

**GUÍA TÉCNICA**

**CONVOCATORIA PARA EL DESARROLLO DE  
CONDICIONES HABILITANTES PARA LA  
INDUSTRIA HIDRÓGENO VERDE EN LA REGIÓN  
DE TARAPACÁ**

**JUNIO 2024**

## INDICE

1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
2. PRINCIPALES DESAFIOS A ABORDAR. ....	6
3. ALCANCE, OBJETIVOS, RESULTADOS E INDICADORES .....	7
4. REQUISITOS ADICIONALES PARA LA PROPUESTA.....	11
5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	12

## INTRODUCCIÓN

Para abordar distintos desafíos asociados a la falta de información de aplicación productiva que permita tomar decisiones en ciertos sectores y recursos estratégicos, Corfo dispone del instrumento Bienes Públicos, cuyo objetivo es apoyar el desarrollo de bienes públicos para la competitividad, 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.

Si bien se trata de un instrumento que puede ser usado para abordar la falta de información en cualquier sector o plataforma, su alcance, objetivos y expectativas de resultados e impacto, deben ser coherentes con las características particulares del desafío y región a abordar. Para ello, en las diferentes convocatorias de este instrumento se acompaña a las Bases Técnicas y Bases Generales un documento descriptivo denominado “Guía Técnica”, en el cual se especifican los alcances mínimos que debe tener una iniciativa a postular.

El objetivo de esta guía técnica es orientar a los postulantes en la elaboración de su propuesta de postulación a la convocatoria denominada **BIENES PÚBLICOS – CONVOCATORIA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DEL HIDRÓGENO VERDE EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ.**

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

El último informe del **Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC,2022)** fue una luz de alerta a la urgencia que tenemos todos los habitantes del planeta Tierra de reducir y compensar las emisiones de gases de efecto invernadero. El documento fue tajante al confirmar que el calentamiento global es provocado por la acción humana, con consecuencias irreversibles, y que la meta de limitar a 1,5°C el aumento de la temperatura del planeta está cada vez más fuera del alcance.

Chile, se ha comprometido con la acción climática de manera decidida y ambiciosa. Durante el 2020 actualizó su contribución determinada a Nivel Nacional y se comprometió a ser Carbono-Neutral al 2050, siendo el único país en vías de desarrollo en hacerlo y uno de los pocos del mundo en comenzar a tramitar una **Ley Marco de Cambio Climático (LMCC)**, publicándola en junio 2022. El cumplimiento de ambos objetivos requerirá de acciones transformadoras en su sociedad y su economía. La LMCC establece la obligación de elaborar planes de acción regionales y comunales, de manera de identificar a través de un proceso participativo y coordinado por el **Comité Regional de Cambio Climático (CORECC)**, medidas de adaptación y mitigación que permitan una mayor resiliencia en los territorios frente al cambio climático. En este sentido, en la Región de Tarapacá, el **Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC)** ya se encuentra en elaboración como instrumento de las actividades que emanan de la LMCC.

Por su parte, el 3 de noviembre de 2020, el Ministerio de Energía publicó la **Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde (H2V) de Chile**, la cual, entre otros aspectos, propone aprovechar el potencial del país para producir y exportar hidrógeno verde y sus derivados. La Estrategia Nacional de H2V surge ante el aporte que este combustible limpio podría tener en el contexto de la actual crisis climática y por las favorables proyecciones de crecimiento de la demanda global de energía suministrada con hidrógeno en distintos sectores de la economía.

La estrategia de H2V contempla un desarrollo en etapas y propone ambiciosos objetivos tales como:

- i. Producir el H2V más barato del planeta para 2030;
- ii. Estar entre los tres principales exportadores para 2040 y;
- iii. Contar con 5 Gigawatt de capacidad de electrólisis en desarrollo para 2025.

