2	22	3	827
Región del Maule	527	2	26	2	557
Región del Biobío	969	2	24	5	1.000
Región de La Araucanía	1.035	2	19	1	1.057
Región de Los Ríos	225	2	7	0	234
Región de Los Lagos	218	2	22	0	242
Región de Aysén	67	1	2	0	70
Región de Magallanes	58	0	4	1	63
Total general	7.186	98	216	54	7.554

Además, en la “Evaluación del estado actual de la economía circular para desarrollar una hoja de ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay”, estudio en ejecución para el CTCN, se identifica que Antofagasta cuenta con un nuevo relleno sanitario, con un espacio habilitado para la selección y reciclaje de residuos (CTC-N, 2020).

f. Las instituciones públicas que tienen injerencia en la materia, y su marco legal y normativo

Las instituciones públicas juegan un rol protagónico al momento de implementar la EC ya que las políticas de Estado que adopte el gobierno y que apunten a la EC, permitirán generar leyes, planes estratégicos y otras herramientas, las cuales a su vez deberán ser implementadas por todo el aparato estatal, como los ministerios y sus reparticiones.

Primero, cabe destacar la creación de la Oficina de Implementación Legislativa y EC del MMA, a partir de la antigua Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental. Más que un cambio semántico, Guillermo González, jefe de esa oficina, destaca que se ampliaron las líneas de trabajo y atribuciones de esa oficina y que una de sus grandes fortalezas es que el trabajo se realiza en estrecha colaboración con las autoridades del ministerio.

Por otro lado, el Programa Nacional Consumo y Producción Sustentable (2016-2025) reconoce la transversalidad y multisectorialidad que el consumo y la producción más sustentables le imprimen al desarrollo sostenible del país. En él se reúnen y explicita los distintos esfuerzos del sector público en estas materias, identificando líneas de acción sobre las que se enfocará el objetivo de cambiar los actuales patrones de consumo y producción. Ese esfuerzo por coordinar las iniciativas del Estado en el que se identifican que actores clave van a tener injerencia en las distintas líneas de acción, para avanzar en la sustentabilidad y por consiguiente en la EC (Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

- Dentro del *sector Construcción*, el Ministerio de Viviendas y Urbanismo (MINVU), a través de la Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable (SECS), y el MMA, durante el diseño del Plan de Acción es el encargado de definir los roles y labores que deberán ejecutar otros actores claves del Comité Interministerial y Consultivo de Consumo y Producción Sustentables.

Además, desde 2013, la SECS está trabajando en la elaboración de una Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, herramienta orientadora que establece los principales lineamientos para impulsar la integración de criterios de sustentabilidad en el área de la construcción en Chile (SECS, 2020).

- En el sector *Turismo*, se reconoce como actores relevantes a la Mesa Nacional de Sustentabilidad Turística, coordinada por la Subsecretaría de Turismo, con la participación de Sernatur, la Subsecretaría del Medio Ambiente, el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, CORFO, FEDETUR y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso a través de su Centro Vincular, también es de interés la participación del Ministerio de Relaciones Exteriores.
- En la línea *alimentos* se identifica al Ministerio de Agricultura (Minagri), a través de ODEPA, a la Subsecretaría de Pesca para temas de pesca y acuicultura, y el MMA, será también importante la participación del Ministerio de Economía, el Consejo de Producción Limpia (CLP, hoy ASCC) y ProChile (Ministerio de Relaciones Exteriores).

En 2019, Odepa publicó un “Estudio Economía Circular en el sector agroalimentario chileno” que recopiló el estado del arte en el sector agroalimentario chileno, revisando experiencias internacionales e iniciativas en Chile, identificando oportunidades y desafíos de la EC para el sector agroalimentario y entregando pasos a seguir para promover la EC (ODEPA, 2019).

- El *sector industrial*, los actores reconocidos son el Ministerio de Economía, CORFO y MMA. Son a su vez actores relevantes el Consejo Minero, SONAMI, CODELCO, otras empresas mineras, SOFOFA, ASIQUM, CPC y otros gremios de las principales industrias del país. También es importante el rol del Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo.
- En la línea de acción *consumidor* y de cómo empoderarlos, identificamos actores al MMA y DIRECON (Ministerio de Relaciones Exteriores) encabezarán el desarrollo de esta línea desde el sector público en conjunto con el Servicio Nacional del Consumidor, el CLP y el Ministerio de Desarrollo Social entre otros que serán definidos durante el diseño del Plan de Acción.
- En el *área educación*, identificamos nuevamente al MMA, como un actor relevante, a través de sus divisiones de Educación Ambiental y de Información y Economía Ambiental. Otros organismos públicos relevantes serán el Ministerio de Educación, SERNAC, Ministerio de Relaciones Exteriores (DIMA), Ministerio del Deporte, Ministerio de Salud y MTT. Las instituciones educativas tendrán un rol central, además de los gobiernos regionales y locales en la articulación territorial.
- Para *ciudades sustentables* se indica que será liderada por el MINVU y el MTT en estrecha colaboración con los gobiernos regionales, locales, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Ministerio de Relaciones Exteriores y el MMA. Estos organismos definirán con mayor precisión sus roles, durante el desarrollo de la mesa de trabajo que integrarán para la definición del Plan de Acción. Será fundamental el rol del Comité Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio, el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y el trabajo desarrollado para la implementación de la Política Nacional de Desarrollo Urbano. Este trabajo técnico multisectorial contribuirá a definir mejor los roles de los distintos actores e integrar las distintas políticas y programas.
- En la línea de acción *sector público, la implementación del Programa* y plan nacional de consumo y producción sustentable será encabezado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, coordinado por el MMA. Además, por la naturaleza de esta línea, estarán involucrados todos los organismos públicos, incluyendo a los gobiernos regionales y locales.

A raíz de esta línea de acción, el MMA lanzó un programa “Estado Verde” cuyo objetivo es que las instituciones públicas incorporen políticas, principios y prácticas amigables con el medio ambiente, así como de conservación de los recursos, tanto en la administración de las dependencias físicas, como en la gestión de los procesos administrativos (Ministerio de Medio Ambiente, 2019).

- La institución encargada de implementar el Programa en la línea de acción Pymes, será la Subsecretaría de Economía en conjunto con el Consejo de Responsabilidad Social para el Desarrollo Sostenible, el Consejo Consultivo de EMT y el Consejo de Desarrollo Cooperativo y de la Economía Social, donde se encuentran representados diversos organismos y asociaciones relevantes.
- El CPL (hoy la ASCC) tendrá un rol importante, como articulador de la relación del sector privado con sector público en la implementación de iniciativas, aprovechando su conocimiento y cercanía con las empresas de los distintos sectores productivos. También

las Asociaciones Gremiales jugarán un rol importante como representantes del sector privado. Otros organismos relevantes para el desarrollo general de esta línea son CORFO, SERCOTEC, el Ministerio de Trabajo a través del SENCE, ChileCompra y ProChile.

- El área de *gestión de residuos*, las acciones son lideradas por el MMA, a través de su Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental (actual Oficina de Economía Circular), quien encabezará esta línea de acción desde el sector público, proponiendo normativas, actualizando la política pública de residuos y velando por su implementación. Otras secciones relevantes del MMA, serán el Departamento de Gestión Ambiental Local, quien promoverá la implementación de las acciones en todos los gobiernos locales del país, y la División de Información y Economía Ambiental, quien coordinará acciones relacionadas a la captura de información, etiquetado y estudios de impacto de las normativas.

En esta materia, en una entrevista de Eurochile a Manuel Muñoz, Coordinador Unidad Nacional de Residuos Sólidos en Ministerio del Interior (SUBDERE), indicó que “no existe un reconocimiento oficial de la Política Nacional de Residuos Sólidos 2018-2030 por no ser publicada nunca en el diario oficial, por lo que no se constituye como instrumento oficial de trabajo, y que el MMA finalmente no validó. Así, hoy no hay una política nacional de residuos sólidos. De manera local, se está trabajando de forma global una estrategia nacional de residuos orgánicos, la reactivación de políticas de recicladores de bases, ley REP, etc. que de alguna manera ordenan el trabajo, pero una visión general no existe”. Debido a lo anterior actualmente se encuentra vigente el Plan de Gestión de Residuos Sólidos (2005).

- *En Energías limpias y eficiencia energética*, los actores relevantes son el Ministerio de Energía, que liderará el desarrollo de esta línea de acción desde el sector público. Otros actores relevantes serán la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), MMA, MOP, MINVU, MTT, Ministerio Secretaría General de la Presidencia y CORFO. El rol de estos organismos se definirá durante la mesa de trabajo que construirá el Plan de Acción para esta línea. También será importante la integración a esta línea de acción del sector privado (empresas generadoras, distribuidoras y usuarios de energía) y la academia, principalmente en ámbitos vinculados a I+D.
- El ámbito de *gestión del agua*, son encabezadas por el MOP, en conjunto con el MMA. El MOP estará a cargo de la coordinación con los otros actores involucrados entre los que se encuentran la Superintendencia de Servicios Sanitarios, el MMA, el Ministerio de Energía y el Ministerio de Educación, quienes serán asesores y desarrollarán las herramientas necesarias para la gestión del agua. Otros actores importantes son el Minagri (Comisión Nacional de Riego) y el MINVU.

Ya habiendo definido las líneas de acción y las entidades responsables, también debemos identificar otras capacidades existentes ligadas a la institucionalidad, como los son las normas, el cumplimiento de sus roles y sus capacidades durante el avance de las iniciativas, entre otros.

El Ministerio de Economía está trabajando en la creación de un plan de innovación de largo plazo, la Política CTIE, donde uno de los tres desafíos país identificados es el Cambio Climático (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2019), lo cual presenta la oportunidad de implementación de políticas y un marco normativo que fomente el desarrollo de innovaciones y modelos circulares.

Sin embargo, específicamente en EC, los primeros pasos para impulsarla en Chile han sido la implementación de la Ley 21.100/2018 que “Prohíbe la entrega de bolsas plásticas de comercio en todo el territorio nacional” (MMA, 2018) y la Ley 20.920/2016, “Ley que establece Marco para la

Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje” o Ley REP. Para su funcionamiento, se requiere la elaboración de una serie de reglamentos para cada producto prioritario, además crea el Fondo para el Reciclaje, que financia proyectos de municipalidades y asociaciones de municipalidades dirigidos a prevenir la generación de residuos en sus comunas y promover su separación, reutilización y reciclaje. La ley REP, tiene por objeto disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, obliga a los productores de determinados productos prioritarios a organizar y financiar la recolección, reciclaje y/o valorización de los residuos que estos originan (CTC-N, 2020).

Recientemente, se aprobó en la Comisión de Medio Ambiente del Senado el Proyecto de Ley que regula el uso de “plásticos desechables de un solo uso”. Esta Ley establece la obligación de incorporar un 25% de material reciclado en las botellas plásticas en 2025, y un 50% para el año 2030, una exigencia mayor incluso a la fijada por la Unión Europea el año pasado (Molina, 2020).

Hace poco se publicó la Norma Chilena referente a Residuos de Demolición y Construcción, cuyo mandante es el MINVU (NCh 3562). Esta Norma Chilena es un primer paso para avanzar hacia una regulación de los residuos generados por el rubro de la construcción, apuntando a la circularidad. La construcción sustentable en Chile se ha desarrollado de manera incipiente, apalancada por el desarrollo e implementación de iniciativas privadas. El sector público se suma con el Código de Construcción Sustentable para Viviendas y el Certificado de Edificios Sustentables, que lo incluyen como un importante actor. Sin embargo, se requiere el desarrollo de un marco normativo común que regule y defina los criterios, consideraciones y exigencias en materias de sustentabilidad en el sector (PMG, 2017).

También cabe mencionar la iniciativa internacional de la cual Chile forma parte activa: el desarrollo de una norma ISO TC323 de EC para la “estandarización en el campo de la EC para desarrollar un marco, orientación, herramientas de apoyo y requisitos para la implementación de actividades de todas las organizaciones involucradas, para maximizar la contribución al Desarrollo Sostenible” (ISO, 2019).

Finalmente, cuando se habla de Economía Circular, también se hablar de preferir lo local y potenciar los atributos locales, como una vía para obtener modelos de negocio circulares. Por lo anterior es que los gobiernos locales tienen un rol y compromiso en la implementación de la Agenda 2030, por lo que la Asociación Chilena de Municipalidades (AChM) buscó fortalecer las capacidades de sus miembros y realizó las Escuelas de Capacitación Municipal de enero de 2019 los ODS y sus aplicaciones locales. Estas actividades, realizadas en las regiones de Arica y Parinacota, Los Lagos, Magallanes y Antártica Chilena y Metropolitana, contaron con la colaboración de la CEPAL, PNUD Chile, la Federación Latinoamericana de Ciudades, la Asociación Canadiense de Municipalidades (FCM) y Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU), entre otras entidades (Consejo Nacional para la implementación de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, 2019), lo cual además demuestra una capacidad de convocatoria y coordinación de distintos actores.

g. La fuerza de trabajo en cuanto a sus competencias y niveles de especialización para adoptar un modelo circular

Para adoptar e implementar la EC en Chile, se debe contar con capital humano, que comprenda y cuente con conocimientos respecto a los conceptos de la EC, como lo son el ecodiseño, la valorización de productos y materiales, el reciclaje, los modelos de negocio asociado al reuso, remanufactura o producto-como-servicio, entre otros. Este capital humano debe estar inserto en los distintos sectores productivos y tener la capacidad de identificar las etapas y procesos más

ineficientes y/o que tienen los impactos ambientales más importantes a lo largo de la cadena de valor y entender como se pueden hacer más eficientes al aplicar conceptos de EC, por ejemplo al aplicar conocimientos de ecodiseño que permiten identificar requerimientos ambientales y de diseño para repensar los productos y servicios, o desde el área de negocios o comercial de las empresas, repensando el modelos de negocio de la empresa . Específicamente en el rubro de gestión de residuos, es necesario contar con profesionales que sepan cómo separar y reciclar correctamente los distintos residuos generados. El capital humano avanzado es importante, ya que los distintos componentes de la EC requieren de cierta especialización para comprenderlos e implementarlos.

En Chile existen variados centros de generación y capacitación de capital humano, destacando las universidades, las alianzas que tienen entre ellas para generar conocimientos en temas específicos y los centros de I+D+I. (CTC-N, 2020).

Sin embargo, en algunas áreas de la economía circular, no existe suficiente conocimiento previo de “cómo hacer las cosas” por lo que se da que hay bastantes profesionales que han desarrollado un interés en temas circulares y que han desarrollado capacidades por cuenta propia o dentro de la organización en que se desempeñan, a través de la prueba y error.

