



Cómo la “locura” del Presidente Gabriel Boric por el hidrógeno verde retrasó a Chile en electromovilidad

» Mientras Chile invierte miles de millones en una industria del hidrógeno verde que apenas despega -sólo 17 de 83 proyectos anunciados están operativos, y todos en fase piloto- el resto del mundo se enfoca en la electromovilidad. Costa Rica ya tiene un 15% de vehículos eléctricos en su parque automotriz, Uruguay alcanza el 13% y Colombia sube al 7,5%, mientras Chile apenas llega al 2%, con una red de carga insuficiente, precios prohibitivos y escasos incentivos reales para que particulares cambien sus vehículos bencineros. La pregunta resulta incómoda. ¿Apostó Chile por el caballo equivocado?

POR CHRISTIAN LEAL
PERIODISTA, DIRECTOR
DE BIOBIOCHILE

“Y esos sueños, esa locura que algunos pretenden denominar como tal, a nosotros no se nos va a pasar y no nos la va a cambiar ningún tipo de amenaza. Y es bueno que lo sepan porque tenemos convicciones que son irreductibles”. Con estas palabras, el presidente Gabriel Boric inauguraba en octubre de 2022 una planta móvil de hidrógeno verde en Antofagasta, símbolo desafiante del compromiso que adquirió su gobierno con una industria que, sólo tres años después, enfrenta un futuro cada vez más sombrío.

Quizá sea adecuado hablar más de “locura” que de “sueños”. Mientras Chile invierte miles de millones en una industria del hidrógeno verde que apenas despega —sólo 17 de 83 proyectos anunciados están operativos, y todos en fase piloto— el resto del mundo se enfoca en la electromovilidad. Costa



Rica ya tiene un 15% de vehículos eléctricos en su parque automotriz, Uruguay alcanza el 13% y Colom-

bia sube al 7,5%, mientras Chile apenas llega al 2%, con una red de carga insuficiente, precios prohibi-

tivos y escasos incentivos reales para que particulares cambien sus vehículos bencineros.

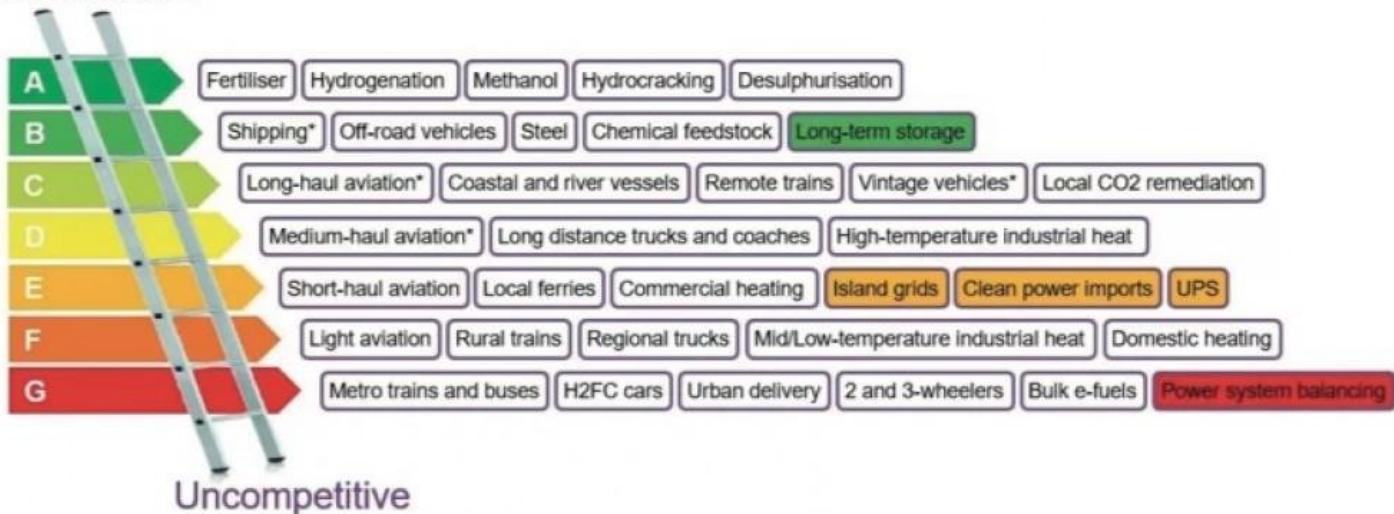
La pregunta resulta incómoda. ¿Apostó Chile por el caballo equivocado?



