

PLAN DE ACCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE 2023-2030

DOCUMENTO PARA EL PROCESO
DE CONSULTA PÚBLICA



CONTENIDOS



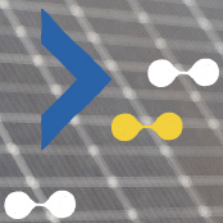
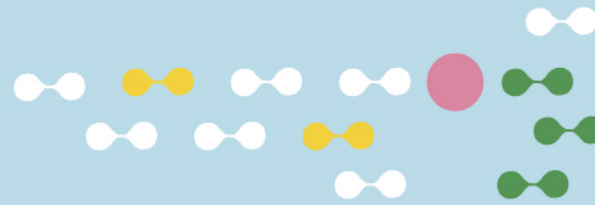
1 MENSAJE DEL MINISTRO DE ENERGÍA	6
2 LAS 30 MEDIDAS DESTACADAS	9
MEDIDAS DESTACADAS PARA IMPULSAR UNA INDUSTRIA SOSTENIBLE DE HIDRÓGENO VERDE Y DERIVADOS EN CHILE.....	10
3 UNA VENTANA DE OPORTUNIDAD PARA CHILE.....	13
3.1 ¿POR QUÉ HIDRÓGENO VERDE?.....	14
3.1.1 Canasta energética histórica al 2021.....	16
3.1.2 Canasta energética proyectada al 2050	17
3.2 ECONOMÍA INTERNACIONAL SUSTENTABLE	19
4 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL PLAN	21
4.1 ESTRATEGIA PARTICIPATIVA.....	22
4.2 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN.....	25
4.2.1 Contexto y focalización estratégica	26
4.2.2 Líneas de acción y medidas.....	26
4.2.3 Monitoreo y seguimiento.....	27
5 GOBERNANZA DEL HIDRÓGENO	28
5.1 ESTRUCTURA DE LA GOBERNANZA DEL HIDRÓGENO	29
5.2 MEDIDAS RELACIONADAS A LA GOBERNANZA DEL HIDRÓGENO VERDE EN CHILE.....	32
5.3 FUENTES DE FINANCIAMIENTO	33
5.4 PRÓXIMOS PASOS	34
6 ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS DEL PLAN.....	36
6.1 POLÍTICA, ESTRATEGIA Y PLAN DE ACCIÓN.....	37
6.2 IMÁGENES OBJETIVO ACORDADAS	39
6.3 CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DEL HIDRÓGENO VERDE EN CHILE.....	40
7 LÍNEAS DE ACCIÓN	44
VENTANAS TEMPORALES Y LÍNEAS DE ACCIÓN	45
LÍNEAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES	46
7.1 HABILITACIÓN Y PROMOCIÓN DEL MERCADO	48
7.1.1 Habilitación regulatoria y normativa del mercado	48
7.1.2 Transmisión eléctrica y costos de la energía	50
7.1.3 Incentivos tributarios y financieros, e instrumentos de Corfo.....	52
7.1.4 Certificación de sostenibilidad de hidrógeno verde y derivados.....	56
7.1.5 Fomento de la demanda interna por hidrógeno y derivados.....	58



7.1.6	Encadenamientos productivos	60
7.2	INFRAESTRUCTURA HABILITANTE	63
7.2.1	Planificación interministerial e integrada de infraestructura habilitante.....	63
7.2.2	Planificación logística portuaria.....	66
7.2.3	Inversión pública en infraestructura habilitante	66
7.2.4	Gestión de terrenos fiscales y administración del borde costero.....	68
7.3	PARTICIPACIÓN, INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN.....	70
7.3.1	Participación multiactor por niveles territoriales	70
7.3.2	Sistemas de información y difusión	71
7.3.3	Educación.....	73
7.4	SISTEMA DE PERMISOS	75
7.5	SUSTENTABILIDAD DE LA INDUSTRIA	78
7.5.1	Gestión ambiental.....	78
7.5.2	Estándares sociales, ambientales y de condiciones laborales	81
7.5.3	Desarrollo local y acuerdos público-privados.....	84
7.6	DESPLIEGUE TERRITORIAL.....	87
7.6.1	Compatibilidad territorial del hidrógeno verde y derivados.....	87
7.6.2	Asentamientos humanos temporales y permanentes	89
7.6.3	Planificación energética con enfoque territorial.....	90
7.6.4	Gestión de terrenos fiscales para el fomento y la sustentabilidad de la industria	90
7.7	DESARROLLO DE CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES.....	93
7.7.1	Capacidades y habilidades.....	93
7.7.2	Equipamiento e infraestructura para la formación.....	95
7.7.3	Investigación, desarrollo e innovación.....	96
7.8	POSICIONAMIENTO INTERNACIONAL.....	99
7.8.1	Promoción y atracción de inversiones.....	99
7.8.2	Cooperación internacional.....	100
8	ANEXOS.....	102

1

PALABRAS MINISTRO DE ENERGÍA





Tenemos el enorme desafío de ser un país carbono neutral y resiliente antes del 2050, contribuyendo de esta forma a la lucha contra el cambio climático, la contaminación y la pérdida de la biodiversidad. Para ello estamos impulsando el proceso de Transición Energética, en el que el hidrógeno verde y sus derivados y la electrificación del consumo energético, son una oportunidad fundamental para Chile, ya que aportan directamente a la descarbonización de la economía nacional y el cumplimiento de estos objetivos globales.

La cadena de valor del hidrógeno verde es compleja y requiere del trabajo articulado de diversos actores. Para lograr el despliegue de la industria y desafíos que presenta, se requiere de acuerdos que trasciendan en el tiempo, entregando las certezas necesarias para la industria que se materializan a través de políticas de Estado. Hoy tenemos la fortuna de contar con un sector con una visión energética de largo plazo y consensuada y que se refleja en nuestra Política Energética Nacional y en la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde. Con este Plan de Acción buscamos mantener la tradición de políticas de consenso en materia energética, pero con un enfoque pragmático de acciones concretas para todos los actores.

El Plan de Acción permitirá generar una estabilidad territorial, logrando un esfuerzo articulado entre las políticas a nivel nacional y regional, que permite implementar de manera táctica las distintas acciones para seguir avanzando en el despliegue de la industria del hidrógeno verde.

Chile cuenta con condiciones naturales excepcionales que favorecen la producción de energías limpias y que nos sitúa en un lugar privilegiado para el desarrollo del hidrógeno verde. Lo anterior es una oportunidad única que nos exige actuar hoy con medidas concretas que permitan aprovechar dicha posición y que al mismo tiempo generen un desarrollo económico y social para nuestro país

En el último año se han desplegado los primeros proyectos que son una muestra de la diversidad y posibilidades de desarrollo que esta industria puede entregar. Contamos con un proyecto de mezcla o *blending* en Coquimbo donde se está llevando hidrogeno a algunas viviendas a través de la red de gas natural, permitiendo acercar esta tecnología a las personas. Por otra parte, en la Región Metropolitana, existe un centro logístico que está utilizando hidrógeno en grúas horquilla disminuyendo de esta forma los tiempos de operación. Esta industria ha permitido también que se puedan reorientar ciertas labores, como por ejemplo en Magallanes, donde la planta de producción de combustibles sintéticos a partir de hidrogeno, ha requerido que los servicios de testeo se



adapten a estos nuevos energéticos. Lo anterior es solo una muestra del potencial que esta industria tiene para nuestro país.

Este plan es fruto de un trabajo colaborativo y que cuenta con un proceso participativo robusto que logra plasmar en un documento las distintas acciones que se necesitan para permitir el desarrollo coordinado de la industria y su cadena de valor. Esto nos permitirá alcanzar los objetivos trazados y demostrar el compromiso de Chile con la transición energética y la lucha contra cambio climático. Las principales acciones que contiene este Plan de Acción están orientadas a: habilitación promoción del mercado; infraestructura habilitante; participación, información y educación; sistema de permisos; sustentabilidad de la industria; despliegue territorial; desarrollo de capacidades, conocimientos y habilidades; y, posicionamiento Internacional.

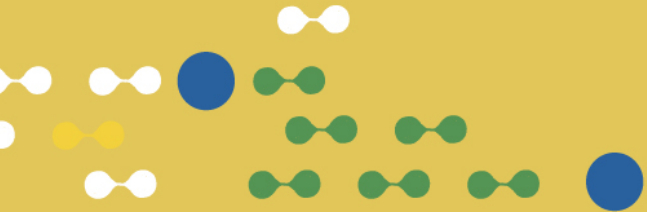
El Plan ofrece un camino claro y concreto para aprovechar la oportunidad única con la que cuenta nuestro país para generar las condiciones habilitantes para una nueva industria que permita el desarrollo sostenible de Chile y todos sus habitantes.

Diego Pardow Lorenzo

Ministro de Energía

2

LAS 30 MEDIDAS DESTACADAS





MEDIDAS DESTACADAS PARA IMPULSAR UNA INDUSTRIA SOSTENIBLE DE HIDRÓGENO VERDE Y DERIVADOS EN CHILE

1. Fortalecer los servicios que entregan permisos críticos para el adecuado desarrollo de la industria y establecer una ruta de implementación con foco en las regiones.
2. Implementar aceleradamente un plan de regulaciones habilitantes para la industria.
3. Definir estándares de sustentabilidad y/o el uso de normativa internacional de referencia que orienten el desempeño que deberá cumplir la industria en el país.
4. Elaborar líneas ambientales de base pública por región, comenzando en la región de Magallanes y la Antártica Chilena.
5. Impulsar la reforma integral de permisos sectoriales.
6. Implementar durante 2024 el instrumento de facilidad financiera para catalizar inversiones y apoyar el cierre financiero de proyectos de la industria calificados como *first movers*.
7. Diseñar incentivos tributarios y de fomento para apoyar la instalación temprana de la industria.
8. Desarrollar acuerdos público-privados en regiones donde se instale la industria para promover el desarrollo sustentable de ésta, encadenamientos productivos, y valor local.
9. Disponer de terrenos fiscales para el fomento de la industria promoviendo un desarrollo sustentable de ésta.
10. Consolidar la Red de Mujeres de Hidrógeno Verde y acompañar la formación de lideresas para la industria.
11. Implementar módulos de enseñanza práctica del hidrógeno verde en liceos técnico-profesionales en distintas regiones del país.
12. Implementar el programa "formación para formadores" (*train the trainers*) para capacitar, en los últimos avances de la industria, a formadores(as) y/o profesores(as) de técnicos(as) y universitarios(as) de regiones.



- 13.** Implementar el proyecto “Centro de Desarrollo Tecnológico y de Coordinación Interinstitucional de Hidrógeno Verde para la Industria Marítima y Naval” de la Armada de Chile, antes de 2026.
- 14.** Desarrollar la Planta Demostrativa de Hidrógeno Verde en el Complejo Industrial de ENAP en Cabo Negro, Magallanes, iniciando su operación en 2025.
- 15.** Implementar un bus piloto de transporte público a hidrógeno, para acercar este energético a la ciudadanía, antes de 2025.
- 16.** Fortalecer el Registro Nacional de Energías Renovables (RENOVA) del Coordinador Eléctrico Nacional como plataforma base del sistema de certificación de hidrógeno verde y sus derivados.
- 17.** Implementar acciones para desarrollar corredores marítimos verdes que permitan materializar la primera ruta comercial marítima verde en Latinoamérica antes de 2030.
- 18.** Desarrollar una Plataforma Ciudadana que cuente con un sistema de información único y centralizado de la industria del hidrógeno verde y derivados en el país durante 2024.
- 19.** Desarrollar oportunamente diversos instrumentos que promuevan la planificación interministerial e integrada de infraestructura habilitante, tales como los Planes de Desarrollo Logístico en las regiones de Antofagasta (iniciando en 2024) y Magallanes y la Antártica Chilena (iniciado en 2023 y terminando en 2024).
- 20.** Desarrollar planes y acciones que fomenten infraestructura compartida en las distintas partes de la cadena de valor de la industria a través de una coordinación entre distintos actores públicos y privados, priorizando:
 - a. Planes de inversión en infraestructura de ENAP y Empresa Portuaria Austral.
 - b. Gestión de terrenos fiscales para infraestructura compartida.
- 21.** Declarar áreas costeras reservadas en regiones según requerimientos de los Planes de Desarrollo Logísticos que sean realizados.
- 22.** Armonizar instrumentos de planificación territorial con los desafíos de la industria, priorizando las regiones de Antofagasta, Valparaíso y Biobío, y particularmente la comuna de Mejillones como punto de partida. Lo anterior, con instrumentos tales como:
 - a. Plan Regulador Comunal (PRC) de Mejillones.
 - b. Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero de Antofagasta (PRIBCA).
 - c. Plan Regulador Intercomunal de Magallanes y Tierra del Fuego.



-
- d. Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL).
 - e. Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC).
- 23.** Elaborar instrumentos de planificación territorial para acoger el desarrollo de asentamientos humanos asociados a la industria, tales como:
- a. Plan Regulador Intercomunal de Magallanes y Tierra del Fuego.
 - b. Evaluación de Planes Reguladores Comunales en provincias de Magallanes y Tierra del Fuego.
- 24.** Desarrollar Planes Estratégicos de Energía con Evaluación Ambiental Estratégica en las regiones de Antofagasta y Magallanes y la Antártica Chilena, culminando ambos antes de 2025.
- 25.** Apoyar la descarbonización a través del hidrógeno verde y derivados en los hub o zonas industriales existentes en distintas regiones del país.
- 26.** Evaluar mecanismos para potenciar la tributación local en materia de impuestos municipales.
- 27.** Impulsar regulación específica y habilitante para la desalinización de agua de mar para la industria de hidrógeno verde y derivados.
- 28.** Impulsar acuerdos y/o alianzas estratégicas con gobiernos y actores multilaterales para el desarrollo de la industria en el país.
- 29.** Implementar los criterios de cálculo de los cargos de energía y potencia retirada que serán traspasados a los sistemas generación-consumo definidos en el artículo 225° literal af) de la Ley General de Servicios Eléctricos, que permitan hacer más eficientes los costos sistémicos asociados a la industria.
- 30.** Elaborar y/o actualizar hojas de ruta regionales consistentes con el Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030.

3

UNA VENTANA DE OPORTUNIDAD PARA CHILE





3.1 ¿POR QUÉ HIDRÓGENO VERDE?

Actualmente en Chile enfrentamos importantes desafíos para la descarbonización de nuestra matriz energética, debido a que nuestro sector es aun altamente dependiente de los combustibles fósiles: el 63% del consumo final de energía proviene de fuentes fósiles¹ sin considerar los combustibles fósiles utilizados para la generación de electricidad, y este sector es responsable del 76%² de las emisiones de gases de efecto invernadero totales del país (28% generación termoeléctrica, 25% transporte, 15% industria, 7% consumo en las edificaciones, 1% emisiones fugitivas).

Además, en nuestro país importamos cerca del 98% de los combustibles fósiles que utilizamos, lo que nos deja en una posición de vulnerabilidad frente a los mercados internacionales, tanto por la seguridad de abastecimiento, como por la fluctuación de precios internacionales de esos energéticos.

A pesar de esto, en Chile contamos con las condiciones para afrontar los desafíos relacionados a emisiones y a vulnerabilidad de abastecimiento, principalmente debido a nuestro enorme potencial de fuentes energéticas renovables. Si bien la hidroelectricidad siempre ha estado presente en nuestra matriz eléctrica, en la última década se ha evidenciado un importante aumento de la participación de otras energías renovables. Antes del 2015 el país contaba con 720 MW de capacidad instalada en energía eólica y 225 MW en energía solar, y a la fecha, las cifras alcanzan 4.503 MW y 8.311 MW, respectivamente³. Esta contribución podría seguir aumentando en el futuro, ya que nuestro potencial estimado para el desarrollo de energías renovables alcanza los 2.315 GW⁴, 70 veces la capacidad eléctrica instalada actualmente.

Frente este escenario y con el fin de dar cumplimiento a los desafíos climáticos, el año 2019, en preparación a la COP 25, se inició un trabajo para definir una ruta costo-eficiente hacia la carbono-neutralidad al 2050, e que fue plasmado en el Acuerdo de París. Esta ruta identificó que como un primer esfuerzo se incorporara la incorporación de más renovables en el sistema eléctrico, con el fin de disminuir su factor de emisiones. No obstante, debemos además avanzar de manera sustancial en la descarbonización y electrificación de otros consumos energéticos, ya que hoy sólo un 22% del uso energético final de nuestro país es suministrado por electricidad.

Las proyecciones presentes en la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2022-2060, muestran que la electrificación directa podría aumentar a más del 50% del consumo final. Quedaría aún el desafío de descarbonizar el 50% restante, que trata de consumos de energía difíciles de electrificar, por ejemplo, aquellos asociados al, transporte de alto tonelaje, buses interregionales, usos domiciliarios de gas natural, entre otros.

1 Balance Nacional de Energía 2021

2 5° Informe Bienal de actualización ante la Convención Marco de Cambio Climático

3 Sitio web Comisión Nacional de Energía, cne.cl, sección "Estadísticas"

4 Identificación y cuantificación de Potenciales de Energías Renovables 2021, Ministerio de Energía. 1 GW= 1.000MW



La respuesta a este desafío es la electrificación y descarbonización indirecta a través de un vector de energía, como el hidrógeno verde o combustibles sintéticos derivados de éste. De esta manera, las grandes acciones para lograr la carbono-neutralidad son:

- 1. Promover la eficiencia energética (aporta un 35% de la reducción de emisiones necesarias para alcanzar la carbono neutralidad)**
- 2. Aumentar la contribución de energías renovables al sistema eléctrico (aporta un 24%)**
- 3. Fomentar Electromovilidad (aporta un 18%)**
- 4. Desarrollo del Hidrógeno verde y derivados (aporta un 24%)**

De manera paralela, y reforzando el camino que se estaba delineando, el año 2019 suscribimos como Gobierno de Chile un acuerdo con las empresas dueñas de centrales de generación eléctrica que utilizan carbón, para retirar completamente estas centrales al 2040, o reconvertirlas, y el compromiso de no instalar nuevas centrales en el país.

A su vez, este compromiso hacia la Transición Energética está establecido en distintos instrumentos de política pública. En el 2019 publicamos la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) que establece una ruta para la neutralidad de emisiones, y en donde una de las metas es lograr que al menos un 20% de la matriz de combustible esté constituida por hidrógeno verde o derivados. Además, por primera vez en el país, en el 2022 establecimos un compromiso climático de manera vinculante a través de la promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático y su meta de carbono neutralidad al año 2050.

También en el 2022, actualizamos la Política Energética Nacional considerando los importantes cambios que se habían dado en el país y el mundo desde la primera versión en el 2015. Los compromisos de esta actualización de la Política están enfocados en acompañar el proceso de transición hacia el año 2050.

En este contexto, el hidrógeno verde se abre como una gran ventana de oportunidad para Chile, ya que contamos con ventajas comparativas de disponibilidad de energías renovables para su producción y con condiciones regulatorias que favorecen la inversión extranjera. Tenemos la oportunidad de posicionarnos como un país productor y exportador de este energético, que además contribuya al crecimiento sostenible de nuestra economía local, mejorando la calidad de vida de la ciudadanía, resguardando un emplazamiento territorial armónico y apegado a los compromisos climáticos y ambientales establecidos por nuestro país.



3.1.1 Canasta energética histórica al 2021

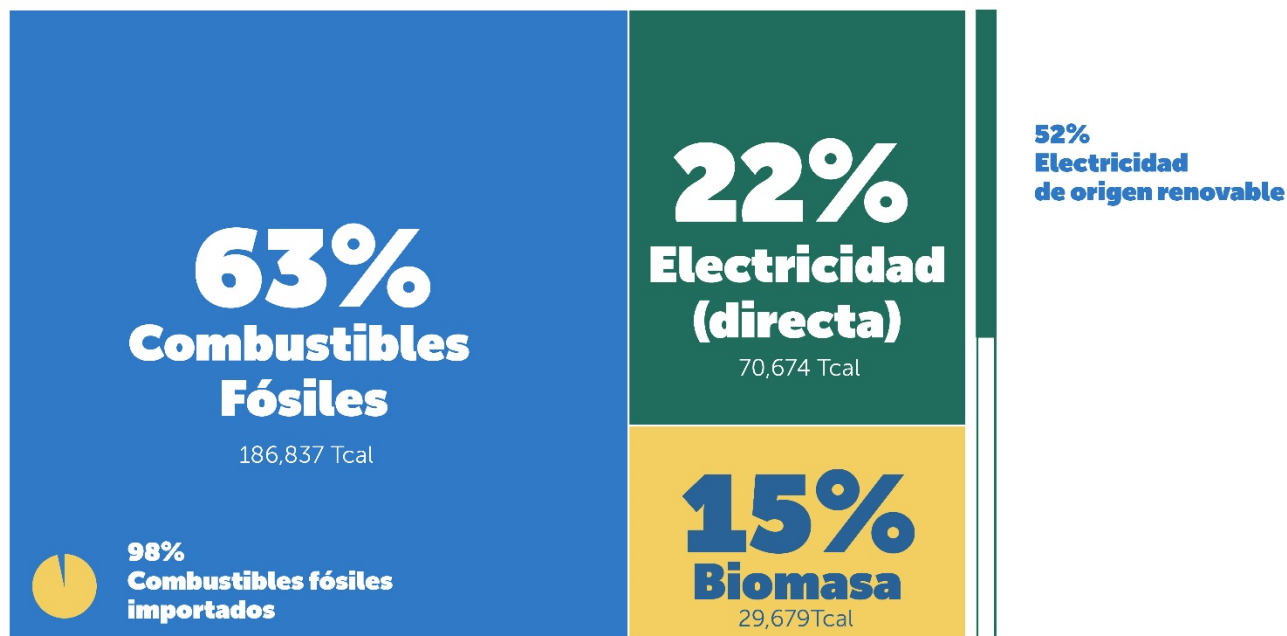
Actualmente, Chile tiene un consumo energético sumamente dependiente de combustibles fósiles, que en su mayoría son importados. El último Balance Nacional de Energía, realizado con datos reales del año 2021, indica que:

- Un 63% de la energía utilizada por los consumos del país fueron suministrados directamente por fuentes fósiles, como el petróleo, gasolina, gas natural, entre otros. De ellos, el 98% es importado desde otros países.
- Un 15% de la energía fue suministrada por biomasa.
- Un 22% de la energía total fue suministrada por electricidad. De ella, un 52% provenía de fuentes renovables.

Producto de lo anterior, sólo un 11% del consumo energético fue suministrado por fuentes renovables y limpias en el país. Del casi 90% restante, más de un 70% se suministró con fuentes fósiles importadas desde otros países.

Chile hoy tiene el gran desafío de descarbonizar su matriz energética completa, y en ello, la electrificación de consumo con un sistema eléctrico limpio, y el hidrógeno verde y derivados, son la dupla ideal para tal cometido, lo que además proporcionará un nivel de autonomía y soberanía energética clave para los desafíos del futuro.

Figura 1: Consumo Final de Energía en Chile, 2021. Balance Nacional de Energía: 306.058 Tcal.





3.1.2 Canasta energética proyectada al 2050

De acuerdo con las proyecciones energéticas de la Planificación Energética de Largo Plazo, desarrollada por el Ministerio de Energía, al año 2050 la canasta energética del país cambiará sustancialmente su constitución, disminuyendo de manera relevante el consumo a través de combustibles fósiles, principalmente con una mayor incorporación de electrificación de consumo, pasando de 22% a un rango entre 42% y 46%, y la incorporación de hidrógeno verde y derivados en un rango entre el 16% y 17% del consumo energético nacional.

Finalmente, los combustibles fósiles disminuirán su participación desde un 63% a un rango entre 31% y 36%, lo que permitirá que Chile dependa cada vez menos de combustibles en su mayoría importados de otros países, pero dotando al país de una industria que haga justamente lo contrario, utilizar los puertos y la actividad productiva asociada a esa importación, para exportar combustibles limpios al mundo, como hidrógeno verde, amoníaco verde, metanol verde, entre otros. La oportunidad es clave para reconvertir la actividad productiva en Chile, mantener y mejorar los puestos labores asociados hoy a una industria en su esencia contaminante, para migrar a una industria limpia que debe desarrollarse de manera armónica con el medio ambiente, el territorio y las comunidades.

A continuación, se presenta el consumo final de energía proyectada en el país para dos de los escenarios de la Planificación Energética de Largo Plazo: Carbono Neutralidad y Transición Acelerada.

Figura 2: Consumo Final de Energía en Chile, 2050. Escenario Carbono Neutralidad: 349.959 Tcal.