En la Estrategia Nacional Electromovilidad, se identifica la falta de competencias y de especialización en temáticas como características de la red de carga, formulación de estándares y normas técnicas para los vehículos y su operación, que deben abordarse como primera línea de acción. Este diagnóstico es reconocido por Carolina González, Directora de Sustentabilidad de CORFO, que destaca la importancia de preparar a la fuerza de trabajo responsable del desarrollo de la Economía Circular con niveles más altos de especialización, llamando el apoyo desde la academia para abordar esta brecha (Ministerio de Energía, 2017).

Desde el sector de gestión de residuos, se destaca la opinión entregada por Manuel Muñoz, coordinador del programa de gestión de residuos sólidos de la SUBDERE, se destaca la falta de competencias y de niveles de especialización para seleccionar y poner en marcha iniciativas presentadas por el sector privado en los municipios. Esta opinión es compartida por Pablo Fernandois, Profesional de la Oficina de EC del MMA quién destaca ese factor como clave para el desarrollo de sistemas de gestión de residuos adecuados al modelo que presenta la EC.

No obstante lo anterior, hay que destacar iniciativas como los APL, que han instalado y siguen instalando capacidades para la implementación de conceptos de EC dentro de las empresas. Macarena Mella, jefa de proyectos en Acción Empresas, destacó en su entrevista que gracias al APL Cero Residuos, las empresas cuentan con un mayor grado de madurez en la gestión de residuos y que ahora poseen conocimientos específicos para partir con la implementación de la EC en sus plantas.

h. La oferta de educación y capacitación para la cadena productiva, con la mirada circular

Si bien existe una amplia oferta de cursos y capacitaciones en temas de sustentabilidad para el sector productivo y empresarial en general, sin embargo, específicamente en temas de EC, la oferta es escasa.

CORFO fue destacado por varios entrevistados por su fomento al desarrollo de programas de capacitación en EC en Chile a través de su programa de Becas de Capital Humano. Por ejemplo, a

través de la Universidad de Chile, la Universidad de Valparaíso agenciado por Fedefruta y Universidad Nacional Andrés Bello y en conjunto con Ecodiseño CL, se impartió el Diplomado de “Ecodiseño para los Desafíos de la Ley REP” (4 versiones en distintas regiones y universidades del país, ver detalle en tabla 4), con el propósito de generar capital humano avanzado, que tenga las competencias del ecodiseño, para entregarlas en el momento que las empresas lo necesiten (Chacón, 2020). En el mes de marzo del 2020 se inició el Diplomado “Economía Circular para Líderes del Cambio”, que se imparte en Universidad de Chile en conjunto con Ecodiseño CL.

El Comité de Desarrollo Productivo Regional del Biobío, en cumplimiento de los objetivos del programa “Transferencia Capital Humano 2013”, ha licitado la “Contratación de un servicio que implemente y ejecute un diplomado de desarrollo estratégico para una economía circular, para la región del Biobío”, licitación que ha sido adjudicada por la UNAB (Fomento Bio Bio, 2020). La Facultad de Ciencias de la Vida de la Universidad Andrés Bello, impartirá el Diplomado en estrategias para una economía Circular el que tiene por objetivo desarrollar habilidades conceptuales, humanas y técnicas en área de sustentabilidad con énfasis en Economía Circular, de manera de formar competencias en profesionales que estimulen procesos de cambio en la Región del Biobío.

La red Campus Sustentable, en conjunto con la UTEM, impartió el Diplomado “Fundamentos de la Sustentabilidad” en el año 2019 (Consejo Nacional para la implementación de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, 2019). Además, algunas otras universidades en el país ofrecen diplomados de EC (ver tabla 4).

En general, si bien hay algunos esfuerzos para actualizar los currículos en las universidades y otros centros de educación superior, y ofrecer cursos de posgrado y diplomados relacionados con EC, en algunas de las entrevistas se calificó la academia como el sector más rezagado en Chile respecto de la adopción de la EC. Esto se debe a que no existe articulación real entre distintas facultades o disciplinas (Chacón, 2020)

También hay algunas instituciones, como Acción Empresas, que ofrecen cursos introductorios a la EC. Sin embargo, se podría plantear que la mayoría de la transferencia de conocimiento en temas de EC en Chile se hace a través de seminarios y conferencias sobre EC y sus conceptos, como el Foro de Economía Circular Chile organizado en diciembre 2018 por el MMA, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y Fundación Empresarial Eurochile, FIMAS - Foro y Feria Internacional del Medio Ambiente y la Sustentabilidad organizado por la Asociación de Empresas y Profesionales para el Medio Ambiente (AEPA) en septiembre 2019, los talleres regionales “Workshop Oportunidades de una Economía Circular y Sustentable” organizados por AEPA en 2019 en distintas regiones del país y el Ciclo de Conversatorios de cara a la COP25 organizados por la UAI, Sofofa, Consejo Minero y País Circular, por mencionar algunos.

i. Los criterios de compra de la demanda (clientes intermedios y finales)

En Chile, algunas instituciones públicas han desarrollado recomendaciones y guías de buenas prácticas, de índole voluntario, para orientar las compras en el sector público.

ChileCompra, en la Directiva de Contratación Pública N°25 “Recomendaciones para la contratación de bienes y servicios incorporando criterios ambientales y de eficiencia energética” establece orientaciones y recomendaciones generales para la contratación sustentable, considerando específicamente la sustentabilidad ambiental: la “eficiencia energética” y el “impacto medioambiental” respecto de la adquisición de los siguientes productos específicos: vehículos,

lámparas, papel y productos de calefacción (ChileCompra, 2016). Esta guía contiene algunas referencias e indicadores para apoyar la toma de decisión y fue incorporada en el Manual Estado Verde como una directriz en tema de compras sustentables y EC para el desarrollo de protocolos dentro de cada entidad pública.

El MMA también cuenta con un “Instructivo de Aplicación de Criterios Sustentables”, herramienta para que las entidades del Estado puedan incorporar la sustentabilidad en sus procesos de compra, a través de la aplicación de criterios sustentables, específicamente para la adquisición de los siguientes productos o servicios: vehículos livianos y medianos, computadores de escritorio y All in One, impresoras y multifuncionales, papel de impresión, servicios de catering, coffee break o similares. El instructivo contiene la siguiente información (Ministerio de Medio Ambiente, 2019):

- Los bienes y servicios que podrían integrar criterios de sustentabilidad en todas las entidades compradoras del Estado de Chile.
- Los criterios y verificadores que pueden ser aplicados en los procesos de compra.
- Los beneficios ambientales y económicos derivados de la compra de bienes y servicios con criterios de sustentabilidad.
- Datos sobre la disponibilidad de bienes y servicios con criterios sustentables en el mercado chileno.

Además, hay que destacar que, en sus procesos de licitación, el MMA incluye criterios ambientales en la evaluación, entregando mayor puntaje a los oferentes que cumplen con ciertos requisitos asociados fundamentalmente con la gestión de residuos y el fomento de buenas prácticas ambientales en la empresa.

Petar Ostojic, CEO de Neptuno Pumps, en entrevista con Eurochile, también resalta que muchas empresas mineras están exigiendo a sus proveedores incorporar temas relacionados con conceptos de EC.

j. Casos exitosos: casos de EC a nivel regional dentro de Chile, que sirvan de efecto demostración

Este informe no pretende entregar un listado exhaustivo de los casos de éxito chilenos de EC. Existen otras fuentes de información que se pueden consultar para obtener más información de los proyectos de EC en Chile, por ejemplo, la base de datos global del Circular Economy Club (Circular Economy Club, 2018).

En este informe, se presentan los casos que fueron mencionados por algunos de los entrevistados y la razón por la cual se destacaron esos casos específicos:

- La empresa Comberplast fue el caso más mencionado, junto con su iniciativa “Atando Cabos”. Los entrevistados destacaron la visibilidad que Comberplast ha logrado dar a la EC y sus conceptos, a través de un relato (marketing) que muestra que es posible crear un modelo exitoso de EC que involucra a toda la cadena de valor – desde la industria, generando el residuo, hasta la transformación a un nuevo producto y su uso por el cliente final, incluyendo todos los actores intermedios. El proyecto demuestra la necesidad de armar redes y trabajar de forma colaborativa para implementar la EC.
- También se mencionó en varias ocasiones el proyecto de Biofactoría de Aguas Andinas, un caso muy reconocido también a nivel mundial. Si bien se trata de un ejemplo de estrategia “end-of-pipe” (al final del proceso), es un ejemplo de cómo una empresa grande y

tradicional puede innovar, repensar su modelo de negocio y tener un impacto positivo en el ecosistema.

- Ecocarga fue destacado por Guillermo González, porque “se atrevieron dentro de una organización tradicional a romper el esquema” y además destacó el proceso de prueba y error usado por la empresa para obtener los resultados de hoy.
- Triciclos fue nombrado por su aporte importante en la promoción y difusión del concepto de EC en el país.
- Otro proyecto resaltado fue F4F, por su alto nivel de innovación y ejemplo de EC en el ciclo biológico.
- Se mencionaron también los esfuerzos que se están realizando en el sector de la construcción, por ejemplo, la empresa Vicons, por incorporar conceptos de EC en un sector muy tradicional y conservador.

En varias oportunidades, los entrevistados mencionaron iniciativas o proyectos, más que empresas específicas:

- Javier Obach, jefe de la Unidad Ambiental de la División Ambiental y Cambio Climático del Ministerio de Energía, mencionó el proyecto “Promoviendo el Desarrollo de la Energía a Biogás en Pequeñas y Medianas Agroindustrias Seleccionadas”, destacando la tecnología misma y su potencial para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de hasta 70% por desplazar la necesidad de usar combustibles fósiles y también el uso de fertilizantes artificiales;
- Iniciativas de co-procesamiento de residuos en la industria cementera;
- Plantas e industrias que están participando del APL Cero Residuos y en general, se destacaron los APL como iniciativas exitosas y atractivas para las empresas.

Además, si bien no son casos de éxito *per se*, Petar Ostojic mencionó en su entrevista que “Por debajo, [hay] un montón de héroes anónimos que están haciendo EC porque siempre lo han hecho, pero no han tenido la capacidad de generar o contar el relato”, mencionando el ejemplo de maestranzas que reparan una y otra vez.

Tabla 4. Capacidades, infraestructura, iniciativas y proyectos específicos. Fuente: elaboración propia

Aspectos	Capacidades, infraestructura, iniciativas y proyectos específicos destacados
Tendencias del mercado	- Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables, MMA
Estructura empresarial	-
Capacidad de producción, viabilidad de adaptación de líneas de proceso	-
Proyectos colaborativos de ciencia, tecnología e innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Sofofa Hub - Pacto por los Plásticos, liderado por Fundación Chile - APL: Cero Residuos, Eco etiquetado, Aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías y neumáticos - Proyectos tecnológicos de manufactura avanzada con financiamiento CORFO¹ - Plataforma de ecología industrial región de Valparaíso, proyecto FIC
Plataformas habilitantes existentes	- Centro Tecnológico de Economía Circular de la macrozona Norte
Instituciones públicas con injerencia en la materia, y marco legal y normativo	<ul style="list-style-type: none"> - Oficina de Legislación Ambiental y EC del MMA - Ley N°20.920 para el Fomento del Reciclaje y REP - ISO TC323 de EC - Proyecto de ley que regula el uso de “plásticos desechables de un solo uso” (aprobado en el Senado)
Fuerza de trabajo	-
Oferta de educación y capacitación	<ul style="list-style-type: none"> - Universidad Mayor: Diplomado de “Gestión en la Economía Circular” - Universidad Andrés Bello, sede Concepción: “Diplomado en Economía Circular” - Universidad Adolfo Ibáñez: “Economía Circular: Generando valor en base a la Sostenibilidad” - Programas de Formación de Capacidades a través de Becas Capital Humano de CORFO: Diplomados “Ecodiseño para los Desafíos de la Ley Rep” y “Economía Circular para Líderes del cambio” - UTEM: Diplomado de “Fundamentos de la Sustentabilidad”
Criterios de compra de la demanda	<ul style="list-style-type: none"> - Directiva de contratación pública n°25 “Recomendaciones para la contratación de bienes y servicios incorporando criterios ambientales y de eficiencia energética” - Instructivo de Aplicación de Criterios Sustentables del MMA

¹https://www.corfo.cl/sites/Satellite?c=C_NoticiaNacional&cid=1476723200460&d=Touch&pagename=CorfoPortalPublico%2FC_NoticiaNacional%2FcorfoDetalleNoticiaNacionalWeb

C. Levantamiento de brechas

Antes de entrar en el detalle de las distintas brechas que existen en Chile para la adopción de la EC, vale la pena destacar que el concepto de la EC es bastante nuevo y que, comparado con temas de sustentabilidad, Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y los ODS, es un concepto que ha aparecido en los últimos años, y por lo tanto su comprensión e incorporación es aún incipiente. Este punto fue destacado por varios de los entrevistados.

a. Brechas de Capital Humano Calificado y Mano de Obra

La falta de competencias y conocimiento de capital humano en temáticas de EC es transversal a todos los rubros productivos analizados en este estudio, ya sea desde la definición de sus estrategias productivas hasta los modelos de negocios adoptados. Por ejemplo, el estudio publicado por Odepa “Estudio Economía Circular en el sector agroalimentario chileno” (2019), señala que la falta de capital humano calificado es evidente a lo largo de toda la cadena de producción del rubro de agroalimentos, afectando a la toma de decisiones de dirigentes, profesionales y trabajadores en sus labores diarias.

Petar Ostojic, Director de Endeavor Chile, fue consultado en entrevista con Eurochile respecto de estas brechas, específicamente en las temáticas de Industria 4.0 y EC en la educación superior. El CEO de Neptuno Pumps señaló que “hay una crisis a nivel de educación en el norte de Chile y que en general, en temas de Industria 4.0 y EC, las universidades se han quedado en el pasado”. Ostojic hace hincapié en la necesidad de actualizar las mallas curriculares e instalar la EC sobre todo en las facultades de ingeniería como una actualización necesaria. Así, su experiencia con la baja o nula formación de Capital Humano en universidades del norte de Chile es un ejemplo de cómo esta brecha no discrimina rubro. En entrevista con Eurochile, Alejandro Chacón, impulsor del Ecodiseño en Chile, concuerda en que existe una deuda importante en la educación universitaria, donde conceptos, dinámicas y experiencias requieren ser impartidas.

A nivel de mano de obra, Rodolfo Pérez, Asesor de Planificación y Proyectos en Sustentabilidad Ambiental en AMUSA y Pablo Fernandois, profesional del MMA, coinciden en que faltan muchas capacidades en las municipalidades para abordar temas de reciclaje, valorización de residuos y EC. Un ejemplo de esta falencia fue mencionado por Manuel Muñoz, Coordinador Unidad Nacional de Residuos Sólidos en el Ministerio del Interior (SUBDERE), quien comentó a Eurochile la necesidad urgente de capacitar al personal municipal encargado de la toma de decisiones técnicas al momento de elegir uno u otro proyecto de gestión de residuos.