- i. **Primera Etapa (2020 - 2025): Activar la industria nacional y desarrollar la exportación**
  - Anticipación del despliegue del H2V en aplicaciones prioritarias en Chile para construir un mercado local. Las aplicaciones prioritarias levantadas fueron las siguientes:
    - 1) Uso De Refinerías
    - 2) Amoniaco Doméstico
    - 3) Camiones Mineros
    - 4) Camiones Pesados de Ruta
    - 5) Buses De Larga Autonomía

6) Inyección En Redes De Gas

- Esto se realizará mediante esfuerzos y regulación que incentiven la producción y fomenten la demanda de este elemento y sus derivados. El foco estará en aplicaciones que se encuentren más cerca de mercado y/o que presenten una demanda establecida, concentrada y de gran escala.

**ii. Segunda Etapa (2025 - 2030): Apalancamiento de la experiencia local para entrar a mercados internacionales.**

- Considera el levantamiento de una industria de producción y exportación de amoníaco verde mediante la atracción y promoción de consorcios de escala de GW.
- Establecimiento de acuerdos para acelerar la exportación de hidrógeno.

**iii. Tercera Etapa (2030 +): Explotación de sinergias y economías de escala para avanzar como proveedor de energéticos limpios**

- Escalamiento y diversificación del mercado asociado al desarrollo de nuevas tecnologías y a iniciativas internacionales de descarbonización.
- Aplicaciones incluirán el uso de amoníaco verde en el transporte marítimo y combustibles sintéticos en la aviación.

La estrategia, además, considera los pilares de acción que enmarcaran los esfuerzos para desarrollar el H2V en Chile. Estos pilares son:

- Política orientada a la misión a través de un Estado en un rol facilitador, coordinador e impulsor para identificar y resolver barreras, y reducción de incertidumbres
- Uso equilibrado de recursos y territorio para el desarrollo coherente con su entorno social y ambiental
- Nueva economía de exportación limpia
- ruta eficiente a un país cero emisiones a partir de una transición desde combustibles fósiles a un uso directo de hidrógeno verde, así como en sus derivados
- H2V como motor de desarrollo local a través de proyectos e industria que genere polos de inversión, innovación y actividad laboral
- Apertura internacional para habilitar un rápido escalamiento de la industria del H2V.

En relación con la Estrategia Regional Desarrollo de la región de Tarapacá 2023-2033, en su diagnóstico declara que el sector Energía es el que mayor cantidad de gases de efecto invernadero emite en la Región de Tarapacá, con el 92,8% del total, por lo que revertir esta situación se hace imperante para alcanzar la neutralidad del carbono. Aunque la región ha avanzado en la transformación de la generación eléctrica con el cierre de centrales termoeléctricas, y con el impulso de la energía solar fotovoltaica, se debe aprovechar este potencial, considerando que es deficitaria en cuanto a energía eléctrica, y se caracteriza por el gran potencial energético solar (ya que es una de las regiones con mejores condiciones en el país para desarrollar plantas solares de potencia porque tiene altos índices de radiación solar y amplias planicies, en las que podrían instalarse estas plantas) y geotérmico. Esto, además, debe ir acompañado de medidas que apunten a la eficiencia energética y al ahorro para dejar de ser una Región deficitaria.

Finalmente, la Región tiene todas las condiciones para ser un actor relevante en el desarrollo de la industria del hidrógeno verde en el país, y debe aprovechar las oportunidades y los instrumentos que para ello pone

a disposición la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde.

## **2. PRINCIPALES DESAFIOS A ABORDAR.**

La descarbonización es el proceso de reducción de emisiones de carbono hacia la atmósfera - principalmente, dióxido de carbono - que se generan, por ejemplo, desde actividades económicas asociadas al transporte, la industria y otros sectores productivos intensivos en combustibles fósiles. Su objetivo, es lograr una economía global con bajas emisiones que consiga la neutralidad climática a través de la transición energética.

El surgimiento del hidrógeno verde como vector energético permitirá a Chile impulsar una descarbonización de la matriz productiva en nuestro país y, además, exportar a todo el mundo. Chile tiene una oportunidad única para desarrollar una industria competitiva de hidrógeno verde que, a partir de electricidad producida con recursos renovables de bajo costo, permita formar un energético de uso local y de exportación, impulsando una economía sustentable en torno a ésta.