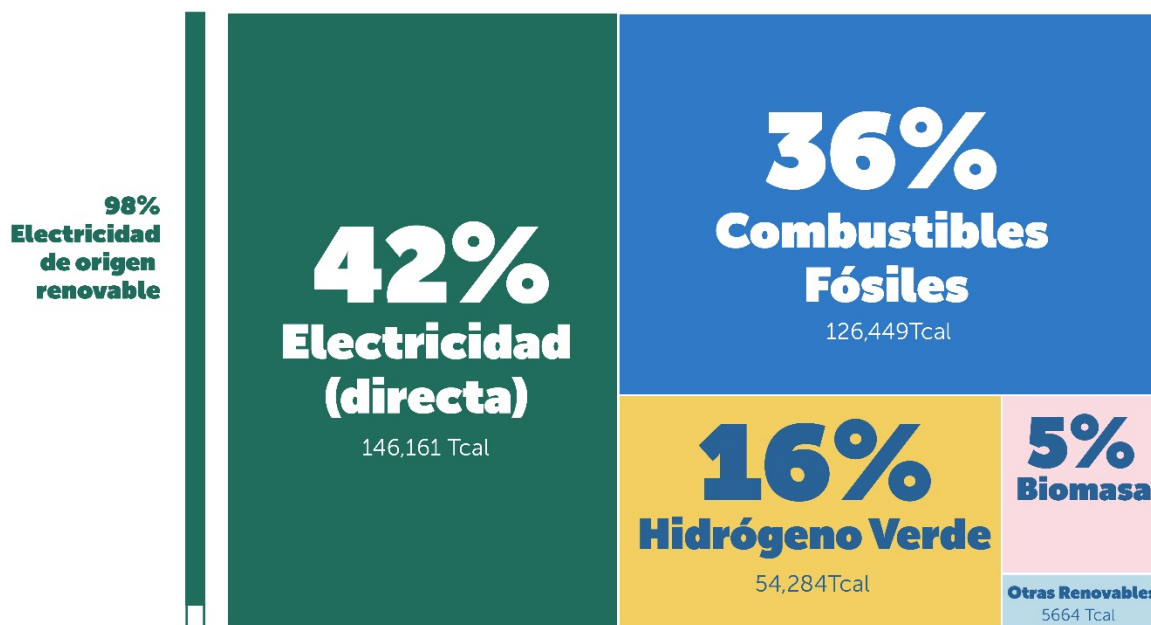
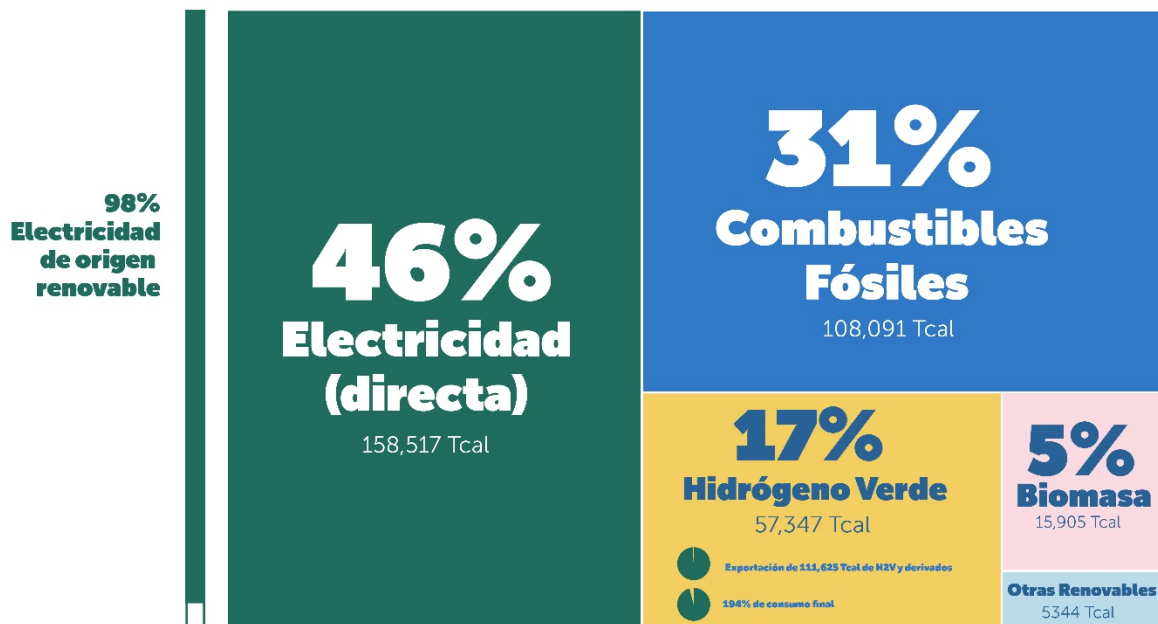




Figura 3: Consumo Final de Energía en Chile, 2050. Escenario Transición Acelerada: 351.437 Tcal.





3.2 ECONOMÍA INTERNACIONAL SUSTENTABLE

El hidrógeno verde y sus derivados tendrá un rol sustancial en la descarbonización de la economía nacional, para alcanzar la meta de ser un país carbono neutral y resiliente antes de 2050, con el objetivo principal de dar cumplimiento a la Ley Marco de Cambio Climático, promulgada durante el 2022.

Además, tiene otra gran oportunidad asociada a la reconversión productiva del país, explicada con los datos de la sección anterior, pues nos permitirá pasar de una posición importadora de combustibles fósiles contaminantes, a una posición en que se exportará combustibles limpios al mundo, manteniendo y mejorando las actividades productivas en distintos territorios, como así los empleos y desarrollo local, permitiendo además una nueva identidad productiva para Chile.

La industria de hidrógeno tiene una gran cadena de valor, que contempla -en su conjunto- una gran cantidad de actividades productivas individuales. Por ello, requiere de importantes inversiones para su producción competitiva en el mundo, siendo la economía de escala uno de los principales criterios para lograr dicho cometido. Es por ello que Chile será uno de los principales productores de hidrógeno verde y derivados de manera competitiva -tal como indica la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde- para descarbonizar el país, pero también para exportar combustibles limpios al mundo y dotar de una actividad productiva al país idónea para los desafíos de este siglo, amparado en los pilares de la mencionada Estrategia:

- Política orientada por misión.
- Ruta eficiente a un país cero emisiones.
- Uso equilibrado de recursos y territorio.
- Hidrógeno verde como motor de desarrollo local.
- Nueva economía de exportación limpia.
- Apertura internacional.

El mundo reconoce el potencial de Chile para ser líder como productor de energías limpias, considerando sus condiciones inmejorables en energías renovables, y como un país que cuenta con políticas públicas en el sector energía, desarrolladas con consenso entre los distintos actores, y estables en el tiempo; políticas de Estado.

Es así como distintas publicaciones relevan la posición competitiva mundial del país en esta materia, como, por ejemplo:

- Latin America Energy Outlook 2023⁵, de la Agencia Internacional de Energía.
- International trade and green hydrogen 2023⁶, de la Agencia Internacional de Energía Renovable, IRENA.

En las siguientes secciones se presenta el proceso de construcción del Plan de Acción, que contiene medidas clave para desplegar la industria del hidrógeno verde y derivados aprovechando la ventana de oportunidad de hoy se tiene.

⁵ <https://www.iea.org/reports/latin-america-energy-outlook-2023>

⁶ <https://www.irena.org/Publications/2023/Dec/International-trade-and-green-hydrogen-Supporting-the-global-transition-to-a-low-carbon-economy>



4

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL PLAN





Objetivo principal:

El Plan Nacional de Hidrógeno Verde tiene por objetivo principal definir una **hoja de ruta entre el año 2023 y 2030** que permita el **despliegue de una industria** sostenible del hidrógeno verde y sus derivados, a través de **acciones coordinadas** entre las distintas carteras de Gobierno y organismos relacionados, en concordancia con las iniciativas regionales y locales.

Objetivos específicos:

- Asegurar la incorporación de dimensiones de sustentabilidad a través de un “Análisis de Sustentabilidad” integrado en la metodología de elaboración del Plan.
- Necesidad de ordenar las acciones de los organismos del Estado que tienen incidencia en el desarrollo de la industria del H2V (desarrolladas, en desarrollo o programadas).
- Priorizar acciones que requieren continuidad para implementar el Plan.
- Identificar nuevas acciones necesarias para el despliegue de esta industria.
- Definir roles y responsabilidades en los organismos del Estado con competencia, para favorecer la programación y financiamiento de sus acciones.

4.1 ESTRATEGIA PARTICIPATIVA

El Plan se desarrolló a través de un proceso participativo que contempló cuatro niveles: (1) ciudadano, (2) mesas interministeriales, (3) Consejo Consultivo de Hidrógeno Verde y (4) Comité Estratégico; donde las mesas interministeriales toman el rol central, coordinando el diseño de las iniciativas del plan, proporcionando temáticas e insumos de discusión en las otras instancias de participación, y tomando los resultados de dichas instancias para su propio trabajo.

Figura 4: Esquema de la Estrategia Participativa



Adicionalmente, se contó con el apoyo de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) en el proceso de elaboración del análisis de sustentabilidad, a través de sesiones de trabajo, encuestas y aportes concretos bajo la forma de propuestas de medidas.

A continuación, se describen las funciones de cada una de las instancias.

i. Mesas Interministeriales

Instancia de articulación del proceso de elaboración del Plan de Acción de Hidrógeno Verde, coordinando el diseño de las iniciativas del Plan, proporcionando temáticas e insumos de discusión a las otras instancias de participación y tomando los resultados de estas instancias. Las mesas fueron relevantes en la identificación de temas críticos, en la propuesta de iniciativas preliminares y en las medidas asociadas a cada línea de acción del Plan.

El trabajo de la mesa se desarrolló inicialmente estructurado en 3 mesas interministeriales lideradas por el Ministerio de Energía y compuestas por representantes de distintos servicios públicos acorde a la temática de cada una: (1) Inversiones e Institucionalidad, (2) Sostenibilidad y Valor Local, e (3) Infraestructura y Organización Territorial. Hacia el final del proceso, se trabajó con las tres mesas en conjunto para darle coherencia a las distintas medidas que se estaban proponiendo para el Plan.



Complementariamente, se conformó una mesa intersectorial de género, que trabajó iterativamente con las otras mesas, donde se levantaron medidas concretas presentes en distintas líneas de acción del Plan.

ii. Talleres ciudadanos

Instancia cuyo propósito fue levantar la visión de organizaciones de la sociedad civil, sector público, academia, privados, pueblos originarios y ciudadanos en general sobre el desarrollo de la industria del hidrógeno verde. El proceso participativo presencial del Plan de Acción de Hidrógeno Verde se llevó a cabo en 2 rondas en las regiones de Antofagasta, Valparaíso, Metropolitana, Biobío y Magallanes, junto con 2 instancias remotas de alcance nacional, logrando una participación total de 1.147 personas (34% sector privado, 28% sector público, 20% sociedad civil y 18% academia).

En el primer taller se expuso información introductoria sobre el desarrollo del hidrógeno verde en Chile, abordando sus principales conceptos, tras lo cual se trabajó en mesas de trabajo en el levantamiento de percepciones en torno a las oportunidades, incertidumbres y riesgos de la industria del hidrógeno verde. El producto de este primer taller sirvió para definir los temas críticos.

En el segundo taller se trabajó en torno a los temas críticos ya identificados y sistematizados, proponiendo y priorizando iniciativas para abordarlos en una línea temporal para el corto, mediano y largo plazo. El producto de este segundo taller sirvió para definir las iniciativas preliminares.

iii. Consejo Consultivo

Instancia que es parte del "Comité de Desarrollo de la Industria de Hidrógeno Verde", creado en junio del año 2022. El objetivo de este consejo es colaborar y asesorar técnicamente al Comité. En el contexto de la construcción del Plan de Acción, tuvo como rol colaborar con la precisión de los temas críticos e iniciativas preliminares trabajadas en los talleres ciudadanos y en las mesas intersectoriales. El consejo consultivo se reunió en 4 ocasiones durante la elaboración del Plan de Acción, entre abril y agosto de 2023.

iv. Comité Estratégico

Instancia que tiene como objetivo proporcionar orientaciones estratégicas y políticas, con amplio consenso entre los participantes, para constituir un marco de alto nivel para el Plan de Acción de Hidrógeno Verde y construir un relato político que comunique, a nivel nacional e internacional, las directrices del hidrógeno del país. Para lo anterior, se trabajó en la elaboración de "imágenes objetivo" asociadas a 5 dimensiones: Ambiental, Internacional, Económica, Capital humano y desarrollo tecnológico, y Ciudadanía; las que reflejan los bordes deseables para impulsar la industria del hidrógeno verde y derivados y también para exigir atributos de su desempeño global.



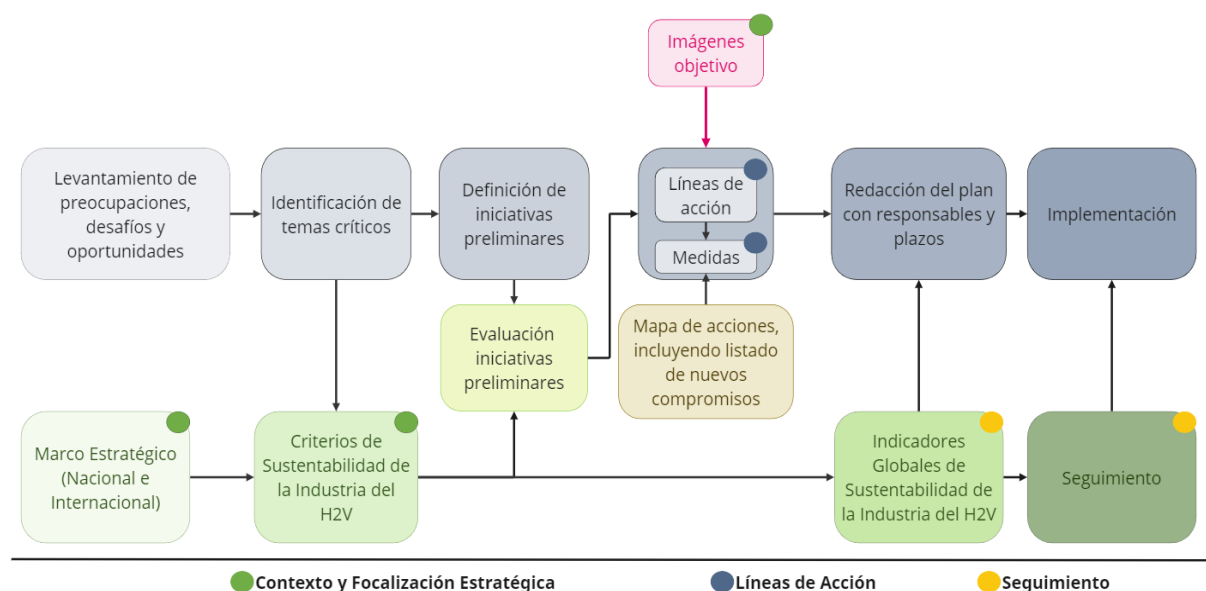
Para formar este Comité Estratégico se convocó a 10 personas que, en su conjunto, representan una visión política amplia, que permite dotar al instrumento de una mirada transversal, de manera tal que trascienda el periodo de implementación del Plan de Acción 2023-2030.

El Comité Estratégico se reunió en 6 ocasiones entre julio y noviembre de 2023, e hizo entrega oficial al ministro de Energía de sus orientaciones estratégicas en diciembre de 2023.

4.2 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN

Las distintas instancias de participación sirvieron de insumo para elaborar una serie de productos intermedios que establecen bases para la definición de líneas de acción y medidas del Plan de Acción, y que refieren a 3 ámbitos: (1) contexto y focalización estratégica (círculo verde); (2) líneas de acción y evaluación (círculo azul); y (3) monitoreo y seguimiento (círculo amarillo).

Figura 5: Esquema de ámbitos, productos y componentes del Plan





4.2.1 Contexto y focalización estratégica

Como primer ámbito se encuentran aquellos productos intermedios y componentes que sirven de marco estratégico del Plan y permiten focalizar la acción hacia aquellas materias críticas o esenciales.

Como punto de partida se levantaron *preocupaciones, desafíos y oportunidades* que surgen en el marco del desarrollo de la industria del hidrógeno y sus derivados, en el ámbito participativo y técnico⁷, que se consolidaron en **51 temas críticos**, que sintetizan aquellos temas relevantes o esenciales a considerar en el Plan de Acción de H2V.

Por su parte, se construyó el *marco estratégico* de políticas de desarrollo sustentable e instrumentos estratégicos que enmarcan la propuesta del Plan de Acción que, junto a los 51 temas críticos identificados, fueron la base para la definición de los **Criterios de Sustentabilidad**, que constituyen reglas o condiciones que permiten evaluar la pertinencia y sustentabilidad de las líneas de acción que se proponen, los cuales fueron expuestos al Comité Estratégico.

Finalmente, se consideró las *Imágenes Objetivo* que fueron acordadas por el Comité Estratégico, que corresponden a orientaciones estratégicas que sirven como marco para la definición de líneas de acción y las medidas implementadoras.

4.2.2 Líneas de acción y medidas

Las mesas intersectoriales definieron 25 *"iniciativas preliminares"* cuyo propósito fue abordar y dar respuesta a los 51 temas críticos identificados, que fueron expuestas en los talleres ciudadanos y en el Consejo Consultivo. Posteriormente, las iniciativas preliminares resultantes, fueron evaluadas a la luz de los Criterios de Sustentabilidad, como parte del Análisis de Sustentabilidad, identificando riesgos y oportunidades de su implementación que, basado en las recomendaciones que surgieron de la evaluación, se ajustaron y consolidaron en **8 líneas de acción** que se implementan a través de un conjunto de *medidas* en forma de tareas, pasos o actividades que pueden incluir elementos concretos tales como estudios, planes, pilotos e instrumentos, entre otros.

Para la identificación de las medidas, en una primera instancia se desarrolló un *"mapa de acciones"*⁸ de los servicios públicos, que fue levantado en el marco de las mesas interministeriales. Este mapa incluyó todas las acciones de los distintos servicios públicos, tanto en desarrollo y programadas como desarrolladas y finalizadas, que tenían incidencia directa e indirecta para el desarrollo de la industria del hidrógeno. Lo anterior fue contrastado con las líneas de acción (1) priorizando aquellas acciones más pertinentes o estratégicas para

⁷ Resultados participativos de Encuesta del Registro participativo (71 registros), Mesas Interministeriales (145 registros, incluyendo los resultados de los procesos participativos de los PARCC en Antofagasta y Magallanes), Audiencias de Inicio (133 registros) y Taller 1 del Plan de Acción de Hidrógeno Verde en las regiones de Antofagasta, Valparaíso, RM, Biobío y Magallanes y Consejo Consultivo Hidrógeno Verde (458 ideas consolidados en 38 ideas fuerza), totalizando un levantamiento de aproximadamente 390 preocupaciones, desafíos y oportunidades.

⁸ El mapa de acciones tiene en torno a 360 acciones identificadas y comprometidas por 20 instituciones que tienen injerencia en el desarrollo del hidrógeno verde, en diferentes grados de avance (terminadas, en proceso y programadas).



su implementación; (2) definiendo acciones de continuidad a aquellas en desarrollo o programadas; e (3) identificando brechas a cubrir con nuevas medidas.

A partir de las líneas de acción y medidas implementadoras definidas, se estructuró el Plan considerando roles e instituciones **responsables** de las acciones, y **plazos** de implementación.

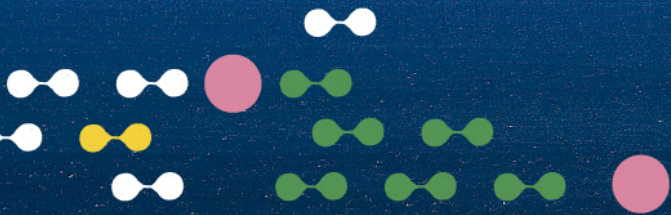
4.2.3 Monitoreo y seguimiento

La implementación requerirá de la gestión y coordinación interministerial de avance operativo, además de un seguimiento estratégico que permita evaluar el avance en materia de sustentabilidad y en el marco de las "imágenes objetivo" definidas por el Comité Estratégico.

Este trabajo se apoyará de **indicadores** que por una parte den cuenta de su avance en áreas estratégicas y que aborden el cumplimiento de los Criterios de Sustentabilidad, así como con un proceso de monitoreo de la implementación de las medidas y compromisos establecidos.

5

GOBERNANZA DEL HIDRÓGENO





5.1 ESTRUCTURA DE LA GOBERNANZA DEL HIDRÓGENO

Durante el año 2021, a través de una modificación legal al Decreto Ley 2.224 que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía, se incorporó en el artículo 3 de dicho cuerpo legal el *“hidrógeno y combustibles a partir de hidrógeno, y demás fuentes energéticas y vectores energéticos”* como parte de las materias que competen al sector de energía, correspondiendo *“al Ministerio de Energía, elaborar y coordinar los planes, políticas y normas para el buen desarrollo del sector, velar por su cumplimiento y asesorar al Gobierno en todas aquellas materias relacionadas con la energía”*.

Entendiendo que la cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados requiere del esfuerzo mancomunado de distintas carteras de gobierno, así como estrecha y colaborativa relación entre nivel central y regiones, las acciones en torno al hidrógeno y sus derivados deben coordinarse y desarrollarse con múltiples ministerios y organismos del Estado. Es por ello que una sólida gobernanza será crucial para la implementación del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030. Esta gobernanza es el vehículo por el cual se implementa, se toman decisiones y se da seguimiento al Plan de Acción. Incluye todos los mecanismos, procesos e instituciones -con roles y responsabilidades- por los cuales se articulan, ejecutan, y se da seguimiento a las acciones de este Plan.

La estructura de gobernanza propuesta para el Plan de Acción de Hidrógeno Verde se enmarca en el Comité de Desarrollo de la Industria de Hidrógeno Verde, creado en 2022 a través de la Resolución Núm. 60 de Corfo, cuyo objetivo ha sido acelerar el desarrollo sostenible de la industria de hidrógeno verde y de sus derivados en Chile. La gobernanza propuesta incluye las entidades creadas al alero del Comité –el Consejo Interministerial, la Mesa Técnica, el Consejo Consultivo, y la coordinación administrativa a través de la Secretaría Ejecutiva– y se incluye al Ministerio de Energía con el rol de seguimiento estratégico de la implementación del Plan de Acción.

Figura 6: Estructura de Gobernanza para el desarrollo sostenible del hidrógeno verde en Chile



- **Consejo Interministerial**

El Consejo es el que dirige el Comité, y tiene como función apoyar las decisiones de las instituciones públicas en el marco del Plan de Acción de Hidrógeno verde y sus acciones contenidas. Actualmente, el Consejo Interministerial lo conforman once ministerios: Energía; Economía, Fomento y Turismo; Hacienda; Relaciones Exteriores; Desarrollo Social y Familia; Obras Públicas; Transportes y Telecomunicaciones; Bienes Nacionales; Medio Ambiente; Agricultura; Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; y Corfo. El Consejo es presidido por el ministro de Energía y su vicepresidente es el Vicepresidente Ejecutivo de Corfo.

Además de las atribuciones definidas por la Resolución 60 de junio de 2022, se espera que el Consejo incida en todas las decisiones de las instituciones públicas asociadas a la asignación de recursos, procedimientos y compromisos para implementar el Plan de Acción de Hidrógeno verde.



- **Mesa Técnica Interministerial**

Estará constituida por puntos focales de los ministerios que son parte del Consejo interministerial. Será rol de la Mesa técnica interministerial apoyar, proveer de antecedentes y fundamentos al Consejo Interministerial en la dirección asociada a las decisiones sobre la implementación del Plan de Acción de Hidrógeno Verde.

- **Consejo Consultivo**

Compuesto por actores convocados del sector público, privado, academia, asociaciones gremiales, gobiernos regionales y organización no gubernamentales. Tiene como propósito asesorar técnicamente al Consejo Interministerial para facilitar sus decisiones asociadas a posibles barreras y oportunidades identificadas durante la implementación del Plan.

- **Comité de alta representación**

Tendrá como objetivo ofrecer orientaciones estratégicas y políticas asociadas a la implementación y seguimiento del Plan, tomando en consideración las imágenes objetivo acordadas, y asegurando un enfoque regional a partir de la selección de los comisionados, y con una estructura de conformación similar al Comité Estratégico de Hidrógeno Verde.

- **Secretaría Ejecutiva**

Tendrá como rol ejecutar e implementar instrumentos de fomento incluidos en el Plan de Acción de Hidrógeno verde, además de convocar las sesiones del Consejo Interministerial, entre otros asuntos administrativos.