Desde la perspectiva de las Pymes, el grupo de empresas que forma parte del grupo de trabajo de EC de Eurochile fue categórico en mencionar que las expectativas de las universidades que desean aportar en el mundo de la innovación están lejos de la realidad del mercado. Esta brecha aplicaría no tan solo a temáticas de sustentabilidad, sino que, a una amplia variedad de rubros, evidenciando la necesidad de una instancia transitoria que permita adecuar las innovaciones al mercado actual. Manuel Antonio Ríos, cofundador de Alfaseta, comenta que la falta de conocimiento y experiencia de la universidad hace muy difícil la implementación de prototipos en el mercado, ya que éstos son diseñados a escala de laboratorio y sin la participación de actores de la industria para la toma de decisiones en su producción, lo que puede llevar al fracaso del prototipo y a un malgasto de recursos.

Si consideramos que a partir de la construcción de la hoja de ruta de EC surgirán nuevas medidas más circulares y prototipos innovadores más amigables con el medio ambiente que deberán salir del laboratorio para enfrentar el mercado, éstos desde su concepción a nivel de centro de I+D, deberían considerar aspectos claves para su escalamiento a nivel industrial. Por esto, la brecha de capital humano avanzado y mano de obra se visualiza como prioritaria, trascendiendo a todos los rubros analizados en este estudio.

b. Brechas de Tecnologías Genéricas

Las tecnologías genéricas corresponden a habilidades y conocimientos técnicos comunes compartidos por las empresas y otros actores de un rubro o sector, que resultan básicas para el desarrollo de esas industrias. En el caso de las tecnologías genéricas necesarias para la adopción de la EC, se identifican tecnologías y procesos de separación de residuos y reciclaje, de remanufactura o de reparación, nuevas tecnologías de materiales, tecnologías 4.0, entre otras. Su manejo, así como también su transmisión a los trabajadores de la empresa o sector es clave para avanzar hacia la implementación de conceptos de EC en el ramo industrial.

Varios de los entrevistados por Eurochile destacaron que el proceso de desindustrialización que tuvo Chile a fines de los años 70 fue sin duda un freno para la instalación de esas tecnologías genéricas y el desarrollo en el país, que venía promoviéndose a partir de los años 30, y consideran necesario volver a instalar tanto capacidades técnicas y tecnológicas, como infraestructura que permita el reposicionamiento económico del país y la reversión de su economía extractiva a una más industrial.

Adicionalmente, otro factor importante para abordar esta brecha es la baja inversión en I+D de Chile, el cual “es el país con el nivel de desempeño de I+D más bajo en la OCDE. En 2015 el gasto interno bruto en I+D representó solo un 0,38% del PIB, mientras que el promedio OCDE fue de 2,38% del PIB” (Exteriores, 2020). Para el año 2017, el gasto interno bruto en I+D fue de 0,36% (División de Innovación, 2017). Chile cuenta con una economía centrada en algunos sectores productivos específicos en los cuales el país posee ventajas competitivas, pero estos sectores, y cualquier otro que el país quisiera desarrollar, requieren de financiamiento para apoyar la innovación y el desarrollo de tecnologías y capacidades, claves para que esos sectores se mantengan competitivos (Emol, 2018). En relación a eso, refiriéndose al sector minero, Joaquín Villarino, presidente ejecutivo del Consejo Minero, menciona en entrevista a Eurochile que existen desafíos de escala tecnológica, y que, si bien se puede cambiar el *mindset* de las empresas, también es necesario definir desde un punto de vista tecnológico su alcance: “los desafíos de la minería son desafíos de gran tamaño y hoy hay tecnologías que simplemente no existen para el sector minero”.

Por lo tanto, se identifica que, si bien varias de las tecnologías genéricas necesarias para adoptar una EC existen a nivel mundial, incluso en Chile, falta su adopción sistemática en las empresas del país, grandes y Pymes, brecha que es necesaria abordar y que implica cambios culturales a nivel país y de estrategia económica que Chile debe enfrentar a largo plazo. Esta estrategia se debe complementar con el desarrollo de incentivos para fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en el país para el desarrollo de soluciones adecuadas a la realidad territorial, por ejemplo, incrementando el gasto en I+D.

c. Brechas de Normativas y de Estandarización

Independiente del sector empresarial, la transición hacia la EC depende en gran medida del fomento desde el estado y de la promoción de normativas y regulaciones que definan incentivos y reglas claras. Hoy en día en Chile, hay una falta de regulaciones que vayan en la línea de apoyar la

innovación. Sobre eso, Rafael Palacios, Director de políticas públicas de la SOFOFA, comentó en entrevista a Eurochile que “en la medida que las empresas cumplen con la regulación vigente no tienen los incentivos para desafiarse a sí mismos.” Efectivamente, desde el sector empresarial, muchas de las estrategias de innovación y EC que se implementan son más bien periféricas; no apuntan al corazón del negocio porque para eso se necesita ensayo y error, lo cual implica un riesgo y costos. Se identifica entonces la existencia de regulaciones que desincentivan la innovación en las empresas como una brecha importante.

En entrevista con Eurochile, Guillermo González, Jefe de la Oficina de EC del MMA, comenta que “actualizar las regulaciones no garantiza que se vaya a innovar, pero al menos se remueve la dificultad”. Si bien ya está ocurriendo, existe una necesidad de apurar la transición en el mundo productivo y para eso, se hace hincapié en la necesidad de tener una política pública clara e incentivos atractivos, como subsidios, disminución de impuestos por zona, disminución del IVA en productos reparados, definición de los beneficios o los incentivos tributarios para empresas que generen modelos de negocio circular, etc.

Si bien la ley REP es un paso en la dirección correcta y fue destacado por la gran mayoría de los entrevistados en el marco del diagnóstico de la Hoja de Ruta, su enfoque es considerado muy específico como para gatillar un cambio más transversal e impactar la toma de decisión y los procesos en sectores no directamente afectados por la regulación.

También, en entrevistas a miembros del Comité Estratégico de la Hoja de Ruta de EC, se mencionó la falta de claridad y una desactualización de las regulaciones, específicamente en temas de catalogación de productos y derivados de procesos como el reciclaje, waste-to-energy, biogás, etc. En esta línea, Javier Obach, del Ministerio de Energía, citó como ejemplo el caso de potenciales biocombustibles resultantes de procesos de pirólisis lentas (aceites de pirólisis) que son catalogados como aditivos y, por lo tanto, no se pueden vender como combustible, perdiendo sus posibilidades de insertarse en el mercado. Este tema, además, se suma a una desalineación entre ministerios en algunos casos (específicamente en temas de salud y seguridad) que impide el desarrollo de normativas que permitan agregar el valor correspondiente a los productos innovadores que están en desarrollo. Complementando lo anterior, ODEPA explica que el desarrollo de productos sustentables no ha alcanzado a consolidarse como parte de las directrices de los ministerios con más injerencia en el tema, como los de Economía, Minería, Energía, MIDEPLAN y MINVU, lo que se refleja en el déficit e inexistencia de normativas y políticas públicas que los regulen (ODEPA, 2019).

Por otro lado, se identifica que al día de hoy, existen muchas iniciativas en paralelo de regulaciones vigentes o en discusión parlamentaria, las que se entrampan, entre otros motivos, porque no se consideran con una mirada sistémica y que hay una falta de salvaguardas que aseguren una coherencia entre las distintas iniciativas, para las normativas que favorezcan la circularidad de los productos y procesos (Rubik Sustentabilidad, 2019). Un ejemplo de aquello lo compartió en entrevista a Eurochile Magdalena Ballcels, gerenta general de ASIPLA: comentó que en el proyecto de Ley que regula los plásticos de un solo uso, en un principio se consideró prohibir las botellas plásticas “PET”, también consideradas dentro de los productos prioritarios en la Ley Rep y como el residuo que más se recicla hoy en día en Chile. Entonces, no solo es un producto que ya está regulado si no que puede servir para educar a la ciudadanía y acercar la gente al reciclaje (Ballcels, 2020).

En esa misma línea, en el sistema actual de gestión de residuos, no existe un mecanismo de precios que incentive el reciclaje/reducción de generación (o alternatively castigue el no reciclaje) y que, en muchos casos, no cuenta con mecanismos de fiscalización que al menos aseguren un estándar mínimo en la disposición y tratamiento de los residuos (Rubik Sustentabilidad, 2019). A partir del estudio sobre reciclaje de plásticos en Chile elaborado por ASIPLA, se señala que, mientras la capacidad e infraestructura instalada es suficiente para abordar el reciclaje de volúmenes de plástico circulantes en el sistema, existe una evidente brecha en normativas y estandarización en la producción y post uso del plástico que limita el flujo de material a reciclar y/o la demanda de material reciclado (ASIPLA, 2019).

Respecto de la estandarización para una EC, si bien existen indicadores y marcos de monitoreo de circularidad como los definidos por Japón, la Comisión Europea y los Países Bajos, entre otros, hay una falta de métricas internacionales estandarizadas para reportar avances en la implementación de una EC, que permitan evaluar y hacer seguimiento de su implementación. Desde el año pasado, se ha estado desarrollando propuestas para un conjunto de normas ISO para la EC, que incluyen la definición de métricas estandarizadas para la medición de circularidad. De lo anterior, se desprende que a nivel nacional tampoco existe una estandarización que permita definir qué tan circular es una empresa o proyecto.

d. Brechas de Infraestructura y Físicas

La infraestructura para la implementación de la EC debe estar pensada y preparada para poder recircular los materiales en las distintas etapas o ciclos de la EC. Debe existir una industria que pueda procesar los materiales recolectados y segregados, para completar el reciclaje, como así también debe ser capaz de dar cabida a procesos de reutilización, valorización energética, entre otros. Debe existir infraestructura que permita innovar, crear prototipos y pilotaje de productos y procesos que estén diseñados incorporando conceptos de EC.

Para la EC, la innovación es una herramienta de gran importancia, pues permite actuar en la etapa inicial de diseño de los nuevos productos o servicios y que estos sean creados para la EC. En este sentido, los primeros elementos para impulsar la capacidad innovativa en Chile corresponden al apoyo económico en etapas tempranas (subsidio y/o financiero) para pruebas de concepto y prototipado, transferencia tecnológica, etc. donde cada uno de estos elementos están siendo potenciados a través de las líneas de apoyo de ANID (ex Conicyt) y de CORFO (Gobierno de Chile, 2013). Sin embargo, en etapas tardías, los procesos de escalamiento e incorporación concreta en el mercado de los prototipos construidos se ven frenados por la falta de financiamiento de esas etapas e industrialización de nuestro país. Desde la perspectiva de las Pymes del grupo de trabajo de EC fundado por Eurochile, este es un hecho que va en desmedro del esfuerzo del país por invertir en I+D e innovación, ya que la falta de infraestructura y financiamiento para llevar a cabo los procesos de escalado enlentece y, en muchos casos, deja sin efecto la implementación de cualquier prototipo en el mercado. Las brechas de infraestructura y capital humano que el país evidencia al momento de industrializar sus desarrollos son propias de un país adscrito a una economía extractora de sus propios recursos naturales. La red de Estudios de la Nueva Economía publicó en 2018 la compilación “Chile del Siglo XXI: Propuestas desde la Economía”, en la cual cataloga a Chile como un ejemplo de desindustrialización prematura que urge revertir, sosteniendo que este escenario no solo daña la velocidad en que las economías de ingreso medio son capaces de crecer y de alcanzar el nivel de ingreso de las economías desarrolladas, sino también la sostenibilidad del potencial de crecimiento de largo plazo (Estudios Nueva Economía, 2018).

En Chile, se observa una falta de industrias nacionales y un alto nivel de importación de productos de consumo e insumos para los sectores primarios (Rubik Sustentabilidad, 2019). Junto a lo anterior, se observa una carencia en simbiosis industrial al no existir parques industriales que cuenten con ella (CTC-N, 2020). La simbiosis industrial permite hacer un uso eficiente de materias primas, insumos, residuos, líneas de energía y mejorar la logística al tener proveedores a una distancia reducida. La falta de industrialización y automatización disminuye el valor agregado y la capacidad de transformación de las materias primas (CTC-N, 2020) que Chile posee. Gonzalo Muñoz, fundador de Triciclos y Champion de la COP25, indica que “se dificulta convertir los residuos reciclados en insumos para procesos productivos, pues sucede que a veces no hay quien transforme, repare o adapte, esto a causa de la destrucción de la industria nacional por la apertura de mercado internacional, que ha tenido muchos beneficios, pero también cosas negativas”.

Junto a la carencia en la infraestructura industrial, también se da cuenta de una falta de infraestructura y redes para la gestión adecuada de los residuos y de infraestructura que facilita la implementación de estrategias de revalorización (ODEPA, 2019), a esto se suma la centralización de la capacidad instalada de recuperación, gestión y valorización de residuos. Según estudio elaborado para el MMA, al 2018, no existía suficiente capacidad instalada para valorizar la mayoría de los productos prioritarios de la Ley REP, específicamente las baterías fuera de uso, NFU, envases y embalajes de plástico (total) y metal, pilas y AEE (Subsecretaría del Medio Ambiente, 2018). Lo anterior tiene como consecuencia situaciones como, por ejemplo, la de Antofagasta que cuenta con una baja tasa de gestión adecuada de residuos (CTC-N, 2020).

Otro ejemplo a nivel sectorial, es la precaria gestión de residuos en el sector de la construcción, donde encontramos que 9 regiones no cuentan con vertederos autorizados para disponer residuos de la construcción o demolición (Hoja de Ruta RCD Consulta Pública, 2019) sumado a que la oferta de proveedores de reciclaje es deficiente, lo que representa una brecha de cara a los objetivos de sustentabilidad (PMG, 2017).

e. Brechas de Asimetrías de Información

A nivel de población, específicamente en su rol de consumidor, la asimetría de la información es relevante y necesaria de abordar de forma temprana, de manera de enfrentar el poco conocimiento y manejo técnico que se tiene en el país sobre EC. Un aspecto visible a esta falta de información es que la temática de EC suele ser abordada exclusivamente desde la gestión de residuos refiriéndose principalmente a reciclaje (Rubik Sustentabilidad, 2019). Un resultado preliminar entregado por la encuesta de la Hoja de ruta de EC lanzada por Eurochile recientemente, sugiere que la mayoría de los encuestados asocia EC a reciclaje, sin considerar que EC tiene alcances a nivel de nuevos modelos de negocio y tecnologías que permitan, por ejemplo, alargar el ciclo de vida del producto: digitalización, transformación digital, internet de las cosas, Inteligencia artificial, Machine learning, etcétera. Este resultado asociado a que más del 60% de los encuestados² declararon derechamente saber de EC sugiere que más difusión es necesaria a todo el público, de manera de aclarar conceptos e informar de los alcances de la EC en todas sus dimensiones.