Clean Hydrogen Ladder: Power system

Liebreich
Associates

Unavoidable



Uncompetitive

* Via ammonia or e-fuel rather than H₂ gas or liquid

Source: Liebreich Associates (concept credit: Adrian Hiel/Energy Cities)

El hidrógeno verde: tres veces menos eficiente y sin demanda confirmada

Analicemos datos. Un vehículo eléctrico a batería (o BEV, por sus siglas en inglés de Battery Electric Vehicle) aprovecha entre el 70% y 90% de la energía que consume. Un vehículo de hidrógeno apenas alcanza el 25-35%. Esto significa que con la misma cantidad de electricidad renovable, un auto eléctrico recorre 3 veces más distancia que uno de hidrógeno.

Esto se debe a que el hidrógeno verde implica un proceso cuja ineficiencia, hasta ahora, no ha logrado ser resuelta. Primero convierte electricidad en hidrógeno mediante electrólisis —un proceso que usa electricidad para separar las moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno— perdiendo el 45% de la energía inicial. Luego lo licuas para transportarlo (pierdes otro 10-15%), lo almacenas (más pérdidas), lo transportas, y finalmente lo reconviertes en electricidad en una celda de combustible (donde pierdes otro 44-46%).

El profesor David Cebon de la Cambridge University, un promotor de la electromovilidad por sobre el hidrógeno verde lo explica con claridad: con 100 kWh de electricidad renovable, un auto eléctrico entrega aproximadamente 69 kWh efectivos a las ruedas, mientras que un auto impulsado por hidrógeno verde entrega sólo 23 kWh. No es que el hidrógeno sea un poco peor: es tres veces más deficiente.

Los costos tampoco ayudan. El hidrógeno verde hoy cuesta

entre US\$3.50 y US\$6.00 por kilogramo (aproximadamente \$3.430 a \$5.880 pesos chilenos), mientras que el hidrógeno gris, producido a partir de combustibles fósiles, cuesta US\$1.50-2.50/kg. Chile promete producir el hidrógeno verde a US\$1.50/kg para 2030, pero ese objetivo depende de economías de escala que aún no existen. Mientras tanto, el precio de las baterías de litio ha disminuido un 90% en la última década.

Para rematar, la demanda externa que justifica toda esta apuesta simplemente no se ha materializado. A nivel global, sólo un 4% de la capacidad de hidrógeno verde anunciada está en construcción. De US\$680.000 millones en proyectos anunciados mundialmente, apenas US\$75.000 millones han llegado a decisión final de inversión.

En Australia —país con condiciones similares a Chile— los proyectos se están cancelando: BP abandonó uno de AU\$36.000 millones y Fortescue redujo drásticamente sus planes, mientras Shell y Equinor cancelaron proyectos en Noruega. En Europa, Iberdrola y Repsol redujeron sus ambiciones de hidrógeno un 63%.

Chile está apostando 56.000 millones de dólares a que surgirá una demanda asiática y europea que, hasta ahora, es mayormente especulativa.

Chile: rezagado en electromovilidad mientras invierte en hidrógeno

Aquí está la paradoja dolorosa. Mientras la administración

del Presidente Gabriel Boric destinó US\$1.000 millones en fondos públicos en 2023 para desarrollar el hidrógeno verde, la electromovilidad particular avanza a paso de tortuga por falta de incentivos contundentes.

Las cifras son claras. En 2024, Chile vendió 4.507 vehículos 100% eléctricos, un crecimiento impresionante del 183% respecto a 2023. Sigue espectacular hasta saber que representa apenas el 1,87% del mercado total. Según datos de Bloomberg de mayo de 2025, Costa Rica ya alcanza 15% de penetración, Uruguay 13%, Colombia 7,5% y Brasil 6,5%. Incluso países europeos como Noruega tienen más del 80% de ventas nuevas eléctricas.

¿Por qué el rezago chileno? Por tres factores:

Precio prohibitivo: El vehículo eléctrico más barato en Chile, el Renault Kwid E-Tech, cuesta \$14.990.000. Un estudio de Chócale revela que el 60% de los chilenos considera el precio como principal barrera. La exención del permiso de circulación que promete la Ley 21.505 ayuda, pero es insuficiente frente la brecha de precio inicial.

