


Anexo Técnico

Crea y Valida

Foco en Sostenibilidad

TECNOLOGÍAS CLIMÁTICAS ASOCIADAS A AGUA, ENERGÍA O
PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

Noviembre 2023



Atención: La admisibilidad de su proyecto en el ámbito del foco en sostenibilidad depende de cumplir con lo solicitado en este anexo técnico.

1	¿POR QUÉ UN FOCO SOSTENIBLE EN ESTA CONVOCATORIA?	3
2	¿QUÉ DESAFÍOS ENFRENTAMOS EN AGUA, ENERGÍA Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE?	4
3	¿QUÉ DETALLES DEBO CONOCER SOBRE LOS ALCANCES DEL FOCO EN SOSTENIBILIDAD DE ESTA CONVOCATORIA?	9
4	¿QUÉ DEBO CONSIDERAR AL MOMENTO DE POSTULAR PARA QUE MI PROYECTO CUMPLA CON LA ADMISIBILIDAD EN EL ÁMBITO DE SOSTENIBILIDAD?	11
5	CASOS REFERENCIALES	14
5.1	Agua - <i>Staffordshire – Reino Unido</i>	14
5.2	Energía – <i>Hamburgo - Alemania</i>	14
5.3	Producción Sostenible – <i>Aarhus - Dinamarca</i>	14
6	BIBLIOGRAFÍA.....	15
7	ENLACES DE INTERÉS	16

1 ¿POR QUÉ UN FOCO SOSTENIBLE EN ESTA CONVOCATORIA?

Chile, debe implementar las acciones necesarias para cumplir con los compromisos adquiridos en su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés)¹, y así transitar hacia un desarrollo inclusivo y sostenible. Estas contribuciones son los principales instrumentos que guían la acción climática en la búsqueda por detener el aumento de la temperatura promedio global, de aumentar la resiliencia del planeta, y de movilizar inversiones públicas y privadas en la senda de un desarrollo sostenible, que considere las variables ambientales, sociales y económicas de manera equilibrada.

Para el caso de Energía, de acuerdo con la Política Energética Nacional (2021) se espera, entre otras metas, llegar al 100% energías cero emisiones al 2050 en generación eléctrica y 80% en energías renovables al 2030. Mientras que al 2040 se espera que Chile cuente con los más altos estándares del mundo en confiabilidad y resiliencia del sistema energético.

Por otra parte, para el caso del Agua, el Plan Sequía desarrollado por los Ministerios de Bienes Nacionales, Obras Públicas y Agricultura, indica que una de las consecuencias más graves de esta crisis hídrica son los 13 años de la peor sequía de la historia.

Finalmente, de acuerdo al Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (2017) nuestro país busca avanzar *“hacia patrones de consumo y producción más sustentables”*, a través de su integración en las políticas, planes, programas y estrategias del sector público, la coordinación y alineación entre acciones públicas y privadas, el incentivo a analizar impactos sociales, ambientales y económicos en la gestión de productos y servicios y el impulso de un crecimiento verde que potencia sectores estratégicos y tecnologías limpias².

Es por ello por lo que CORFO, a través del Programa Desarrollo Productivo Sostenible, busca contribuir a las misiones, o desafíos país, de descarbonización justa; resiliencia a la crisis climática y sus impactos socioambientales; y a una mayor diversificación productiva sustentable de manera de abordar los compromisos adquiridos y transitar hacia un país más sostenible.

En este contexto y a través del instrumento “Crea y Valida”, se busca apoyar el desarrollo de nuevos o mejorados productos (bienes o servicios) y/o procesos, que requieran I+D, desde la fase de prototipo, hasta la fase de validación técnica a escala productiva y/o validación comercial, fortaleciendo las capacidades de innovación en las empresas, para contribuir al cumplimiento de las misiones propuestas por CORFO referidas a descarbonización justa y resiliencia climática abordando ámbitos de acción claves para nuestro país, cómo es la eficiencia energética, la seguridad hídrica y la productividad sostenible de recursos.

¹ Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile. Actualizada al año 2020.

² Ministerio de Medio Ambiente (MMA 2017a), Plan de Acción Nacional de Consumo y Producción Sustentable 2017 – 2022, Gobierno de Chile

El objetivo de este documento es guiar al usuario en la elaboración de la propuesta que presentará en esta convocatoria, entregando información clave a considerar al momento de postular con el fin de asegurar la coherencia de su proyecto en el ámbito de sostenibilidad.

2 ¿QUÉ DESAFÍOS ENFRENTAMOS EN AGUA, ENERGÍA Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE?