Desde el punto de vista de las empresas, la falta de acceso a información en general destaca como una barrera para la implementación de la EC en sus procesos productivos y los servicios que ofrecen.

² Es importante considerar que la encuesta no puede ser considerada del todo representativa de los perfiles de consumidores y patrones de consumo en Chile. Sin embargo, por el universo de la encuesta (distribución geográfica, demográfica y educacional) se pueden identificar tendencias de un segmento de la población.

Esta brecha se agudiza para las pequeñas y medianas empresas, donde la falta de información, capacitación y claridad de cuáles son los reglamentos y metas les dificulta la toma de decisiones de, por ejemplo, qué máquina comprar, qué proveedor elegir, qué materiales usar, ya que la mayoría de esas decisiones requiere una inversión. En ese contexto, Javier Obach destaca la necesidad de una transición paulatina bien informada.

Desde las opiniones recogidas en entrevistas de las Pymes del grupo de trabajo de EC de Eurochile, se identifica la falta de sistematización y difusión de la información para cada sector productivo, que permita a las empresas identificar los recursos, herramientas y tecnologías disponibles en su rubro específico y además las oportunidades y estrategias factibles de cambios en sus procesos, modelos de negocio, relación con sus proveedores y clientes. Sumando a esto, se ha reconocido la falta de visibilidad de las empresas adheridas a metodologías más sustentables que muestren interés en hacerse partícipe de esta transformación, así, un enriquecimiento de un ecosistema empresarial más sustentable en el que se identifiquen oferentes y demandantes se plantea como una iniciativa al debe. En ese sentido, Joaquín Villarino, presidente ejecutivo del Consejo Minero, hace hincapié en que “las empresas necesitan identificar donde hay espacios de negocios, el valor económico de la incorporación de prácticas de EC. Por ahora, hay un mundo que se mueve en esto solo porque es lo políticamente correcto.”

La perspectiva de las grandes empresas sobre esta brecha no dista de lo antes mencionado: Kathrin Müller, Gerente de Desarrollo en ACCIÓN Empresas, Macarena Mella, jefa de proyectos de la misma institución y Petar Ostojic, director de Endeavor, declaran la necesidad de generar información a nivel territorial o local y demostrar los beneficios económicos, competitivos y ambientales. Petar Ostojic hace hincapié en la necesidad de identificar qué cosas que se traían de afuera o cosas que no se hacían en Chile, se pueden empezar a hacer localmente, bajo una mirada circular. A partir de ese momento, se puede empezar a medir cuál es el crecimiento económico, cuál es la generación de empleo que se está generando y cuál es la reducción de huella de carbono, de materiales, de agua, etc. y poner números a los beneficios de implementar una EC en un territorio. Además, antes de pasar a la etapa de implementación de la EC, las empresas necesitan información respecto de dónde están y eventualmente indicadores para saber cómo se posicionan comparadas con otras empresas (benchmarking) y que estos indicadores se traduzcan en metas y prioridades a nivel de gobernanza corporativa.

La falta de un trabajo articulado entre empresas y la academia, que permita potenciar espacios de formación y desarrollo de I+D+i (Rubik Sustentabilidad, 2019), evidencia la existencia de iniciativas aisladas y no una tendencia que llame a su adherencia de manera obvia. Por su parte, Alejandro Chacón indica que las universidades, como organización en general, están cerradas a la EC; son entidades dentro de las universidades las que se observan involucradas, y si bien las universidades declaran que persiguen la sostenibilidad, las acciones concretas no son muchas. La falta de incentivos para instaurar carreras en la temática puede ser una de sus razones, poco reconocimiento a nivel de acreditación y falta de interés de potenciales estudiantes que no observan una clara oferta laboral en su futuro próximo. En este último punto, Javier Obach resume bien estas brechas “Es necesario meter más economía y más ciencia en la Economía Circular”.

Un ejemplo concreto de todo lo anteriormente dicho es que en la industria de la construcción un 60% de los profesionales de esta industria no conocen las normas de residuos. Además, existe una falta de información respecto a los RDC, que permita el diseño e implementación de políticas públicas y el fomento al mercado de valorización (Hoja de Ruta RCD Consulta Publica, 2019). Otro

ejemplo se identifica en la nueva estrategia de electromovilidad que promueve el ministerio de energía, que delinea las acciones que Chile debe tomar en el corto y mediano plazo para lograr que el 40% de los vehículos particulares y el 100% de los vehículos de transporte público sean eléctricos al 2050. Una de las principales brechas que reconoce es la falta de información disponible al público que le permita optar por el uso de esta nueva tecnología, por lo que uno de sus ejes estratégicos aborda la Transferencia de Conocimiento y Entrega de Información necesaria para que los distintos actores puedan tomar decisiones óptimas respecto de la electromovilidad (Ministerio de Energía, 2017).

El estudio de Rubik señala que es necesario considerar que la EC se va a lograr implementar en base al nivel de permeabilización que tenga el concepto general y sus componentes en la sociedad, y si ya existe una dificultad de acceso a la información para las empresas que se pueden ver directamente beneficiadas con adoptar los principios de la EC, para el común de la población se complica aún más. Esto se acentúa con factores asociados a la desigualdad, particularmente un bajo nivel educacional en el país y bajo acceso a información, lo cual implica que no es posible que todos los consumidores puedan asumir los desafíos de transitar hacia una EC (Rubik Sustentabilidad, 2019) a menos que se mejore este factor.

f. Brechas de Acceso a Financiamiento

Desde el punto de vista de Pymes, la brecha de acceso a financiamiento afecta directamente a quien desee adoptar nuevas tecnologías o modelos de negocios más sustentables, por lo que necesitan hacer inversiones considerables utilizando sus propios fondos o accediendo a créditos bancarios. Por ejemplo, TECNOCAL S.A., empresa de diseño de artículos electrónicos que desea incorporar conceptos de sustentabilidad dentro de sus productos no ve otra alternativa más que la postulación a fondos concursables como los de Corfo, los cuales suelen ser engorrosos y poco eficientes en los procesos de rendición, con tiempos de desarrollo de prototipos demasiado largos que no son atingentes a las dinámicas de producción de una Pyme (Aracena, 2020). Tanto en el estudio de Odepa como distintos entrevistados mencionan que el alto costo de inversión debido a la falta de infraestructura, alto riesgo y falta de tecnologías es un problema global importante de abordar.

A propósito de los fondos puestos a disposición por distintas instituciones, desde ACCIÓN Empresas y SOFOFA se menciona que hace falta mayor coordinación entre los instrumentos de financiamiento (por ejemplo, coordinar exCONICYT con Ley I+D de CORFO) ya que están muy atomizados. No solamente hacer la tarea de informarse y entender los distintos fondos es más difícil para las empresas, también se pierde la oportunidad de desarrollar sinergias entre fondos y proyectos. Se identifica la necesidad de que las distintas instituciones manejando instrumentos de financiamiento se coordinen y centralicen los instrumentos para acelerar la realización de proyectos que se pueden escalar.

La poca inversión en I+D+i en Chile, mencionada anteriormente, también se puede considerar una brecha de acceso a financiamiento. Se categoriza como una debilidad institucional, pero también relacionada a responsabilidad Corporativa y Académica. (Rubik Sustentabilidad, 2019).

En el marco de las ONG, Mark Minneboo, Director Regional de Plastic Oceans América Latina, indica que no hay leyes que ayuden a las donaciones medio ambientales o filantropía en Chile, lo cual dificulta a estas organizaciones seguir realizando la importante misión que tienen, en el marco de la EC y la sustentabilidad.

g. Brechas de Acceso a Mercado interno y externo

Chile importa muchos productos desarrollados con el modelo lineal, lo que ha funcionado para el crecimiento y desarrollo para el país, pero es algo pensado a corto plazo (Minneboo, 2020). Relacionado con lo anterior se da una oferta de productos a precios bajos que limita la competencia de productos locales eventualmente más sustentables, en gran medida por los tratados de libre comercio con países como China (Rubik Sustentabilidad, 2019).

Uno de los problemas de Chile es que tiene una economía con muchas empresas que representan solo una parte de la cadena, por lo que producir localmente es muy difícil. Hay pocos productos en que el ciclo completo está ubicado en Chile, por lo que hacerlos circulares es más difícil si parte de los procesos están en otro continente (Minneboo, 2020). Debido a lo anterior es probable que los esfuerzos en EC se enfoquen en logística y gestión de residuos antes que diseño de productos, pues estos no se manufacturan en Chile. La interconexión en Latinoamérica actualmente es una brecha que hay que subsanar para lograr una economía más local, que tenga los procesos productivos en la región y no otro continente (Minneboo, 2020).

Desde la parte final de la cadena de valor, se levanta uno de los problemas más mencionados tanto por los entrevistados como en algunos informes: la estructura del sistema de gestión de residuos, lo barato que es botar basura y los pocos actores que pagan en el escenario actual. “Todo el sistema tiene que cambiar porque hay reacciones en cadena que hacen que no puede funcionar como está planteado hoy” indica Guillermo González. El precio por tonelada de basura desechada en relleno sanitario es bajo respecto, por ejemplo, a los costos de reciclaje (Rubik Sustentabilidad, 2019). Por lo que, si sigue costando lo mismo, se seguirá desechando de esa forma en vez de preferir formas enmarcadas en la EC como el reciclaje, la reutilización y la valorización. “El uso de rellenos sanitarios debe asumirse como una externalidad que cueste caro” indica Gonzalo Muñoz. Varios de los estudios y entrevistados recalcan esta brecha: por ejemplo, en el sector agroalimentario, el estudio de ODEPA lo explica claramente: “la alternativa de envío de residuos a relleno sanitario siempre será más atractiva desde el punto de vista económico pues el costo de envío es muy bajo” (ODEPA, 2019). Este aspecto es muy relevante ya que Chile es el país que, después de Turquía, más basura envía a rellenos sanitarios entre los 34 países que integran la OCDE (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2016).

h. Brechas a nivel de Compradores

La educación y concientización es clave para generar cambios conductuales a todo nivel de la cadena y cambios a nivel de percepción sobre el valor y potencial de los residuos (ODEPA, 2019). Por ejemplo, en el sector inmobiliario, a nivel internacional, se han estudiado y evaluado los beneficios económicos, sociales y medioambientales de la construcción sustentable, sin embargo, el conocimiento en Chile de los usuarios es bajo, y por lo tanto la percepción de valor disminuye (PMG, 2017). En una carta de los miembros del grupo de coordinación de la European Circular Economy Stakeholder Platform (ECESP), representado por su presidenta, Ladeja Godina, menciona que “nos falta poner un mayor énfasis en la construcción de una "Cultura Circular" a través de educación, desarrollo de capacidades, empoderamiento de la sociedad civil y trabajo con los ciudadanos para adaptar sus hábitos cotidianos.” (Grupo de coordinación del ECESP, 2020). Respecto al mismo tema Mark Minneboo dice que “muchas veces el ciudadano es visto solo como un consumidor cuando tiene más roles. La transformación a un país circular viene dado por la educación, es entender conceptos y aplicarlos a la vida cotidiana y profesional (Minneboo, 2020).

Además de una falta de conocimiento, concientización y empoderamiento por parte del consumidor, hay una falta de información fiable y trazable a nivel de productos y servicios. Aunque un ciudadano quisiera consumir de forma más consciente y sustentable, su capacidad de toma de decisión informada es muy limitada. Resultados preliminares de la encuesta de la hoja de ruta de EC lanzada por Eurochile indica que el 70% de los consumidores piensa que sus decisiones al momento de comprar definen las tendencias de oferta del mercado y por otro lado más del 80% estaría dispuesto a recibir más información de medidas más sustentables que pudieran implementar en su día a día como consumidores.

En esa misma línea, la gente que recicla hoy lo hace porque se ha sensibilizado comenta Guillermo González. Complementando ese punto, la encuesta realizada por Eurochile indica que, si bien la mayoría de los encuestados reciclan³, estos identifican tres inconvenientes mayores para reciclar que son la distancia de los puntos limpios, el espacio en el hogar y la confianza respecto a si se gestionará correctamente los residuos, siendo el primer y tercer punto responsabilidad de terceros. Por lo tanto, queda claro que para mejorar la tendencia en el reciclaje y avanzar hacia la adopción de otras prácticas circulares por parte de los ciudadanos, se debe mejorar la infraestructura de puntos limpios y recolección, generar confianza y transparencia sobre los procesos productivos y de gestión de residuos y desarrollar programas de educación formales e informales que logren llegar a la mayoría de los chilenos.

Jaime Cataldo, Secretario Ejecutivo de MSUR, indica que es necesario desarrollar una estrategia país para cambiar la forma de pensar y actuar -reducir el consumismo- y fomentar la valoración de la sociedad y la naturaleza.

i. Brechas culturales

Un aspecto crítico que fue mencionado por muchos de los entrevistados es la falta de confianza en procesos de articulación y colaboración, tanto en el sector público como en el sector privado, donde las empresas trabajan de forma aislada: no hay *clusters* ni otros mecanismos de colaboración entre empresas para abordar desafíos precompetitivos o sectoriales, destaca Rafael Palacios. Según Jaime Cataldo, estas colaboraciones son críticas y hace hincapié en la necesidad de desarrollar vinculaciones efectivas en el sector productivo para generar círculos virtuosos, de uso de recursos, por ejemplo.

El país tiene resistencia al cambio y hay poca confianza entre los actores, lo que es una debilidad cuando se plantea querer adoptar una cultura de colaboración, aspecto central de una EC. (Rubik Sustentabilidad, 2019). Kathrin Müller, desde Acción Empresas, menciona que es difícil fomentar la colaboración entre diferentes empresas cuando no es muy claro desde el inicio cuales van a ser los beneficios y ganancias que van a poder lograr cada una.

En el informe de ODEPA, se levanta muy claramente que “hay que enfrentar un sesgo cultural de la sociedad, que muchas veces mira con prejuicio y recelo el trabajo colaborativo” (ODEPA, 2019). Mark Minneboo dice “En Chile, la colaboración está recién empezando, por lo que nos falta colaborar y confiar, existiendo grandes brechas de confianza, que es muy importante para la EC, y parte de eso es compartir responsabilidades y ganancias”.

³ Es importante considerar que la encuesta no puede ser considerada del todo representativa de los perfiles de consumidores y patrones de consumo en Chile. Sin embargo, por el universo de la encuesta (distribución geográfica, demográfica y educacional) se pueden identificar tendencias de un segmento de la población.