Red de carga insuficiente: Chile tiene 3.118 puntos de carga registrados, pero el 47% está concentrado en la Región Metropolitana. Para contexto, California tiene más de 80.000 puntos de carga. Noruega tiene uno cada 2 kilómetros en autopistas.

Incentivos tibios: Mientras países como Colombia ofrecen exención total de arancel de importación con hasta 35% de rebaja del precio, descuentos en

el Soat (Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito, equivalente al Soap chileno), y acceso a estacionamientos preferenciales, Chile se limita a ofrecer una exención gradual del permiso de circulación. Noruega en tanto ofrece omitir el Iva, peajes gratis, estacionamiento gratuito y circular por las pistas exclusivas para buses. No es coincidencia que Noruega lidera en el mundo, mientras Chile se estanca en 2%.

Esos sí, hay un logro que destacar en electromovilidad: el transporte público. Santiago tiene más de 1.800 buses eléctricos, la flota más grande del mundo fuera de China. Es un logro real, aunque por desgracia concentrado en una sola ciudad y un solo segmento del transporte. Los particulares siguen conduciendo a combustión con bencina porque no pueden pagar la alternativa eléctrica.

¿Dónde sí sirve el hidrógeno?

(spoiler: no en tu auto)

Seamos justos. El hidrógeno verde tiene aplicaciones donde la electrificación directa es imposible. Michael Liebreich, fundador de BloombergNEF, creó una jocosa "Hydrogen Ladder" (Escalera del Hidrógeno) donde clasifica sus usos desde imprescindibles hasta absurdos.

Imprescindibles: Fertilizantes (se necesita hidrógeno para producir amonio), refinación de petróleo (al menos durante la transición desde combustibles fósiles), producción de aceite mediante reducción directa

con hidrógeno como alternativa al carbón.

Utiles pero con alternativas: Transporte marítimo de larga distancia, aviación (como precursor de combustibles sintéticos), camiones de muy largo recorrido (más de 800 km), almacenamiento estacional de energía.

Cuestionables: Camiones de distancia media, trenes en rutas no electrificadas, respaldo de red eléctrica.

Absurdos: Automóviles particulares, calefacción doméstica, camiones de distribución urbana.

Chile, con su potencial de 126.000 MW eólicos sólo en Magallanes, una cantidad que cubriría 70 veces las necesidades energéticas de nuestro país, podría convertirse en exportador de hidrógeno verde para esos usos imprescindibles. El problema es que Irena, la Agencia Internacional de Energías Renovables, proyecta que el hidrógeno cubrirá apenas el 12% de la demanda energética global para 2050, principalmente de la mano de la industria pesada y química. No es precisamente un mercado masivo que justifique apostar toda la estrategia energética nacional.

Sí, la densidad energética del hidrógeno lo hace ideal para transporte pesado de larga distancia. Un camión impulsado por hidrógeno verde puede lograr casi 1.300 kilómetros de autonomía con 3.600 kilos menos de peso que con baterías eléctricas de litio equivalentes. Pero ese es un nicho, no un reemplazo para el transporte general.

El costo ambiental que nadie quiere ver

Acá viene la ironía más dolorosa de toda esta apuesta. Chile promete al mundo que el hidrógeno verde salvará el planeta al provenir de energías renovables, pero científicos del Centro Bahía Lomas advierten que entre 1.740 y 5.220 aves podrían colisionar anualmente con las turbinas eólicas en Magallanes, afectando a especies migratorias protegidas como el zarapito de pico recto y el playero ártico.

Heraldo Norambuena, investigador cuya advertencia fue recogida por la revista Science, lo dice sin rodeos: "Estamos sacrificando una región (de Chile) para satisfacer las necesidades energéticas del mundo desarrollado".

La Fundación Cielos de Chile se opone al proyecto INNA de hidrógeno verde afirmando que "no es posible mitigar" el impacto lumínico sobre uno de los cielos más limpios del planeta, esencial para astronomía y turismo científico. El Desierto de Atacama, precisamente por ser el lugar con mayor radiación solar del mundo —misma ventaja que persigue el hidrógeno verde— es también un ecosistema frágil y único.