De acuerdo con el Informe del Consejo sobre la Productividad de los Recursos de la OCDE (2021)³, a lo largo del ciclo de vida de los materiales se producen una serie de impactos ambientales, durante la extracción, el transporte, transformación, utilización y eliminación de recursos, productos y residuos. Los impactos medioambientales van desde la degradación del suelo a la liberación de contaminantes tóxicos que afectan a la salud humana y de los ecosistemas. Además, en todas las etapas del ciclo de vida de los materiales, estos contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera, desempeñando así un papel crucial en el cambio climático. Se prevé que los impactos ambientales aumenten junto con el uso de materiales y que se dupliquen con creces entre 2011 y 2060 (OCDE, 2021).

Esta situación pone de relevancia la necesidad de ser parte de la acción climática, y poner los incentivos necesarios para que el sector empresarial, en colaboración con otros actores del ecosistema de innovación, ejecute acciones concretas que contribuyan a la resiliencia climática y a la descarbonización justa. En el presente anexo, se abordan los ámbitos sobre los cuales se contribuirá a estas misiones: eficiencia energética, seguridad hídrica y la productividad sostenible de recursos.

2.1 Recurso Hídrico

El agua es un recurso natural, único, finito e indispensable para todo organismo viviente y para gran parte de las actividades económicas y productivas del ser humano. A pesar de su aparente abundancia, solo un 2,6% del agua es dulce y se encuentra en lagos, ríos, pantanos, glaciares, reservorios subterráneos, la atmósfera y los sistemas biológicos. El fuerte incremento que ha experimentado tanto la población mundial como las actividades productivas ha generado una demanda creciente por los recursos hídricos.

En un contexto marcado por los efectos del cambio climático, aumenta la variabilidad del ciclo del agua, lo que dificulta la previsión de la disponibilidad de recursos hídricos, disminuye la calidad del agua, exacerba aún más su escasez y constituye una amenaza al desarrollo sostenible en todo el mundo.

Según el Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos, a partir de la década de los 80' la demanda de agua dulce se ha incrementado un 1% anual, y sigue aumentando en gran parte de las economías emergentes y países de ingresos bajos y medios, por lo que algunas proyecciones han establecido que, de continuar dicho ritmo, el mundo enfrentará un déficit de agua de un 30% en el año 2030.

³ Report on the implementation of the Recommendation of the Council on Resource Productivity, OCDE, 2021.

El sector agrícola representa el mayor consumidor de agua global, con un 69% de los recursos⁴, seguido del sector industrial con un 19% y el consumo agua potable para ciudades – con solo un 12%. Respecto a este último punto, en 2017, el 71% de la población mundial utilizó un servicio de agua potable gestionado de forma segura, es decir, un servicio situado en las instalaciones, disponible cuando se necesita y libre de contaminación. También, el 45% de la población mundial utiliza servicios de saneamiento gestionados de forma segura.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible numeral 6 de la Agenda 2030, busca “garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y saneamiento para todos”, junto con otras importantes materias relacionadas a la escasez del agua, la contaminación de este y su impacto en los ecosistemas acuáticos.

La gestión adecuada del recurso hídrico requiere de regulación eficaz, incentivos e inversión en soluciones de infraestructura y tecnología, que permita, a modo de ejemplo, aumentar la proporción promedio de aguas residuales que se trata de forma segura, la que en la región actualmente solo alcanza el 40%.

2.1.1 Desafíos Hídricos en Chile

A nivel nacional, uno de los principales desafíos es establecer respuestas ambientales, con el fin de reducir las externalidades negativas. La contaminación y sobreexplotación de los cuerpos de agua son dos de las principales externalidades negativas que pueden llegar a destruir servicios ecosistémicos⁵ completos, eliminando así sus beneficios ambientales. Actualmente, las extracciones de agua ascienden a 166 mil millones de m³ / año, siendo un 7% de estas usadas consuntivamente. Al igual que en ALC, el sector agrícola es el mayor consumidor de este tipo, con un 72% del uso, seguido por el agua potable (12%), consumo industrial (7%) y uso minero (4%) respectivamente. De esta manera, estas industrias presentan gran potencial de eficiencia hídrica, siendo estratégicos para el país.