D. Identificación de oportunidades en Chile para instalar la Economía Circular

En un estudio co-desarrollado por McKinsey y la Fundación Ellen MacArthur en 2015, se demostró que una transición a una EC en Europa podría aumentar la eficiencia de recursos en un 3% para 2030, generando ahorros de costos de € 600 mil millones al año y € 1.8 billones más en otros beneficios económicos (McKinsey Center for Business and Environment/Ellen MacArthur Foundation, 2015). El mismo año, Accenture valoró en \$4.5 billones de dólares la oportunidad de crecimiento global con una EC durante la próxima década. (Lacy, Long, & Spindler, 2015)

Una nota de prensa publicada por la Comisión Europea, a raíz de la implementación de su primer Plan de Acción de EC, destaca que, en la Unión Europea, región que lidera la implementación de una EC a nivel mundial, en 2016 más de 4 millones de trabajadores estaban empleados en sectores relevantes a la EC y que las actividades circulares, como la reparación, la reutilización o el reciclaje, generaron un valor agregado de casi 147 000 millones de euros y representaron inversiones por un valor de aproximadamente 17 500 millones (Comisión Europea, 2019).

Según un informe de la CEPAL y OIT, la adopción de la EC en América Latina y el Caribe podría generar unos 4,8 millones de empleos netos en 2030, específicamente en los sectores de gestión de residuos y reciclaje y en el sector de servicios, en temas de reparación y modelos de arriendo. Se estima que la creación de empleo en sectores de reprocesamiento de acero, aluminio, madera y otros metales compensará con creces las pérdidas asociadas a la extracción de minerales y otras materias debido a que la cadena de valor de procesos de reprocesamiento es más larga e intensiva en empleo que la extracción minera (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2018).

A continuación, se identifican oportunidades y cambios que se pueden esperar en Chile a nivel de mercado, tanto desde la oferta y de la demanda, a nivel de procesos productivos, de la incorporación de mejores tecnologías disponibles, de introducción de nuevos bienes y servicios, de generación de conocimiento científico y tecnológico de frontera, entre otros aspectos.

a. Mercado

En el sector empresarial, se identifican oportunidades que surgen de las tendencias en los mercados internacionales y las empresas multinacionales (Rubik Sustentabilidad, 2019). En Chile, varios sectores empresariales están liderados por empresas que forman parte de multinacionales norte americanas y europeas que tienen una gobernanza que está adoptando compromisos relacionados con los ODS, la sustentabilidad y la EC, estableciendo requerimientos para sus filiales chilenas y estableciendo tendencias a nivel de mercado.

El Pacto Verde europeo (European Green Deal) lanzado en diciembre por la Comisión Europea también plantea una dirección clara tanto para el mercado interno de la UE como para el mercado internacional. Los acuerdos comerciales que la UE tiene con países terceros, incluso con Chile a través del Acuerdo de Asociación firmado en 2003 y actualmente en proceso de renovación, van a ser revisados para incorporar sus ambiciones climáticas (Comisión Europea, 2019). El Pacto Verde es a la vez un riesgo y una oportunidad para Chile. Si el país logra sumarse de forma temprana a la propuesta de la UE, de generar un acuerdo internacional sobre la gestión de recursos naturales, puede posicionarse como un aliado comercial estratégico de la UE. Efectivamente, el Pacto declara que “si persisten diferencias respecto de ambiciones climáticas a nivel mundial, la Comisión

propondrá un mecanismo de ajuste del carbono en frontera, para sectores específicos, con el fin de atenuar el riesgo de fuga de carbono. De este modo se garantizaría que el precio de las importaciones reflejara con más precisión su contenido de carbono. La Comisión también está considerando la introducción de un impuesto al carbono sobre las importaciones procedentes de países que no imponen una protección climática estricta” (Comisión Europea, 2019). Además, el Pacto Verde destaca la intención de la UE de “utilizar su experiencia en la regulación «verde» para animar a sus socios a diseñar normas similares a las de la UE y tan ambiciosas como ellas, facilitando así el comercio y mejorando la protección del medio ambiente y la mitigación del cambio climático en estos países y para abordar el reto del cambio climático global.” Si Chile tiene la capacidad de adaptar sus procesos productivos para cumplir con esos nuevos requerimientos, se abre un mercado europeo con alto potencial para los sectores de la industria chilena que más exportan a Europa: minero, forestal, vitivinícola, agrícola, pesquero y químico (OEC, 2017).

Por otro lado, Rafael Palacios y Joaquín Villarino coinciden en que inversionistas ya están pidiendo información respecto del desempeño ambiental de las empresas. Incluso inversionistas muy relevantes, como Blackrock, están siendo bastante exigentes en materia de dónde van a invertir y eso constituye un *driver* muy importante para una transición a un sistema productivo más sustentable, alineado con los ODS. Si inversionistas y consumidores empiezan a pedir transparencia respecto del impacto ambiental generado por los procesos productivos y modelos de negocio, se generan incentivos y beneficios económicos claros para las empresas que implementan medidas de EC.

Iniciativas como el APL de Ecoetiquetado de Envases y Embalajes es una excelente oportunidad para las empresas de mostrar que están comprometidas con la EC y el medio ambiente, pero también permite empoderar a los consumidores y promover el reciclaje de los envases y embalajes. A la vez, esto contribuye a impulsar que el resto de la industria aumente la reciclabilidad de los envases y embalajes. Otra oportunidad que se desprende de la implementación de la Ley REP es que se requiere de una recolección más masiva de residuos y, en base a ello, se debe definir un nuevo rol con potencial de crecimiento para los recolectores de base en el que se reconozca su participación dentro de los eslabones del proceso de recolección y reciclaje, asignándole formalidad y una posición dentro del esquema social y laboral, haciéndoles parte formal del mercado.

Por el otro lado, no cabe duda de que se está generando una masa crítica de consumidores preocupados por el origen y composición de sus productos, incluyendo aspectos ambientales y de sustentabilidad (Rubik Sustentabilidad, 2019). En una encuesta realizada por Eurochile en el marco de este proyecto, 92% de los participantes declararon que, teniendo la opción, es más probable que eligieran un producto o servicio amigable con el medio ambiente⁴. Según Gonzalo Muñoz, Chile tiene condiciones culturales de valoración del entorno, en parte porque la sequía ha logrado posicionar la temática ambiental.

A nivel de mercado interno se identificó a través de varias entrevistas la creciente preocupación de clientes por contratar a servicios más sustentables. Petar Ostojic menciona que desde las grandes empresas mineras algunas ya están “exigiendo que [el trabajo se] haga localmente, porque

⁴ Encuesta desarrollada en el marco de este proyecto que recibió 3444 respuestas. Es importante considerar que la encuesta no puede ser considerada 100% representativa de los perfiles de consumidores y patrones de consumo en Chile. Sin embargo, por el universo de la encuesta (distribución geográfica, demográfica y educacional) se pueden identificar tendencias de un segmento de la población chilena.

localmente se entiende ya como sinónimo de sustentabilidad, porque estás reduciendo la huella logística, estás reduciendo la huella de carbono, estás generando empleo local”. Esto abre nuevas oportunidades para el desarrollo de emprendimientos chilenos, oportunidad que la crisis sanitaria actual ha exacerbado, destacando la necesidad de desarrollar cadenas de suministro y capacidad a nivel local y nacional para la producción y entrega de ciertos productos y servicios. Tal como se ha levantado en varias sesiones con el grupo de trabajo de EC liderado por Eurochile, las Pymes son más flexibles y dinámicas que las empresas grandes y tienen una mayor capacidad - a nivel estructural al menos - de adaptación y, por lo tanto, son actores clave en la adopción de la EC. Pueden asumir más rápidamente los desafíos de la EC y, por tanto, tener un mayor impacto a nivel local. Incluso es posible que vía soluciones tecnológicas y/o innovadoras puedan movilizar a las empresas grandes para que incorporen conceptos de EC (Rubik Sustentabilidad, 2019).

También existe una oportunidad poco explotada en la contratación pública verde. En efecto, el Estado de Chile en su conjunto es el mayor comprador de bienes y servicios a nivel nacional, con un gasto de \$6,8 billones de pesos durante el año 2016, lo que representa más de un 4% del PIB nacional. Estos volúmenes representan una oportunidad imprescindible para utilizar el poder de compra del Estado para promover modelos de producción y consumo sustentables, aportando al cumplimiento de objetivos nacionales y compromisos internacionales en materia de sustentabilidad y así mismo contribuyendo de manera efectiva a un desarrollo social y económico que sea armónico con el medio ambiente (Ministerio de Medio Ambiente, 2019).

b. Procesos productivos

Chile es un país con una economía basada en la extracción y exportación de productos de poco valor agregado. La presencia de recursos naturales en un territorio, muchas veces se considera como una barrera al desarrollo de una economía industrializada de valor agregado. Sin embargo, una oportunidad interesante de mencionar nace paradójicamente de la economía extractiva en la que Chile basa su desarrollo, esta es la especialización basada en los recursos naturales como preparación para la inserción exitosa en lo que podría ser la próxima revolución tecnológica, probablemente basada en las ciencias de la vida y de materiales donde la EC sea el sistema coordinador (Pérez, 2010). El sector de la minería concentra los esfuerzos en innovación en Chile, y se tiene que dirigir estos esfuerzos en la creación de nuevas industrias para agregar valor a los recursos naturales explotados (CTC-N, 2020). Además, la importante reserva de minerales, como el cobre y litio, con la cual cuenta Chile, es considerada estratégica para la transformación hacia la electromovilidad y para el desarrollo de tecnologías para las energías renovables. El Banco Mundial identifica varios de estos minerales como elementos esenciales para cumplir los compromisos asumidos a partir del Acuerdo de París e identifica a Latinoamérica y Chile como actores principales en suministrar estos minerales (CTC-N, 2020).

A continuación, se identifican algunas oportunidades de eficientización del uso de recursos en distintos sectores que son de alto potencial para Chile:

- Minería: iniciativas de uso de agua de mar podrían traer oportunidades en la medida que se realice un manejo sustentable del impacto ambiental de la salmuera, por ejemplo, a partir de oportunidades económicas circulares para su uso en acuicultura, generar electricidad y recuperar la sal y los metales contenidos en la salmuera (CTC-N, 2020);
- Agroalimentario: hay un potencial muy grande para optimizar el consumo de agua, agroquímicos y fertilizantes. También, la agricultura orgánica tiene un alto potencial para regenerar ecosistemas además de ser un nuevo mercado muy atractivo (CTC-N, 2020).

También se pueden generar nuevos negocios y surgir nuevas líneas de negocio mediante la valorización de los residuos y subproductos obtenidos en la cadena de producción (ODEPA, 2019). Por ejemplo, se puede utilizar las mermas de frutas, que representa el 45% de la producción total, para fabricar snack, barras de cereales, etc. (CTC-N, 2020).

- Pesca y acuicultura: El Programa Estratégico MásMar “Región de Coquimbo: Fuente de Agregación de Valor y Bioproductos Marinos” es una iniciativa impulsada por CORFO para apoyar el desarrollo de un sector altamente competitivo basado en la generación de bioproductos marinos y productos con valor agregado. Este programa está liderando en la región la transformación de la industria hacia la EC con la instalación de una planta de EC para subproductos de la industria de cetáceos (Más Mar, 2019).
- Construcción: el 70 % de los RDC corresponden a pétreos inertes reciclables que pueden ser utilizados como insumos para la construcción. También existe la posibilidad de agregar residuos de otras industrias, como la siderúrgica, a los materiales de construcción (Hoja de Ruta RCD Consulta Publica, 2019).

Por otro lado, el Pacto por los Plásticos, iniciativa liderada por Fundación Chile, abre posibilidades para la generación de instancias post-consumo que tendrían como consecuencias la disminución de filtraciones de residuos plásticos al medioambiente y la disminución del consumo de combustibles fósiles como materia prima, entre otros. Se identifica que las tecnologías disponibles actualmente son suficientes para esta transición. Sin embargo, la cantidad de plásticos de calidad reciclado permanece como factor limitante, alcanzando solo un 5% del material circulante, así, los sistemas post-consumo para una mejor recolección, separación, reproceso son críticos en el desarrollo de esta oportunidad (Fundación Chile, 2020). Respecto de esta iniciativa, Mark Minneboo declara que “Los actores de la industria del plástico están de acuerdo que los plásticos desechables no son beneficiosos ni para el planeta ni para su imagen y que por lo tanto están integrando cada vez más la EC”.

Otras iniciativas de colaboración intersectorial son los APL, que no solo constituyen pilotos exitosos para la incorporación de conceptos de EC en los procesos productivos de las empresas involucradas y como ejemplificación para el resto del sector, sino que también demuestran el potencial del trabajo colaborativo y en redes.

En el sector consumo, al momento de iniciar una transición hacia procesos más sustentables, alineados con los conceptos de EC, las empresas se enfocan generalmente en sus propias operaciones. Sin embargo, un estudio de McKinsey ha demostrado que las mayores oportunidades de mejora probablemente se encuentran en las cadenas de suministro (definidas en este caso como todas las organizaciones, incluidos los proveedores de energía, que participan en la producción y distribución de bienes de consumo) que típicamente representan el 80% de las emisiones de GEI de una empresa de consumo y más del 90% de su impacto en el aire, tierra, agua y biodiversidad (McKinsey, 2017). Esto demuestra la necesidad de trabajar de forma colaborativa con toda la cadena de valor de la empresa y el potencial de esta forma de trabajar al implementar una EC.

c. Mejores tecnologías disponibles

Muchas tecnologías ya existen que pueden apoyar una transición a una EC. El World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) identifica tres tipos de tecnologías que pueden apoyar su implementación (WBCSD, 2017):

- TECNOLOGÍAS DIGITALES tales como el Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés), Big Data, Blockchain e identificación por radiofrecuencia (RFID);
- TECNOLOGÍAS FÍSICAS tales como impresión 3D, robótica, almacenamiento y cosecha de energía, tecnología de diseño modular y nanotecnología;
- TECNOLOGÍAS BIOLÓGICAS tales como energía biológica, materiales biológicos, biocatálisis, hidroponía y aeroponía.

Las oportunidades para Chile de una re-industrialización, subiéndose al carro de la cuarta revolución industrial, son múltiples y esta transformación se plantea como mucho más que un cambio tecnológico. La Industria 4.0 es un cambio de paradigma, desde una fabricación y producción tradicional centralizada a una fabricación y producción inteligente descentralizada (UNIDO, 2019). Tiene la capacidad de fomentar la creación de emprendimientos y empresas innovadoras, con modelos de negocios alineados con los conceptos de la EC, por ejemplo, la optimización del uso de recursos; reparación y remanufactura; uso de sensores para predecir fallos; entre otros. Petar Ostojic comenta que “ahora las tecnologías son mucho más baratas, y no demora tanto tiempo el poder reinstalar estas capacidades”. Además, la adopción de nuevas tecnologías, al optimizar los procesos productivos, permite un mayor retorno económico y la generación de nuevos empleos, fomentando la capacitación y actualización del capital humano en las empresas. UNIDO destaca que la Industria 4.0 ofrece enormes oportunidades para permitir una EC en la que los productos al final de su vida útil se reutilizan, remanufacturan y reciclan (UNIDO, 2019).