- **Ministerio de Energía**

Sobre la base de las atribuciones del Ministerio de Energía respecto al hidrógeno y sus derivados, establecidas en Decreto Ley 2.224, este ministerio tiene como rol coordinar la implementación estratégica del plan, incluyendo:

1. Control de su gestión y coordinación interministerial de avance operativo, manteniendo una relación estrecha con la Mesa Técnica del Comité de Hidrógeno Verde para identificar posibles sinergias e inconvenientes en la implementación del Plan.
2. Seguimiento estratégico de la industria, velando por una coherencia en los instrumentos de política pública asociados, como la Estrategia y Plan de Acción, manteniendo una relación estrecha con el Consejo Consultivo, Comité Estratégico y el Consejo Interministerial de Hidrógeno Verde.



- **Gobiernos Regionales**

Serán los encargados de liderar la gobernanza regional para el despliegue de la industria del hidrógeno verde y sus derivados considerando los respectivos contextos territoriales, coordinándose con otras autoridades locales y actores relevantes del ecosistema regional, y estableciendo canales de comunicación y retroalimentación con la gobernanza nacional.

Para ello, podrán elaborar bajadas del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030 a la realidad de cada región, al alero de las orientaciones nacionales presentes en el Plan de Acción 2023-2030, y viceversa.

5.2 MEDIDAS RELACIONADAS A LA GOBERNANZA DEL HIDRÓGENO VERDE EN CHILE

A continuación, se detallan dos acciones necesarias para robustecer la gobernanza para la implementación del Plan de Acción y el despliegue de la industria en los distintos territorios del país.

Medida 1. Actualizar la conformación del Consejo Interministerial del Hidrógeno Verde, que responda a las necesidades actuales para el despliegue sustentable de la industria

Objetivo: Evaluar y actualizar la gobernanza para que responda a las necesidades de coordinación para el despliegue sustentable del hidrógeno verde y sus derivados. Este sector ha mostrado un gran dinamismo, en donde diferentes instituciones públicas se han hecho parte para asegurar un desarrollo sustentable de la industria. Es por eso que se hace necesario evaluar la conformación del Consejo Interministerial y actualizar sus miembros, basándose en aquellas instituciones que son clave en la implementación del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030. Algunos cambios necesarios de realizar, entre otros que se deberán analizar, es la incorporación de los ministerios de Defensa, de Educación, de Vivienda y Urbanismo, y de la Mujer y Equidad de Género.

Plazo: 2024

Institución responsable: Ministerio de Energía (en su rol de presidencia del Consejo) en conjunto con las instituciones relacionadas al Comité de Hidrógeno Verde.

Medida 2. Elaborar hojas de ruta regionales al alero del Plan de Acción Nacional 2023-2030

Objetivo: Elaborar bajadas del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030 a la realidad de cada región, al alero de las orientaciones nacionales presentes en el presente documento de Plan de Acción. Esta medida incluye conformar una gobernanza regional liderada por los Gobiernos Regionales, que incorpore a otras autoridades locales y actores relevantes del



ecosistema regional; estableciendo canales de comunicación y retroalimentación con la gobernanza nacional. Existen regiones que ya han comenzado un trabajo de establecer hojas de ruta regionales, en las cuales se deberá promover un trabajo de analizar y actualizar sus medidas al marco de la acción nacional.

A modo de ejemplo, podemos mencionar el trabajo realizado por el Gobierno Regional de Magallanes y la Antártica Chilena y CORFO, quienes a través del Programa Transforma Regional "Hidrógeno Verde Magallanes" han desarrollado una hoja de ruta con acciones que permitan conducir las distintas brechas identificadas, priorizadas y validadas.

Con base en las brechas detectadas, se definieron cinco ejes estratégicos para un desarrollo eficaz y estructurado de la Hoja de Ruta, los cuales toman en consideración los principios de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, desarrollada por el Ministerio de Energía.

Plazo: Desde 2024

Institución responsable: Gobiernos Regionales

5.3 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Las medidas incluidas en las distintas líneas de acción serán financiadas en general por presupuestos sectoriales de los distintos ministerios y organismos involucrados, y además se cuenta con fuentes de financiamiento asociadas a programas específicos, como el programa de Desarrollo Productivo Sostenible, y cooperación internacional con organismos multilaterales.

Además, se continuarán levantando recursos y materializando nuevas fuentes de financiamiento y cooperación para la implementación del Plan.

Programa Desarrollo Productivo Sostenible:



El Gobierno está impulsando el Programa Presupuestario Desarrollo Productivo Sostenible (DPS), una iniciativa interministerial pionera que busca orientar estratégicamente los esfuerzos del Estado en el ámbito productivo para enfrentar desafíos ineludibles como la descarbonización, la resiliencia ante la crisis climática y sus impactos socioambientales, y la sofisticación y diversificación productiva sostenible del país. El Programa DPS está dirigido por un Comité Interministerial conformado por los ministerios de Economía; Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Energía; Medio Ambiente; Minería; Hacienda; además de Corfo.

La descarbonización es uno de los objetivos estratégicos del programa; y dentro de éste, el fomento de una industria sostenible de hidrógeno verde es una de las líneas de acción fundamentales. Así, el Programa DPS es la fuente de financiamiento de una serie de medidas contenidas en este plan.

5.4 PRÓXIMOS PASOS

Parte del rol establecido en esta gobernanza para el Ministerio de Energía, será establecer los **mecanismos de seguimiento y monitoreo** tanto de los compromisos emanados de este documento, como la evaluación y medición del impacto de la industria a través de **indicadores** de distintas naturalezas, incluidos los indicadores de sustentabilidad, de carácter global, que se elaborarán para dar seguimiento a los criterios de sustentabilidad. El seguimiento estratégico será clave para evaluar periódicamente si el desarrollo del hidrógeno verde y sus derivados está contribuyendo al país en alcanzar las metas dispuestas en la Estrategia de Hidrógeno Verde, así como los objetivos de largo plazo establecidos en documentos rectores, tales como la Política Energética Nacional (conjunto de metas para diversos ámbitos energéticos), la Ley Marco de Cambio Climático (meta legal de carbono neutralidad nacional al 2050), y los compromisos de descarbonización.

A partir de los resultados del monitoreo de la implementación del Plan de Acción, y del dinamismo evidenciado en torno a la industria del hidrógeno verde, se prevé que será necesario **actualizar las medidas planificadas en el corto plazo** (fines 2024) y complementar con aquellas que vayan surgiendo, manteniendo para ello una colaboración



interinstitucional al alero de la gobernanza propuesta. En el mediano plazo, cuando se cumplan 5 años de su publicación, y tal como lo menciona la Estrategia vigente, se llevará a cabo una **actualización de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde dirigiendo los esfuerzos hacia una Política Industrial de Desarrollo Sostenible** del país, teniendo como foco la industria del hidrógeno verde y sus derivados (2025-2026). Así, al tener una nueva Estrategia o una Política Industrial, se deberá **revisar y actualizar el Plan de Acción** (2026-2027).

6

ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS DEL PLAN





6.1 POLÍTICA, ESTRATEGIA Y PLAN DE ACCIÓN

Frente a la irrupción de las energías renovables a comienzos de la década del 2010 y la necesidad de plantear lineamientos estratégicos para aprovechar de mejor manera esta tendencia en nuestro país, el año 2015 publicamos la primera Política Energética Nacional al 2050. Dicha política fue construida mediante un profundo y extenso proceso participativo pionero para la época, que se basó en la búsqueda de consensos de diferentes actores relacionados al sector. Esta política es además considerada la primera política de Estado con visión de largo plazo en el país, bajo la cual se suscriben todas las principales acciones del sector.

Considerando los importantes cambios que vivimos en Chile y en el mundo desde el año 2015 con respecto a la transición energética, es que se decidió actualizar el marco de grandes consensos que entrega la Política Energética de modo que continúe siendo una guía útil para el accionar del sector. A inicios del año 2022 publicamos la primera actualización de la Política, elaborada nuevamente mediante un proceso participativo. Este nuevo documento, está enfocado en acompañar el proceso de transición hacia la carbono neutralidad al año 2050, y reafirma los compromisos relacionados a la descontaminación, al aporte de la energía a la identidad productiva del país, a la calidad de vida, a la seguridad de los sistemas energéticos y a la manera de hacer políticas públicas basadas en información y participación.

La Política actualizada establece 66 metas, dentro de las cuales destacan las siguientes: (1) 100% de energía cero emisiones en el sector eléctrico al 2050, (2) al menos 80% de energías renovables en el sector eléctrico al 2030, (3) 2 GW de proyectos de almacenamiento en el sector eléctrico al 2030, (4) 70% de combustibles cero emisiones en usos finales energéticos no eléctricos al 2050, y (5) Chile es un exportador de energía en forma de hidrógeno verde, energía eléctrica u otras fuentes de energía al 2030. Las metas 1 y 4 mencionadas promueven el reemplazo de combustibles fósiles por combustibles limpios en el sector energía, lo que incluye al hidrógeno verde y sus derivados, como combustibles sintéticos.

Atendiendo a este gran desafío en torno al hidrógeno verde y sus derivados, y la oportunidad que podría traer para Chile, es que lanzamos a fines del año 2020 la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde⁹ que definió las primeras directrices para el impulso de esta industria en el país, estableciendo ambiciosas metas de mediano y largo plazo. La Estrategia se basa en seis pilares para impulsar esta nueva industria sostenible de hidrógeno verde y derivados y estableció un primer plan de acción para el periodo 2020-2023.

Tanto la Política Energética como la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde entregan un marco estratégico e imprimen la ambición que está estimulando la creación de la industria del hidrógeno verde en nuestro país. Para materializarlas, hoy se hace necesario contar con un Plan de Acción que focalice y priorice las acciones y medidas que deben desarrollarse en esta década para garantizar el despliegue sostenible del hidrógeno verde, que permita cumplir con los objetivos de descarbonización de nuestra economía, abrir oportunidades de

⁹ https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf



comercio internacional y que fomente el crecimiento país en torno a una nueva industria sostenible para las siguientes décadas.

Este documento de Plan de Acción Nacional de Hidrógeno Verde 2023-2030 contempló un despliegue participativo a lo largo del país, relevando el rol de políticas públicas robustas y con visión de Estado construidas con miradas diversas frente a los desafíos a los que nos enfrentamos. La construcción de este Plan busca contribuir con la descarbonización energética nacional para alcanzar la meta legal de ser un país carbono neutral y resiliente antes del 2050. Junto a ello, y aprovechando la extensa cadena de valor del hidrógeno, se busca industrializar la economía nacional mediante una reconversión productiva y laboral en los distintos territorios del país, en el contexto de una transición energética acelerada y justa, acompañando el recambio de industrias contaminantes hacia industrias sostenibles.

El Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030 tiene por **objetivo principal** definir una hoja de ruta entre el 2023 y 2030 que permita el despliegue de una industria sostenible del hidrógeno verde y sus derivados, a través de acciones coordinadas entre las distintas carteras de Gobierno y organismos relacionados, en concordancia con las iniciativas regionales y locales. En ese sentido, el instrumento permite identificar y establecer vínculos estratégicos para focalizar y priorizar acciones desde las distintas competencias de los distintos organismos involucrados en el desarrollo del hidrógeno y sus derivados.

Objetivos específicos:

- Incorporar las dimensiones de la sustentabilidad al Plan de Acción, a través de un "Análisis de Sustentabilidad" integrado en su metodología de elaboración.
- Ordenar las acciones de los organismos del Estado que tienen incidencia en el desarrollo de la industria del hidrógeno Verde y sus derivados (desarrolladas, en desarrollo o programadas).
- Identificar nuevas acciones necesarias para el despliegue de esta industria.
- Priorizar acciones que requieren continuidad para implementar el Plan.
- Definir roles y responsabilidades en los organismos del Estado con competencia, para favorecer la programación y financiamiento de sus acciones.



6.2 IMÁGENES OBJETIVO ACORDADAS

El Comité Estratégico elaboró un documento en el que entregan una visión estratégica para el futuro de la industria del hidrógeno, lo cual refleja los bordes deseables para impulsar a la industria de hidrógeno verde y también para exigir atributos de su desempeño global. A partir de esta visión, entre otros insumos estratégicos relevantes, se establecieron las medidas concretas que se presentan en este documento de Plan de Acción.

La visión estratégica del Comité Estratégico se estructuró en imágenes objetivos asociadas a 5 dimensiones: Ambiental, Internacional, Económica, Capital humano y desarrollo tecnológico, y Ciudadanía. Ellas fueron trabajadas a lo largo de 6 sesiones:

Fecha	Sesión 1 31 julio 2023	Sesión 2 22 agosto 2023	Sesión 3 4 septiembre 2023	Sesión 4 12 octubre 2023	Sesión 5 19 octubre 2023	Sesión 6 14 noviembre 2023
Temas discutidos	Introducción al ejercicio de bordes y atributos futuros deseados Discusión inicial dimensiones Capital humano, y Ambiental	Discusión en torno a dimensión Ambiental	Cierre imagen objetivo dimensión Ambiental. Discusión dimensión Internacional	Cierre imagen objetivo dimensión Internacional Discusión en torno a dimensión Económica.	Continuación discusión de dimensión Económica. Discusión en torno a dimensión de Capital humano y de Ciudadanía.	Cierre discusión dimensiones de Ciudadanía, Capital humano y Económica.

El documento final del Comité Estratégico se puede revisar en la web del Plan de Acción, en el siguiente enlace: <https://www.planhidrogenoverde.cl/>

Esta construcción gradual de las imágenes objetivos o visión futura en torno a diferentes dimensiones, permitió al equipo coordinador de las mesas interministeriales ir integrando las orientaciones en la definición final de líneas de acción y medidas incluidas en este Plan.



6.3 CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DEL HIDRÓGENO VERDE EN CHILE

Los criterios de sustentabilidad constituyen orientaciones estratégicas sustentadas sobre la base del proceso participativo y del conjunto de políticas y normativa internacional y nacional analizada, que permiten **asegurar la incorporación de las dimensiones de la sustentabilidad** en la formulación del Plan, mediante la definición de reglas o condiciones a ser cumplidas en el desarrollo de la naciente industria del hidrógeno verde, permitiendo evaluar la pertinencia, coherencia y necesidad de ajuste de los caminos de acción propuestos.

El conjunto de políticas de desarrollo sustentable e instrumentos estratégicos que enmarcan la propuesta del Plan de Acción, denominado “marco estratégico”; consideró el análisis de instrumentos internacionales y nacionales, especialmente la Política Nacional de Energía y la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, como insumos clave para la definición y evaluación de reglas de sustentabilidad de la industria del hidrógeno verde dentro del plan. El detalle y análisis se incorpora en el anexo “Análisis de sustentabilidad”, entre los cuales se puede destacar:

ONU

- International good practice principles for sustainable infrastructure, 2021
- Green hydrogen industrial clusters guidelines, UNIDO, 2023

Parlamento Europeo

- Una estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra, 2020
- Estrategia europea para la integración del sistema energético, 2021

Comisión Europea

- Compromiso energético de la UE en un mundo cambiante, 2022
- A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age, 2023
- European Critical Raw materials, 2023
- Normas de presentación de información sobre sostenibilidad, 2023

Banca

- Marco Ambiental y Social, Banco Mundial, 2017
- Normas de desempeño sobre sostenibilidad ambiental y social, IFC International Finance Corporation, 2012
- Marco de Política Ambiental y Social, BID, 2020



- Directriz sobre sostenibilidad Evaluación de aspectos ambientales, sociales y climáticos: principios y procesos, KfW Banco de Desarrollo, 2023
- Normas medio ambientales y sociales, Banco Europeo de Inversiones (BEI), 2022

Asociaciones

- Policy recommendations to accelerate hydrogen deployment for a 1.5°C scenario, World Business Council for Sustainable Development, 2021

La revisión y análisis de estos antecedentes, así como otros elementos del proceso participativo del plan, permitió la construcción de los criterios de sustentabilidad, cuyos alcances buscan identificar (1) lo interno o estructural para el desarrollo de la industria; (2) lo externo o sistémico, es decir componentes que no son de control del Estado ni de la industria; y, (3) el rol del Estado; según se expone a continuación:

“Gobernanza oportuna y transparente para la toma de decisiones, con la participación de los actores involucrados y articulada en niveles territoriales, para dotar de institucionalidad a una industria estratégica para el país”

- Participación multiactor y por niveles territoriales durante todo el ciclo de vida de la industria, que asegura el derecho de acceso oportuno a la información (beneficios, costos y riesgos), participación y comunicación efectiva y, consentimiento previo, libre e informado, para una toma de decisiones integrales, transparentes e inclusivas y con enfoque de género, previniendo la conflictividad.
- Actuación coordinada, sinérgica y articulada de actores del ámbito público y privado, relacionados con la industria del hidrógeno y derivados, orientado a la transparencia, eficiencia y sostenibilidad de la inversión pública y privada y del uso del territorio, gestión adaptativa de la industria y su consolidación en el largo plazo.
- Evolución hacia un sistema claro, robusto, eficiente y de alto estándar en materia de regulación habilitante y gestión de riesgos, permisos, certificaciones y monitoreo, acorde a los desafíos de la industria, compromisos internacionales y a la diversidad territorial e identidad cultural del país.

“Industria competitiva que genera beneficios económicos al país en el marco de la transición energética global”

- Potencia la demanda doméstica e industrialización del país y transfiere beneficios a la sociedad; a través del desarrollo de encadenamientos productivos que genera valor agregado en las regiones y la economía nacional, sustentado en la demanda externa.
- Industria competitiva en el marco de los estándares, exigencias y reglas del comercio internacional, transparente en beneficios y costos de producción, junto con el desarrollo de alianzas internacionales para el posicionamiento,



complementariedad tecnológica y el acceso oportuno a financiamiento, insumos, equipos y materias primas.

- Generación de condiciones de certidumbre y estabilidad e innovación y desarrollo como base para el impulso de la inversión y demanda del mercado hacia la consolidación de una industria sustentable en el largo plazo.

“Industria que se desarrolla respetando los ecosistemas y sus servicios ambientales e interacciones, considerando los mejores estándares disponibles, en un marco de la crisis climática, pérdida de biodiversidad y contaminación”

- Desarrollo de la industria y su cadena de valor según el principio de sustentabilidad, preventivo y precautorio, junto con la debida diligencia, que reduce la demanda de recursos naturales y energía, y previene y mitiga o en su defecto compensa sus impactos para la continuidad ecológica de los ecosistemas y evita efectos sobre la seguridad y salud humana.
- Industria descarbonizada que contribuye a alcanzar los objetivos climáticos nacionales y mundiales, y la transición energética justa que, además de la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, es capaz de apalancar la industrialización sustentable del país.
- Sistema de gestión ambiental oportuno y coherente, sobre la base de la generación de conocimiento e información pública de las condiciones de origen y sus cambios (aire, agua y suelo) para establecer los requisitos (regulación) y estándares de referencia internacional para protección de los ecosistemas, la biodiversidad y la mantención de los servicios ambientales; considerando los efectos acumulativos y sinérgicos en el medio ambiente.

“Inserción equilibrada de la Industria, compatible con las condiciones y dinámicas del territorio, atendiendo la diversidad geográfica, cultural, ambiental y económica del país”

- Industria y su cadena de valor, que previene el desplazamiento de comunidades locales y gestiona los efectos derivados de la migración y conmutación laboral, tales como la demanda por transporte, residencia y equipamiento.
- Gerenciamiento de la demanda y gestión coordinada por etapas de la oferta de infraestructura habilitante bajo la lógica de uso eficiente, compartido y/o multipropósito, a partir de lo existente hacia los nuevos requerimientos.
- Ordenamiento territorial y planificación energética oportuna del despliegue de la industria, en coordinación con otros instrumentos y respetuoso de las sensibilidades e intereses de sus habitantes, que aborde de manera integral los componentes de la cadena de valor del hidrógeno y sus derivados, el equilibrio y sinergia con otras actividades y usos, y el sistema de asentamientos humanos.



“Industria con buenas prácticas que contribuye el bienestar social y el fortalecimiento del desarrollo local”

- Industria que evita, minimiza, compensa o repara los efectos sobre valores culturales, tradicionales, género y derechos humanos; así como en medios de subsistencia, brindando oportunidades de trabajo decente y aportando al bienestar social.
- Creación y distribución de beneficios en el territorio en que opera la industria, generando equilibrio entre lo social y las prioridades económicas, aportando a la disminución de la pobreza energética.
- Formación oportuna de capital humano avanzado en un entorno de innovación y desarrollo, orientado a requerimientos de la industria y propios de la transición energética, junto con las necesidades del territorio y las personas que lo habitan, para aportar al desarrollo humano y mejorar la calidad de vida de las personas.

Como se indicó con anterioridad, los criterios de sustentabilidad constituyeron un elemento clave para el ajuste de las iniciativas preliminares del plan, que, como producto de este ejercicio y a consecuencia de la evaluación, se adecuaron y complementaron bajo la lógica de medidas concretas que atendiesen las oportunidades y riesgos identificados.

De esta manera, en el apartado “Relación de [cumplimiento de] los criterios de sustentabilidad con las propuestas y acciones ajustadas del plan” y de la lectura comprensiva de cada una de las acciones específicas relacionadas, es posible apreciar la incorporación y consideración de los criterios de sustentabilidad y sus alcances dentro del plan.

Todo el desarrollo y los resultados del proceso descrito y su metodología, el consenso adoptado en torno a ellos y los elementos metodológicos para su consecución, se presentan en el anexo “Análisis de sustentabilidad”.

7

LÍNEAS DE ACCIÓN





VENTANAS TEMPORALES Y LÍNEAS DE ACCIÓN

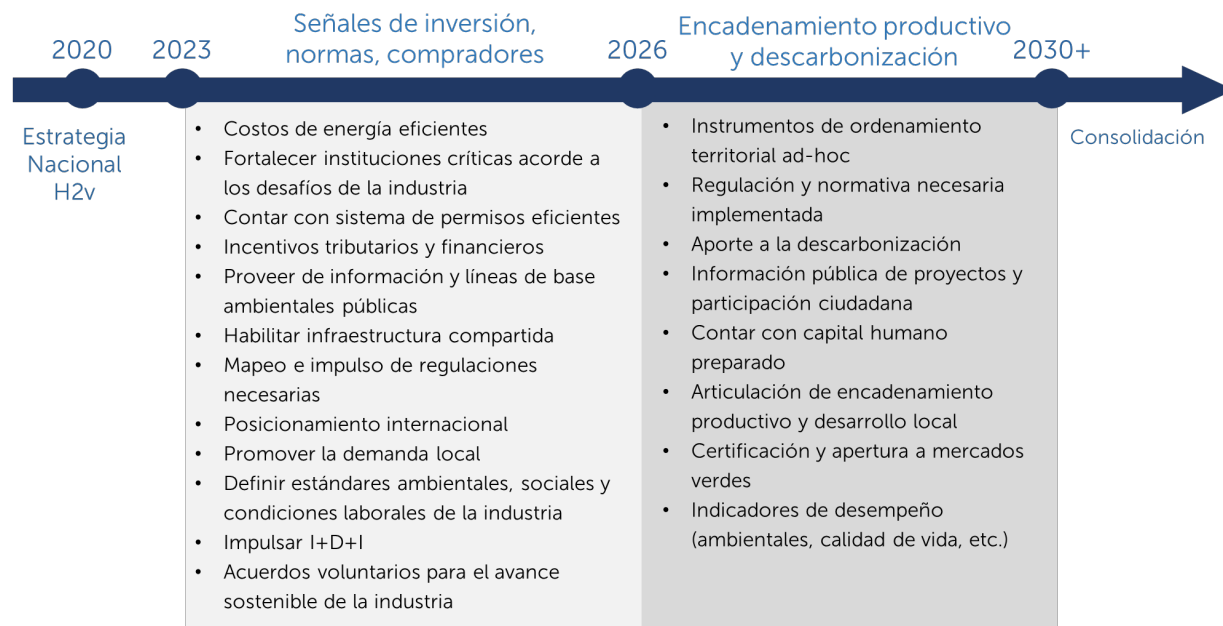
El hidrógeno verde y sus derivados puede tener un rol mucho más allá de nuestros compromisos de carbono neutralidad y nuestras necesidades de seguridad energética. Ofrece una oportunidad única para la transformación de nuestro sistema energético e industrial de manera sostenible, aportando al crecimiento económico nacional, el desarrollo local con altos estándares ambientales, y para posicionarse como un sector que sirva de ejemplo a otras industrias.

Las medidas propuestas son variadas tanto en alcance como en temática y competencia. Por ejemplo, mientras algunas dependen de un solo servicio público, otras requieren un trabajo interministerial coordinado; muchas de ellas están diseñadas para implementarse de manera concatenada y lógica, mientras otras no; algunas son de naturaleza específica, mientras otras son transversales.