En este escenario, distintos actores han propuesto una Transición Hídrica a partir de medidas, acciones y soluciones tecnológicas, de tratamiento, optimización, reúso, almacenamiento y captura del recurso hídrico (Fundación Chile, 2019). Medidas necesarias para mantener y robustecer el nivel adecuado de desempeño del país en materia hídrica, que se ve reflejado en el ODS 6 - Agua limpia y saneamiento, donde actualmente se muestra un buen desempeño respecto al objetivo y sus metas de cobertura de servicios de agua potable y saneamiento (99%), extracción de agua dulce como porcentaje del total de recursos hídricos renovables (5,5%) y agotamiento de las aguas subterráneas en importaciones (2 mt³/año/per cápita). No obstante, en un contexto de la prolongada sequía que se enfrenta y la creciente demanda del recurso ya detallada, abordar este tipo de soluciones contribuye en la urgencia de hacer más eficiente la forma de gestionar y usar de este vital recurso.

⁴ Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos, año 2021.

⁵ Servicios Ecosistémicos: la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano (Ministerio de Medio Ambiente, 2022).

2.2 Recurso Energético

A la par con el crecimiento de la población mundial, también lo hará la demanda de energía accesible, y una economía global dependiente de los combustibles fósiles está generando cambios drásticos en nuestro clima.

Actualmente cerca de un 9% de la población mundial no cuenta con acceso a electricidad en el mundo, y más de 2.600 millones de personas utilizan combustibles contaminantes para sus actividades rutinarias. Para garantizar el acceso universal a electricidad al 2030 y mitigar el cambio climático, es necesario descarbonizar las economías globales e invertir en fuentes de energía limpia, como la solar, eólica y termal, junto con mejorar la productividad energética (Banco Mundial, 2022).

Expandir la infraestructura y mejorar la tecnología para contar con energía limpia en todos los países en desarrollo, es un objetivo crucial que puede estimular el crecimiento y a la vez ayudar al medio ambiente. (SDGF, 2022)

En América Latina y el Caribe el 97% de la población cuenta con cobertura eléctrica y su matriz energética está compuesta en un 58% por fuentes renovables, donde un 77% de la electricidad proviene de centrales hidroeléctricas, seguido por la generación eólica y solar que juntas suman un 13%, biomasas un 9%, y geotérmicas un 1%. De acuerdo con estudios del BID, la región se encuentra bien encaminada para enfrentar la meta de descarbonizar su matriz energética, pero debe acelerar la transición, con una proyección de crecimiento de la demanda energética de un 3,9% anual.⁶

En línea con lo anterior, se observa que la generación de energía solar ha presentado un crecimiento notable en la última década, a un ritmo de 83% en promedio anual. De manera similar, la generación eólica ha crecido en promedio un 45%. El resto de renovables no convencionales (geotermia y biomasas) se mantienen estables en torno a un 1% de aumento. Por lo que cabe destacar que en su conjunto todas las renovables no convencionales aportaron el 13% de toda la matriz eléctrica de 2019.⁷

De acuerdo con el Informe de progreso del Objetivo de Desarrollo Sostenible⁸ (IEA,2022), numeral 7, levantado por el Banco Mundial, la intensidad energética primaria a nivel mundial —un importante indicador de la intensidad del uso de la energía en la actividad económica en el mundo— mejoró en un 1,7 % en 2017. Se trata de un porcentaje mejor que la tasa promedio de avances de 1,3 % registrada entre 1990 y 2010, pero aún muy por debajo de la tasa objetivo original de 2,6 % y una marcada desaceleración con respecto a los dos años anteriores. Las mediciones específicas de la intensidad energética en diferentes sectores indican que las mejoras han sido más rápidas en los sectores de la industria y el transporte de pasajeros, superando el 2 % desde 2010. En los sectores de servicios y residencial han promediado entre el 1,5 % y el 2 %. El transporte de mercancías y la agricultura han quedado ligeramente rezagados.

⁶ La ruta energética de América Latina y el Caribe, 2022 (BID)

⁷ Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)

⁸ IEA (2022), Tracking SDG7: The Energy Progress Report, 2022, IEA, Paris

2.2.1 Desafíos Energéticos en Chile

Si bien ALC va bien encaminado en la descarbonización de su matriz energética, Chile aún es altamente dependiente de los mercados externos para generación de energía, debido a que su matriz energética primaria se basa en derivados del petróleo (68% de combustibles fósiles). Lo anterior implica estar sujetos a la volatilidad de precios, lo que afecta directamente a la economía nacional (BCN, 2021).

Pese a lo anterior, Chile cuenta con condiciones geográficas con gran potencial para el desarrollo de proyectos basados en ERNC, como la energía solar, eólica y geotérmica. Sin embargo, el desarrollo de estas energías es aún incipiente y no ha alcanzado un grado de madurez y desarrollo para la independencia energética sostenible. Es por esto por lo que el uso de las centrales térmicas ha sido una alternativa necesaria, de manera de complementar la fuente hidroeléctrica.