Una industrialización enfocada en el desarrollo de productos y servicios altamente especializados orientados a sectores con alto potencial en Chile y alineada con la implementación de una EC es aún más atractivo ya que Chile cuenta con un sector energético muy dinámico que está pasando por una transformación sistémica y profunda de descarbonización. Este proceso está impulsado por grandes multinacionales comprometidas con la descarbonización y la EC, pero también por las políticas de estado, alineadas con el compromiso país de hacer Chile carbono neutral al 2050. El sector energético es un actor muy relevante en la transición hacia una EC y tal como se mencionó anteriormente en este informe, es crítico que la estrategia de EC esté estrechamente vinculada con la estrategia de descarbonización del país. Por lo mismo, el liderazgo del sector energético en materia de descarbonización y EC lo vuelve un potente aliado en la transición a una EC.

Además, existen diversas tecnologías que permiten hacer frente a problemáticas de fin de uso: muchos de los productos y materiales que usamos y consumimos hoy no se pueden reusar, ni reciclar. Si bien en un sistema 100% circular estas fugas no deberían existir o ser muy mínimas, también hay que considerar que, en la realidad actual, no tenemos la capacidad – por falta de diseño adecuado, tecnologías, mercado, etc. – de mantener todos los recursos y productos en circulación. Para esos casos, Javier Obach indica que “hay que buscar formas de dar respuesta y hacernos cargo de historias pasadas de la forma más eficiente y con más valor agregado posible, y en ese escenario, el waste-to-energy, si bien está al final de la pirámide, puede ser una solución atractiva”. Estas tecnologías presentan mucho potencial para disminuir la cantidad de residuos, técnicos y orgánicos, que terminan en rellenos sanitarios, vertederos o incluso en botaderos ilegales. Sin embargo, su implementación tiene que ser parte de una estrategia integral de gestión de residuos y transición a una EC, definida por políticas públicas claras.

d. Nuevos bienes y servicios

Si bien el concepto de EC se centra principalmente en el desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocio que permitan mantener los materiales en circulación, también incluye nociones de eliminación de residuos y contaminación desde la etapa de diseño, sustitución de materiales no renovables por materiales renovables y restauración de sistemas naturales (Schröder, 2020). Al tener una gran variedad de recursos naturales, renovables y no renovables, Chile tiene la oportunidad de innovar en desarrollo de materiales y productos, tanto del ciclo técnico, como biológico. Por ejemplo, ecomateriales sostenibles a partir de madera y otros recursos naturales renovables (Rubik Sustentabilidad, 2019).

Chile también tiene la oportunidad de potenciar el desarrollo de sectores no extractivos, como, por ejemplo, servicios, manufactura y desarrollo de tecnologías digitales. Estos sectores cuentan con un gran potencial actualmente y al incorporar conceptos de EC, podrían obtener una mayor visibilización y participación en el PIB (Rubik Sustentabilidad, 2019).

De a poco están emergiendo nuevos modelos de negocio - venta a granel (Al Gramo, Eco Carga), plataformas de arriendo (Awto), remanufactura (Neptuno Pumps), mercados secundarios (Yapo, tiendas de ropa de segunda mano), etc. - que entregan bienes y servicios alineados con los conceptos de la EC y, además, favorecen el desarrollo de una nueva relación entre la empresa y el consumidor/usuario y entre el proveedor y su cliente. Estos nuevos modelos de negocios requieren de una mayor interacción entre los actores de las cadenas de valor y contribuyen a la creación de redes, al fortalecimiento de la colaboración y a la generación de mayor transparencia. Todo esto contribuye al desarrollo de una “cultura circular” que genera un círculo virtuoso para el aumento de empresas ofreciendo bienes y servicios circulares y consumidores pidiéndolos. De las 3444 respuestas recibidas en el marco de la encuesta de definición del perfil del consumidor en Chile realizada por Eurochile, el 87% de los participantes contestaron estar interesados en recibir un curso o información sobre cómo consumir de forma más amigable con el medio ambiente. Si bien esta encuesta no necesariamente representa a todos los chilenos y chilenas, está claro que la conciencia y preocupación ambiental en Chile está creciendo. El 27 de septiembre 2019, 21 ciudades del país se sumaron a la marcha de Fridays for Future, y en Santiago se registraron entre 30.000 y 100.000 personas participando de la marcha (Biobio Chile, 2019), lo cual viene apoyar esta afirmación.

Además, estos nuevos modelos de negocio en general están asociados a productos y servicios más “a la medida”, adaptados a las especificidades y necesidades de la región y ecosistema dónde se desarrollan, así fomentando el desarrollo de las economías locales, aumentando la resiliencia de esos territorios y generando empleo.

e. Conocimiento científico y tecnológico de frontera

El desarrollo en Chile de algunos cursos y diplomados enfocados en EC, más la capacidad instalada en investigación en el país abre las puertas al desarrollo de capital humano capacitado en temas de EC. Alejandro Chacón destaca que “Chile tiene la ventaja de tener el tema del ecodiseño en la mesa y tenemos cientos de personas formadas (diplomados), podemos hacer rápido el cambio”. La región Metropolitana y Valparaíso concentran una gran cantidad de universidades y estudiantes lo cual se puede aprovechar para impulsar proyectos de innovación y de transferencia tecnológica (CTC-N, 2020). En la región del Biobío, Concepción tiene la mayor cantidad de egresados universitarios per cápita, tiene índices altos en investigación y existen varias iniciativas como el Centro de Ciencias Ambientales EULA, Parque Científico y Tecnológico del Biobío (Pacyt), Centro de Investigación en Biodiversidad y Ambientes Sustentables (CIBAS) que son socios estratégicos para el desarrollo de

conocimiento y transferencia tecnológica en temas de EC en el país (CTC-N, 2020). El Centro Tecnológico para la Innovación en Economía Circular para la Macrozona Norte también es una tremenda oportunidad para desarrollar innovación y conocimiento específico en EC, además de poder articular a los distintos actores (privado, academia, instituciones públicas) para generar un ecosistema de EC a nivel territorial y así demostrar los beneficios de la EC respecto de la generación de capital social, ambiental y económico.

Además, y este punto fue validado por los miembros del grupo de trabajo de EC de Eurochile, Chile tiene una ventaja en el desarrollo de innovación e investigación aplicada para el desarrollo de productos y servicios circulares adecuados a los requerimientos y características de diferentes regiones del mundo, gracias a los diferentes ecosistemas que tiene el país, que pueden actuar como laboratorios naturales (Rubik Sustentabilidad, 2019).

En Europa, el programa Horizonte 2020 (2014- 2020) programa marco de investigación e innovación, ha destinado 650 millones de euros a la línea "Industria 2020 en la Economía Circular" entre 2016 y 2017 y 940 millones de euros a la línea "Conectando las ganancias económicas y ambientales – la Economía Circular" entre 2018 y 2020 (Comisión Europea, 2019). En cuanto a su sucesor, Horizonte Europa (2021- 2027), 4 de las 5 misiones del programa están directamente relacionadas con el Pacto Verde y más de 35% del presupuesto (€100MM) se destinará a financiar nuevas soluciones para el clima, incluyendo proyectos de EC (Comisión Europea, 2020). Estos instrumentos de financiamiento también están disponibles para empresas e instituciones de varios países terceros como Chile en calidad de co-ejecutores o socios del proyecto, así fomentando la creación de redes y colaboración en desarrollo de conocimiento y transferencia tecnológica internacional.

f. Otros

En Chile, un impulsor importante de la adopción de una EC es la implementación de la ley REP, que representa un punto de partida importante para fomentar la innovación y transformación hacia una EC de algunos sectores específicos de la economía. Sin embargo, varios entrevistados mencionan que, para impulsar aún más esta transformación, se necesita de una política de estado enfocada en EC que de una dirección al sector privado de a dónde va el mercado y en qué deben invertir.

A nivel de Latinoamérica, Chile es considerado como uno, si no él, líder de la región en temas medioambientales. Tal como lo destaca Mark Minneboo, él ser uno de los países en el top 10 de los países más vulnerables frente al cambio climático, ha ayudado a dar visibilidad a este tema a nivel de gobierno. Este liderazgo se identifica como una oportunidad para Chile, para fomentar la exportación de bienes y servicios, posicionar el país como destino turístico atractivo, también a nivel de relaciones diplomáticas, entre otros. Y a la vez, esto impulsa la implementación de aún más medidas ambientales, tanto desde el sector público como en el sector empresarial (Rubik Sustentabilidad, 2019).

El estudio de ODEPA destaca que al ser Chile un país pequeño, existe una facilidad para establecer redes de colaboración y así articular y generar un impacto mayor (ODEPA, 2019). Por ejemplo, "una oportunidad para la circularidad es el trabajo coordinado con los programas estratégicos de CORFO que permitiría unificar diagnósticos e incluso contar con métricas comunes y una gobernanza que favoreciera, por ejemplo, la reportabilidad de los indicadores de circularidad" (PMG, 2017).

Un aspecto muy relevante que proporciona un paraguas para la implementación de una EC, y que fue destacado en muchos de los informes revisados y de las entrevistas realizadas, es el poder de

convocatoria que tiene la EC, a nivel mundial, nacional y regional. Este interés se percibe en todos los actores de la sociedad: start-ups, Pymes y grandes empresas; ministerios, gobiernos regionales y municipalidades; centros tecnológicos; academia; sociedad civil y ciudadanía. La construcción de una cultura con mirada de sostenibilidad a largo plazo es clave para una adopción real y transversal de la EC en Chile.

Para terminar, es importante destacar que la implementación de una EC no es solamente un fin en sí: SITRA, la Fundación Ellen MacArthur, la Comisión Europea y las Naciones Unidas, entre muchas otras instituciones, reconocen la EC como una herramienta potente para cumplir con los compromisos tomados en el marco del Acuerdo de París, para mitigar el cambio climático y para dar respuesta a varias de las metas relacionadas con los ODS. Por lo tanto, al incorporar la EC en la estrategia de desarrollo del país e incentivar que todos los sectores económicos incorporen esos conceptos en sus productos, procesos y modelos de negocio, también permitiría a Chile avanzar en el cumplimiento de sus compromisos internacionales y carbono-neutralidad para 2050.

E. Síntesis preliminar

Antes de presentar una propuesta de estructura para la hoja de ruta, es necesario aclarar y definir algunos conceptos y establecer los ejes temáticos de la hoja de ruta de EC para Chile.

1. Definiciones

Para las siguientes etapas de esta consultoría y avanzar en la construcción de la hoja de ruta, es necesario identificar y definir algunos conceptos.

- **Drivers:** factores determinantes externos que condicionan la estrategia a seguir o la afectarán en un futuro y responden a la pregunta ¿Por qué o para qué actuar? Representan aquellas tendencias y motivos que de alguna u otra forma condicionan nuestro actuar y pueden ser entendidos como leyes y/o políticas implementadas o por implementar, tendencias y/o cambios futuros de los mercados, tendencias y/o cambio en los hábitos de consumo, cambios en el clima, nuevos desarrollos tecnológicos, aspectos sociales y/o demográficos, entre otros. Se dividen en las siguientes categorías: Política, Mercado, Social y demográfica, Tecnológica, Legal, Ambiental y Otra.
- **Estrategias:** acciones conductoras que buscan orientar los esfuerzos para alcanzar la visión compartida y que puedan ser representadas en una temporalidad de corto, mediano y largo plazo. Se definen a nivel de foco y contienen una serie de iniciativas que se van desplegando en el horizonte temporal y que en su conjunto forman parte de la estrategia.
- **Iniciativas:** medidas y/o acciones concretas que tienen un plazo de ejecución menor o igual a la estrategia en la cual se enmarcan. Cada iniciativa deberá incluir al menos la siguiente información:
 - **Cómo** se implementará
 - **Qué cambios/brechas** se buscan abarcar con la iniciativa
 - **Qué impacto** tendrá
 - **Quién implementará** la iniciativa
 - **Quién financiará** la iniciativa
 - **Cuándo** se implementará y **cuánto tiempo** se demorará en ser implementada
 - **Cuántos recursos** son necesarios para implementar la iniciativa
 - **Cuál** es el nivel de prioridad de la iniciativa
 - **Qué tan compleja** es implementar

Las iniciativas pueden ser agrupadas, clusterizadas y conformar estrategias que se desarrollan con una mirada de corto, mediano y/o largo plazo.

- **Recursos:** elementos habilitantes necesarios para implementar las iniciativas y estrategias identificadas en la capa superior y ayudan a responder a las preguntas ¿Cómo hacerlo? ¿Con qué? ¿Con quiénes?. Pueden ser capital humano calificado, capital humano avanzado, regulación y normativa, acceso a información, infraestructura habilitante, infraestructura física o tecnológica, acceso a financiamiento, otros. Se deberían dedicar a las iniciativas de mayor prioridad e impacto en el corto plazo, mientras sientan las bases para mejoras a más largo plazo (implementación de la estrategia, por ejemplo).

Respecto de los ejes temáticos, denominados focos, e inicialmente definidos en las bases técnicas de la licitación como: Producción, Consumo y Gestión de Residuos, luego de un trabajo junto con la

contraparte del MMA y el comité ejecutivo, se decidió establecer los siguientes focos para la Hoja de Ruta de EC de Chile:

- Obtención de Recursos
- Producción
- Consumo y servicios
- Gestión de residuos

Estos focos serán los pilares para la identificación y clasificación de estrategias e iniciativas de la hoja de ruta y para su difusión, levantando los actores y partes interesadas más importantes para cada foco.

2. Propuesta de estructura de la hoja de ruta

En la figura 2, se propone una estructura para la construcción de la hoja de ruta de EC. En el anexo B, se encuentra un ejemplo de arquitectura poblada de una hoja de ruta.

Para cada foco, se repite la misma arquitectura planteada y se identifican en cada caso, los drivers, iniciativas y recursos. La metodología da la posibilidad de separar los elementos críticos durante la construcción de la estrategia para que, luego de un proceso de análisis, agrupación y priorización, se vuelvan a juntar sin perder su vinculación estratégica, logrando integrar todos los elementos bajo una sola hoja de ruta. Esto aplica específicamente para la definición de *drivers* – se identifican para cada foco, pero finalmente se entrega una capa de *drivers* de la hoja de ruta, transversales a los focos – y estrategias.

ARQUITECTURA HDR		CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
DRIVERS	POLÍTICA (Nac/Reg/Int)			
	MERCADO (Nac/Int)			
	SOCIALES Y DEMOGRÁFICOS			
	TECNOLOGÍA (Nac/Int)			
	LEGALES (Nac/Int)			
	AMBIENTAL			
	OTROS			
INICIATIVAS	FOCO - EXTRACCIÓN DE RECURSOS - PRODUCCIÓN - CONSUMO Y SERVICIOS - GESTIÓN DE RESIDUOS			
RECURSOS	TECNOLOGÍA			
	CAPITAL HUMANO			
	INFRAESTRUCTURA			
	INFORMACIÓN			
	REDES / ALIANZAS			
	OTROS			

V I S I Ó N

Figura 2. Propuesta de arquitectura para la hoja de ruta de EC. Fuente: elaboración propia.