Como resultado del proceso de elaboración del Plan de Acción, estas medidas se han dispuesto a través de 8 líneas de acción para avanzar en el establecimiento de ciertas condiciones necesarias para el desarrollo del hidrógeno verde y derivados.

La **primera ventana de implementación (2023-2026)** está diseñada para lograr las adecuadas señales de inversión, normas y regulaciones necesarias (con un fuerte enfoque en tendencias hacia el amoníaco) y afiando relaciones con posibles compradores. La **segunda ventana (2026-2030)**, está diseñada para comenzar a concretar el desarrollo productivo y la descarbonización con un énfasis en lo regional y desarrollo local. En este contexto, la Figura 7 muestra estas condiciones por alcanzar a partir de las medidas.

Figura 7: Ventanas de tiempo para la acción en esta década





LÍNEAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES

La extensa cadena de valor y la envergadura de la industria de hidrógeno que se está instalando, incrementa sustancialmente los desafíos estructurales en Chile para el desarrollo de proyectos. Sin embargo, esta situación abre la oportunidad de impulsar cambios y adaptaciones que son sumamente necesarias para el país, permitiendo que la industria del hidrógeno verde y derivados aproveche su ventana de oportunidad de manera ágil, pero a la vez instalándose de manera sustentable en el tiempo.

En este Plan de Acción se incluyen temáticas que son transversales a todas las medidas que se deben considerar para lograr impulsar la industria, y que tienen relación con la estructura habilitante hacia un desarrollo sustentable del hidrógeno verde y derivados, en un contexto de transición energética hacia la descarbonización. Algunas de estas medidas incluso trascienden al hidrógeno, pero sin embargo son cruciales para habilitar oportunamente esta industria. Las medidas relacionadas a estas líneas transversales se encuentran a lo largo de este documento, asociadas a distintas líneas de acción.

Las líneas transversales del Plan de Acción son:

Fortalecimiento institucional:

Fortalecer las instituciones públicas que son críticas para la puesta en marcha de los proyectos, por ejemplo, relacionado a los permisos necesarios para instalarse y operar, la gestión ambiental, adaptación de la regulación y desarrollo de infraestructura pública; con prioridad en equipos regionales. El fortalecimiento institucional tiene que ver con la dotación con que cuentan estas instituciones, las capacidades y conocimientos de las personas que trabajan en ellas, y la capacidad de los servicios de procesar requerimientos y permisos en cuanto a los procesos que están instalados, plataformas, entre otros.

Regulación:

La naciente industria de hidrógeno verde en nuestro país requiere de certezas jurídicas que faciliten su despliegue, permitiendo que éste evolucione hacia un sistema claro, robusto, eficiente y de alto estándar en materia de regulación habilitante y gestión de riesgos, permisos y certificaciones. El gobierno está llevando adelante un plan de trabajo de regulaciones habilitantes que tendrá como horizonte de implementación la presente década completa. Es transversal pues en varios ámbitos será necesario revisar normativa, adecuarla o bien crear nueva para permitir el despliegue del hidrógeno, su cadena de valor y los derivados, y llevar a la industria a cumplir altos estándares de sustentabilidad.

Acuerdos:

Mientras la industria, institucionalidad y normativa se ajusta, existe consenso en que podemos avanzar mediante distintos acuerdos voluntarios que logren acercar intereses de distintos sectores y



facilitar la coordinación, ya sea público-privada, público-público o acuerdos entre privados.

El objetivo es promover acuerdos público-privados o público-públicos que impulsen el desarrollo de los proyectos en las regiones, aportando al desarrollo local, compatibilizando con el territorio y apoyando a cubrir las brechas existentes, estableciendo criterios de sustentabilidad, entre otros aspectos para impulsar el desarrollo de la industria a nivel nacional o en un territorio específico mientras se genera la normativa respectiva. Además, estos acuerdos permitirán acordar sobre ciertos estándares de desarrollo toda vez que aún no exista regulación / normativa asociada, entregando certezas a partes interesadas y reduciendo potencial de conflictos, sin perjuicio de los esfuerzos que deben realizarse para avanzar rápidamente en la adecuación regulatoria y normativa requerida.

Enfoque de género:

El sector energético en concordancia con los estándares internacionales y nacionales tiene la responsabilidad de avanzar en el desafío de alcanzar la igualdad de género en el desarrollo de las industrias tradicionales y nuevas. Por esta razón y a partir de una estrategia de transversalización de género, se han establecido una serie de criterios para la incorporación de este enfoque en las líneas de acción, que a su vez consideran iniciativas de carácter público, privado y mixtas. Éstas han iniciado su aplicación para garantizar un desarrollo del hidrógeno verde y sus derivados, que considere la inclusión sostenible de mujeres en la industria, así como atender y visibilizar las necesidades requeridas para que el despliegue de este sector resguarde los derechos humanos de mujeres y niñas.

Estándares:

El hidrógeno y sus derivados traen una oportunidad para Chile de instalar una industria que gatille un desarrollo sustentable para el país y para los distintos territorios en donde se instale. Para ello, se deberá trabajar en estándares asociados a diversas materias transversales y aplicados a distintos instrumentos.

A continuación, se presentan las ocho líneas de acción de este Plan, con sus respectivas medidas asociadas.



7.1 HABILITACIÓN Y PROMOCIÓN DEL MERCADO

Para que la industria del hidrógeno verde y derivados se desarrolle en Chile y se logren materializar proyectos de distinta escala, el Estado debe generar condiciones de certidumbre y estabilidad, facilitar su competitividad y apalancar inversiones privadas a través de apoyos financieros desde la política pública, que logren disminuir costos y mitigar riesgos financieros. También se trabajará en medidas que apunten a optimizar la planificación y el funcionamiento del sistema eléctrico con el fin de reducir el costo del suministro eléctrico.

Adicionalmente, se potenciará a los distintos sectores productivos del país que podrían utilizar hidrógeno o energéticos derivados, ofreciendo un ambiente favorable para la investigación e innovación. La demanda interna por energéticos verdes es clave para conseguir los objetivos de descarbonización de nuestra economía, aumentando así la competitividad en la producción de bienes y servicios con atributos de sustentabilidad, y potenciando el desarrollo de encadenamientos productivos en las regiones.

Dentro de esta línea, y con miras a la exportación, será necesario establecer sistemas de certificación de sostenibilidad de origen del hidrógeno verde y derivados producidos en Chile aptos para la participación en mercados internacionales.

A continuación, se presentan las medidas y acciones conducentes a la habilitación y promoción de mercados de hidrógeno verde y sus derivados:

7.1.1 *Habilitación regulatoria y normativa del mercado*

La industria del hidrógeno verde requiere de regulaciones y normativas que permitan entregar certezas jurídicas que faciliten su despliegue. Para esto, se desarrollarán y actualizarán regulaciones que brinden este respaldo, y que permitan resguardar aspectos de seguridad en la cadena de valor.

Medida 3. Implementar el plan de trabajo de regulaciones habilitantes para la industria del hidrógeno y derivados.

Objetivo: La creación de un marco regulatorio para la industria del hidrógeno es una política de Estado, comprometida en la Estrategia Nacional de H2V.

En el año 2020 se publicó la primera versión del plan de trabajo de regulaciones, siendo este plan rediseñado durante el año 2023 bajo el liderazgo de los ministerios de Energía y Economía, estableciendo una propuesta de marco regulatorio exhaustivo y congruente en conjunto con los ministerios de Transportes y Telecomunicaciones, Minería y Salud. De acuerdo con este nuevo plan de trabajo actualizado -el cual será prontamente publicado en la web del Ministerio de Energía-, cada ministerio o servicio con competencia es responsable de la elaboración o modificación de las regulaciones respectivas, definiendo un cronograma de ejecución para cada normativa identificadas como críticas hasta el año 2030.

La elaboración de este plan de trabajo incorporó un proceso de retroalimentación directa con la industria. Asimismo, la elaboración o modificación de cada una de las regulaciones a



las que este documento hace referencia considerará un proceso de retroalimentación público-privada, un informe de impacto regulatorio y un proceso de consulta pública.

Las primeras regulaciones por desarrollar serán aquellas referidas a estaciones surtidoras de combustibles, especificaciones de calidad de hidrógeno, transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, entre otras. Considera, además, la revisión de este plan cada 3 años con el objeto de priorizar y atender el desarrollo y madurez de la industria, evaluando y atendiendo nuevas temáticas tales como mezcla de hidrógeno con gas y transporte por ductos de vectores energéticos como el hidrógeno verde y derivados, entre otros.

Plazo: Implementación durante toda la década (2024-2030), cuya temporalidad estará enmarcada en un mapa regulatorio que será lanzado durante el primer trimestre de 2024.

Institución responsable: Ministerio de Energía en coordinación con otros servicios públicos responsables de cada regulación.

Medida 4. Interpretar el artículo 3° del Decreto Ley 2.224 que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía en relación con el concepto de “vectores energéticos”.

Objetivo: Interpretar el alcance del concepto de “vectores energéticos” señalado en el artículo 3° del Decreto Ley 2.224 que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía, a través de un Oficio Circular de la SEC en el marco de las facultades contenidas en el artículo 3 de la ley 18.410 referida a la interpretación administrativa de las disposiciones legales y reglamentarias, para dar certeza acerca de las competencias que se derivan respecto al amoníaco y metanol, entre otros.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Superintendencia de Electricidad y Combustibles, con apoyo del Ministerio de Energía.

Medida 5. Fortalecer las instituciones competentes para aplicación y seguimiento del plan de trabajo de regulaciones habilitantes y requerimientos para el hidrógeno.

Objetivo: Como parte de la implementación del plan de trabajo regulatorio de hidrógeno, se dispondrá de acciones para contar con una institucionalidad consistente y adecuada a los requerimientos de la industria de hidrógeno verde.

Este fortalecimiento institucional incluye: (1) estudios y guías (incluyendo estudios sobre requerimientos de recursos humanos); (2) apoyo técnico externo a través de convenios de transferencia de recursos entre instituciones; (3) capacitación; y (4) dotación adicional para la elaboración y actualización de reglamentos.

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía



7.1.2 Transmisión eléctrica y costos de la energía

La aspiración del país en torno al hidrógeno es que se logre desarrollar una industria altamente competitiva, que posicione a Chile como líder en exportaciones. Al analizar los costos de producción, es posible constatar que la energía es un componente relevante. Será necesario implementar medidas regulatorias y de mercado que permitan minimizar los costos de la energía. Para ello se deberá avanzar en la elaboración del reglamento de los proyectos de generación consumo, y en medidas que fortalezcan el proceso de planificación energética de largo plazo y la expansión de la transmisión eléctrica.

Medida 6. Elaborar reglamento para sistemas generación-consumo definidos en el Art. 225 de la Ley General de Servicios Eléctricos.

Objetivo: Elaboración de reglamento que establecerá las disposiciones y requisitos necesarios para la debida aplicación de artículo 225, numeral af) de la Ley General de Servicios Eléctricos, introducido mediante la ley de almacenamiento, que define a los sistemas generación-consumo e indica que los cargos correspondientes serán calculados considerando la energía y potencia retirada de la red, y en ningún caso por la energía potencial abastecida.

Esto permitirá establecer los costos que tendrían que asumir los proyectos de hidrógeno que consideren su propia generación de energía renovable en un punto de conexión, y que por tanto no requieran retirar del sistema eléctrico toda la demanda eléctrica necesaria para la producción del hidrógeno. La metodología de cálculo de los costos asociados por infraestructura eléctrica a los sistemas generación-consumo será definido en un trabajo desarrollado por el Ministerio de Energía, la Comisión Nacional de Energía, el Coordinador Eléctrico Nacional, con el apoyo técnico y financiero de GIZ, considerando instancias de participación con la industria y la sociedad en general.

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía

Medida 7. Desarrollo de un Plan de Descarbonización.

Objetivo: En paralelo a este Plan de Acción de Hidrógeno Verde, se está desarrollando un Plan de Descarbonización del sistema eléctrico que permita establecer las condiciones habilitantes de índole regulatoria, tecnológica e institucional para acelerar la descarbonización de la matriz eléctrica y, con ello, de la economía nacional. Este plan tiene especial énfasis en el retiro y reconversión de centrales a carbón, y en la dotación de atributos de flexibilidad y de servicios complementarios al Sistema Eléctrico Nacional que permita un proceso de descarbonización de la matriz eléctrica costo-eficiente, que refleje un mejor costo de desarrollo de la red, logrando una mayor eficiencia en los costos de energía, potencia, servicios complementarios, infraestructura de transmisión, etc., para una red altamente renovable. Este Plan entregará una hoja de ruta de reformas y adecuaciones



normativas que mejorarán la eficiencia en los costos de electricidad de un sistema eléctrico altamente renovable, lo que repercutirá en la competitividad de actividades económicas intensivas en el uso de electricidad, tal como el hidrógeno verde.

El Plan de Descarbonización es una medida incluida en la Agenda Inicial para un Segundo Tiempo de la Transición Energética, publicada por el Ministerio de Energía en abril de 2023.

Plazo: Construcción del Plan – Primera ventana (primer semestre 2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía

Medida 8. Desarrollo de un estudio de reconversión de centrales termoeléctricas, utilizando alternativas con combustibles a partir del hidrógeno.

Objetivo: Analizar alternativas de reconversión de las termoeléctricas a tecnologías con hidrógeno y condensadores síncronos. El estudio incluye el análisis de dos opciones tecnológicas de reconversión de las termoeléctricas y su integración al Sistema Eléctrico Nacional, utilizando hidrógeno y combustibles a partir del hidrógeno, mediante opciones de co-combustión o mezcla.

Plazo: Primera ventana (2023-2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía (con financiamiento DPS)

Medida 9. Elaborar Ley de Sistemas Medianos.

Objetivo: Diseñar y tramitar un proyecto de ley de sistemas medianos que incorpore los desafíos del hidrógeno verde en materia regulatoria, cuando los proyectos se conecten a sistemas medianos de electricidad en el país.

Plazo: Primera ventana (2023-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía

Medida 10. Elaborar Ley de Sistemas Aislados.

Objetivo: Diseñar y tramitar un proyecto de ley de sistemas aislados que incorpore los desafíos del hidrógeno en materia regulatoria, de manera tal de promover usos de hidrógeno verde y derivados -cuando sea opción- en sistemas aislados, que permitan un acercamiento de las energías limpias en los usos energéticos de personas que habitan en sistemas aislados. El objetivo principal es disminuir niveles de pobreza energética del país.

Plazo: Primera ventana (2024-2026)

Institución responsable: Ministerio de Energía.



7.1.3 Incentivos tributarios y financieros, e instrumentos de Corfo

En la actualidad, existen pocos instrumentos tributarios y financieros que permitan impulsar la industria del hidrógeno verde¹⁰. En este sentido, el Plan de Acción buscará potenciar instrumentos existentes para que se enfoquen en el hidrógeno y derivados, y potenciará la creación de incentivos tributarios, financieros y de fomento, para apoyar la instalación de la industria, en especial enfocado en la primera ventana.

Medida 11. Crear un fondo para créditos tributarios imputables al impuesto de primera categoría para inversiones con elevado efecto multiplicador, incluyendo la dimensión "verde".

Objetivo: En el marco de la reforma fiscal, se creará un incentivo tributario al que podrán optar empresas que desarrollen proyectos de inversión productiva que promuevan la transferencia y desarrollo de las nuevas tecnologías y/o la descarbonización de la matriz productiva, como electromovilidad, desarrollo de la industria de energías renovables e hidrógeno verde.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Hacienda.

Medida 12. Implementar una tasa de desarrollo para la inversión, para que empresas puedan reducir impuesto de primera categoría mediante inversiones que incrementen la productividad de las empresas.

Objetivo: En el marco de la reforma fiscal, se reducirá el impuesto de primera categoría a 25% y se establecerá un impuesto de 2% a las empresas en el régimen general de tributación que podrá deducirse mediante inversiones que incrementen la productividad de las empresas, como adquisición de equipamiento de alta tecnología.

Los recursos fiscales provenientes de este impuesto tendrán como destino clave todas las actividades que tengan en consideración objetivos relacionados a estrategias de descarbonización, de adaptación al cambio climático, de protección a la biodiversidad, entre otros.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Hacienda

Medida 13. Desarrollar una facilidad de financiamiento de proyectos de hidrógeno verde y su cadena de valor con respaldo estatal y apoyo de bancos multilaterales.

¹⁰ Como ejemplo de incentivos tributarios existentes, se encuentra vigente la Ley I + D que establece incentivos tributarios a proyectos intensivos en actividades de I +D. Hasta la fecha, existe un proyecto de hidrógeno verde adherido al incentivo y otro que está evaluando su postulación.



Objetivo: A través de Corfo se habilitará una facilidad financiera (facility, por su nombre en inglés) que permita catalizar inversión privada principalmente mediante el respaldo del Estado para la disminución del riesgo financiero y la mitigación de riesgos financieros de los proyectos que postulen y cumplan con ciertos requisitos medioambientales y sociales. Este instrumento permitirá financiar proyectos en distintas etapas de desarrollo, con foco en la producción de hidrógeno verde (incluyendo la generación eléctrica renovable y producción de subproductos); en la demanda por hidrógeno verde; y en la adquisición de “partes y piezas” para hidrógeno verde (como, por ejemplo, aspas y torres eólicas, paneles solares, electrolizadores, etc.).

El facility tendrá un tamaño inicial de alrededor de US\$1.000 millones, en gran parte financiado por bancos de desarrollo internacionales (BID, Banco Mundial, KfW y BEI), además de recursos propios de Corfo. La preparación de esta plataforma se encuentra en desarrollo, incluyendo la definición de estándares exigibles a los proyectos postulantes. Se espera que se encuentre operativo a partir del segundo semestre de 2024.

En ese sentido, es importante que tanto Corfo, como otros organismos relacionados con esta acción, cuenten con una mayor dotación de funcionarios(as) con capacidades técnicas para analizar todos los aspectos asociados a la asignación de créditos y su seguimiento, especialmente en el marco del Facility Financiero.

Plazo: Primera ventana (2023-2025), siendo altamente necesario para apoyar cierres financieros de los proyectos de hidrógeno durante los años 2025 y 2026, lo que se desarrollará a través de una estrategia que permita ir disponiendo recursos para tales efectos de manera progresiva.

Institución responsable: Corfo, con apoyo de distintos ministerios.

Medida 14. Gestionar e implementar proyectos de escala industrial de hidrógeno verde que tienen firmado acuerdos con Corfo para soporte económico.

Objetivo: Acompañamiento y gestión para la construcción y materialización de los proyectos adjudicados en la convocatoria de Corfo realizada el año 2021. En dicho año, Corfo lanzó el primer llamado para acelerar, a través de la entrega de apoyo en el financiamiento (con un fondo de 50 millones de dólares), al desarrollo de proyectos de producción de hidrógeno verde. Seis proyectos fueron aprobados para financiamiento a finales de 2021. A 2023, cinco de los proyectos han firmado contratos con Corfo para continuar con el proceso y recibir los subsidios. A diciembre de 2025 se debe iniciar el comisionamiento de estos proyectos, apoyando y gestionando con acciones que permitan concretar dichos proyectos.

Plazo: Primera ventana (2024-2025, continuando con el acompañamiento posterior a esta fecha)

Institución responsable: Corfo



Medida 15. Actualizar el instrumento "Crédito Verde" de Corfo a intermediarios financieros bancarios y no bancarios, para que permita financiar proyectos de hidrógeno verde.

Objetivo: El instrumento de Corfo "Crédito Verde" entrega financiamiento a operaciones otorgadas por instituciones financieras bancarias y no bancarias a empresas (créditos o leasing), para inversiones destinadas a la construcción, operación y puesta en servicio de proyectos, iniciativas y/o medidas en el ámbito de la sustentabilidad. Actualmente, a través de este instrumento es posible financiar proyectos de energías renovables, electromovilidad, eficiencia energética, cambio climático y economía circular. Prontamente, este crédito estará disponible para financiar, adicionalmente, proyectos de hidrógeno verde.

Plazo: Primera ventana (2024-2026), con posibilidad de continuar.

Institución responsable: Corfo y Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Iniciativa incluye financiamiento DPS.

Medida 16. Potenciar instrumentos de fomento de Corfo con foco en hidrógeno verde

Objetivo: Los instrumentos de fomento de Corfo permiten, entre otras cosas, solucionar problemas de acceso a financiamiento para la realización de actividades asociadas a desarrollo científico tecnológico y/o productivo. El propósito de esta acción será enfocar algunos de los instrumentos ofrecidos por Corfo para abordar los diversos desafíos de desarrollo tecnológico del hidrógeno verde en toda la cadena de valor. Varios de estos instrumentos están siendo apoyados por el Programa de Desarrollo Productivo Sostenible del Ministerio de Economía. Incluye:

- a. **Programas Tecnológicos Estratégicos (PTEC):** El año 2023 se adjudicó 5 PTEC de hidrógeno con el objetivo de fomentar la demanda en la industria. Los PTEC tienen como fin incrementar la tasa de innovación tecnológica en productos y procesos de las empresas en sectores productivos y/o económicos específicos, mediante la ejecución articulada de portafolios de proyectos de desarrollo tecnológico que permitan disminuir y/o cerrar las brechas detectadas, mejorar la productividad del sector y contribuir a su diversificación y/o sofisticación. Desarrollado con financiamiento DPS.
- b. **Instrumento Capital humano experto:** desarrollar instrumentos que permitan estimular y mejorar la capacidad tecnológica de las empresas, a través de la incorporación, dentro de la empresa, de profesionales expertos (capital humano avanzado o con extenso nivel de experiencia en el área requerida profesional y/o técnicamente) en materias de I+D+i, que identifiquen oportunidades para las empresas en materia de productividad y/o competitividad y las aborden a través de un proceso de innovación o I+D. Desarrollado con financiamiento DPS.
- c. **Instrumento Crea y Valida I+D+i:** con el fin de apoyar el desarrollo de nuevos o mejorados productos, procesos y/o servicios de base tecnológica, a partir de prototipos, hasta su validación técnica a escala industrial y comercial que solucionen



problemas y/o desafíos del sector productivo o aborden una oportunidad de mercado, a través de investigación y desarrollo (I+D+i). El programa tiene dos modalidades: Empresarial y Colaborativo, esto es, que el desarrollo puede realizarse con capacidades de la propia empresa (Empresarial) o con capacidades externas (Colaborativo). Desarrollado con financiamiento DPS.

- d. **Instrumento Innova alta tecnología:** para apoyar proyectos de I+D+i con alto riesgo tecnológico para que escalen a nivel global. Los objetivos específicos de este instrumento, incluye: a) Apoyar el desarrollo de nuevos productos, servicios y/o procesos, de alta sofisticación tecnológica. b) Apoyar el diseño y desarrollo de una estrategia para la protección de los resultados obtenidos y para la comercialización de estos. c) Fortalecer capacidades de I+D+i en las empresas. Desarrollado con financiamiento DPS 2023.
- e. **Instrumento Viraliza:** Con el objeto de Fomentar el reforzamiento del entorno y/o cultura de emprendimiento e innovación, con la finalidad de hacer propicio el ecosistema, y así contribuir en mejorar las condiciones en las cuales se desarrolla la actividad emprendedora, a través de programas de amplio alcance que validen y promuevan la opción de emprender y el uso de la innovación como herramientas privilegiadas de desarrollo económico y social, y posicionar a Chile como capital de la innovación y el emprendimiento en Latinoamérica. Desarrollado con financiamiento DPS 2023.
- f. **Instrumento Potencia:** con el objetivo de proveer de acompañamiento y servicios especializados de incubación, espacio colaborativo de trabajo, mentoría y aceleración a emprendimientos dinámicos en su proceso de gestación, para fortalecerlos y desarrollarlos, aumentando así sus probabilidades de éxito en etapas de alto riesgo comercial, hasta su crecimiento e internacionalización, por medio de un modelo articulado de servicios, fomentando la colaboración entre distintos actores que los provean y con énfasis en regiones y/o territorios donde no exista actualmente dicha oferta. Los servicios a los que podrán postular las entidades son: a) Red de Mentores, b) Espacio Colaborativo de Trabajo, c) Incubación y d) Aceleración.
- g. **Instrumento Escalamiento:** para apoyar el desarrollo de emprendimientos de alto potencial de crecimiento que hayan finalizado las etapas de creación y puesta en marcha, mediante el cofinanciamiento de actividades para el diseño y ejecución de planes de negocio a escala global, la expansión comercial de los emprendimientos y su preparación para conectarse con la siguiente etapa de inversión privada. Este instrumento está orientado a apoyar emprendimientos innovadores, esto es, proyectos cuya solución propuesta a una problemática relevante represente un nuevo o mejorado producto o servicio, que tengan un alcance nacional y, además, potencial de internacionalización.
- h. **Retos de Innovación:** Este instrumento busca dar solución a un desafío de interés público que afecta a un grupo de empresas pertenecientes a un sector productivo y/o cadena de valor. Para ello, se buscan soluciones innovadoras, de base tecnológica, otorgándose cofinanciamiento para actividades para la validación



técnica y comercial, estudios de factibilidad, estrategia de protección, y fortalecimiento de la estrategia de escalamiento y comercialización, entre otros. En 2024 se espera financiar una nueva convocatoria para resolver problemas específicos de la emergente industria del hidrógeno, tales como, la integración de electrolizadores con energía renovables variables, sistemas de blending con otros gases para su distribución y/o optimizaciones de materialidad e insumos de electrolizadores a escala nacional.”