Coherente con lo anterior, la Región de Tarapacá mediante esta Convocatoria Regional, está en búsqueda de soluciones de interés común y de externalidades positivas en el territorio regional, que permitan en términos amplios:

- Disponibilizar información para la toma de decisiones y focalizar proyectos de inversión, a nivel público y privado, en torno al desarrollo de la industria del H2V y sus derivados en la región donde se va a desarrollar, transferir y difundir el bien público.
- Coordinar y generar redes de colaboración público – privadas regionales, en torno al desarrollo de la industria del H2V y sus derivados en la región donde se desarrolle, transfiera y difunda el bien público.

Para el caso particular de esta convocatoria, se espera además que los proyectos postulados consideren lo siguiente:

- Revisar información técnica de acceso público, tales como: Estrategia Nacional de Hidrógeno, Estrategia Regional de Desarrollo de Tarapacá 2023-2033 y otros documentos de política pública, así como la diversidad de información pública asociada a brechas tecnológicas y/o desafíos a abordar.
- Deberá considerar una coordinación con Entidades Tecnológicas, Ministerios u oficinas regionales ministeriales y que están relacionadas con el desarrollo de la industria del hidrógeno, en la medida que los resultados lo requieran para lograr el impacto productivo.
- El Proyecto postulado deberá gestionar y medir el impacto económico, social y medio ambiental que sus desarrollos (productos y servicios) generen.
- Las adaptaciones y/o desarrollos tecnológicos del bien público, si fuera del caso, deben dar respuesta a necesidades reales de la industria nacional y regional, mediante la utilización y fortalecimiento de las capacidades mayormente locales.
- Las iniciativas deberán considerar desarrollos amigables con el medio ambiente y la economía circular desde el diseño y durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- El comportamiento del mercado emergente y la importancia de la región a nivel mundial en torno a la mayor concentración de iniciativas privadas en el territorio.

### 3. ALCANCE, OBJETIVOS, RESULTADOS E INDICADORES

#### 3.1. Alcance

Esta convocatoria estará focalizada territorialmente en la Región de Tarapacá, y en el desarrollo de la industria del hidrógeno verde que contemplen el desarrollo de proyectos que aporten productos en los siguientes ámbitos o focos temáticos:

- **Desarrollo regional de infraestructura inicial a nivel piloto, cuyo foco esté en la capacidad demostrativa del bien público, para luego ser escalado por el sector privado a nivel local o regional y acelerar así el desarrollo de regulaciones para aplicaciones industriales;** por ejemplo, desarrollando plantas demostrativas que permitan determinar preliminarmente costos nivelados del hidrógeno (LCOH), prefactibilidades técnicas de mezclas con gas natural, pilotos de casos de uso priorizados en la región, entre otros.
- **Generación y sistematización de información asociada a la emergente industria del hidrógeno verde y sus derivados,** por ejemplo, desarrollando estudios para análisis y disponibilidad de recursos habilitantes para esta industria, analizar la posibilidad de realizar estudios de prefactibilidad de la instalación de valles de hidrógeno, estudios de costos de sus factores productivos según su cadena de valor, estudios de integración modular de sistemas de hidrógeno verde en containers (producción, compresión, almacenamiento, control y dispensado), estudios para la caracterización e identificación de infraestructura habilitante e insumos (por ejemplo, fuentes de provisión de agua para estos procesos) para la zonificación territorial para el desarrollo de la industria del hidrógeno, adaptación de las tecnologías a las condiciones climáticas de la región, entre otros.
- **Generación de normas, estándares, regulaciones y protocolos industriales y productivos aplicables regionalmente en el sector empresarial, por ende, en la cadena de valor de la emergente industria del hidrogeno verde y sus derivados;** por ejemplo, con especial atención en ámbitos como desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas para la producción, almacenamiento, distribución, gestión de seguridad en Hidrogeno como combustible verde, manejo de plantas, desarrollo de infraestructura armónica y planes de distribución de hidrógeno, entre otras.
- **Desarrollo de metodologías, plataformas y herramientas de aplicación productiva para la industria regional del hidrogeno y sus derivados, no apropiables de manera individual y de acceso público.** En este sentido, podría ser de interés público disponer regionalmente de una aplicación informática para la gestión y administración de suelo e inmuebles fiscales que podrían ser potencialmente aptos para el desarrollo de proyectos de inversión productiva para impulsar la industria del hidrogeno y sus derivados en la región de Tarapacá, y que sean acordes con el uso del suelo.