Actualmente la legislación chilena estipula que *“El sector energía comprende todas las actividades de estudio, exploración, explotación, generación, transmisión, transporte, almacenamiento, distribución, consumo, uso eficiente, importación y exportación, y cualquiera otra que concierna a la electricidad, carbón, gas, petróleo y derivados, energía nuclear, geotérmica y solar, y demás fuentes energéticas.”*⁹

En términos generales, existe una directa correlación entre consumo eléctrico y crecimiento de la economía, la cual es mucho más notoria en países menos desarrollados, mientras que ambas curvas se van desacoplando a medida que aumenta el nivel de desarrollo de las economías (Ministerio de Energía, 2022). En Chile, la correlación de estos factores ha disminuido en los últimos años, en gran parte gracias a las políticas que fomentan el uso eficiente de la energía. Hay consenso en cuanto a que, para alcanzar en el largo plazo un desacople entre crecimiento económico y consumo energético¹⁰ como el de los países de la OCDE, es imperativo realizar esfuerzos importantes en materia de eficiencia energética, lo que debe ser complementado con el desarrollo y crecimiento de fuentes de energía cero emisiones, respondiendo al marco institucional y las políticas nacionales orientadas a consolidar un sector energético descarbonizado y eficiente.

De acuerdo con reportes internacionales como el Sustainable Development Report 2021¹¹, el ODS7 es el cuarto objetivo como mejor desempeño y cumplimiento en Chile (tras los ODS1, 4 y 6), debido – entre otros motivos– a los positivos indicadores relacionados con el acceso a la electricidad (100%), población con acceso a combustibles limpios y tecnologías para cocinar (92,3%) y la proporción de energías renovables en el suministro total de energía primaria en el país (24,3%). Sin embargo, de acuerdo con el Ministerio de Energía, los recursos fósiles siguen concentrando la mayor parte de la matriz energética primaria en Chile (68%), siendo estos importados principalmente. Si bien su participación ha ido en descenso desde el 2013 -cuando se alcanzó el máximo histórico de la generación eléctrica-, aún el carbón, los derivados del petróleo y el gas natural, representan una fuente preponderante de energía. En oposición a ello, la energía solar ha ido aumentando exponencialmente su participación nacional, pasando del 1% en 2014 al 7% en 2018 y casi 18% en 2021.

⁹ Artículo 3° del decreto ley N° 2.224, de 1978 - modificado por el artículo 2° N° 4 de la ley N° 20.402.

¹⁰ Análisis realizado a partir de los datos del Balance Nacional de Energía (BNE, 2020).

¹¹ Sachs, J., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. (2021). *The Decade of Action for the Sustainable Development Goals: Sustainable Development Report 2021*. Cambridge: Cambridge University Press.

Situación similar ocurre con la energía eólica, que en 2010 representaba el 1% y que en 2021 ya alcanza el 10%.⁴ Reflejo de estos cambios, es que del total de la capacidad instalada hoy en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el 53,3% corresponde a energías renovables y un 46,7% a energías no renovables, siendo la energía solar (17,8%) y el carbón (17,8%) las con mayor participación en 2021.

2.3 Producción Sostenible

Los recursos naturales son un pilar de la economía, dado que la minería del cobre, la agricultura, la silvicultura y la pesca generan un alto porcentaje del ingreso nacional y de las exportaciones del país. Chile es una de las economías de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) que hacen un uso más intensivo de recursos, lo que refleja la intensa actividad minera y el extenso uso de madera y biomasa. El crecimiento económico, la extracción y el uso de recursos naturales, así como el creciente consumo han intensificado las presiones en el medio ambiente, especialmente la contaminación atmosférica, la escasez de agua, la pérdida de bosques nativos y de diversidad biológica, y la contaminación del suelo y el agua (MMA, 2012)¹². Se prevé que el cambio climático exacerbará algunas de estas presiones.

En ese sentido, el Objetivo de Desarrollo Sostenible numeral 12 apunta a fomentar el uso responsable de los recursos naturales, reducir los desechos y el desperdicio de alimentos, reciclar y reutilizar. Ello se traduce en lograr planes generales de desarrollo, que aumenten la competitividad de la industria. Se busca fomentar que las empresas entreguen productos y servicios cuya trazabilidad sea posible, en toda su cadena de producción, es decir, que haya preocupación y se determinen acciones para ello, desde la creación de un bien, hasta su término. En ese recorrido, el camino debería llegar a acercarse cada vez más, a ser absolutamente circular y consolidar el concepto desde “la cuna a la cuna”.