Como indica un artículo de Ciper del periodista especializado en medioambiente, Patricio Segura Ortiz: "Destruir ecosistemas para emitir menos GEI es una contradicción —literal-

mente— biológica. La señal que el planeta nos está dando con el dilema actual no se restringe sólo a emitir menos CO₂, metano o cualquier gas de efecto invernadero; sino que, como especie, hemos tenido una relación inarmónica entre nosotros y con quienes convivimos".

La paradoja es perfecta: destruimos ecosistemas vírgenes en nombre de la lucha contra el cambio climático, instalando infraestructura para una industria que, según Corporate Europe Observatory, en 2022 emitió más de 900 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera (el 99% de la producción actual de hidrógeno es "gris", de combustible fósil).

Hasta Greenpeace España califica la apuesta por el hidrógeno como "sobrevalorada" y una "estrategia para blanquear formas de producción insostenibles".

¿Qué rol tiene Europa sobre los planes de Chile?

Detrás de la apuesta chilena por el hidrógeno verde hay una presión geopolítica evidente. Cuando Chile y la Unión Europea concluyeron en 2022 las negociaciones para un Acuerdo Marco Avanzado, la página oficial de la UE fue clara sobre sus intereses: "Mayor acceso a materias primas y combustibles limpios cruciales para la transición a la economía verde, como el litio, el cobre y el hidrógeno".

A nadie debería sorprender que Europa necesite con desesperación quitarse de encima la dependencia del gas ruso, especialmente tras la invasión a Ucrania. La Comisaria europea de Energía, Kadri Simson, lo reconoció públicamente en junio de 2022, al afirmar que "el cambio de combustible debe ocurrir de una manera que no ponga en riesgo nuestros objetivos climáticos. Acelerar el despliegue de las energías renovables es la mejor solución". El titular del artículo era revelador: "Europa fija 6 medidas estratégicas para enfrentar la disminución de gas de Rusia en el próximo invierno".

En esto, la ofensiva francesa ha sido particularmente activa. En diciembre de 2022, la Embajada de Francia realizó una gira por Magallanes junto a un grupo de empresas de capitales galos, con el fin de fortalecer la alianza franco-chilena para impulsar esta tecnología en la Patagonia. Un área donde, por cierto, no pasa desapercebida la estrecha relación entre el Presidente Boric y el Mandatario francés, Emmanuel Macron. Por su parte Alemania, con el Partido Verde en su gobierno federal desde 2021, actualizó sus planes para conseguir 10 gigavatios de capacidad de hidrógeno verde para 2030, y en Chile acciona a través de la Fundación Heinrich Böll.

Tal como señala Segura en

Ciper: "Tal es el origen de la presión para que Chile sea puntal de la apuesta energética europea, ofensiva que ha encontrado en Alemania un aliado esencial". La pregunta incómoda es si Chile está repitiendo su historia: exportar materias primas para satisfacer las necesidades del mundo desarrollado, esta vez con el rótulo de "verde".

El caso Faro del Sur: cuando las "observaciones" superan "el estándar habitual"

Un caso revelador es el del Parque Eólico Faro del Sur, proyecto que consistía en la construcción y operación de 65 aerogeneradores de 250 metros de altura —más altos que la Torre Entel— en 3.800 hectáreas a unos 30 kilómetros al norte de Punta Arenas. La inversión proyectada era de US\$500 millones para generar 325 megavatios de energía.