- **Levantamiento y/o caracterización de proveedores de productos y servicios en la región, cuyas áreas de competencia podrían ser aprovechados en el desarrollo de proyectos de hidrógeno verde y derivados.** En tal sentido, esta identificación del potencial de empresas presentes en la región de Tarapacá con una propuesta de mejoramiento de sus capacidades productivas, de gestión y/o tecnológicas serán claves para insertarse en el desarrollo de esta nueva industria.

Los proyectos, en su diseño y posterior postulación, deberán considerar otras iniciativas que estén abordando los desafíos para el desarrollo de la industria del H2 verde y sus derivados (otros fondos públicos o privados), justificando la adicionalidad y argumentando que no exista duplicidad respecto de lo que propone como bien público.

Además, deberán considerar mecanismos bajo los cuales se logre una coordinación adecuada, pertinente y permanente con entidades nacionales como regionales que tengan injerencia directa en el desarrollo de la nueva industria de H2V y sus derivados como, por ejemplo: Ministerio de Energía, Comité Hidrógeno Verde de Corfo, GORE, CORECC, SEREMIs, Asociaciones Gremiales, Centros de investigación, entre otros necesarios para la consecución de los objetivos y metas del proyecto.

### **3.2. Objetivos**

#### **Objetivo general de la convocatoria**

Apoyar el desarrollo de proyectos que permitan generar condiciones habilitantes en conocimiento, infraestructura y capital humano para disminuir las brechas que permitan instalar la nueva industria del hidrógeno verde en Chile considerando una adecuada integración en el territorio, tomando en cuenta los intereses, actividades, grupos, imaginarios colectivos, necesidades, anhelos, fortalezas y valores ambientales presentes en el territorio.

#### **Objetivos Específicos de la convocatoria**

- a) Desarrollar bienes públicos que permitan reducir las brechas de información y normativas entre los actores regionales para fomentar el crecimiento del mercado.
- b) Validar la viabilidad técnica y económica de las soluciones propuestas mediante el desarrollo de ensayos y prototipos industriales, así como pruebas en condiciones reales que provean los antecedentes empíricos necesarios y cumplan con todos los protocolos de seguridad para su posterior empaquetamiento y escalamiento comercial.
- c) Fomentar y acelerar la transformación de los modelos de operación de las empresas hacia modelos sustentables que usen hidrógeno en sus procesos de producción.
- d) Desarrollar una estrategia de formación de capital humano en los ámbitos del programa, fortaleciendo capacidades en los niveles técnicos y profesionales que serán necesarios para el despliegue técnico y comercial de los resultados.
- e) Diseñar e implementar mecanismos y herramientas idóneas a través de los cuales se



transferirá y dispondrá el bien público de manera concreta y sostenible para el mandante y todos los actores relevantes del ecosistema regional.

- f) Diseñar y ejecutar actividades de difusión masiva que permitan que el bien público llegue a todos los actores del ecosistema regional, durante el desarrollo del bien público y con mayor fuerza durante su etapa de difusión.