- i. **Programas de Fomento a la Calidad - Focal:** Este instrumento permite apoyar a las empresas en el mejoramiento de su productividad y competitividad, a través de un incentivo a la implementación y certificación de normas técnicas de sistemas de gestión y de productos, o de protocolos, reconocidos por la Corfo como habilitantes para acceder a mercados más sofisticados o de exportación. Este programa cofinancia los costos de consultoría y/o asistencia técnica, comprendiendo tanto la obtención de los certificados, como el proceso de implementación necesario para ello.”

Plazo: Proceso anual y permanente.

Institución responsable: Corfo

7.1.4 Certificación de sostenibilidad de hidrógeno verde y derivados

Se procurará forjar las condiciones necesarias del ecosistema de producción nacional de hidrógeno verde y derivados para el cumplimiento de las exigencias regulatorias y de certificación, que se establezcan en los principales polos de demanda mundial.

Medida 17. Elaborar una propuesta estratégica para contar con un sistema de certificación de sostenibilidad para hidrógeno

Objetivo: Elaborar una propuesta estratégica para contar con un sistema de certificación de sostenibilidad para hidrógeno, amoníaco y combustibles sintéticos para Chile, profundizando en aquellos elementos asociados a la estructura de certificación que requiere Chile para cumplir los requisitos de importación que se están discutiendo en Europa (especial énfasis Alemania), Japón y República de Corea, aplicados a hidrógeno, amoníaco y combustibles sintéticos.

Adicionalmente, se elaborará propuesta para un sistema de certificación de H₂ alineado con las características de la región de América Latina y el Caribe, acogiendo los requerimientos y particularidades de la zona bajo un enfoque de armonización.

Plazo: Primera ventana (2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía y Ministerio del Medio Ambiente



Medida 18. Fortalecer el Registro Nacional de Energías Renovables (RENOVA) del Coordinador Eléctrico Nacional como plataforma base del sistema de certificación de hidrógeno.

Objetivo: Definir las acciones necesarias para contar con un sistema de certificación de sostenibilidad del hidrógeno verde en línea con los principales estándares internacionales. El Ministerio de Energía liderará este trabajo interinstitucional coordinado, que consiste en el fortalecimiento del Registro Nacional de Energías Renovables (RENOVA) del Coordinador Eléctrico Nacional como plataforma base del sistema de certificación del hidrógeno.

A partir de este trabajo, se deberá establecer el rol de RENOVA en otros sistemas de certificación (Huella Chile, Art. 30 LMCC – Sistema voluntario de certificación de GEI y agua), y se elaborará una metodología oficial y publicación de un acto administrativo que señale detalles sobre el cálculo del factor de emisión de la red y el residual.

Plazo: Primera y segunda ventana (2025-2030)

Institución responsable: Ministerio de Energía / Coordinador Eléctrico Nacional

Medida 19. Implementar un sistema de comercio de emisiones (en inglés conocido como ETS) para el sector energía.

Objetivo: Diseño técnico y económico de un programa piloto de ETS basado en un esquema de *Cap and Trade*¹¹ para el sector energía. Este instrumento fomenta la ejecución de proyectos de consumo de hidrógeno verde y derivados en la economía, como alternativas cero emisiones para el abastecimiento energético y como materia prima de las más diversas actividades económicas del país. Este piloto podrá ser implementado para dar cumplimiento a la Ley Marco de Cambio Climático que instruye el desarrollo de instrumentos económicos para la gestión del cambio climático. La implementación de un sistema de ETS, en conjunto con un impuesto al carbono, generan un ecosistema propicio para la adopción de tecnologías de descarbonización como las que otorga el hidrógeno verde pues aumentan la eficiencia en la reducción de emisiones al permitir que empresas adapten su estrategia para aprovechar las oportunidades que brindan ambos enfoques.

Plazo: Diseño – Primera ventana (2024-2025). Implementación – Segunda ventana.

Institución responsable: Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Hacienda

¹¹ Esquema Cap and Trade: sistema en el cual se establece un límite en la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que las empresas pueden emitir, estableciéndose un límite nacional, y permitiría a las empresas a comprar y vender derechos de estas emisiones. El objetivo de este sistema es reducir las emisiones gradualmente a lo largo del tiempo y brindar a las empresas flexibilidad en la forma en que cumplen con los límites. Las empresas que excedan su cantidad asignada deben comprar derechos de emisión de otras empresas que no hayan agotado su asignación.



7.1.5 Fomento de la demanda interna por hidrógeno y derivados

El fomento a la demanda local es uno de los objetivos más importantes de la política que se está estableciendo para la industria del hidrógeno verde, desde la elaboración de la Estrategia Nacional. Esto permitirá reemplazar el uso de combustibles fósiles en la economía nacional, y con ello reducir las emisiones tanto globales como locales; incrementar el nivel de independencia energética del país para así reducir la exposición a los vaivenes de los mercados internacionales; pero además permitirá dotar de una huella verde, es decir, de descarbonizar los ciclos de producción de los bienes y servicios de la economía nacional, en particular de aquellos que componen la canasta de exportación; y permitirá el desarrollo de encadenamientos productivos nacionales y locales, que generarán valor agregado en las regiones y la economía nacional¹².

Medida 20. Fomentar en la industria local el consumo de hidrógeno verde y derivados a través del instrumento Aceleradora Hidrógeno Verde del Ministerio de Energía.

Objetivo: Fomentar en la industria local el consumo de hidrógeno verde a través de proyectos de autoproducción, a través del instrumento Aceleradora de Hidrógeno Verde (AH2V), programa financiado por el Ministerio de Energía e implementado por la Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE). El programa entrega cofinanciamiento para el desarrollo de estudios de factibilidad y para el despliegue de proyectos. Además, la AH2V propicia otras actividades complementarias que aportan a la generación de capacidades habilitantes que aporten a madurar el mercado local de hidrógeno verde.

La AH2V durante el 2024 se encuentra en su tercera versión, avanzando hacia la implementación de proyectos de hidrógeno verde a lo largo de todo el país.

Plazo: Primera ventana (concurso: 2023, adjudicación e implementación de proyectos: 2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía, con la implementación de la ASE

Medida 21. Fomentar demanda de hidrógeno verde y derivados en transporte ferroviario y aéreo

Objetivo: Con el fin de impulsar la demanda interna de hidrógeno verde y derivados, se considera las siguientes iniciativas:

- a. **Impulsar el desarrollo y demanda local de combustibles sostenibles de aviación (Sustainable Aviation Fuels, SAF) a través de Hoja de Ruta SAF**: En coordinación con la Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE) y la Junta de Aeronáutica Civil (JAC) se promoverá la sostenibilidad energética de la aviación y la colaboración público-privada en el marco del programa Vuelo Limpio, a través del impulso e implementación de la Hoja de Ruta SAF. Las principales acciones de la hoja de ruta

¹² En relación al desarrollo local, revisar sección 7.5.3 sobre Desarrollo local y acuerdos público-privados



comprenderán la adecuación regulatoria para facilitar el mercado de los SAF, la generación de condiciones habilitantes en la certificación de materias primas y SAF, el desarrollo de la oferta y demanda a través de políticas públicas, y la formación de capacidades, entre otros lineamientos.

Plazo: Primera ventana (desde 2024)

Institución responsable: ASE y JAC, en coordinación con el Ministerio de Energía

- b. **Acompañar experiencias piloto de transporte ferroviario a hidrógeno verde**: el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones hace seguimiento a dos iniciativas que buscan la implementación de las primeras experiencias de ferrocarril a celda de combustible de hidrógeno en Chile. Incluye un estudio de Ferrocarriles de Antofagasta a Bolivia (FCAB) para retrofit de locomotora, y adquisición de locomotora de hidrógeno que llegará al país en 2024, y un estudio de Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) con la Universidad Técnica Federico Santa María para retrofit de locomotora.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: EFE en coordinación con otros organismos.

Medida 22. Mapeo de usos finales del sector industrial nacional para recambio de combustibles

Objetivo: Identificar y mapear la demanda potencial del sector industrial a nivel nacional con posibilidad de recambio de combustible en sus procesos, que permitan la descarbonización de sus operaciones, identificando opciones de reconversión y adaptación de sus procesos según la oferta tecnológica proyectada.

Plazo: Primera ventana (2025-2026)

Institución responsable: Ministerio de Energía

Medida 23. Analizar alternativas para avanzar en la producción de combustibles sintéticos ENAP

Objetivo: Diversificar oferta de combustibles y aportar en las metas de carbono neutralidad que tiene Chile hacia el año 2050, desarrollando estudios técnicos en sus refinerías para comenzar a producir combustibles sintéticos y combustibles renovables.

Plazo: Primera ventana (2024-2030)

Institución responsable: Empresa Nacional del Petróleo



Medida 24. Identificar e implementar medidas de impulso al hidrógeno y derivados en la minería.

Objetivo: Identificar e implementar las modificaciones regulatorias, normativas y de mercado necesarias para avanzar en la adopción del uso de hidrógeno verde en la minería. Como paso inicial, se debe identificar las barreras para el uso de hidrógeno verde en la minería en Chile. Para ello, se está elaborando un estudio que identifique barreras para pilotaje de uso de hidrógeno verde en camiones CAEX en faenas mineras, además de un análisis comparado internacional de regulaciones habilitantes en esta materia. El estudio incluirá también identificación de brechas normativas y recomendaciones regulatorias en seguridad minera.

Posteriormente, con los resultados del estudio, se analizarán las modificaciones regulatorias, normativas y de mercado necesarias para avanzar en la adopción del uso de hidrógeno verde en la minería.

Plazo: Primera ventana (2024-2025, identificación) y segunda ventana (2025-2028, implementación)

Institución responsable: Ministerio de Minería

Medida 25. Estimar el potencial de demanda de uso de hidrógeno verde en zonas aisladas de Chile.

Objetivo: Estimar el potencial de demanda de uso de hidrógeno verde en zonas aisladas de la red eléctrica y su impacto en las reducciones de gases de efecto invernadero, lo cual contribuirá a evaluar medidas para contribuir a la resiliencia energética, a la calidad de vida de las personas, a la descentralización y al desarrollo territorial y económico sostenible. Para ello, Corfo, en conjunto con el Ministerio de Energía, inició en octubre del 2023 un estudio que permitirá priorizar y analizar casos exitosos, tecnologías disponibles y regulaciones para proponer modelos de negocio e instrumentos públicos de apoyo. Dentro de esta acción se incluye también la visualización de datos.

Plazo: Primera ventana (2023-2024)

Institución responsable: Corfo en coordinación con el Ministerio de Energía

7.1.6 Encadenamientos productivos

Medida 26. Impulsar transformaciones tecnológicas de la industria nacional para abordar los nuevos desafíos y oportunidades asociada a cadenas de valor de sectores emergentes, a través de "Impulsa transición tecnológica".

Objetivo: El nuevo instrumento de Corfo denominado "Impulsa transición tecnológica" tendrá como objetivo transformar tecnológicamente la industria nacional y acompañamiento de proveedores, de modo de abordar los nuevos desafíos y oportunidades asociadas a cadenas de valor de sectores emergentes, incluida la industria del hidrógeno verde y derivados.



Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Corfo

Medida 27. Identificar y disponer información asociada a empresas proveedoras de servicios relacionados a la cadena de valor de la industria de hidrógeno verde y derivados.

Objetivo: Contar con información sobre empresas nacionales proveedoras de productos y servicios que puedan cubrir parte de las necesidades y brechas de bienes y servicios asociados a las tecnologías del hidrógeno identificadas, potenciando el desarrollo local y permitiendo que la creación de capacidades permanezca en los territorios. Esta información podrá servir para consulta de la propia industria, o como insumo para el diseño de potenciales medidas de fomento al encadenamiento.

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Medida 28. Implementar instrumentos que permitan fortalecer la competitividad, diversificar la economía y/o aumentar la productividad.

Objetivo: A través del instrumento Corfo denominado Bienes Públicos (BBPP) se busca apoyar el desarrollo de productos o servicios orientados a resolver fallas de mercado (de coordinación y/o asimetrías de información) con la finalidad de fortalecer la competitividad, diversificar la economía y/o aumentar la productividad, con impacto en las regiones.

Existe a la fecha un BBPP 2022-23 llamado "Hub de Hidrógeno Verde Antofagasta" (H2VA) ejecutado por CICITEM y co-ejecutado por Fraunhofer Chile y Club de Innovación. En este proceso se levantaron 9 potenciales casos de uso para la región, se capacitaron proveedores y se entregará el diseño de gobernanza para un valle de hidrógeno verde regional.

Plazo: Proceso anual, vigente desde 2023.

Institución responsable: Corfo

Medida 29. Avanzar en el fomento de fábricas de electrolizadores en Chile.

Objetivo: Convocar un proceso de solicitud de propuestas o *Request for Proposal* (RFP) a través del cual se buscará presentar propuestas reales a empresas nacionales e internacionales para el fomento de la industria de fabricación de electrolizadores en territorio nacional, con una definición potencial de incentivos y/o políticas públicas para su fomento. Esta iniciativa surge a partir del análisis de los resultados de un reciente proceso de solicitud de propuestas, o comúnmente conocido como *Request for Information* (RFI) de electrolizadores desarrollado por Corfo, el que tuvo por objetivo identificar aquellas



empresas que estarían interesadas en fabricar y/o ensamblar electrolizadores en Chile, y bajo qué condiciones se instalarían para abastecer el mercado nacional y regional.

Plazo: A partir de 2023. Horizonte 2030

Institución responsable: Corfo



7.2 INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

La industria del hidrógeno verde nos entrega la oportunidad de volver a ser un país que apuesta por la infraestructura como motor de crecimiento y desarrollo económico. La cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados es amplia e implica diversos desafíos relacionados a la oportunidad de su disposición, el uso eficiente y sustentable de la infraestructura y el territorio, y la coordinación de actores públicos y privados, que se reflejan en la necesidad de enfoques logísticos y sistémicos para su concepción, posibilidades de uso de infraestructura existente y terrenos ya industrializados y de compartir infraestructura clave aprovechando economías de escala, la incorporación de estándares de sustentabilidad a su diseño y operación, la consideración de la diversidad territorial e identidad cultural de los lugares donde se desea emplazar, entre otros.

Para lograr contar con infraestructura suficiente y oportuna, se plantean estrategias donde el Estado transita desde un rol articulador y facilitador hasta ejecutor directo de algunas inversiones necesarias.

En aquellas regiones donde se vislumbra un mayor desarrollo de proyectos de hidrógeno verde y derivados, se plantea fortalecer el rol del Estado como articulador y facilitador de un desarrollo en infraestructura ordenado, eficiente y sustentable. Así, en la zona norte se busca actuar inicialmente a través de la gestión de terrenos fiscales para incentivar el desarrollo de infraestructura compartida para dar respuesta a la demanda de los proyectos, y en el extremo sur del país se busca potenciar a las empresas públicas, ENAP y la Empresa Portuaria Austral para que de manera coordinada puedan valorizar sus activos para estructurar un desarrollo logístico en torno a esta nueva industria, todo ellos para desencadenar acciones públicas y privadas que logren el objetivo. En complemento, se plantea el fortalecimiento del rol del Ministerio de Obras Públicas en la provisión de infraestructura habilitante y de uso compartido de los proyectos, junto con generar las condiciones que permitan una reconversión productiva de zonas en transición energética, que permitan desarrollar esta nueva industria donde ésta sea competitiva. Finalmente, en materia de planificación de la infraestructura habilitante, se plantea el desafío de la coordinación intersectorial en su conceptualización y optimización, así como la necesidad de apuntar a su materialización e implementación a través de los Planes de Inversión de las carteras de Estado ejecutoras de infraestructura (cartera regular, convenios de programación y concesiones), de las empresas públicas y de los propios desarrolladores privados.

7.2.1 Planificación interministerial e integrada de infraestructura habilitante

Medida 30. Diseñar un Plan de Desarrollo Logístico en las regiones de Magallanes y la Antártica Chilena y de Antofagasta.

Objetivo: Dar respuesta al desafío del potencial desarrollo de la industria del hidrógeno verde, evaluando la utilización de infraestructura existente o nueva que, de modo compartido, resuelva las demandas de servicio de la diversidad de cargas, y orientar la toma de decisiones del Estado para el impulso de proyectos específicos de infraestructura habilitante para la industria del hidrógeno verde en la región. Este Plan incorpora la coordinación de inversiones



de ENAP y Empresa Portuaria Austral en la Región de Magallanes y de la Empresa Portuaria Antofagasta en la Región de Antofagasta.

Plazo: Primera ventana (2023-2024 Magallanes y 2024-2025 Antofagasta)

Institución responsable: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Apoyo Ministerio de Energía, Ministerio de Obras Públicas, y Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Este programa es financiado por el Programa de Desarrollo Productivo Sostenible (DPS).

Medida 31. Diseñar Planes Maestros Logísticos Macrozonales.

Objetivo: Desarrollar planes de infraestructura logístico-portuaria estratégica y de uso público en las macrozonas norte (actualización), centro, sur y sur austral; incorporando el desafío del desarrollo de la industria del hidrógeno verde y considerando el uso de infraestructura existente y el desarrollo de nueva infraestructura.

Plazo: Segunda ventana (2026-2030)

Institución responsable: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Apoyo Ministerio de Energía y Ministerio de Obras Públicas.

Medida 32. Robustecer la metodología de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) para dar respuesta al desafío de la industria del hidrógeno verde

Objetivo: Robustecer la PELP en las proyecciones de la demanda de hidrógeno y ampliar su alcance a la región de Magallanes y la Antártica Chilena en materia de transmisión eléctrica.

Con el objetivo de contar con una robusta estimación de la demanda potencial de hidrógeno y derivados en Chile, el Ministerio de Energía potenciará la PELP en el ámbito de desarrollo on/off grid de proyectos de producción de hidrógeno verde y su comportamiento estacional y diario. Para ello se considerarán los principales sectores y/o actividades económicas donde el hidrógeno y sus derivados puedan ser utilizados como vector energético o materia prima industrial al corto, mediano y largo plazo (2060), lo que servirá como insumo para políticas públicas que fomenten el uso de hidrógeno en los distintos sectores productivos con potencial, aportando a la descarbonización y a la meta de carbono neutralidad.

Por su parte, se establecerá dentro de los procesos de la PELP todas las tareas conducentes al estudio de planificación de transmisión eléctrica en la región de Magallanes, la cual no está cubierta actualmente, como insumo para planificar la expansión de la red de transmisión.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía

Medida 33. Diseñar Plan Maestro Hub de hidrógeno verde y derivados en la Bahía de Mejillones.



Objetivo: Diseñar un plan de infraestructura de la Bahía de Mejillones, considerando un portafolio de proyectos estratégicos y evaluando la utilización de infraestructura existente o nueva que, de modo compartido, resuelva las demandas de desalación, puertos y acondicionamiento, junto con su modelo de negocios y emplazamiento.

Plazo: Primera ventana (2025)

Institución responsable: Municipalidad de Mejillones y Asociación de Industriales de Mejillones, en coordinación con Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Defensa Nacional.

Medida 34. Desarrollar un estudio de planificación integrada de infraestructura hidrógeno verde y sus derivados.

Objetivo: Integrar las metodologías de planificación de infraestructura que tienen los organismos públicos competentes (MTT, MOP y MEN) para abordar conjuntamente aquella infraestructura habilitante de la cadena de valor del hidrógeno y sus derivados.

Plazo: Primera ventana (2024).

Institución responsable: Ministerio de Energía con Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y Ministerio de Obras Públicas. Esta acción es financiada por el Programa de Desarrollo Productivo Sostenible (DPS).

Medida 35. Incorporar requerimientos de la industria de hidrógeno verde y derivados en la planificación de infraestructura pública.

Objetivo: Reconocer requerimientos de la industria del hidrógeno verde en la planificación de infraestructura que derive en un portafolio de inversiones públicas en materia de infraestructura habilitante. Incluye a) Estudio Básico "Análisis, Modelación y Evaluación Plan de Inversiones Estratégico para Plan Director de Infraestructura 2055"; b) Estudio Básico "Análisis Requerimientos Conectividad Internacional Zona Norte"; y c) Estudio Básico "Análisis Requerimientos Infraestructura Hídrica Largo Plazo 2025-2055": Identificación y prospección de los requerimientos de inversión en distintos ámbitos de la infraestructura pública.

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Obras Públicas.

Medida 36. Incorporar al Ministerio de Energía a la Comisión Nacional para el Desarrollo Logístico (CONALOG).

Objetivo: Incorporar formalmente al Ministerio de Energía en la nómina de ministerios que forman parte de la CONALOG, establecida en el Decreto N° 298, de 28 de septiembre de 2010, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, para abordar los desafíos que surgen de la industria de hidrógeno verde y derivados en materia logística, en cuanto al transporte interno y para comercio exterior, eficiencia de las cadenas logísticas, la seguridad



del suministro, la necesidad de una planificación integrada de la infraestructura de la cadena de valor, la eficiencia energética en transporte de carga, entre otros, junto con lograr una adecuada coordinación con los organismos con competencia en la materia, entendiéndose que la cadena de valor de la industria excede las competencias del Ministerio de Energía.

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

7.2.2 Planificación logística portuaria

Medida 37. Actualizar el Plan Nacional de Desarrollo Portuario.

Objetivo: Abordar las necesidades de infraestructura portuaria y de conectividad vial y ferroviaria para los puertos administrados por las 10 Empresas Portuarias estatales, considerando todo tipo de cargas, incluyendo las asociadas a la industria del hidrógeno verde y sus derivados.

Plazo: Primera ventana (2025)

Institución responsable: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Medida 38. Impulsar proyecto de ley que modifica la ley de fomento a la marina mercante y la ley de navegación, para fomentar la competencia en el mercado del cabotaje marítimo.

Objetivo: Para mejorar la eficiencia y aumentar la competencia del cabotaje marítimo, se priorizará el proyecto de ley que modifica las leyes de fomento a la marina mercante y de navegación, para impulsar la competencia en dicho mercado y aprovechar la capacidad ociosa de las naves. Se espera que pronto se promulgue e implemente la ley. Esto repercutirá en la competitividad de la cadena de valor del hidrógeno verde y derivados, habilitando distintas zonas del territorio nacional con las rutas internacionales de comercio de H₂.

Plazo: Primera ventana (en tramitación en el Senado)

Institución responsable: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Apoyo Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

7.2.3 Inversión pública en infraestructura habilitante

Medida 39. Diseñar e implementar el Plan de Infraestructura Habilitante para hidrógeno verde en Magallanes (ENAP).

Objetivo: Reconfigurar instalaciones existentes y construir nueva infraestructura en asociación con terceros, para capitalizar su posición estratégica en la cadena logística de suministro de combustibles en la región y desarrollar nuevos negocios en la industria del



hidrógeno verde y derivados, alineado con el Plan de Desarrollo Logístico de Magallanes. Incluye:

- a) Infraestructura para descarga de equipos en primeras etapas: Laredo (ingreso concesión marítima primer trimestre año 2024)
- b) Infraestructura para integración logística: Cabo Negro
- c) Infraestructura habilitante para nuevo complejo industrial: Bahía San Gregorio
- d) Infraestructura habilitante para Tierra del Fuego en zona industrial existente: Bahía Gente Grande - Percy

Plazo: Desde la primera ventana (2023-2030)

Institución responsable: Empresa Nacional del Petróleo (ENAP)

Medida 40. Elaborar plan de inversiones de la Empresa Portuaria Austral (EPA).

Objetivo: Contribuir al despliegue del hidrógeno verde en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, alineado con el Plan de Desarrollo Logístico de Magallanes, principalmente proveyendo infraestructura para que desembarque de equipos (aerogeneradores) y demás insumos necesarios, a través de un plan de inversiones que permita reforzar, ampliar y contar con grúas de muelle en Mardones.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Empresa Portuaria Austral (EPA)

Medida 41. Elaborar planes de inversiones de otras empresas portuarias del país.