El "consumo responsable", (ODS 12) y la gestión eficaz de los residuos son esenciales para lograr ciudades saludables y competitivas, es por ello por lo que las 4Rs, “Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar” son la piedra angular de las estrategias de minimización de residuos.

2.3.1 Desafíos de Producción Sostenible en Chile

De acuerdo con la declaración SINADER de 2020 para el año 2019, en el país se generaron 19,7 millones de toneladas de residuos. El 55,6% proviene de la actividad industrial y el 40% es de origen municipal o domiciliario. La valorización y reciclaje alcanza un 21%, anotando una leve alza, que se espera incrementar progresivamente con la implementación de metas de la Ley de Fomento al Reciclaje.

¹² Informe del Estado del Medio Ambiente / Capítulo 2 / Institucionalidad ambiental y Desarrollo Sustentable (MMA,2012).

Ésta última, tiene por objetivo “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización¹³, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente”.

Adicionalmente, la Ley REP considera 7 categorías de productos prioritarios, los cuales son: Aceites lubricantes; Aparatos eléctricos y electrónicos; Baterías; Envases y embalajes; Neumáticos; y Pilas. Estos consideraran Metas de recolección y valorización, establecidas por decretos derivados del Ministerio de Medio Ambiente.¹⁴

La Hoja de Ruta de Economía Circular (MMA, 2022) es otro de los lineamientos que nacen con el propósito de abordar una producción más sostenible para Chile. Este es un instrumento de política pública que orienta la transición del país hacia este modelo de desarrollo que pone el énfasis en el uso eficiente y sostenible de los recursos y que es uno de los pilares del desarrollo sustentable, con el propósito de alcanzar un Chile más Circular al 2040.

3 ¿QUÉ DETALLES DEBO CONOCER SOBRE LOS ALCANCES DEL FOCO EN SOSTENIBILIDAD DE ESTA CONVOCATORIA?

A través de la convocatoria Crea y Valida con foco en Sostenibilidad se busca convocar a iniciativas que busquen desarrollar nuevos o mejorados productos (bienes o servicios) y/o procesos, que requieran I+D, desde la fase de prototipo, hasta la fase de validación técnica a escala productiva y/o validación comercial, fortaleciendo las capacidades de innovación en la empresa, que aporten a la economía nacional y/o regional en el marco del Modelo de Desarrollo Productivo Sostenible.

Las propuestas que postulen al llamado a concurso deberán, enmarcándose en los objetivos del instrumento de financiamiento, abordar uno de los siguientes ámbitos de acción:

- **Agua:** Iniciativas que contribuyan al desarrollo y aplicación de tecnologías climáticas con componente de I+D+i, que permitan generar una mayor disponibilidad y mejor calidad del recurso hídrico, para su adecuado sustento y aprovechamiento en el desarrollo socio-productivo de los territorios.
- **Energía:** Iniciativas que contribuyan al desarrollo y aplicación de tecnologías climáticas con componente de I+D+i que favorezcan la transición energética de nuestro país hacia la independencia energética o carbono neutralidad o bien, otras alternativas tecnológicas que permitan contribuir a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, aprovechando los recursos energéticos renovables propios de nuestro territorio y, además, los recursos, humanos y tecnológicos que se encuentren disponibles.

¹³ De acuerdo a Ley REP se entenderá como **Valorización** al "Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y, o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética".

¹⁴ <https://economiecircular.mma.gob.cl/ley-rep/>

- Producción sostenible:** Iniciativas que contribuyan al desarrollo y aplicación de tecnologías climáticas con componente de I+D+i que fomenten el uso responsable de los recursos naturales o materiales, considerando nuevas soluciones que pueden contribuir a la recuperación de algunos de los elementos más dañados o deteriorados de los ecosistemas y la regeneración de los sistemas naturales.

Una vez definido el ámbito de acción, se **deberá identificar un desafío específico prioritario** a abordar por la solución propuesta.