### 3.3. Resultados esperados

La propuesta deberá comprometer resultados a alcanzar consistentes con los objetivos específicos. Por tanto, esta deberá considerar lo siguiente:

- a. **Resultados asociados a productos / servicios generados por el bien público.**
  - i. Información relevante y de fácil acceso e infraestructura habilitante a disposición de las entidades públicas, privadas y los beneficiarios atendidos definidos en la postulación.
  - ii. Identificación de brechas de información y/o normativas en las diferentes etapas del desarrollo de un proyecto de H2 verde y/o de sus derivados.
  - iii. Número capital humano técnico y avanzado formado en la línea de los desarrollos abordados por la cartera de proyectos propuesto
  - iv. Plan y estrategia de transferencia tecnológica para el escalamiento industrial y explotación comercial de las soluciones resultado del programa
  - v. Mecanismos generados e implementados que aseguren a los usuarios disponibilidad y acceso al bien público en el tiempo.
  - vi. Resultados finales del bien públicos difundidos en todas las comunas a los beneficiarios atendidos y a todos los actores del ecosistema regional.

- b. **Indicadores de Resultados asociados productos / servicios generados por el bien público.**

La propuesta deberá incluir un detallado plan con hitos y resultados esperados por cada etapa definida para el bien público, incluyendo las métricas de desempeño asociadas, debiendo considerarse los siguientes como resultados mínimos a lograr en cada una de las etapas:

N°	Indicador	Método de Calculo	Medio de Verificación	Etapas del Bien Público
1	Bien Público desarrollado	Bien Público desarrollado	Bien Público operando funcionalmente	Informe del Desarrollo del Bien Público
2	Bien Público Transferido	Bien Público Transferido	Estrategia validada de disponibilidad y actualización del bien público.	Modelo de sustentabilidad validado por beneficiario y mandante.

3	<p>Difusión del Bien Público, por tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de actividades de difusión, por tipo de actividad (presencial, virtual, taller seminario)</li> <li>- Número de participantes de las actividades de difusión.</li> </ul>	<p>Difusión del Bien Público, por tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de actividades de difusión, por tipo de actividad (presencial, virtual, taller seminario)</li> <li>- Número de participantes de las actividades de difusión.</li> </ul> <p>Número de apariciones por tipo de medio (prensa, redes sociales, otro)</p>	<p>Número de actividades de difusión, por tipo de actividad (presencial, virtual, taller seminario).</p> <p>Número de apariciones por tipo de medio (prensa, redes sociales, otro)</p>	<p>Sumatoria de acciones de difusión realizadas</p> <p>Sumatoria de apariciones en medios</p>
---	---	---	--	---

	- Número de apariciones por tipo de medio (prensa, redes sociales, otro)			
4	Beneficiarios atendidos que utilizan el bien público, por tipo.	Beneficiarios atendidos que utilizan el bien público, por tipo.	Número de beneficiarios atendidos que accede / descarga el bien público	Sumatoria de descargas / visualizaciones de páginas web.

#### 4. REQUISITOS ADICIONALES PARA LA PROPUESTA

El equipo del proyecto debe tener un conocimiento de la realidad regional que se suscita en el territorio entorno al hidrógeno verde, en cuanto a avances e iniciativas que se encuentren desarrollando los distintos sectores del ecosistema regional.

El diseño de los proyectos a postular por los proponentes deberá contemplar los siguientes requisitos específicos:

##### 4.1 Diseñar e implementar una gobernanza para el proyecto.

Para el diseño de la propuesta a postular, el postulante deberá contemplar, dentro de las actividades, el desarrollo de una mesa de gobernanza, en la cual converjan tres elementos:

- Instancia con un enfoque de cuádruple hélice, que apoye a nivel técnico y estratégico el diseño, transferencia y difusión del bien público.
- Su organización deberá contar con dos niveles:
  - o Estratégico. Este nivel estará compuesto por las entidades de la triple hélice, y liderado por el mandante, en directa colaboración con el beneficiario. Su composición final y su funcionamiento (a lo menos, una sesión) deberá estar antes de la entrega del informe de hito crítico mencionado en las bases del instrumento.
  - o Operativo. Compuesto por el equipo de trabajo del bien público, liderado por el director del proyecto. Es este último quien informa al nivel estratégico respecto del avance y necesidades del proyecto.