Objetivo: Desarrollar capacidad portuaria para recibir carga de proyecto destinada a la generación de hidrógeno verde, y en el caso de Antofagasta, también poner a disposición terrenos ubicados en el sector La Negra para el acopio de la carga de proyectos de hidrógeno verde y el almacenamiento de hidrógeno verde.

Para determinar las brechas en capacidad de descarga e infraestructura portuaria se realizará un estudio en conjunto con GIZ.

Plazo: Primera ventana (2025)

Institución responsable: SEP, Empresa Portuaria Austral (EPA), Empresa Portuaria de Antofagasta, Empresa Portuaria Talcahuano - San Vicente (EPTSV), Empresa Portuaria Valparaíso (EPV) y Empresa Portuaria San Antonio (EPSA). El estudio será desarrollado por el Ministerio de Energía con el apoyo técnico y financiero de GIZ.

Medida 42. Impulsar regulación específica y habilitante para la desalinización de agua de mar.

Objetivo: Establecer un marco normativo y procedimientos administrativos claros y unificados, habilitando legalmente al MOP para proveer o concesionar, de forma planificada,



infraestructura multipropósito que incluya el uso industrial y compartido por parte de los proyectos, como es el caso de la producción de hidrógeno verde y sus derivados, contribuyendo así al resguardo y priorización del uso de fuentes de agua continentales para el consumo humano.

Plazo: Primera ventana (2025)

Institución responsable: Ministerio de Obras Públicas

Medida 43. Desarrollar estudio de metodologías de evaluación social para proyectos asociados a la industria del hidrógeno verde.

Objetivo: Evaluar integralmente la cadena de valor del hidrógeno y sus derivados, abordando integralmente los proyectos o planes que involucren inversión pública y que contemplen un conjunto de infraestructuras y/o instalaciones relacionadas.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía con el Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y Ministerio de Obras Públicas. Esta acción es financiada por el Programa de Desarrollo Productivo Sostenible (DPS).

Medida 44. Elaborar Criterios de Infraestructura Pública Sostenible

Objetivo: Definir criterios de sostenibilidad para la infraestructura pública desarrollada por MOP en línea con la Política de Sustentabilidad Ambiental, para ser integrados en los procesos de planificación y priorización, y requeridos en las licitaciones y concesiones de infraestructura pública de la cadena de valor de hidrógeno verde, junto con servir de referencia como buena práctica para desarrollos privados. La política plantea 3 ejes: eficiencia hídrica, eficiencia energética y adaptabilidad al cambio climático. Complementariamente, desarrollar una metodología de evaluación de la sostenibilidad de proyectos.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Obras Públicas.

7.2.4 Gestión de terrenos fiscales y administración del borde costero

Medida 45. Licitación de terrenos fiscales para infraestructura compartida.

Objetivo: Incentivar la provisión de infraestructura compartida por parte de privados a través de la licitación de terrenos fiscales, particularmente en la región de Antofagasta, para fines de desalación, acondicionamiento y almacenamiento del hidrógeno verde y sus derivados.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Bienes Nacionales. Apoyo del Ministerio de Energía.



Medida 46. Declarar áreas costeras reservadas en coherencia con el ordenamiento territorial y la planificación intersectorial

Objetivo: Focalizar la acción de los organismos del Estado, mediante una efectiva coordinación y la adopción de medidas que implementen el Plan de Desarrollo Logístico de Magallanes y Antofagasta y fomenten la inversión privada, con el objeto de considerar prioritariamente aquellas áreas sobre las cuales el Estado estime necesario reservar para el desarrollo de proyectos específicos, en coherencia con la Zonificación del Borde Costero vigente, tendientes a lograr un desarrollo armónico del territorio, a optimizar el uso del borde costero regional y a impulsar la inversión privada en condiciones de mayor certeza.

Plazo: Primera ventana (2025)

Institución responsable: Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Bienes Nacionales y Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Medida 47. Actualizar la Política Nacional del Uso del Borde Costero.

Objetivo: Incorporar en la actualización de la política en desarrollo con Evaluación Ambiental Estratégica, las orientaciones que permitan abordar el desarrollo de esta nueva industria estratégica para el país, incidiendo en los criterios a considerar en el marco de las zonificaciones del borde costero y en el otorgamiento de concesiones marítimas para los proyectos de hidrógeno verde y sus derivados, así como de los componentes de su cadena de valor.

Plazo: Primera ventana (2024-2026)

Institución responsable: Ministerio de Defensa Nacional.

Medida 48. Incorporar al Ministerio de Energía a la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral (CNUBC).

Objetivo: Incorporar formalmente al Ministerio de Energía en la nómina de ministerios que forman parte de la CNUBC, con voz y voto, establecida en el Decreto Supremo N° 475, de 14 de diciembre de 1994, del Ministerio de Defensa Nacional, dado que actualmente se presentan grandes desafíos en el borde costero relacionados al desarrollo del sector energético, particularmente en relación a la industria del hidrógeno verde y sus derivados, que requiere de infraestructuras críticas en su cadena de valor tales como los puertos para importación de insumos y exportación/cabotaje de productos, captación de agua para desalación y almacenamiento, entre otros, donde las definiciones en el marco de las Zonificaciones del Uso de Borde Costero, la definición de áreas de reserva y el otorgamiento de concesiones marítimas son clave para su desarrollo.

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Defensa Nacional.



7.3 PARTICIPACIÓN, INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN

La información, la educación y la disposición de canales de consulta son fundamentales para que la naciente industria del hidrógeno verde y derivados involucre a la mayor cantidad posible de personas en diferentes ámbitos y contribuya a su sustentabilidad en el tiempo. Contar con información adecuada es crucial para la toma de decisiones tanto del Estado como de privados. En especial, el acceso de las personas a información oportuna, segura y actualizada implicará reducir las brechas y asimetrías de información, permitirá una mayor transparencia en la rendición de cuentas de las decisiones y acciones del Estado, servirá como herramienta para construir confianzas y tendrá el potencial de prevenir la conflictividad entre distintos grupos de actores.

Dentro de esta línea de acción se comprometen acciones tanto para entregar información a los distintos tipos de público, incluyendo experiencias que acerquen el hidrógeno a la ciudadanía, como para avanzar en la educación relacionada al hidrógeno.

7.3.1 Participación multiactor por niveles territoriales

Medida 49. Crear consejos de desarrollo sustentable en las regiones con reconversión productiva basada en el hidrógeno verde.

Objetivo: Crear una gobernanza regional que permita fortalecer la dimensión participativa y de sustentabilidad en la transición energética, considerando las implicancias del desarrollo de la industria del hidrógeno verde en la reconversión productiva, socioeconómica y territorial de las regiones, buscando equilibrar la transición y el desarrollo de la industria con el resguardo de los valores culturales y tradicionales, así como de medios de subsistencia, brindando oportunidades de trabajo decente y aportando al bienestar social, durante todo su ciclo de vida.

Esta gobernanza regional y multiactor, debe nutrir la toma de decisión en materia de hidrógeno verde desde distintas perspectivas territoriales y sectoriales, transparentando los beneficios, externalidades y riesgos de la industria, para lo cual debe considerar una metodología y funcionamiento especialmente diseñado para asegurar un diálogo efectivo y equilibrado entre diversos actores con distintos niveles de influencia y poder. Esto se verá reflejado en la elaboración de hojas de ruta regionales al alero del Plan de Acción Nacional 2023-2030.

En aquellas regiones con avance en esta materia, se construirá la gobernanza sobre lo existente, ampliando su alcance y representación con la incorporación de diversidad de actores y con enfoque de género. Avances en esta línea ya existen en Magallanes (Transforma Magallanes), Antofagasta (Comisión Regional de Hidrógeno Verde) y Biobío (Transforma Biobío), entre otros.

Plazo: Primera ventana (a partir de 2024)

Institución responsable: Gobierno Regional.



Medida 50. Promover acuerdos voluntarios de participación temprana

Objetivo: Poner a disposición de los territorios un programa que promueva la adopción de altos estándares socioambientales por parte de los proyectos de inversión, a fin de mejorar el proyecto y su contribución al desarrollo local. También tiene el objetivo de generar relaciones constructivas de largo plazo entre empresas, comunidades locales y otros actores interesados que permitan resolver conflictos, acceder a información, y darle legitimidad en las decisiones que se tomen.

Plazos: Primera ventana (desde 2024)

Institución responsable: Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC). Esta iniciativa es financiada por el Programa de Desarrollo Productivo Sostenible (DPS).

7.3.2 Sistemas de información y difusión

Medida 51. Elaborar sistema general y centralizado de información y consulta sobre hidrógeno verde.

Objetivo: Se elaborará un sistema centralizado de información de la industria de hidrógeno verde para facilitar la entrega de la información, que sea simple y comprensible para distintos actores. Contendrá información consolidada para distintas dimensiones, escalas territoriales, y durante todo el ciclo de vida de proyectos, y servirá como una herramienta fundamental para la transparencia de la industria en costos y beneficios, la participación ciudadana y el involucramiento de comunidades en asuntos de su interés. La elaboración de este sistema será acorde al Plan de Implementación Participativa del Acuerdo de Escazú (PIPE). Además, se usará este sistema de información para difundir estándares de género y derechos humanos, para lo cual se usarán también otros canales.

Para ello, se propone la elaboración e implementación de una página web dinámica que preliminarmente contenga:

- Visor que contenga información pública, a escala regional, sobre ubicación y estado de avance de proyectos asociados al hidrógeno verde y derivados, incluyendo información oficial y proveniente de las líneas base públicas.
- Sistemas de reporte periódico de los titulares de proyectos de hidrógeno verde, que exhiba las medidas de prevención, mitigación y compensación; y detalle cuantitativamente los aportes socioeconómicos de la industria en sus diversas escalas, incluyendo, al menos, aportes en materia de pobreza energética; trabajo decente (diferenciando empleos directos e indirectos); y fortalecimiento económico regional.
- Visualización de manera transparente los datos resultantes de los indicadores de estándares (descritos en la sección de 7.4.1) para los distintos proyectos de hidrógeno verde en los territorios.
- Informe de emisiones de GEI de la industria, en toda su cadena de producción, que permita hacer un seguimiento detallado de las contribuciones en la materia.



- Informe sobre el seguimiento de implementación e indicadores de sustentabilidad del Plan de Acción de Hidrógeno Verde.
- Informe sobre actuaciones de distintas instancias relacionadas a la gobernanza del hidrógeno verde. Tales como actas de Comité de Hidrógeno verde, entre otros.
- Integración de información pública proveniente de, por ejemplo, Energía Abierta, el explorador de hidrógeno verde, la Superintendencia de Electricidad y Combustible, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental, Registro de Emisión y Transferencias de Contaminantes, entre otros.
- Provea un sistema de consultas ciudadanas generales sobre la industria.
- Información sobre oportunidades de financiamiento y otros tipos de apoyo desde Corfo u otras instituciones.

Plazo: Desarrollo de prototipo escalable – Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía en coordinación con MMA, SMA, Corfo y otros.
Apoyo disponible en financiamiento del Proyecto TEI Hidrógeno Renovable de GIZ.

Medida 52. Desarrollar explorador de hidrógeno

Objetivo: Poner a disposición una herramienta que presente información y visualización asociada al potencial de desarrollo para proyectos de hidrógeno verde sobre la base de recursos renovables en el territorio chileno continental, de manera de complementar la entrega de información especializada relativa a la industria del hidrógeno verde. El explorador tendrá tres funciones principales: visualizador de potencial de producción de hidrógeno verde según su costo nivelado de producción de hidrógeno (LCOH), una calculadora para que el usuario permita calcular el LCOH según sus propios parámetros y un visualizador de proyectos.

Plazo: Primera ventana (a partir de 2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía

Medida 53. Difundir estándares con enfoque de género en diversas instancias.

Objetivo: Difusión de los estándares en materia de desarrollo de proyectos, además de avanzar en el posicionamiento y difusión de los estándares de género del BID en la banca internacional, experiencias comparadas, entre otros. El Ministerio de Energía, en un trabajo coordinado con otros servicios, ya ha comenzado a trabajar en instancias de este tipo.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía



7.3.3 Educación

Medida 54. Implementar un bus piloto de transporte público a hidrógeno para acercar este energético a la ciudadanía.

Objetivo: Acercar la tecnología asociada al hidrógeno a la ciudadanía a través de una experiencia cotidiana. Es por eso que, el Ministerio de Energía, a través de un convenio amplio con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y la Dirección de Transporte Público Metropolitano, y en una experiencia coordinada con privados, está promoviendo el pilotaje de un bus de transporte público a hidrógeno a operar dentro de la red de transporte público de Santiago, lo que considera la evaluación técnico-económica para su implementación.

Plazo: Implementación del piloto – Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía en conjunto con MTT y DTPM. Financiamiento a través del proyecto TEI Hidrógeno Renovable de GIZ.

Medida 55. Desarrollar planta demostrativa de hidrógeno verde Cabo Negro, Magallanes.

Objetivo: Educar acerca de la tecnología de producción y usos del hidrógeno verde, así como de las condiciones de la región de Magallanes y la Antártica Chilena para el desarrollo de la industria, a través de una planta demostrativa abierta a la ciudadanía. La planta además permitirá inyectar hidrógeno a redes de gas del complejo industrial de ENAP en Cabo Negro, y realizar pruebas de mezcla entre combustibles e hidrógeno y combustibles a partir del hidrógeno.

Plazo: Primera ventana (2024, primera piedra – 2025, inicio de operaciones)

Institución responsable: Empresa Nacional del Petróleo (ENAP)

Medida 56. Desarrollar material informativo y educacional ciudadano sobre el hidrógeno verde.

Objetivo: Desarrollar contenidos para campañas comunicacionales y educacionales en torno al hidrógeno verde y su desarrollo a nivel nacional que entregue material gráfico y/o visual que pueda ser difundido a través de diversos canales, tales como como redes sociales, página web del Ministerio, y entrega a través de municipios y/o Seremía, entre otros. Esto tiene por objetivo educar a la población en torno a los impactos y beneficios de la industria de hidrógeno verde, contribuyendo a disminuir las asimetrías de información y el desconocimiento.

Plazo: Primera ventana (a partir de 2023)

Institución responsable: Ministerio de Energía, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).



Medida 57. Promover educación sobre hidrógeno verde a través del Programa Educa Sostenible

Objetivo: Promover la educación de temáticas de energía con énfasis en hidrógeno verde a través del programa Educa Sostenible del Ministerio de Energía. Este programa es una iniciativa para incorporar la sostenibilidad energética en todos los niveles educativos, desde una mirada de gestión institucional, pedagógica, comunitaria, y reconociendo la diversidad local, mediante la generación y fortalecimiento de capacidades en toda la comunidad educativa.

Plazo: Primera ventana (a partir de 2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía



7.4 SISTEMA DE PERMISOS

Nuestra aspiración como país de ser líderes en la industria de hidrógeno verde a nivel internacional nos impone la necesidad de habilitar el mercado a tiempo, con un protocolo de obtención de permisos ágil y eficiente, sin por ello relajar los requisitos para obtenerlos. Sin embargo, algunos actores estiman que la tramitación de este tipo de proyectos puede implicar un plazo de hasta 10 años bajo la regulación actual, incluyendo el proceso de evaluación ambiental. Este plazo se transforma en una barrera para el impulso del hidrógeno, considerando que podría verse afectada la competitividad frente a otros países en los cuales los plazos de tramitación podrían ser menores. Lo anterior se expresa en dos importantes desafíos.

Por un lado, existe un desafío para las instituciones públicas, ya que se trata de una industria nueva con algunos procesos distintos a los que se ha venido evaluando. Si bien algunos de los proyectos que componen la extensa cadena de valor del hidrógeno verde y derivados ya existen en nuestra regulación –y los nuevos componentes (por ejemplo, la producción de hidrógeno propiamente tal) son solo una parte de la cadena, el desafío se desprende de la envergadura de los proyectos, así como de la conjunción de ellos en una cadena de valor compleja. Las instituciones públicas deberán hacer frente a este desafío de manera de destrabar ciertos procesos de evaluación u otorgamiento de permisos.

Por otro lado, existe un desafío para el sistema de tramitación y entrega de permisos, que no se encuentra diseñado y optimizado para la realidad actual, lo que se traduce en extensos tiempos de tramitación, generando incertidumbre. Esto plantea un desafío para el desarrollo a tiempo de los proyectos de hidrógeno verde en el país.

Lo anterior devela importantes brechas para la agilización de los permisos considerando aspectos tales como: falta de conocimiento de los procesos involucrados en la industria y la cadena de valor, falta de capital humano para la evaluación y otorgamiento de permisos, falta de técnicas y metodologías adecuadas para poder evaluar el impacto de estos proyectos e identificar aspectos mejorables de los procesos de tramitación de permisos con el objeto de disminuir sus plazos.

Las medidas que corresponden a esta línea de acción son las siguientes:

Medida 58. Impulsar una reforma integral de permisos sectoriales.

Objetivo: El proyecto de ley, a ingresarse a fines de 2023, busca mejorar la estandarización, eficiencia, proporcionalidad, previsibilidad e institucionalidad de los permisos para inversiones, apuntando a reducir en un 30% los plazos para la autorización de proyectos.

La reforma contempla una ley marco de autorizaciones sectoriales, reformas a la institucionalidad incluyendo, por ejemplo, el fortalecimiento de una plataforma o ventanilla única de tramitación, y establece rutas de tramitación que buscan agilizar y simplificar los procesos administrativos para la obtención de los permisos.

Plazo: Primera ventana (2023-2025).

Institución responsable: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo



Medida 59. Coordinar la autorización MINSAL y SEC para proyectos de hidrógeno verde y derivados.

Objetivo: Coordinar, de acuerdo con el ámbito de competencia de la Seremi de Salud y de la SEC, la tramitación de autorizaciones de manera complementaria y secuencial, abordando diferenciadamente la exposición de trabajadores y de la comunidad (MINSAL), respecto de la seguridad de las instalaciones (SEC). Todo ello complementado con un procedimiento claro de admisibilidad a los procedimientos, de acuerdo con la naturaleza de los proyectos, mediante un instructivo de acceso público.

Plazo: Primera ventana (2024-2025).

Institución responsable: Ministerio de Salud, Ministerio de Energía y SEC. Apoyo disponible en financiamiento del Proyecto TEI Hidrógeno Renovable de GIZ.

Medida 60. Digitalizar procesos de permisos críticos.

Objetivo: Digitalizar procesos asociados a permisos críticos para el desarrollo de la industria, para optimizar los tiempos de tramitación.

Plazo: Primera ventana (2024-2026)

Institución responsable: Ministerio de Economía. Esta medida contará con el apoyo técnico y financiero de GIZ durante el año 2024.

Medida 61. Actualizar guía para la presentación de proyectos de hidrógeno ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)

Objetivo: actualizar la guía actual con el objetivo de incorporar tanto la experiencia de la Superintendencia como de actores que han presentado proyectos anteriormente, con el objetivo de mejorar la entrega de información, aclarar las partes del proceso asociadas a la inscripción y una solicitud más clara de antecedentes a interesados que facilite el proceso de evaluación y haga más eficientes los tiempos asociados.

Plazo: Primera ventana (primer trimestre 2024)

Institución responsable: SEC

Medida 62. Fortalecer los servicios que entregan permisos críticos para el adecuado desarrollo de una industria de hidrógeno verde en Chile y establecer una ruta de implementación con foco regional.

Objetivo: El objetivo del plan de reforzamiento de los órganos de la administración del Estado que entregan permisos críticos es solucionar los problemas asociados a la agilidad de la tramitación de permisos, y servir de vehículo intermedio mientras se aprueba el proyecto de



ley para reformar la tramitación de permisos sectoriales en el que el Ministerio de Economía se encuentra actualmente trabajando.

Dentro de las acciones de reforzamiento se han considerado, preliminarmente, las siguientes: (1) contratación de personas para la evaluación de expedientes; (2) dotación adicional para la elaboración y actualización de reglamentos; (3) capacitaciones técnicas en proyectos de hidrógeno verde; (4) apoyo técnico para elaboración de guías, pautas de revisión de admisibilidad y de evaluación y (5) apoyo técnico externo a través de convenios de transferencia de recursos entre instituciones.

En esta línea, se desarrollará un estudio que estimará las necesidades y brechas de los organismos públicos asociados al sistema de permiso sectoriales para el adecuado desarrollo de proyectos de inversión de la industria de hidrógeno verde. Este estudio será desarrollado con apoyo técnico y financiero de GIZ.

Actualmente, el Ministerio de Economía, a través del DPS, apoyará el reforzamiento a los Servicios que se encuentran en la región de Magallanes.

Plazo: Primera ventana (se inicia el 2024) contempla primer fortalecimiento, 2025-2030, incremento de dotaciones requeridas.

Institución responsable: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en coordinación con el Ministerio de Energía y servicios relacionados.



7.5 SUSTENTABILIDAD DE LA INDUSTRIA

El desarrollo de la industria del hidrógeno verde, sus derivados y toda su cadena de valor supondrá la adecuación e instalación de nueva infraestructura en distintos territorios del país. Es por ello que será crucial reforzar la gestión ambiental relacionada al desarrollo de proyectos para un abordaje que entregue certezas y sea armónico con el medio ambiente.

En esta línea, el Estado trabajará en distintos frentes para entregar certezas respecto a la evaluación de los impactos ambientales de proyectos, y adicionalmente, contribuyan a reducir los tiempos asociados al proceso de evaluación. En este sentido, se mejorará la información de base para la evaluación ambiental de los proyectos, incluyendo la elaboración de líneas de base ambientales públicas, la mejora o creación de plataformas tecnológicas para la disposición de la información, y también se avanzará en la actualización y generación de criterios técnicos para la evaluación ambiental de los diferentes tipos de proyectos relacionados a la cadena de valor del hidrógeno verde.

7.5.1 Gestión ambiental

Medida 63. Elaborar y generar criterios técnicos para la evaluación ambiental para los diferentes tipos de proyectos relacionados a la cadena de valor del hidrógeno verde.

Objetivo: Se actualizarán y generarán criterios técnicos para la evaluación ambiental de los diferentes tipos de proyectos relacionados a la cadena de valor del hidrógeno verde. Para ello, distintos organismos públicos en conjunto elaborarán guías, instructivos y criterios para la evaluación ambiental de proyectos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para los proyectos que digan relación con el hidrógeno verde y su cadena de valor¹³. En primera instancia, se desarrollarán estudios con el objeto de determinar cuál es la brecha y posteriormente evaluar cómo abordarla dentro del proceso de evaluación ambiental.

Plazo: Primera ventana (2024-2026)

Institución responsable: Servicio de Evaluación Ambiental

Medida 64. Fortalecer el Servicio de Evaluación Ambiental y aquellos servicios que participan en el proceso de evaluación ambiental para afrontar proyectos de hidrógeno verde.

Objetivo: Esta medida incluye, por una parte, el aumento de dotación del Servicio de Evaluación Ambiental a nivel nacional y regional para enfrentar de mejor manera la evaluación de proyectos de la envergadura del hidrógeno verde, así como aquellos servicios públicos que podrían considerar necesario esta misma medida (como CONAF, SAG, DGA, etc.). Por otra parte, se propone realizar capacitación intensiva a evaluadores de proyectos de hidrógeno verde en SEIA en regiones y profesionales de Secretarías Regionales

¹³ Como, por ejemplo, la Guía Ambiental de Aves en el marco del proyecto TEI Hidrógeno Renovable de GIZ.



Ministeriales y otros servicios públicos que puedan requerirlo, con el fin de fortalecer habilidades y conocimientos en áreas de la cadena de valor de hidrógeno verde.

Plazo: Primera ventana (finales 2024)

Institución responsable: Servicio de Evaluación Ambiental y Ministerio de Energía, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Medida 65. Elaborar líneas de base públicas por región, comenzando en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Objetivo: El objetivo es construir líneas de base públicas ambientales y una propuesta de red de monitoreo de largo plazo, facilitando los procesos de evaluación ambiental en sectores estratégicos y estandarizando la información en los formatos requeridos por los sistemas y plataformas de la institucionalidad ambiental. El alcance del proyecto será la construcción de un sistema de levantamiento de líneas base públicas que permitirán entregar información detallada sobre la cantidad y calidad actual de los ecosistemas terrestres y marinos. Este trabajo permitirá también avanzar en la estandarización de los contenidos que deben incluir las líneas de base de proyectos de inversión para que sean un insumo que permita complementar lo exigido por la normativa ambiental en procesos de evaluación de impacto ambiental.