Los **desafíos específicos admisibles** son los listados a continuación (tabla 1):

Tabla 1 Desafíos Propuestos Crea y Válida Foco en Sostenibilidad

Ámbito de acción	Desafíos Específicos
1. Tecnologías Climáticas asociadas a Agua	a) Sistemas de recuperación y reúso que permitan tratar y aprovechar el agua que ha sido usada previamente en nuevos procesos productivos de escala industrial. b) Sistemas de optimización/monitoreo referido a soluciones que ayuden a reducir el uso o pérdida de agua usada por quienes demandan agua. c) Sistemas de captura y métodos que permitan recoger un volumen de agua superficial y/o subterránea extraída de fuentes naturales o artificiales.
2. Tecnologías Climáticas asociadas a Energía	a) Sistemas de generación y almacenamiento termosolar de Concentración Solar de Potencia (CSP) b) Electromovilidad , sistemas de impulso o tracción aplicados a distintos medios de transporte. c) Sistemas de generación de Hidrógeno Verde (tecnologías de electrólisis, biológicos u otros). d) Sistemas de almacenamiento, transporte y distribución , centrado en los sistemas de control y/o trasvase de Hidrógeno Verde. e) Sistemas de reutilización de residuos Waste to Energy y/o Minería Urbana.
3. Tecnologías Climáticas asociadas a Producción Sostenible	a) Sistemas de captura y métodos de concentración de CO2 y su utilización en procesos productivos y/o energéticos de escala industrial. (Ej: tecnologías de reinyección de CO2 - <i>Carbon Capture Usage and Storage [CCUS]</i> - entre otras.) b) Sistemas de producción inteligentes que permitan intensificar la conservación de materiales utilizados para su posible reutilización/valorización posterior como residuo cualquiera sea el sector productivo. ¹⁵

¹⁵ Considerar fase de desarrollo desde (R3): Reúso; demostrada en forma analítica y experimental y / o característica, **hacia arriba (R0: Rechazar)**. Revisar Tabla 2, Estrategias de Economía Circular, Fuente: The 9R Framework of Circular Approaches with the production chain in order of priority. Adapted from Potting et al., (2017, p. 5).

3.1 Tecnologías Climáticas asociadas a Producción Sostenible

Para el caso de iniciativas enmarcadas en **(3.b) Sistemas de producción inteligentes**, considerar el siguiente marco teórico.

En gran medida, la innovación promueve cambios tecnológicos para diferentes soluciones basadas en la aplicación de estrategias transformadoras para el recambio de procesos productivos. Se espera que los sistemas de producción más inteligentes puedan promover ciclos continuos de desarrollo positivo que conserve y mejore el capital natural, optimice el uso de los recursos y minimice los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables.

De esta manera, es que el apoyo a proyectos de innovación para soluciones que presenten características de producción sostenible se fundamenta en que se entiende a los mismos como innovaciones tecnológicas que permitan que la producción industrial se caracterice por una manufactura flexible y altamente eficiente en el uso de los recursos, marcada por la convergencia de las tecnologías digitales, físicas y biológicas, permitiendo aumentar la productividad, reducir los costos operativos, y hacer frente a la escasez de recursos.

Por lo anterior, se esperan que las iniciativas postuladas se enmarquen en estrategias de Economía Circular, **desde R3 hacia arriba**, cómo se indica en la tabla 2 a continuación:

Tabla 2: Estrategias de Economía Circular.

	R0 Rechazar	Innovaciones que vuelven a un producto redundante por vía de generar el abandono de su función o de ofrecer una alternativa para realizar la misma tarea con un producto radicalmente distinto
	R1 Repensar	Innovaciones que hacen que un producto se utilice de manera mucho más intensiva
	R2 Reducir	Innovaciones que incrementan la eficiencia de la manufactura o el uso de un producto, de manera que este consuma menos recursos naturales y materiales
	R3 Reusar	Innovaciones que logran que otros usuarios usen nuevamente un producto descartado, pero en buenas condiciones y capaz de realizar su función original
	R4 Reparar	Innovaciones que logran que se reparen y mantengan productos defectuosos, de manera que estos puedan ser utilizados para sus funciones originales
	R5 Restaurar	Innovaciones que logran que se restauren y pongan al día productos antiguos
	R6 Remanufacturar	Innovaciones que lleven al uso de partes de productos descartados en nuevos productos, de manera que estas cumplan en estos su función original
	R7 Reutilizar	Innovaciones que lleven al uso de partes de productos descartados en nuevos productos, de manera que estas cumplan una función diferente a la original
	R8 Reciclar	Innovaciones que busquen procesar materiales descartados para obtener materiales de la misma o menor calidad
R9 Recuperar	Innovaciones que busquen recuperar energía a partir de material descartado	

4 ¿QUÉ DEBO CONSIDERAR AL MOMENTO DE POSTULAR PARA QUE MI PROYECTO CUMPLA CON LA ADMISIBILIDAD EN EL ÁMBITO DE SOSTENIBILIDAD?