Además, de la estructura base que se presenta, se propone abordar en el documento de hoja de ruta los siguientes puntos en secciones específicas:

- **Actores:** identificar el rol de distintos actores que tienen roles claves y transversales en la implementación, difusión y revisión de la hoja de ruta tal como ministerios específicos, gobiernos regionales, municipalidades, ciudadanos, inversionistas, gremios, academia, etc.
- **Definiciones:** establecer los antecedentes relevantes – legales, tecnológicos, etc. – que sirvieron como base para la definición y priorización de las estrategias e iniciativas.
- **Casos de éxito chilenos:** levantar para cada foco de la hoja de ruta ejemplos de empresas e instituciones chilenas con modelos de negocios, procesos, innovaciones y/o tecnologías que proponen una solución a uno o más aspectos abordados en las estrategias e iniciativas identificadas en la hoja de ruta.
- **Metas específicas:** definir, además de la visión de la hoja de ruta, metas cuantitativas específicas, eventualmente relacionadas con los ejes temáticos de la hoja de ruta o estrategias que se definen en el proceso.

3. Propuesta de acciones de rápida implementación

Si bien el trabajo de construcción de la hoja de ruta propiamente tal aún no inicia, se han identificado algunas acciones de rápida implementación o “frutos tempranos” que se podrían desarrollar en el marco de esta hoja de ruta para ponerla en marcha:

- Identificación de casos de éxito de EC en Chile: se propone hacer un levantamiento de casos de éxito y empresas aplicando EC en sus procesos y/o modelos de negocio, no solamente para darles visibilidad en la hoja de ruta a modo de ejemplo, también para impulsar la creación de un ecosistema de EC en Chile. Esto podría tomar la forma de una plataforma virtual que identifique y mapee a estos actores.
- Elaboración de una estrategia de difusión para promover la EC a distintos grupos y dar a conocer la hoja de ruta de EC de Chile: es crucial que durante y una vez elaborada la hoja de ruta, tanto el MMA como los otros actores que participaron de su construcción – organizaciones parte de los comités ejecutivo y estratégico – difundan a sus miembros y socios, partes interesadas y en general a la ciudadanía para promover su adopción e implementación.
- Definición de un comité con la responsabilidad de hacer seguimiento y monitorear la implementación de las iniciativas de la hoja de ruta: esta función es crítica para asegurar la continuidad de la hoja de ruta y su adopción por los distintos actores. Este comité podría ser el mismo comité ejecutivo que se estableció en el marco de la construcción de la hoja de ruta - MMA, Ministerio de Economía, CORFO y la ASCC - ya que cuenta con representación de las instituciones que iniciaron el proceso de construcción de la hoja de ruta de EC, las cuales tienen importantes vínculos con el sector privado, actor crítico para la implementación de la hoja de ruta.

F. Conclusión

Luego de la revisión bibliográfica y de las entrevistas, es posible concluir que, además de infraestructura y capacidades genéricas, existen algunas plataformas y estructuras empresariales e institucionales específicas en Chile que pueden facilitar la adopción de la EC. Por ejemplo, la Ley REP fue mencionada por muchos de los estudios y entrevistados como una herramienta que ha potenciado el desarrollo de capacidades dentro de las empresas de los sectores abarcados, y sus ecosistemas, pero estas capacidades operan a un nivel muy específico.

Existen muchas brechas por superar para la adopción de la EC en Chile. En general, hay poco conocimiento, experiencia e infraestructura específica y, por lo tanto, las barreras para la implementación de la EC en el país son múltiples. Un aspecto crítico es la falta de concientización de la existencia del amplio alcance de EC que va más allá de la gestión de residuos y del reciclaje, donde reparar, reutilizar e incluso repensar productos desde su diseño son oportunidades de desarrollo poco explotadas. Sin embargo, para conseguir implementar medidas en estas etapas es necesario una revalorización de los procesos y la materialidad usada en ellos. Por ejemplo, la utilización de alternativas de valorización energética o recuperación de materiales simplemente no pueden competir con los bajos costos de disposición final en rellenos sanitarios. Para fomentar la implementación de estas alternativas, hace falta incorporar en los costos de disposición final las externalidades ambientales y sociales que generen o establecer incentivos, como subsidios, para promover la adopción de alternativas más circulares.

En un ámbito más estructural, se identificó que parte de las cadenas de valor de los productos consumidos en nuestro país se encuentran territorialmente fuera de Chile, e incluso en otros continentes, lo que dificulta consolidar la circularidad de los productos consumidos en el país. Si bien Chile invierte en innovación e I+D en un grado mínimo comparado con países desarrollados, su alcance no consigue acercar eficientemente los prototipos sustentables desarrollados a un mercado real, en parte debido a la desindustrialización prematura que sufrió Chile a fines del siglo pasado. Así, Chile genera una dependencia de las capacidades de industrialización de otros países y limita su capacidad de generar valor agregado para sus productos y servicios, limitándose a la economía extractiva que hasta hoy mantiene al país en una estabilidad aparente. Este escenario frena significativamente cualquier medida para implementar una EC en el país, por lo que abordar este tema es vital para seguir adelante en este proceso.

Una oportunidad que se vislumbra para contrarrestar este escenario clave y que fue mencionada por varios de los entrevistados, es el interés que hoy en día existe, tanto en el sector público como en el sector privado, y el gran poder de convocatoria que tiene la EC. Eso fue comprobado por Eurochile y el MMA, una vez anunciado el inicio de esta consultoría para la construcción de la hoja de ruta de EC de Chile, cuando varias instituciones se acercaron para comunicar su interés en participar y apoyar el proceso. Sin duda, esto es un aspecto muy positivo no solamente para el proyecto, si no que para la posterior implementación de la hoja de ruta que necesita del compromiso de todos los *stakeholders*, no solo al corto plazo, si no que más allá de los cambios de gobierno, de manera que su prioridad trascienda institucionalmente.

Adicionalmente, el compromiso del gobierno de Chile con la EC se refleja en la incorporación de metas relacionadas con la EC y la articulación eficiente de los actores relevantes en la toma de decisiones. Específicamente, el establecer como meta, frente a las Naciones Unidas, la creación de una hoja de ruta de EC, elaboración de una estrategia de residuos orgánicos y desarrollo de métricas

de EC en su NDC actualizado (Ministerio de Medio Ambiente, 2019) y la elaboración de dos Informes Voluntarios referentes a los ODS de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, estrechamente relacionado con la EC, son iniciativas que dan cuenta de este compromiso.

En general, hay capacidades genéricas instaladas, que pueden actuar como la puerta de entrada para una transformación más profunda dentro de las empresas y del ecosistema en general. Al preguntarle porque la transición a una EC no ha ocurrido hasta ahora, Petar Ostojic contesta “yo creo que anteriormente no se habían dado las condiciones para dar el salto [...] faltaba un relato”, brecha que la EC vino a cerrar.

Por otro lado, la crisis sanitaria que está viviendo el mundo desde inicios del 2020 ha tenido como una de sus consecuencias una crisis social y económica que se proyecta profunda, dejando de manifiesto que se necesitan modelos robustos, resilientes e inclusivos, configurándose la EC como un modelo para alcanzar esta robustez. Muchos expertos coinciden en que las decisiones tomadas respecto de cómo estimular el crecimiento y responder a la pandemia de COVID-19 determinarán el futuro de la salud, bienestar y estabilidad de las personas y el planeta (Quinney, 2020). El 28 de abril, Ursula von der Leyen, Presidenta de la Comisión Europea, declaró “El Pacto Verde de la UE es una agenda para transformar nuestra economía para hacerla más competitiva y mejorar nuestra calidad de vida. Ahora también lo haremos nuestro motor para la recuperación. Al utilizar el Pacto Verde de la UE como nuestra brújula, podemos convertir la crisis de esta pandemia en una oportunidad para reconstruir nuestras economías de manera diferente y hacerlas más resistentes. [...] Con una recuperación verde saldremos de la crisis más fuertes y saludables.” Esta declaración es apoyada por 17 estados europeos – Alemania, Austria, Dinamarca, Finlandia, Francia, Grecia, Eslovaquia, Eslovenia, España, Irlanda, Italia, Letonia, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Portugal y Suecia - que han hecho un llamado a la Comisión Europea para que el Pacto Verde sea la palanca para la recuperación económica de Europa tras la crisis provocada por el COVID-19 (Climate Home News, 2020).

Sin duda, esta gran crisis no es la única que Chile y el mundo tendrán que enfrentar esta década. “Aunque la pandemia del COVID-19 es probablemente la mayor crisis mundial desde la segunda guerra mundial, el cambio climático sigue siendo una crisis mucho mayor en el largo plazo. Sin embargo, los dos problemas tienen similitudes sugerentes. Ambos requerirán niveles inusuales de cooperación global. Ambas exigen cambios en el comportamiento hoy, en nombre de reducir el sufrimiento mañana. Ambos problemas fueron pronosticados durante mucho tiempo con gran certeza por los científicos, y han sido descuidados por gobiernos. [...] En otras palabras, pensar en este nuevo nivel de intervención estatal como un requisito temporal es garantizar que sigamos avanzando por el camino del desastre climático” (Baker, 2020).

Este complejo escenario nos invita a preguntarnos desde la realidad local, cuál debiera ser la estrategia en Chile para salir de esta y futuras crisis. Hasta ahora, las crisis actuales han obligado al estado a tomar un rol mucho más protagónico, demostrando la factibilidad de esas intervenciones. Rafael Palacios menciona que “esta participación es algo que Chile se cuestionaba bastante, pero que hoy se considera razonable e incluso debiera haber un consenso de que el rol del estado tiene que ir dos, tres, cuatro pasos más allá de lo que teníamos hace unos meses”.

Además, estas crisis han permitido demostrar la rapidez con la cual los gobiernos pueden adaptar sus políticas y el sector empresarial transformarse y reinventarse cuando los objetivos están claros. Ese es el propósito de esta hoja de ruta, él de entregar objetivos y una dirección clara para los

próximos 20 años para permitir una transición efectiva a una EC que, sin duda, es una herramienta crítica para enfrentar los desafíos económicos, sociales y ambientales de la crisis climática.

III. Bibliografía

- Acción Empresas. (Diciembre de 2019). *Noticias*. Obtenido de Acción Empresas: <https://accionempresas.cl/noticia/apl-accion-analizo-el-estado-de-avance-de-las-empresas-en-gestion-de-residuos/>
- Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (febrero de 2020). *Noticias*. Obtenido de Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático: http://www.agenciasustentabilidad.cl/noticias/eco_etiqueta_29_empresas_incorporaran
- Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (Marzo de 2020). *Noticias*. Obtenido de Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático: http://www.agenciasustentabilidad.cl/noticias/ley_rep_el_valor_de_la_coordinacion
- Aracena, C. G. (abril de 2020). Comentarios Grupo de Trabajo de Empresas para la EC, Eurochile. (E. d. Eurochile, Entrevistador)
- ASIPLA. (2019). *Estudio sobre el reciclaje de plásticos en Chile*. Santiago: ASIPLA.
- Baker, P. (Marzo de 2020). 'We can't go back to normal': how will coronavirus change the world? Obtenido de The Guardian: https://www.theguardian.com/world/2020/mar/31/how-will-the-world-emerge-from-the-coronavirus-crisis?utm_term=RWRpdG9yaWFsX0dyZWVuTGlnaHQzMjAwNDAx&utm_source=esp&utm_medium=Email&CMP=greenlight_email&utm_campaign=GreenLighttr
- Biobio Chile. (2019). Obtenido de <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-metropolitana/2019/09/27/fridays-for-future-multitudinaria-marcha-contra-el-cambio-climatico-se-desarrolla-en-la-capital.shtml>
- Chacón, A. (31 de Marzo de 2020). Entrevista a Miembro del comité Estratégico, en el Marco de la Hoja de Ruta a la EC. (J. Mora, Entrevistador)
- ChileCompra. (2016). *DIRECTIVA DE CONTRATACIÓN PÚBLICA N°25 "RECOMENDACIONES PARA LA CONTRATACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS INCORPORANDO CRITERIOS AMBIENTALES Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA"*.
- Circular Economy Club. (2018). *CEC Global Database*. Obtenido de Circular Economy Club: <https://www.circulareconomyclub.com/gd-home/cec-global-database/>
- Climate Home News. (Abril de 2020). *Climate Home News*. Obtenido de <https://www.climatechangenews.com/2020/04/09/european-green-deal-must-central-resilient-recovery-covid-19/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2018). *Sostenibilidad medioambiental con empleo en América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2016). *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016*. Santiago.
- Comisión Europea. (2019). *Closing the loop: Commission delivers on Circular Economy Action Plan*. Obtenido de Comisión Europea: [file:///Users/Isolway/Downloads/Closing_the_loop__Commission_delivers_on_Circular_Economy_Action_Plan%20\(1\).pdf](file:///Users/Isolway/Downloads/Closing_the_loop__Commission_delivers_on_Circular_Economy_Action_Plan%20(1).pdf)
- Comisión Europea. (2019). *Horizon 2020*. Obtenido de Comisión Europea: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>
- Comisión Europea. (2019). *The European Green Deal*. Brussels: Comisión Europea.
- Comisión Europea. (13 de Marzo de 2020). *Circular Economy*. Obtenido de European Commission/Environment: <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>