El Ministerio del Medio Ambiente ya comenzó un proyecto para el levantamiento de las líneas base en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Plazo: Línea Base de Magallanes – Primera ventana (2025)

Comenzar a levantar líneas base en otras en otras regiones, priorizando aquellas donde se proyecte el mayor volumen de proyectos a ingresar en el corto plazo tales como Antofagasta, Metropolitana y Biobío – Primera ventana (2026).

Integración de líneas base con sistema de monitoreo y actualización permanente, incluyendo otras regiones – Segunda ventana

Institución responsable: Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Esta acción es financiada por el Programa de Desarrollo Productivo Sostenible (DPS).

Medida 66. Crear una plataforma tecnológica con información referencial para el desarrollo de proyectos para reforzar el Sistema Nacional de Información Ambiental.

Una moderna y ágil gestión ambiental requiere no solo de información completa y actualizada -de líneas base y también de otras fuentes-, sino también de las plataformas necesarias para su disposición y consulta. Para reforzar el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), el Ministerio del Medio Ambiente y el Servicio de Evaluación Ambiental trabajarán en las siguientes medidas:



a. Plataforma tecnológica de líneas base.

Objetivo: Se elaborará una plataforma tecnológica de líneas base que sea parte de la arquitectura del SINIA y que a su vez integre datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) con el objetivo de centralizar la información ambiental del país, de forma moderna y de fácil actualización.

Esta plataforma quedará alojada en los servidores del Ministerio del Medio Ambiente y contará con los protocolos de accesibilidad necesarios para la operación por parte de diferentes servicios públicos, privados y población en general. Además, la plataforma deberá considerar una mejora de los sistemas de información geográfica del MMA; capacidad de almacenamiento de información, tales como imágenes satelitales, levantamientos topográficos, bases bióticas y abióticas, líneas de base humanas; incorporación de *Data Intelligence* para el análisis y procesamiento de las bases de datos; y desarrollo de metodologías para procesos de actualización automatizada de las líneas de base.

Plazo: Versiones iniciales – Primera ventana (2024).

Institución responsable: Ministerio del Medio Ambiente. Esta acción es financiada por el programa de Desarrollo Productivo Sostenible DPS.

b. Recuperar y estandarizar información de referencia del medio ambiente disponible en el sistema de evaluación de impacto ambiental.

Objetivo: El Servicio de Evaluación Ambiental generará un sistema de información de líneas de base de las diversas componentes ambientales relevantes que se dispone y se genera en el proceso de evaluación de impacto ambiental de proyectos sometidos al SEIA. El objetivo es valorizar la información presente en los estudios de impacto ambiental realizados, incorporarlos a la plataforma tecnológica, y que sirvan de referencia para futuros procesos.

Plazo: Implementación de la primera etapa correspondiente a un estudio de levantamiento de esta información – Primera ventana (2024).

Institución responsable: SEA (con financiamiento de GIZ)

Medida 67. Elaborar análisis integrados socio-ambientales a escala regional para el diseño y evaluación de los proyectos.

Objetivo: Desarrollar análisis que sirvan como insumo para la evaluación de los impactos sinérgicos y acumulativos de la industria del hidrógeno verde, que identifiquen componentes ambientales, sociales y culturales sensibles del territorio en que se inserta, con información existente y científicamente respaldada, y consensuada en procesos participativos.

Dentro de la identificación de componentes sociales el Ministerio de Energía está realizando el estudio "Identificación de impactos socioeconómicos con foco en impactos derivados para el desarrollo de proyectos de hidrógeno renovable en Chile, financiado por GIZ



Plazo: Primera ventana (2025-2026)

Institución responsable: Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Energía con apoyo de GIZ.

Medida 68. Impulsar una reforma para incorporar el hidrógeno como tipología SEIA.

Objetivo: Se impulsará el proyecto de reforma integral a la Ley 19.300, el cual incluye la incorporación de la producción de hidrógeno dentro de las tipologías legales de ingreso al SEIA. Con esto se busca fortalecer y modernizar los instrumentos de evaluación ambiental.

Plazo: Primera ventana (2025-2026)

Institución responsable: Ministerio del Medio Ambiente

Medida 69. Desarrollar plan de gestión integral de residuos de toda la cadena de valor de la industria de hidrógeno verde.

Objetivo: Cumplir con estándares de economía circular, con la participación de PYMEs, y que considere reportes periódicos públicos por parte de los titulares.

Plazo: Segunda ventana (2027)

Institución responsable: Ministerio del Medio Ambiente y empresas.

7.5.2 Estándares sociales, ambientales y de condiciones laborales

Contar con adecuados y consistentes estándares de sustentabilidad aplicados a la industria, con miras a futuro, no solo posicionaría a la industria como ejemplo para otras industrias en materias como la prevención, mitigación, reparación y compensación de daños, sino que también permitirá sentar las bases para una adecuada relación con las comunidades locales, tomando en cuenta las preocupaciones que exponen en distintas materias, pero sin con ello limitar el desarrollo de la industria.

Definir claramente estos estándares, y de manera pertinente, entrega certezas a los privados respecto a su aplicación y reduce la incertidumbre para el despliegue de esta industria, y a las comunidades respecto al cuidado del medioambiente y humano local.

Para ello, se proponen las siguientes acciones:

Medida 70. Definir estándares de sustentabilidad y/o el uso de normativa internacional de referencia que orienten el desempeño que deberá cumplir la industria.



Objetivo: Para un desarrollo óptimo de la industria del hidrógeno verde y su cadena de valor es necesario asegurar que éste sea sustentable y compatible con los territorios donde se implementa, así como con sus comunidades. En el país hay ámbitos que se encuentran normados, pero hay otros aspectos que no y que es necesario establecer ciertos criterios mínimos para poder avanzar. Debido a esto es que se ha considerado relevante establecer una serie de estándares y/o normativas de referencia que se hagan cargo de aquellos aspectos no normados y que son considerados relevantes en el proceso de construcción y operación de modo de hacerse cargo de todos los impactos relevantes que generaría el desarrollo de esta industria. Estos debieran estar vigentes hasta que sean reemplazados por normativa nacional. La definición de estándares o el uso de normativa de referencia puede quedar establecido en acuerdos específicos público-privados orientados a dar certezas a la ciudadanía y a la industria y/o por los organismos competentes.

Para lograr lo anterior es necesario desarrollar los siguientes aspectos:

- a. Identificar puntos críticos para la definición de estándares de hidrógeno verde: se identificará los puntos críticos que permite identificar las actividades dentro de la cadena de valor del hidrógeno verde que contribuyen con los impactos más relevantes en los territorios. Ello se realizará a partir de estudios tales como análisis de ciclo de vida, documentos con criterios de sustentabilidad internacional, entre otros.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

- b. Definir estándares para la producción de hidrógeno verde y derivados y su cadena de valor: A partir de lo anterior se definirá un set de estándares sobre los puntos críticos identificados, así como estándares de requerimientos financieros, y otros propios que se definan sobre la base de la realidad nacional, considerando los impactos negativos que se desea evitar y aquellos positivos que se desean obtener con el despliegue de la industria de hidrógeno verde.

Plazo: Primera y segunda ventana (2025-2027)

- c. Definición de normas de referencia internacional para aspectos no normados: Se elaborará, para los aspectos que se identifiquen y se reconozcan como críticos y no normados, un listado de normas extranjeras a usar como "normas de referencia" a ser utilizadas durante el período de construcción de la normativa nacional, formalizado a través de una resolución ministerial, en el intertanto se desarrolla la normativa nacional, priorizando aquellas más ambiciosas y rigurosas en el ámbito internacional. Esta selección incluirá un análisis de la aplicabilidad en el país de referencia a utilizar y se justificará y/o fundará debidamente en consideración de criterios de sustentabilidad, bajo un marco de mejores técnicas (en este caso, regulatorias) disponibles.

Plazo: Primera ventana (2024)

- d. Proceso de definición de normativa oficial: Se someterán a proceso de formulación de normas, de acuerdo con los procesos existentes y liderados por el Ministerio de Medio Ambiente, aquellos aspectos que se definen como prioritarios de normar y que son fundamentales para el óptimo desarrollo sustentable de la industria del hidrógeno verde.



Plazo: Primera y segunda ventana

Instituciones responsables: Ministerio del Medio Ambiente, Corfo, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Energía.

Medida 71. Incluir criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) en las estrategias y modelos de negocios de la industria del hidrógeno verde y derivados.

Objetivo: Elaborar una Guía de Referencia para la inclusión de criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés), para mejorar no solamente la calidad de la información publicada por las empresas sino incorporar acciones ESG de mejora, en los ámbitos medioambiental, social y de gobernanza. Se busca con ello mejorar la transparencia de las inversiones y facilitar el acceso al financiamiento de proyectos.

Plazo: Primera y segunda ventana (2025-2027)

Institución responsable: Ministerio de Energía, en coordinación con Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Economía.

Medida 72. Definir y dar seguimiento a sistema de indicadores asociados a los estándares.

Objetivo: A partir de la definición de puntos críticos, es necesario proponer e implementar estándares con sistema de indicadores para dar seguimiento a proyectos en estos ámbitos, definiendo los umbrales (estándares) de manera que sean medibles, reportables y verificables, durante la construcción, operación y cierre (desmantelamiento de infraestructura). Estos indicadores serán consistentes con los criterios de sustentabilidad levantados. Deberán ser construidos con datos públicos deseablemente para garantizar su verificación, incluyendo datos abiertos ya disponibles como los del Registro de Emisión y Transferencias de Contaminantes, Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental, Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, entre otros.

Plazo: Segunda ventana (2026-2027)

Institución responsable: Ministerio de Energía en coordinación con Ministerio del Medio Ambiente

Medida 73. Proporcionar asistencia técnica a la industria de hidrógeno verde para la incorporación laboral sostenible de mujeres.

Objetivo: Proporcionar asistencia técnica a gremios y empresas de hidrógeno verde para avanzar hacia una incorporación laboral sostenible de mujeres. Levantar las principales necesidades de las mujeres en apoyo a sus trayectorias laborales. Realización de charlas de sensibilización para la industria sobre desarrollo económico local con perspectiva de género.



Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía, Ministerio de Economía, CORFO, Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, Ministerio del Trabajo.

Medida 74. Elaborar recomendaciones con enfoques de género para evaluación, instalación y operación de proyectos de producción y consumo de hidrógeno verde y derivados.

Objetivo: Instalar políticas y estándares con enfoque de género, se incluye las siguientes actividades:

- a) Recomendaciones de aplicación de enfoque de género en la guía metodológica para proyectos de hidrógeno verde de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles
- b) Recomendaciones con enfoque de género para infraestructura habilitante e inclusiva
- c) Recomendaciones y estándares de salud con enfoque de género para proyectos de hidrógeno verde
- d) Guía de buenas prácticas para el cumplimiento de estándares de género para proyectos de hidrógeno verde.
- e) Recomendaciones para espacios públicos y asentamientos humanos con enfoque de seguridad y género

Plazo: Primera ventana (2024-2026)

Institución responsable: Estas iniciativas cuentan con diferentes fuentes de financiamiento, desde los instrumentos que conforman el "instrumento de facilidad financiera" de CORFO. Ministerio de Energía, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Ministerio de Economía, Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, Ministerio de Salud.

7.5.3 Desarrollo local y acuerdos público-privados

El objetivo de esta línea de acción es avanzar en establecer los mecanismos para que la industria del hidrógeno verde y sus derivados se inserte de manera sustentable en los territorios y sea un aporte al desarrollo local. Un camino para lograrlo es a través de acuerdos voluntarios entre actores vinculados, ya que permite encontrar puntos de encuentro entre las diversas posiciones y mejorar las condiciones y el desempeño global de la industria.

Otro camino para aportar directamente al desarrollo local es potenciar impuestos territoriales y descentralizados, para que éstos se vinculen con el territorio en donde se emplaza la infraestructura.



Medida 75. Desarrollar acuerdos público-privados en regiones del país donde se están instalando proyectos de producción de hidrógeno y/o sus derivados, para promover el desarrollo sustentable de la industria y su cadena de valor

Objetivo: Potenciar la oportunidad que brinda la industria del hidrógeno verde en el país, en territorios específicos, a través de instrumentos de acuerdos voluntarios público-privados para alcanzar una adecuada articulación entre el Estado, gobiernos regionales, actores locales y empresas. Con ello se espera fomentar la capacidad productiva local y el desarrollo social, en concordancia con la realidad social y ambiental del territorio donde se emplazaría, haciendo uso eficiente y equilibrado de los recursos que dispone y aprovechando al máximo las oportunidades de desarrollo entregadas por la industria en términos de empleos, encadenamientos productivos, desarrollo tecnológico, etc. Para lograr lo anterior, será necesario establecer los ámbitos que se abordarán, dependiendo de cada territorio. A continuación, se mencionan algunos aspectos que podrían considerarse:

- **Sustentabilidad:** adopción de principios de sustentabilidad, circularidad, y minimización de impactos socioambientales.
- **Gradualidad:** Evaluación de mecanismos o herramientas de implementación gradual de proyectos de gran escala.
- **Infraestructura:** analizar la construcción y uso compartido de infraestructura y fajas/servidumbres, en materias tales como la transmisión eléctrica, vialidad, ductos, puertos, acondicionamiento, almacenamiento y desalación/reúso de agua, sustentado en la planificación intersectorial.
- **Enfoque de género:** se privilegiará la contratación de mujeres, así como de mano de obra local de la región productiva.
- **Encadenamiento productivo:** ofrecer oportunidades de negocios para empresas de regiones donde se instale la industria, así como el surgimiento de actividades de mayor sofisticación tecnológica. Estas incluyen actividades aguas arriba (proveedores) y aguas abajo (industrias usuarias de hidrógeno verde, tanto para sus propios procesos como para el transporte asociado a su industria).
- **Servicios básicos y desarrollo urbano:** propuestas para compatibilizar el desarrollo de la industria del hidrógeno verde con estos aspectos, incluyendo la evaluación y propuesta de acciones para abordar la vulnerabilidad energética de comunidades cercanas a proyectos.

Esta medida ya comenzó en la región de Magallanes y la Antártica Chilena con la creación de la Hoja de Ruta desarrollada por el programa Corfo Transforma Regional: Hidrógeno Verde Magallanes; y se están iniciando análisis para la creación de *hubs* en regiones del país con vocación industrial, tal como en la Región del Biobío durante 2024. Avances en esta línea permitirán entregar los marcos para desarrollar acuerdos más específicos, tal como el recientemente firmado Protocolo de Colaboración entre los Ministerios de Energía, Economía y Obras Públicas; Corfo, el Gobierno Regional, y la Asociación Gremial de Productores de Hidrógeno Verde y sus Derivados de Magallanes, que plantea una visión común sobre el desarrollo de la industria en la región, y compromisos de las distintas partes para alcanzarla. Adicionalmente, el Gobierno Regional de Magallanes, junto al Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género y el Ministerio de Energía, firmaron un acuerdo para la



promoción en la industria de la inclusión laboral de mujeres en el desarrollo de hidrógeno verde y en instancias de formación y capacitación en la región.

Plazo: Primera y segunda ventana (2023-2030).

Institución responsable: Gobiernos Regionales, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en coordinación con otros servicios, tales como Ministerio de Energía y Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género.

Medida 76. Evaluar mecanismos para potenciar la tributación local en materia de impuestos municipales

Objetivo: Evaluar y proponer opciones de mecanismos que permitan orientar los impuestos municipales establecidos hacia los contribuyentes industriales con el objetivo de que estos puedan ser recaudados en los territorios en donde se emplacen las instalaciones o establecimientos industriales, con miras a su implementación en el periodo 2025-2030.

Esta evaluación tendrá que considerar principios que no impliquen un sistema más engorroso y confuso para la inversión extranjera y nacional debido a la interacción entre los distintos sistemas tributarios locales, así como también la capacidad de abordar esta tarea de parte de los municipios de forma eficiente y robusta.

Plazos: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Hacienda y Subdere, con el apoyo de Ministerio de Energía.



7.6 DESPLIEGUE TERRITORIAL

El desarrollo de la industria de hidrógeno verde y sus derivados plantea desafíos en materia de inserción y despliegue territorial, por la propia localización de los proyectos, así como por las implicancias en el sistema de asentamientos humanos que requieren ser abordados de forma integral y de manera temprana a través de acuerdos y gestión, tanto en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento y planificación territorial como a través de la planificación energética con enfoque territorial.

En el corto plazo, se plantea actualizar instrumentos de planificación territorial intercomunal y comunal que aborden el emplazamiento de proyectos de la cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados, junto con desarrollar nuevos instrumentos y regulación enfocada en las implicancias en los asentamientos humanos temporales y permanentes, considerando requerimientos de infraestructura, equipamientos y residencia, todo ello sometido al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica. Asimismo, se busca abordar el hidrógeno verde y sus derivados en la planificación energética con enfoque territorial, que sirva para la toma de decisiones sectoriales, como insumo para los otros servicios que planifican e intervienen el territorio y como base para una gestión de terrenos fiscales intencionada que permita una asignación de forma coordinada entre terrenos y servidumbres necesarias y considerando la compatibilidad territorial de las solicitudes.

Finalmente se busca avanzar en dar certeza regulatoria en materia de emplazamiento, abordando los usos de suelo aplicables a los proyectos de hidrógeno verde y sus derivados, así como respecto de su calificación industrial.

7.6.1 Compatibilidad territorial del hidrógeno verde y derivados

Medida 77. Actualizar la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en materia de infraestructura energética.

Objetivo: Armonizar el artículo 2.1.29 de la OGUC a lo señalado en el artículo 3° del Decreto Ley 2.224 que Crea el Ministerio de Energía y La Comisión Nacional de Energía y especialmente en relación con la interpretación de la SEC en materia de “vectores energéticos”, para dar certeza de los usos de suelo y otras normas aplicables a la cadena de valor del hidrógeno verde y derivados.

Plazo: Segunda ventana (2027-2030)

Institución responsable: Ministerio de Vivienda y Urbanismo y Ministerio de Energía, con apoyo del Ministerio de Economía.

Medida 78. Interpretar la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en materia de infraestructura para desalación

Objetivo: Armonizar el artículo 2.1.29 de la OGUC a lo que se defina en el Proyecto de Ley Boletín 11608-09 sobre el uso de agua de mar para desalinización, para dar certeza de uso



de suelo y otras normas aplicables cuando su finalidad principal sea el uso industrial en el marco de la cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados.

Plazo: Primera ventana (2025)

Institución responsable: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, con apoyo del Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Energía.

Medida 79. Actualizar Circular n° B32/04 del 2020 que instruye criterios técnicos para la calificación de actividades productivas y de infraestructura.

Objetivo: Clarificar a los titulares de proyectos respecto a la calificación de sus proyectos (inofensivo, molesto, peligroso) respecto a lo señalado en el artículo 3° del Decreto Ley 2.224 que Crea el Ministerio de Energía y La Comisión Nacional de Energía y especialmente en relación con la interpretación de la SEC en materia de “vectores energéticos”, facilitando la planificación de su emplazamiento.

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Salud, con apoyo Ministerio de Energía.

Medida 80. Armonizar instrumentos de planificación territorial existentes o en elaboración, con los desafíos del hidrógeno verde y sus derivados

Objetivo: Incorporar el hidrógeno verde y sus derivados, así como de los componentes de su cadena de valor, en las materias a regular en instrumentos de planificación territorial existentes o en elaboración que son claves para el desarrollo sustentable de la industria. Ello a través del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica en curso, de su revisión y actualización, del Estudio de Infraestructura Energética (Circular DDU MINVU N°481) y/o mesas de trabajo con organismos competentes. En este marco se evaluarán comunas con alta proyección de inversiones, priorizando al menos los siguientes instrumentos:

- Plan Regulador Comunal (PRC) de Mejillones
- Plan Regulador Comunal (PRC) de Tocopilla
- Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero de Antofagasta (PRIBCA)
- Plan Regulador Intercomunal de Magallanes y Tierra del Fuego
- Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL)
- Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC)

Plazo: Primera ventana (2023-2026)

Institución responsable: Gobiernos regionales, Seremis MINVU y Municipalidades.



Medida 81. Elaborar instrumentos de ordenamiento territorial que aborden los desafíos del hidrógeno verde y sus derivados.

Objetivo: Incorporar el hidrógeno verde y sus derivados, así como de los componentes de su cadena de valor, en las materias a considerar en los instrumentos de ordenamiento territorial. Esta acción contempla:

- Estudio que aborde los principios y criterios a considerar en el ordenamiento territorial para el emplazamiento de la industria del hidrógeno verde y sus derivados, así como en relación al emplazamiento de las distintas infraestructuras e instalaciones de su cadena de valor, incluyendo la coherencia con los instrumentos de planificación sectorial (MEN, MOP, MTT, etc.)
- Se prioriza el desarrollo de al menos los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT) y las Zonificaciones de Uso del Borde Costero (ZUBC) con Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en las regiones de Antofagasta, Valparaíso, Biobío y Magallanes.

Plazo: Estudio primera ventana (2024–2025) / Instrumentos segunda ventana (2027-2030)

Institución responsable: Comité Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio, COMICIVYT (Estudio) y Gobiernos Regionales (PROT y ZUBC).

7.6.2 Asentamientos humanos temporales y permanentes

Medida 82. Elaborar instrumentos de planificación territorial para el desarrollo de asentamientos humanos asociados a la nueva industria.

Objetivo: Abordar el crecimiento urbano y los requerimientos de infraestructura, equipamientos y residencia, asociados al desarrollo de la industria de hidrógeno verde, evaluando los instrumentos existentes y brechas de planificación, priorizando al menos:

- Elaboración del Plan Regulador Intercomunal (PRI) de Magallanes y Tierra del Fuego.
- Evaluación de planes reguladores comunales de la Provincia de Magallanes y Tierra del Fuego.

Plazo: Segunda ventana (2027-2030), no obstante, los instrumentos se iniciarán durante la primera ventana.

Institución responsable: Gobiernos Regionales, Seremis MINVU y Municipalidades.

Medida 83. Revisar la regulación en materia de asentamientos humanos temporales asociados a la industria del hidrógeno verde y derivados.

Objetivo: Revisar la pertinencia de la regulación en materia de asentamientos humanos temporales o campamentos asociados a la etapa de construcción de los proyectos, a fin de



abordar adecuadamente la tramitación de autorizaciones y los requerimientos de infraestructura, equipamientos y residencia.

Plazo: Primera ventana (2025)

Institución responsable: Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Apoyo Ministerio de Energía.

7.6.3 Planificación energética con enfoque territorial

Medida 84. Desarrollar Planes Estratégicos de Energía (PEER) focalizados en regiones con proyección de albergar proyectos de producción y/o consumo de hidrógeno verde y sus derivados.

Objetivo: Orientar el desarrollo energético de la región, con un enfoque territorial, para promover una inserción equilibrada del sector energía y particularmente de la industria del hidrógeno verde y su cadena de valor en el territorio, orientando la localización de la infraestructura energética, considerando la menor información oficial disponible y un abordaje interdisciplinario, buscando la articulación y retroalimentación con instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, acorde a sus respectivas escalas de intervención. Se prioriza el desarrollo de estos planes en al menos la región de Magallanes (ya iniciado) y Antofagasta con Evaluación Ambiental Estratégica en una primera etapa, y en las regiones de Valparaíso y Biobío en una segunda etapa.

Plazo: Primera ventana (2023-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía.

Medida 85. Diseñar Polos de Desarrollo de Generación de Energía Eléctrica para dar cabida a las energías renovables necesarias para la industria.

Objetivo: Priorizar zonas, con una mirada de largo plazo, para generar energía renovable que requiere el desarrollo de la industria del hidrógeno verde y su cadena de valor, en armonía con el territorio y las comunidades, incorporando las dimensiones de la sustentabilidad a través del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica. Se prioriza al menos su diseño en la región de Antofagasta y, previa modificación legal, en la región de Magallanes.

Plazo: Primera ventana (2024-2026)

Institución responsable: Ministerio de Energía.

7.6.4 Gestión de terrenos fiscales para el fomento y la sustentabilidad de la industria

Medida 86. Asignar terrenos fiscales para el desarrollo de la industria de hidrógeno verde (proceso Ventana Futuro vigente)



Objetivo: Asignar y gestionar los terrenos fiscales destinados al desarrollo de la industria del hidrógeno verde y sus derivados, considerando la compatibilidad territorial de las solicitudes, en el marco de la iniciativa “Ventana al Futuro” (Resolución Exenta N° 998/2021 y N° 827/2022, del Ministerio de Bienes Nacionales que aprueba el Plan Nacional de Fomento a la Producción de Hidrógeno Verde en Territorio Fiscal). En ese sentido, se acelerará el cierre de este proceso para concretar la implementación de los proyectos que gatillarán la industria en la macrozona norte (*first movers*), y entregar certeza a otros proyectos que busquen instalarse en los próximos años.