Al momento de postular su iniciativa, debe considerar los siguientes criterios y subcriterios que serán parte del Análisis de Admisibilidad Técnica de los proyectos. El cumplimiento de estos criterios determinará que su proyecto avance a la etapa de evaluación. Le recomendamos verificar el punto 12.1 (Requisitos de Admisibilidad) sección b) numeral 8 de las Bases Técnicas para asegurar la admisibilidad de su proyecto.

A continuación, se presentan los criterios correspondientes al análisis de admisibilidad técnica vinculados al cumplimiento del ámbito de Sostenibilidad:

Criterio	Subcriterio	Rúbrica de Análisis de Admisibilidad
1. Declaración de ámbito de acción y desafío específico.	<p>La solución propuesta debe enmarcarse en uno de los ámbitos de acción de la tabla #1 del presente anexo, el que debe declararse en la pregunta del Formulario de Postulación, sección <i>Proyecto</i>: “Identifique bajo qué ámbito de acción establecido en el anexo técnico complementario de las bases del Instrumento, se enmarca su solución propuesta.”</p> <p>Se debe seleccionar solo UNO de los siguientes ámbitos de acción en los cuales se enmarcará su propuesta de solución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Innovaciones Climáticas asociadas a Agua 2. Innovaciones Climáticas asociadas a Energía 3. Innovaciones Climáticas asociadas a Producción Sostenible. 	<p>Se evaluará que el postulante identifique de manera clara y coherente, bajo que temática establecida en este anexo, se enmarca su solución propuesta.</p>
	<p>Cada ámbito de acción determina Desafíos Específicos. La solución propuesta debe abordar, al menos, un desafío específico definido en la <i>Tabla #1 Desafíos Propuestos Crea y Valida Foco en Sostenibilidad</i>.</p> <p>El desafío que será abordado de manera prioritaria deberá ser seleccionado en la lista desplegable de la pregunta del</p>	<p>Se verificará que el postulante identifique y seleccione, al menos, un desafío específico prioritario¹⁶ a abordar con su solución propuesta.</p>

¹⁶ **Desafío Específico Prioritario:** en caso de que la solución propuesta aborde un desafío adicional, el postulante debe declarar mandatoriamente sólo uno cómo prioritario.

Criterio	Subcriterio	Rúbrica de Análisis de Admisibilidad
	<p>Formulario de Postulación: <i>¿Cuál es el desafío específico prioritario de su solución propuesta, para el ámbito de acción de la temática identificada?</i></p>	
<p>2. Fundamentación del ámbito y desafío específico seleccionado en el punto 1.</p>	<p>El proyecto debe justificar de manera clara y fundamentada, de qué manera la solución propuesta aborda el ámbito de acción y el desafío específico prioritario declarado.</p> <p>El aspecto anterior será analizado a partir de:</p> <p>Archivo PPT / Pestaña: Focalización de la Solución.</p> <p><i>Evidencie cómo la solución propuesta aborda el ámbito de acción identificado para la focalización del llamado.</i></p>	<p>Se evaluará que los antecedentes presentados por el postulante den cuenta de la coherencia y buen entendimiento de cómo la solución propuesta aborda el ámbito de acción y su desafío específico prioritario.</p>

5 CASOS REFERENCIALES

A continuación, y a modo referencial, se presentan casos de éxito vinculados a los ámbitos y desafíos atingentes al foco de este instrumento. Considere que estos ejemplos NO representan cómo debe justificarse el punto 3 del presente anexo técnico, sino más bien a cómo cada ejemplo se enmarca en un determinado desafío específico dentro de cada ámbito de acción considerado en el foco sostenible de esta convocatoria.

5.1 Agua – *Staffordshire - Reino Unido.*

Evern Trent, una destacada compañía de agua del Reino Unido, ha comenzado a construir una planta de tratamiento de aguas residuales carbono-neutral en Staffordshire. Destaca la tecnología "Actilayer" de SUEZ, empleada para reducir los niveles de óxido nitroso, uno de los gases de efecto invernadero más potentes. Además, el proyecto de recuperación de celulosa de Cirtec será implementado para reciclar papel higiénico y convertirlo en un material sostenible. (*Asociado a Desafío 1a de Tabla 1*).

<https://www.stwater.co.uk/>

5.2 Energía – *Hamburgo - Alemania*

Proyecto H2HafenCity, dirigido por HafenCity Energy GmbH, pretende producir hidrógeno verde mediante electrólisis del agua, utilizando electricidad procedente de fuentes renovables como la solar y la eólica. El hidrógeno producido se utilizará como combustible para vehículos, barcos y trenes, y también se integrará en la red de gas natural para uso doméstico. El proyecto también incluye la construcción de una infraestructura de repostaje de hidrógeno para vehículos y barcos. (*Asociado a Desafío 2c de Tabla 1*).