- Comisión Europea. (2020). *Horizon Europe*. Obtenido de Comisión Europea: https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme_en
- Comité Consultivo de Energía 2050. (2015). *Hoja de Ruta 2050: Hacia una energía sustentable e inclusiva para Chile*.
- Consejo Nacional para la implementación de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. (2019). *Segundo Informe Nacional Voluntario*.
- CPC/EY. (2020). *Visión y Acción Climática del mundo empresarial para Chile*. Santiago: CPC.
- Cristián González Farfán. (2 de Agosto de 2019). *Emprendimiento Circular*. Obtenido de País Circular: <https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/arrendar-y-no-vender-la-innovadora-propuesta-de-rentivo-en-articulos-de-guagua/>
- CTC-N. (2020). *Evaluación de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay*.
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Economía Circular*. Obtenido de Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>
- Estudios Nueva Economía. (2018). *Chile del Siglo XXI: Propuestas desde la Economía*. Santiago: Estudios de la Nueva Economía.
- European Economic and Social Committee. (2019). *Circular economy strategies and roadmaps in Europe: Identifying synergies and the potential for cooperation and alliance building*. European Economic and Social Committee.
- Fabfoundation. (2020). *Fablabs.io*. Obtenido de Fablabs.io: <https://www.fablabs.io/>
- Fomento Bio Bio. (enero de 2020). Obtenido de <http://www.fomentobiobio.cl/noticias/diplomado-economia-circular/>
- Fundación Chile. (2020). *Hoja de Ruta. Pacto Chileno de los Plásticos*. Santiago.
- Gobierno de Chile. (2013). *Estrategia Nacional de Crecimiento Verde*.
- Gonzalo Muñoz, F. d. (Abril de 2020). Entrevista a miembro de Comité Estratégico de Hoja de Ruta EC. (J. Mora, Entrevistador)
- Grupo de coordinación del ECESP. (Marzo de 2020). Joint statement on the new Circular Economy Action Plan (CEAP) by members of the Coordination Group (CG) of the European Circular Economy Stakeholder Platform.
- (2019). *Hoja de Ruta RCD Consulta Pública*.
- ISO. (2019). *ISO/TC 323 Circular economy*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/committee/7203984.html>
- Lacy, P., Long, J., & Spindler, W. (2015). *The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage*. Accenture Strategy.
- Más Mar. (2019). Obtenido de Más Mar: <https://www.masmar.cl/>
- McKinsey. (2017). *McKinsey*. Obtenido de McKinsey: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/mapping-the-benefits-of-a-circular-economy#>
- McKinsey Center for Business and Environment/Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. SUN.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (2019). *Política CTIE*. Obtenido de OBSERVATORIO CTIE: <http://ctie.economia.cl/2019/03/07/iniciativa-desafios-pais-primer-paso-para-la-politica-de-innovacion/>
- Ministerio de Energía. (2017). *Estrategia Nacional de Electromovilidad. Un camino para los vehículos eléctricos*.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2016). *Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables*.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2019). *Estado Verde*. Obtenido de Estado Verde: <https://estadoverde.mma.gob.cl/>

- Ministerio de Medio Ambiente. (2019). *Instructivo de Aplicación de Criterios Sustentables*.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2019). *Propuesta: CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL (NDC) DE CHILE PRIMERA ACTUALIZACIÓN*.
- Minneboo, M. (Abril de 2020). Entrevista en el marco del desarrollo de la Hoja de Ruta de Economía Circular. (J. Mora, Entrevistador)
- MMA. (2018). *Ley 21100*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <http://bcn.cl/26ck5>
- Molina, J. (11 de Marzo de 2020). *Industria / Regulación*. Obtenido de País Circular: <https://www.paiscircular.cl/industria/ley-que-prohibe-envases-de-un-solo-uso-obliga-a-incorporar-un-alto-porcentaje-de-material-reciclado-en-botellas-e-impulsa-retornabilidad/>
- ODEPA. (2019). *ESTUDIO ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO CHILENO*. Santiago: ODEPA, Ministerio de Agricultura.
- OEC. (2017). *Chile*. Obtenido de OEC: <https://oec.world/es/profile/country/chl/#Exportaciones>
- Pérez, C. (2010). Dinamismo tecnológico e inclusión social en América Latina: una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales. *Revista CEPAL 100*, págs. 123-145.
- PMG. (2017). *Hoja de Ruta PyCS 2025*.
- Quinney, M. (14 de Abril de 2020). *Global Agenda*. Obtenido de WEF: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/covid-19-nature-deforestation-recovery/>
- Rubik Sustentabilidad. (2019). *Consultoría para mapeo de actores e impacto potencial de la*.
- Schröder, P. (2020). *Promoting a Just Transition to an Inclusive Circular Economy*. Chatham House.
- SECS. (2020). *Estrategía Nacional de CS*. Obtenido de Construcción Sustentable: <https://csustentable.minvu.gob.cl/item/estrategia-nacional-de-cs/>
- SOFOFA. (2019). *SOFOFA HUB*. Obtenido de SOFOFA: <https://web.sofofa.cl/centros-sofofa/sofofa-hub/>
- Subsecretaría del Medio Ambiente. (2018). *Catastro Nacional de Instalaciones de Recepción y Almacenamiento, e Instalaciones de Valorización de residuos en Chile*.
- Torres, V. (24 de abril de 2020). Entrevista a miembro del Comité Estratégico de la Hoja de Ruta de la EC. (J. Mora, Entrevistador)
- UNIDO. (2019). *UNIDO*. Obtenido de UNIDO: <https://www.unido.org/our-focus-cross-cutting-services-circular-economy/circular-economy-impact-financing-and-industry-40>
- Universidad de Valparaíso. (2017). *Plataforma Industria Circular*. Obtenido de Plataforma Industria Circular: <http://plataforma-industria-circular.cl/>
- Veronica Torres, C. d. (abril de 2020). Entrevista a miembro de Comité Estratégico de Hoja de Ruta de EC. (J. Mora, Entrevistador)
- WBCSD. (2017). *Guía para CEOs sobre la Economía Circular*. Geneva: World Business Council for Sustainable Development.

IV. ANEXOS

A. Entrevistas

Si bien se prepararon y aplicaron pautas específicas para cada entrevistado, a continuación, se presenta una pauta genérica con algunas de las preguntas que se aplicaron en la mayoría de las entrevistas realizadas (tabla A):

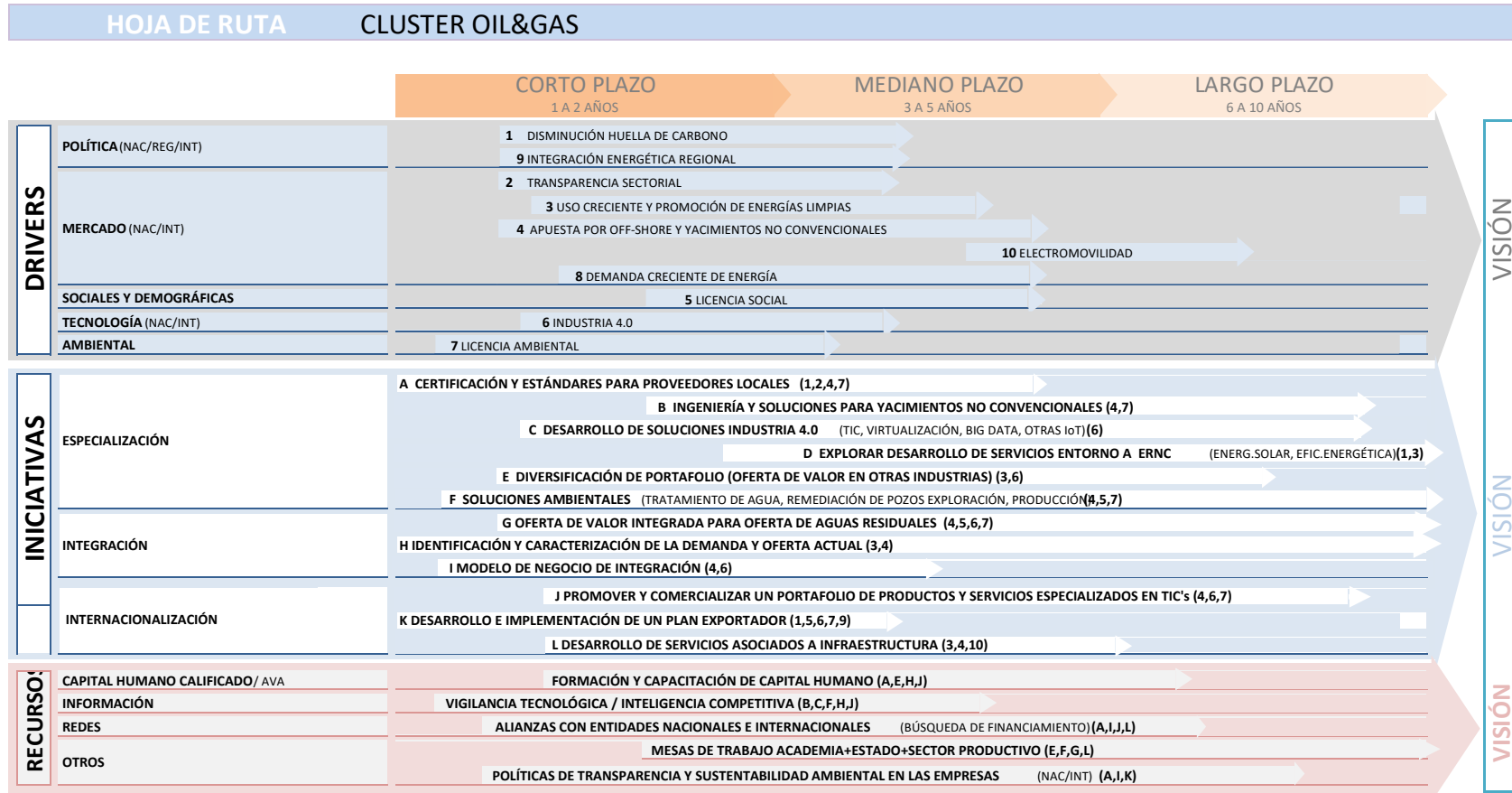
1. ¿Qué logro/meta referente a la EC, te gustaría anunciar en 10 años, desde tu institución?
2. ¿Qué falta para anunciarlo hoy? ¿Porque no se ha dado hasta ahora?
3. ¿Qué factores internos y externos dificultan llegar a esta meta?
4. ¿Qué factores internos y externos facilitan llegar a estas metas?
5. ¿Qué empresas u organizaciones son parte del ecosistema de la institución? Identificas algún sector/rubro más dispuesto a adoptar principios de EC y otro más reticente?
6. Nombrar 2-3 casos de éxito de EC en Chile.
7. ¿Qué brechas existen para adoptar la EC hoy en día en Chile? Nombrar 2 a 3.
8. Ordenar los siguientes focos en término del impacto que su institución puede tener sobre cada uno:
 - a) Extracción de recursos
 - b) Producción
 - c) Consumo y servicios
 - d) Gestión de residuos

Tabla A. Listado de personas entrevistadas a la fecha en el marco del proyecto (elaboración propia)

Institución	Sector	Representante
Ecodiseño CL	Academia	Alejandro Chacón
Acción Empresas	Privado	Kathrin Müller
Cámara de Comercio de Santiago	Privado	Verónica Torres
Consejo Minero	Privado	Joaquín Villarino
SOFOFA	Privado	Rafael Palacios
COP25	Privado	Gonzalo Muñoz
CIEC	Privado	Petar Ostojic
ASCC	Público	Ximena Ruz
CORFO	Público	Andrea Mohr
Ministerio de Economía	Público	Javier Montero
Ministerio de Energía	Público	Javier Obach
ODEPA (Ministerio de Agricultura)	Público	María José Pizarro
Ministerio del Medio Ambiente	Público	Guillermo González
Ministerio de Salud	Público	Felipe Moraga
SUBDERE	Público	Manuel Muñoz
AMUSA	Público	Rodolfo Perez
MSUR	Público	Jaime Cataldo
Innova Chile	Público	Carolina González
Movimiento de Recicladores de base	Sociedad Civil	Soledad Mella
Fundación AVINA	Sociedad Civil	Pamela Ríos
Fundación Basura	Sociedad Civil	Macarena Guajardo

MMA	Público	Pablo Fernandois
Plastic Oceans	Sociedad Civil	Mark Minneboo
ASIPLA	Privado	Magdalena Balcells
ANIR	Privado	Alejandro Navech

B. Ejemplo de arquitectura poblada de una hoja de ruta



HOJA DE RUTA

CLUSTER OIL&GAS

PROYECTOS	TRACCIONANTES	
<p>FOCO: ESPECIALIZACIÓN</p> <p>1.1 INICIATIVA: CERTIFICACIÓN Y ESTÁNDARES PARA PROVEEDORES LOCALES 1.1.2 P1: certificación ISO 27001, OHSAS 18001, y certificaciones tecnológicas (en desarrollo). 1.1.3 P2: ISO Capítulo diseño y desarrollo de productos (9001 calidad, alcance productos y servicios)</p> <p>1.2 INICIATIVA: INGENIERÍA Y SOLUCIONES PARA YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES 1.2.1 P3: Participación en Workshops técnicos asociados 1.2.2 P4: Organización de foro técnico en Bucaramanga</p> <p>1.3 INICIATIVA: DESARROLLO DE SOLUCIONES INDUSTRIA 4.0 1.3.1 P5: levantamiento de requerimientos de soluciones de las empresas 1.3.2 P6: Levantamiento y caracterización de la oferta asociada en el clúster 1.3.3 P7: visitas de referenciación (centros, clusters..otros.) que permitan identificar oportunidades a nivel global y generar redes</p> <p>1.4 INICIATIVA: SOLUCIONES AMBIENTALES (Tratamiento de agua, remediación de pozos exploración, producción..)</p>	<p>FOCO: INTEGRACIÓN</p> <p>2.1 INICIATIVA: OFERTA DE VALOR INTEGRADA PARA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 2.1.2 P10: Caracterización y empaquetamiento de oferta integrada</p> <p>2.2 INICIATIVA: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA Y LA OFERTA ACTUAL 2.2.1 P11: eventos y contacto directo con empresas</p> <p>2.3 INICIATIVA: MODELO DE NEGOCIO DE INTEGRACIÓN 2.3.1 P12: Contratación de asesoría especializada</p>	<p>FOCO: INTERNACIONALIZACIÓN</p> <p>3.1 INICIATIVA: PROMOVER Y COMERCIALIZAR UN PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN TIC'S 3.1.2 P13: Alianza con universidades para desarrollo de servicios de monitoreos y controles remotos en Recobro · Perforación · Bioremediación · Químicos 3.1.3 P14: Análisis de la demanda y levantamiento de la oferta actual 3.1.4 P15: Participación workshop y ferias empresariales (en desarrollo)</p> <p>3.2 INICIATIVA DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN EXPORTADOR 3.2.1 P16: Plan exportador</p> <p>3.3 INICIATIVA: DESARROLLO DE SERVICIOS ASOCIADOS E INFRAESTRUCTURA 3.3.1 P17: Caracterización y análisis de oportunidades a partir de la oferta actual</p> <p>3.4 INICIATIVA: ALIANZA CON ENTIDADES NAC/INT (BÚSQUEDA DE FINANCIAMIENTO) 3.4.1 P18: financiamiento internacional clúster 3.4.2 P19: Aceleración y apalancamiento</p>
HABILITADORES		
<p>4.1 INICIATIVA: VIGILANCIA TECNOLÓGICA / INTELIGENCIA COMPETITIVA 4.1.2 P22: servicios de VT/IC específicos y recurrentes 4.1.3 P23: Observatorio Oil&Gas (nuevas oportunidades de negocio, innovación, actores etc..)</p> <p>4.2 INICIATIVA: FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DE CAPITAL HUMANO 4.2.1 P24: Formación comercial y gestión (en desarrollo) 4.2.2 P25: Formación técnica (en desarrollo)</p> <p>4.3 INICIATIVA: MESAS DE TRABAJO ACADEMIA+ESTADO+SECTOR PRODUCTIVO</p>		