##### 4.2 Participación del Mandante en cada una de las etapas del bien público.

El postulante deberá considerar, en el diseño del proyecto a postular, la participación intensiva del mandante. Esto es, que tanto la institución como el representante del mandante puedan conocer y participar de todas las actividades del proyecto, entregando su opinión técnica y estratégica respecto del bien público. También, se solicitará el beneplácito de este, para cada informe de avance y final que sea entregado en el marco del proyecto adjudicado.

Asimismo, Corfo verificará mediante el monitoreo y seguimiento del programa, indicado en la letra f) de la sección 5 de esta guía, el cumplimiento de la participación del mandante en las actividades del proyecto.

**4.3 Para la etapa de difusión, contemplar los mecanismos necesarios para capturar información de contacto de potenciales beneficiarios atendidos del bien público.**

El postulante deberá considerar, en el diseño de sus actividades, mecanismos bajo los cuales pueda capturar la información de contacto de aquellos que usen el bien público, desde la etapa de transferencia en adelante. Dichos datos de contacto, como mínimo, deberán ser:

Nombre persona que accede / descarga el bien	RUT persona que accede / descarga el bien	Mail persona que accede / descarga el bien	Teléfono persona que accede / descarga el bien	Uso que le dará al bien público	Institución a la que representa	Rut institución

**5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

Todos los aspectos administrativos referidos a la ejecución del programa están contenidos en las Bases Técnicas, las Bases Administrativas Generales y el manual de rendiciones de Corfo, las que deberán ser cumplidas en su totalidad.

**c. Subsidio de CORFO**

Corfo cofinanciará hasta el 85% del costo total del proyecto, con tope de hasta \$120.000.000 (ciento veinte millones de pesos chilenos), los que se entregarán a los respectivos beneficiarios, según se establece en la Resolución.

**d. Aportes de los participantes**

El proyecto requiere del compromiso de todos los participantes para ejecutarse. Por esta razón, se establece la siguiente estructura de aportes que deberá realizarse durante la ejecución de este, según lo indicado en el número 6.2 de las bases técnicas:

Naturaleza Aporte	Porcentaje
Aporte mínimo de los participantes (incluye aportes pecuniarios y no pecuniarios).	Al menos un 15% del costo total del proyecto.
Aporte pecuniario mínimo de los participantes.	Al menos un 5% del costo total del proyecto

#### **e. Plazos y Etapas**

El plazo de duración del proyecto podrá ser de hasta 36 (treinta y seis) meses, distribuido en tres etapas. Estas son obligatorias, deben ser expuestas en orden consecutivo y responder exclusivamente a los objetivos definidos para cada una de ellas, según se indica en el numeral 5 de las bases técnicas. La duración de cada etapa podrá ser:

1. Etapa de Desarrollo del bien público: hasta 12 (doce) meses.
2. Etapa de Transferencia del bien público: hasta 12 (doce) meses.
3. Etapa de Difusión del bien público: hasta 12 (doce) meses.

El plazo de cada etapa podrá ser prorrogado, previa solicitud fundada del Beneficiario, presentada antes del vencimiento del respectivo plazo de ejecución. El plazo total del proyecto (incluidas sus prórrogas), no podrá superar los 36 (treinta y seis) meses.

#### **f. Monitoreo y Seguimiento del Programa**

El proceso de seguimiento y monitoreo de los proyectos adjudicados será responsabilidad de la respectiva Dirección Regional de Corfo donde estos se adjudiquen. Además, la Gerencia de Redes y Territorios coordinará la implementación de un protocolo de acompañamiento técnico que tendrá como foco:

- Asesorar, tanto a la Dirección Regional como a los equipos de los proyectos adjudicados, en todas las etapas del bien público.
- Capturar información y datos relevantes para el monitoreo del programa bienes público.

Este protocolo de acompañamiento técnico será disponibilizado toda vez que los proyectos postulados sean notificados de la adjudicación de la propuesta.