<https://www.h2-hh.de/en/projects.html>

5.3 Producción Sostenible – *Pond Textile – Dinamarca.*

Pond Textile ha innovado con una revolucionaria resina biodegradable de origen 100% vegetal destinado a sustituir a la fibra de poliéster convencional derivada del petróleo. Este innovador material se obtiene del almidón de las plantas, con la ventaja añadida de que puede proceder de diversos flujos de residuos. Esta resina versátil puede funcionar como adhesivo o aglutinante y también puede extruirse en forma de fibra.

Al sustituir la fibra de poliéster derivada del petróleo por este material innovador, se garantiza su biodegradación natural, reduciendo así la carga de residuos plásticos en vertederos y océanos. La incorporación de almidón vegetal y el potencial abastecimiento del flujo de residuos también subrayan la sostenibilidad de esta resina, ya que minimiza la necesidad de una agricultura intensiva en recursos, al tiempo que proporciona un enfoque de economía circular.

(*Asociado a Desafío 3c de Tabla1*).

<https://pond.global/>

6 BIBLIOGRAFÍA

Dourojeanni, A., Jouravlev, A., & Chávez, G. (agosto de 2002). *CEPAL*. Obtenido de Naciones Unidas: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6407/1/S028593_es.pdf

Escenarios Hídricos 2030 Chile. (abril de 2022). Fundación Chile. Obtenido en: <https://escenarioshidricos.cl/publicacion/manual-hesdash-herramienta-estrategica-para-seleccion-de-medidas-acciones-y-soluciones/>

García, B. (septiembre 2022). Matriz energética y eléctrica en Chile (septiembre de 2022). Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32492/1/BCN_Matriz_energetica_electrica_en_Chile.pdf

Martins, J. P., Godinho, F., & Viera, S. (Febrero de 2022). *Working Group on Water*. Obtenido de World Federation of Engineering Organizations: <https://drive.google.com/file/d/1AJ9nPylaeHCQjhrbl6wbzEi0uVIEV9Er/view>

Matus, S. S., Gil, M., Blanco, E., Llavona, A., & Naranjo, L. (23 de enero de 2020). *CEPAL*. Obtenido de Naciones Unidas: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46503/S2000726_es.pdf

Ministerio de Energía. (Febrero de 2022). Plan Nacional de Eficiencia Energética. Obtenido en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/plan_nacional_de_eficiencia_energetica_2022-2026.pdf

Ministerio de Medio Ambiente (MMA 2017a). Ley N° 20.920, Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Obtenido en:

<https://economiacircular.mma.gob.cl/ley-rep/>

Ministerio de Medio Ambiente (MMA 2017a), Plan de Acción Nacional de Consumo y Producción Sustentable 2017 – 2022, Gobierno de Chile

<https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/11/PLAN-NACIONAL-DE-ACCION-CPS-2017-2020.pdf>

Sachs, J., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. (2021). *The Decade of Action for the Sustainable Development Goals: Sustainable Development Report 2021*. Cambridge: Cambridge University Press.

<https://www.sdgindex.org/reports/sustainable-development-report-2021/>

Unesco (2021). *THE UNITED NATIONS WORLD WATER DEVELOPMENT*. Obtenido de UNESCO: https://www.globalwaters.org/sites/default/files/un_water_development_report_2021.pdf

C, C. L. (abril de 2022). *Revista INFOR*. Obtenido de Ciencia & Investigación Forestal: <https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/32060/32060.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7 ENLACES DE INTERÉS

1. Guía para la adaptación de tecnologías climáticas para la resiliencia del sector agua.
https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/resources/water_adaptation_technologies_0.pdf
2. Múltiples aguas para múltiples propósitos y usuarios
https://watereurope.eu/wp-content/uploads/2020/04/WE-Water-Vision-english_online.pdf
3. Política Energética de Chile 2050
https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/actualizacion_anteproyecto_pen_2021_lr.pdf
4. Plan de Emergencia Contra la Sequía
<https://www.gob.cl/plansequia/antecedentes/>
5. Informe Balance Nacional de Energía 2020
https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/2022_informe_anual_bne_2020.pdf
6. Contribución determinada a nivel nacional (NDC) de Chile 2020
https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf
7. Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040
<https://economiacircular.mma.gob.cl>



Anexo Técnico

Crea y Valida

Foco en Sostenibilidad

TECNOLOGÍAS CLIMÁTICAS ASOCIADAS A AGUA, ENERGÍA O
PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

Noviembre 2023