Plazo: Primera ventana (primer semestre 2024).

Institución responsable: Ministerio de Bienes Nacionales con apoyo del Ministerio de Energía.

Medida 87. Segundo proceso de asignación directa de terrenos fiscales para el desarrollo de la industria de hidrógeno verde y derivados.

Objetivo: Asignar y gestionar los terrenos fiscales destinados al desarrollo de la industria del hidrógeno verde y sus derivados, considerando criterios de factibilidad económica y cumplimiento de requisitos de avance real de cada proyecto (*time to market*), compatibilidad territorial y sustentabilidad. Se evaluarán incentivos en materia de renta concesional, garantías y/o coordinación de la asignación de terrenos y fajas de servidumbres.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Energía y Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Medida 88. Identificar un portafolio de terrenos fiscales para futuras licitaciones de terrenos fiscales para la industria del hidrógeno verde y su cadena de valor.

Objetivo: Identificar terrenos fiscales para proyectos asociados a toda la cadena de valor del hidrógeno verde a través de un estudio, considerando su compatibilidad territorial, para ponerlos a disposición de la industria mediante mecanismos de licitación y/o asignación idóneos.

Plazo: Primera ventana (2023-2024)

Institución responsable: Ministerio de Bienes Nacionales y Ministerio de Energía. Esta acción está financiada con aportes provenientes del programa Desarrollo Productivo Sostenible (DPS).

Medida 89. Elaborar un plan de licitaciones de terrenos fiscales para el hidrógeno verde y su cadena de valor, abordando terrenos y servidumbres de proyectos.

Objetivo: Desarrollar un plan que incorpore segmentos específicos de la cadena de valor del hidrógeno verde de acuerdo con las proyecciones energéticas y de demanda de terrenos



por los proyectos, así como la adecuada coordinación de la asignación de terrenos y servidumbres necesarias, así como el incentivo al uso compartido de fajas por distintas redes, apuntando a un uso eficiente del territorio. Para apoyar este plan, se realizará un convenio entre el Ministerio de Energía y Ministerio de Bienes Nacionales, que incluya una mesa de trabajo que aborde el diseño del plan y su compatibilidad territorial.

Plazo: Primera y segunda ventana (2026-2030)

Institución responsable: Ministerio de Bienes Nacionales, con apoyo del Ministerio de Energía.



7.7 DESARROLLO DE CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES

Para el despliegue y funcionamiento de la industria del hidrógeno verde y su cadena de valor, se requiere contar con personas calificadas que apliquen los conocimientos necesarios en las distintas partes de la cadena de valor.

Para esto se formarán capacidades acordes a las necesidades de la industria hoy y a futuro, permitiendo cubrir las brechas detectadas para aumentar el trabajo calificado y fortalecer la fuerza laboral del sector productivo de hidrógeno verde, mediante capacitación y entrenamiento en todos los niveles formativos.

Acciones específicas por área:

7.7.1 Capacidades y habilidades

Medida 90. Realizar un estudio prospectivo de demanda laboral para el poblamiento sectorial del MCTP en la industria del H2V.

Objetivo: Desarrollar un estudio prospectivo de demanda laboral, identificando y detallando los perfiles ocupacionales que se requerirán en toda la cadena del hidrógeno verde. A partir de la información que entregue, se identificarán brechas de capacidades y ocupaciones a partir de lo cual se poblará el Marco de Cualificaciones Técnico Profesional sectorial.

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía en coordinación con Ministerio del Trabajo y Previsión Social y Ministerio de Educación, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Medida 91. Desarrollar capacidades de operación para técnicos(as) en energía en hidrógeno verde

Objetivo: Desarrollo de programas de capacitación y de entrenamiento en la enseñanza media técnico profesional para fortalecer el capital humano disponible en las regiones vinculadas a la cadena de valor del hidrógeno verde y derivados.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía y GOREs con apoyo del Ministerio en coordinación con el Ministerio de Educación, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Medida 92. Ejecución de programas de formación para la competitividad en hidrógeno verde y derivados.



Objetivo: Esta medida tiene como objetivo fortalecer el capital humano a través del cierre de brechas identificadas, aumentar en calidad y/o cantidad el trabajo calificado, competencias y aprendizajes de la fuerza laboral actual o potencial del sector productivo de hidrógeno verde y derivados, para lo cual se realizarán acciones tales como: (1) entrega de becas de capacitación, (2) certificación de competencias laborales y (3) pasantías escolares en el extranjero. Se imparte además un curso online de hidrógeno verde “Oportunidades y Aplicaciones” realizado por mujeres para mujeres, con la misión de mejorar las capacidades de profesionales para preparar proyectos vinculados a la generación de hidrógeno verde sobre la base de criterios tecnológicos, estratégicos y económicos en el contexto del desarrollo de energías renovables.

Plazo: proceso anual

Institución responsable: Corfo en coordinación con Ministerio del Trabajo. Financiado por el programa Desarrollo Productivo Sostenible (DPS).

Medida 93. Formación de al menos un 30% de mujeres en todos los procesos de capacitación y certificación del Ministerio de Energía en materias de hidrógeno verde y derivados.

Objetivo: Implementar acciones que permitan asegurar que al menos un 30% de las personas que se capaciten y certifiquen a través de gestiones del Ministerio de Energía, sean mujeres.

Plazo: desde 2024

Institución responsable: Ministerio de Energía

Medida 94. Consolidar la Red de Mujeres de Hidrógeno Verde y formar lideresas de la industria.

Objetivo: Fortalecer las habilidades de liderazgo de mujeres pertenecientes al sector de la industria de hidrógeno verde en Chile, involucrándolas en la estrategia de transversalización de género para el sector, con el objetivo de avanzar hacia el desarrollo de una industria inclusiva y con igualdad de género en niveles corporativos, así como en las comunidades y localidades.

Plazo: continuo, iniciando el 2023

Institución responsable: Ministerio de Energía, Ministerio de Economía, CORFO, Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género y apoyo de GIZ.

Medida 95. Concurso de pasantías al extranjero para trabajadores y trabajadoras industriales.

Objetivo: Se desarrollará un programa de pasantías con foco en trabajadores y trabajadoras con formación técnico-profesional, para contar con especialistas en la producción de hidrógeno verde. En el proceso se considerará enfoque de género, inclusión de pueblos



originarios y de personas afectadas directa o indirectamente por el cierre de centrales a carbón.

Plazo: Primer concurso en primera ventana (2024-2025). Durante 2025-2030, continuidad de concursos de carácter anual o bienal, sujeto a evaluación.

Institución responsable: Ministerio de Energía en coordinación con ANID.

Medida 96. Implementar el programa "formación para formadores" (Train the trainers)

Objetivo: Capacitar, mediante gira tecnológica, a formadores de técnicos, y profesores universitarios de regiones, especializados para las distintas etapas de la cadena de valor del hidrogeno verde, con el objetivo de contribuir al desarrollo de programas de formación técnico profesional y profesional a nivel nacional, permitiendo abordar las necesidades de la industria identificadas

Plazo: Primera gira a realizar durante primera ventana (2024-2025). Entre 2025 y 2030, continuidad de giras, sujeta a evaluación.

Institución responsable: Ministerio de Energía en coordinación con Ministerio de Educación, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

7.7.2 Equipamiento e infraestructura para la formación

Medida 97. Fortalecer la formación técnico-profesional en hidrógeno verde y derivados.

Objetivo: Se propondrán instrumentos de política pública que fomenten el despliegue de infraestructura y equipamiento para la formación técnica profesional, en el país en torno a una red de laboratorios especializados en hidrógeno verde y sus derivados, con el equipamiento necesario para la formación técnica, y el entrenamiento y capacitaciones para los perfiles ocupacionales que demande la industria.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Ministerio de Energía, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Medida 98. Implementación de un módulo de enseñanza práctica en liceos técnico-profesionales en distintas regiones del país.

Objetivo: Se diseñará un programa de desarrollo de capacitación y entrenamiento en competencias asociadas a la operación de tecnologías de producción de hidrógeno verde, alineado con el marco de cualificación de formación técnico profesional (MCTP) del sector energía. Se destinarán fondos para fortalecer la infraestructura disponible en los liceos



técnico-profesionales y centros de formación técnico estatal de la Región de Magallanes, a través de la incorporación de un módulo de laboratorio con un electrolizador que pueda ser utilizado por los distintos liceos técnicos profesionales para la enseñanza práctica del proceso de electrólisis y operación del electrolizador, diferentes tecnologías, etc.

Plazo: Primeros módulos operativo durante primera ventana (2024-2025) en la región de Magallanes, y luego continuidad (sujeta a evaluación)

Institución responsable: Ministerio de Educación con apoyo de Ministerio de Energía y Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Además, la iniciativa cuenta con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y del programa Desarrollo Productivo Sostenible (DPS).

Medida 99. Implementar programa Escalamiento Innova TP: estrategia de innovación y transferencia tecnológica para la educación superior técnico profesional (ESTP).

Objetivo: Esta estrategia busca contribuir a la consolidación de la ESTP a través de la implementación de gobernanzas territoriales, financiamiento para conectar instituciones con privados, emprendimientos e industria local. En una primera fase se realizará un pilotaje en la región de Los Lagos, para luego escalar, con un foco especial en el hidrógeno verde, en las regiones de Antofagasta y Magallanes. Se trata de un proceso de desarrollo y transferencia, con 3 ejes: Formación y capacitación, Reconversión laboral, y Necesidades de cadena de valor.

Plazo: Segunda ventana (2026 – 2028)

Institución responsable: Ministerio de Educación

7.7.3 Investigación, desarrollo e innovación

Medida 100. Identificación de brechas y oportunidades de desarrollo científico-tecnológico del hidrógeno verde para la elaboración de hojas de ruta I+D en hidrógeno verde.

Objetivo: Identificar las principales brechas y oportunidades de investigación y desarrollo científico-tecnológico del hidrógeno verde en Chile a través de la formación de una mesa de trabajo entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ministerio de Energía y la academia, relacionada a la cadena de valor del hidrógeno verde. Esto conducirá a elaboración de hojas de ruta de investigación y desarrollo en hidrógeno verde.

Plazo: desde 2024

Institución responsable: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación



Medida 101. Desarrollo de concursos de investigación, desarrollo e innovación por parte de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID)

Objetivo: apoyar financieramente la ejecución de proyectos de investigación aplicada científica y tecnológica, con potencial impacto económico y/o social, especialmente con énfasis en hidrógeno verde. Para lo cual se dispone de los siguientes concursos:

- a) FONDEF Concursos IDeA I+D & IDeA Tecnologías Avanzadas: concursos que tiene por objetivo impulsar el desarrollo de I+D aplicada en las universidades y centros de investigación del país, mediante la colaboración de estas entidades con la empresa, la sociedad civil y las instituciones públicas, que permitan desarrollar productos, servicios o procesos que tengan el potencial de ser transferidos y/o escalados; generando innovaciones productivas sostenibles desde el sector privado. Dentro de las líneas de temáticas para estos concursos se encuentra “descarbonización”, “hidrógeno verde”, “energías renovables” y “electromovilidad”.
- b) FONDEF Concurso Investigación Tecnológica: Concurso cuyo propósito consiste en desarrollar y validar soluciones de base científica tecnológica que requieran etapas de escalamiento para alcanzar tecnologías en nivel de madurez avanzada para su aplicación en el mercado. Convoca a una amplia gama de áreas temáticas, incluyendo en ellas al área de energía e hidrógeno verde.

Plazo: Primera y segunda ventana (desde 2024)

Institución responsable: Agencia Nacional de Investigación en coordinación con Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Con financiamiento del programa Desarrollo Productivo Sostenible).

Medida 102. Implementar proyecto de la Armada de Chile “Centro de Desarrollo Tecnológico y Coordinación Interinstitucional de Hidrógeno Verde para la Industria Marítima y Naval”.

Objetivo: fortalecer la capacidad de desarrollar y gestionar la innovación tecnológica de hidrógeno verde, orientada a la transferencia de conocimiento y tecnología entre la Institución y el ecosistema nacional e internacional en materias de hidrógeno verde y sus derivados, para el desarrollo tecnológico de la Industria Naval y Marítima de Hidrógeno Verde, a cargo de la Armada de Chile.

Plazo: Primera ventana (2023-2026)

Institución responsable: Armada de Chile, Ministerio de Energía y Ministerio de Defensa. Iniciativa con financiamiento de programa Desarrollo Productivo Sostenible.

Medida 103. Elaborar propuesta de mejora del equipamiento científico-tecnológico para I+D+i en hidrógeno verde en Chile



Objetivo: Se desarrollará un estudio que permitirá apoyar el fortalecimiento de las actividades de investigación, desarrollo e innovación que se hace en Chile en torno al hidrógeno verde, cuantificando las necesidades de I+D+i necesarias para cubrir a toda la cadena de valor del hidrógeno verde; el levantamiento de las capacidades científico tecnológicas de los principales centros de investigación en Chile que están desarrollando soluciones en torno a esta industria, y la proposición de instrumentos de política pública que fomenten el despliegue de infraestructura científico-tecnológica en el país

Plazo: Primera ventana (2024)

Institución responsable: Ministerio de Energía (con fondos de Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo - AECID)

Medida 104. Impulsar el desarrollo tecnológico local a través de un Centro de Desarrollo Tecnológico de Magallanes.

Objetivo: Corresponde a una de las iniciativas priorizadas levantadas a partir del trabajo realizado por el programa Transforma Magallanes: Desarrollar un Centro de Desarrollo Tecnológico en Magallanes que dirija los esfuerzos de I+D+i tecnológico a nivel regional y nacional, que fomente la transferencia tecnológica en la región de Magallanes, que realice vigilancia tecnológica y que genere información técnica y económica local para fomento a la inversión extranjera.

Plazo: Primera ventana (2024-2025)

Institución responsable: Gobierno Regional de Magallanes y la Antártica Chilena, Corfo y Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, con apoyo de otros organismos del Gobierno de Chile. Iniciativa apoyada con recursos de programa de Desarrollo Productivo Sostenible.

Medida 105. Generar y difundir información tecnológica relacionada con la cadena de valor del hidrógeno verde.

Objetivo: Proporcionar información tecnológica con el fin de facilitar la comprensión de panoramas y tendencias globales sobre tecnologías relacionadas con la cadena de valor del hidrógeno verde. Permitirá, entre otros usos, la construcción de indicadores basados en datos de patentes nacionales e internacionales, los cuales reflejan el estado de capacidad y rendimiento de los países en estos campos de desarrollo.

Plazo: Primera ventana (2023-2025)

Institución responsable: Instituto Nacional de Propiedad Industrial, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, con apoyo del Ministerio de Energía.



7.8 POSICIONAMIENTO INTERNACIONAL

Para poder lograr los objetivos de descarbonización de nuestra matriz productiva, así como también la diversificación de ésta, es sumamente necesario atraer inversión extranjera. Para ello es preciso posicionar a Chile como un potencial líder en la futura economía global del hidrógeno verde y apalancar este liderazgo para atraer inversiones, destacando las condiciones naturales de Chile para la producción de hidrógeno y derivados a bajo costo, además de dar a conocer su fortaleza institucional y coordinación entre partes interesadas.

Esta tarea exige un rol importante de colaboración internacional, la cual se impulsará a través de acciones de relacionamiento bilateral y multilateral con países y organismos internacionales, además de la entrega de información para inversionistas extranjeros sobre el ecosistema de negocios de Chile.

Por otro lado, se darán los pasos necesarios para implementar corredores verdes marítimos que posicionen a Chile como un eslabón en el comercio sustentable del futuro.

7.8.1 Promoción y atracción de inversiones

Para dar viabilidad al desarrollo de la industria en torno al hidrógeno verde en nuestro país, es necesario atraer inversiones al sector tanto de capitales nacionales como extranjeros. Respecto a lo segundo, se implementarán acciones de promoción y atracción de inversiones desde dos de las instituciones con ese foco que existen en Chile.

Medida 106. Posicionar la industria de hidrógeno verde del país en el exterior.

Objetivo: Posicionar a Chile en el mercado internacional, difundiendo las oportunidades del hidrógeno y sus derivados producidos en el país a *off-takers* internacionales, contribuyendo así a la imagen país, inteligencia de mercado y gestión comercial.

Plazo: desde primera ventana (2023-2030)

Institución responsable: Prochile

Medida 107. Atraer inversión extranjera para la industria de hidrógeno verde en Chile.

Objetivo: Contribuir a la atracción de inversión, favoreciendo su ingreso al mercado, tanto en su promoción, acompañamiento y soporte, conectando los intereses de los inversionistas con las oportunidades de negocio que el país ofrece. Para esta atracción, se tomará en cuenta las metas establecidas en la Estrategia de Hidrógeno Verde.

Plazo: desde primera ventana (2023-2030)

Institución responsable: InvestChile



Medida 108. Elaboración de un e-book de hidrógeno verde.

Objetivo: Transmitir a distintos grupos de interés, nacionales y extranjeros, un relato sobre el desarrollo de la industria del hidrógeno verde y sus derivados en Chile, haciendo énfasis en el potencial de Chile, la coordinación interministerial (sector público) y el rol de los privados desarrolladores de proyectos. El objetivo es atraer inversión extranjera e identificar nuevas oportunidades industriales para generar un ecosistema de encadenamiento productivo.

Plazo: Primera ventana (primer trimestre 2024). Actualizaciones del e-book serán desarrolladas conforme avance el posicionamiento de la industria en el país, y sea requerido.

Institución responsable: Invest Chile

7.8.2 Cooperación internacional

Medida 109. Suscripción e implementación de los instrumentos de cooperación internacional.

Objetivo: Profundizar las relaciones bilaterales y multilaterales de cooperación diplomática y técnica con países priorizados a través de instrumentos tales como acuerdos, Memorándums de Entendimiento (MoU, por sus siglas en inglés), declaraciones conjuntas (JD, por sus siglas en inglés), entre otros. Así mismo, se desarrollará una agenda de internacionalización con el fin de generar el posicionamiento internacional y liderazgo, fortalecer alianzas estratégicas para el impulso del hidrógeno verde, levantamiento de apoyo y fondos de cooperación internacional.

Se trabajará en la implementación de los distintos instrumentos que ha suscrito el país, con el fin de desarrollar agendas que promuevan el desarrollo de tecnología, marco normativo y certificación internacional con dichos países. Tales instrumentos tienen por objeto afianzar la relación con potenciales importadores de hidrógeno verde y sus derivados, y establecer principios generales de actuación de las partes, compartir experiencias, facilitar la asistencia técnica e intercambio de información y conocimientos asociado al despliegue de tecnologías de la cadena de valor del hidrógeno verde y derivados.

Plazo: Medida continua durante la primera y la segunda ventana (2023-2030). No obstante, durante los años 2024-2025 se trabajará en la implementación de los compromisos ya asumidos con las contrapartes.

Institución responsable: Ministerio de Energía, con apoyo del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Medida 110. Impulsar acuerdos y/o alianzas estratégicas con gobiernos y actores multilaterales para el desarrollo de la industria del hidrógeno y derivados en el país.

Objetivo: Fomentar e implementar acuerdos y/o alianzas estratégicas con gobiernos y actores multilaterales que establezcan acciones que contribuyan a habilitar y potenciar la



industria del hidrógeno y derivados, tales como: transferencia de recursos, tecnología, conocimiento e innovación; incentivos de mercado de importación-exportación; armonización regulatoria; esquemas de certificación internacional; entre otras.

Plazo: durante la primera y la segunda ventana (2023-2030), es un trabajo continuo y que se adaptará a las necesidades de cada ventana temporal de la presente década.

Institución responsable: Ministerio de Energía en coordinación con organismos pertinentes, según corresponda.

Medida 111. Implementar acciones para desarrollar corredores marítimos verdes.

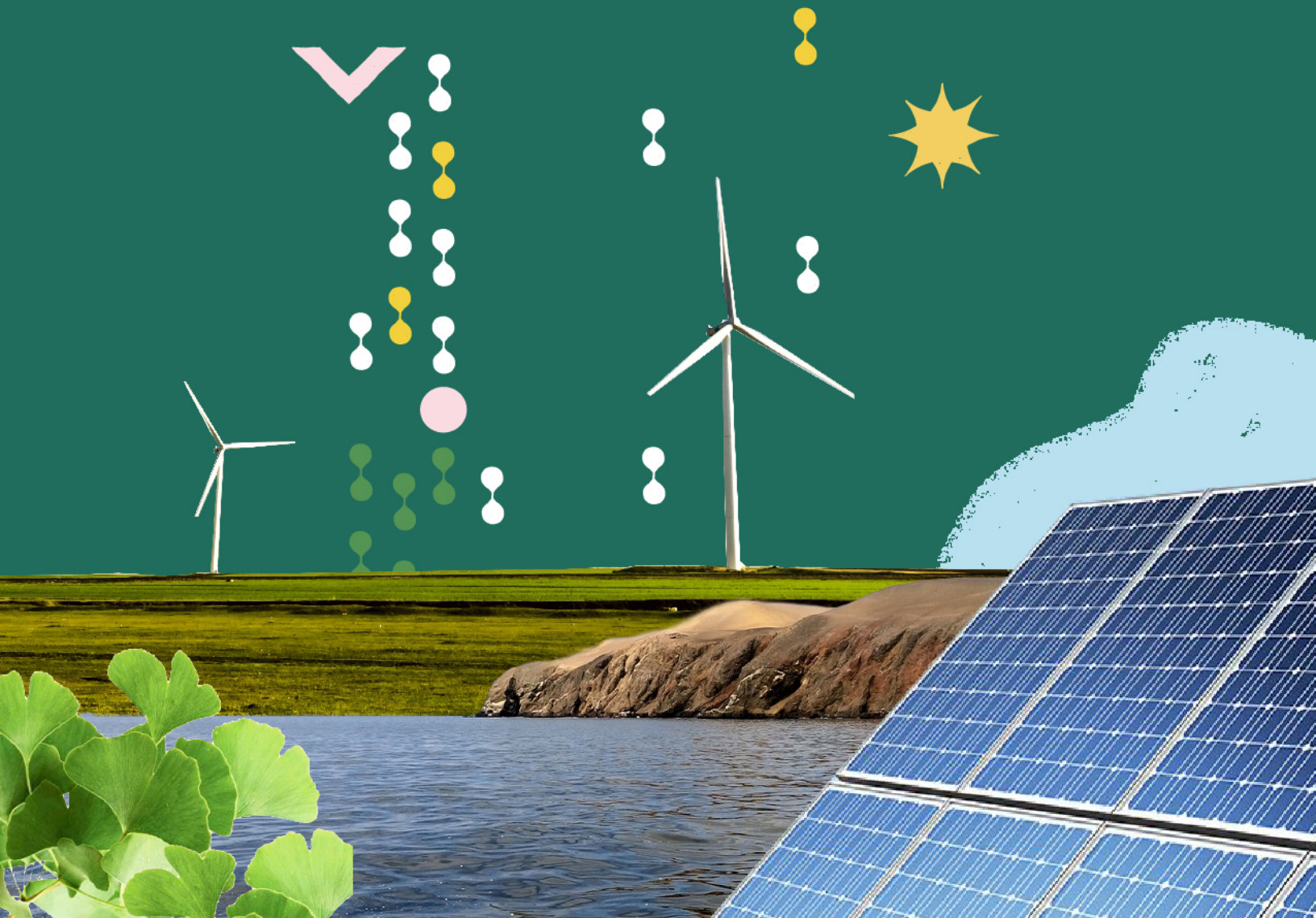
Objetivo: Impulsar rutas marítimas en las que operan buques que utilizan exclusivamente combustibles alternativos bajos en emisiones. Este trabajo, liderado por el Ministerio de Energía con el apoyo de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Relaciones Exteriores, y en coordinación con el sector privado, busca desarrollar relaciones entre todos los actores de la cadena de valor para el movimiento de cargas en esquemas que favorezcan la descarbonización del sector marítimo.

Plazo: Estudios de factibilidad – Primera ventana (desde 2023). Implementar la primera ruta comercial usando corredores verdes de Latinoamérica – Segunda ventana (2030)

Instituciones responsables: Ministerio de Energía, con el apoyo de ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Relaciones Exteriores.

8

ANEXOS





ANEXOS

(Disponibles para su descarga en la página web www.planhidrogenoverde.cl)

- A.1 ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD
- A.2 ANÁLISIS DE LAS AUDIENCIAS Y TALLERES PARTICIPATIVOS
- A.3 ACUERDOS INTERNACIONALES SUSCRITOS
- A.4 MAPEO DE ACCIONES
- A.5 DOCUMENTO DEL COMITÉ ESTRATÉGICO



Plan de Acción
Hidrógeno Verde