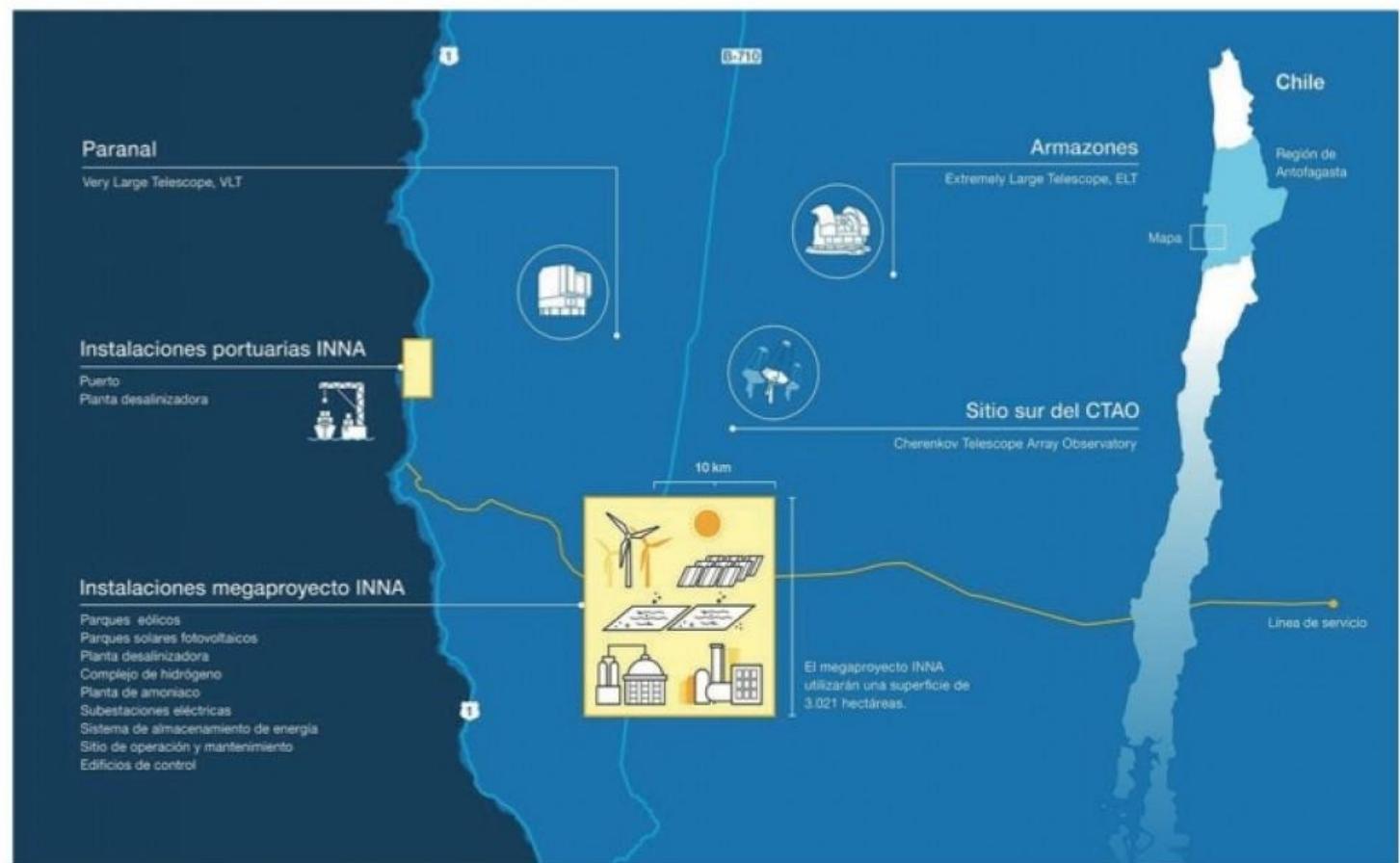
En octubre de 2022, las empresas Hif Chile y Enel Green Power Chile se desistieron de la iniciativa, argumentando que "las observaciones de algunos organismos públicos en el proceso de evaluación sobrepasan el estándar habitual". ¿Qué significa esto? Que incluso el sistema de evaluación ambiental chileno —históricamente permisivo con megaproyectos— encontró serios problemas.

Este desistimiento es santomático de un problema mayor que identifica la Fundación Terram, al criticar que Chile está "echando a andar la industria del hidrógeno verde sin contar con un marco regulatorio robusto". A enero de 2024, ya había 10 proyectos de producción de hidrógeno autorizados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y siete en evaluación ambiental (dos ya aprobados), todo esto sin regulación específica para la industria.

Los megaproyectos que aún son PowerPoint

Los grandes anuncios que justifican la apuesta nacional siguen mayormente en papel. H2 Magallanes de TotalEnergies (anteriormente TotalEren) contempla una planta de electrólisis de 8 GW de capacidad. Según el Ministerio de Energía, una planta de 1 GW ocupa entre 8 y 17 hectáreas, por lo que este proyecto requeriría entre 64 y 136 hectáreas solo para electrólisis, sin contar infraestructura adicional. Si, la megainversión proyectada de US\$16.000 millones supuestamente generaría 10.000 empleos, pero aún no tiene decisión final de inversión.

En tanto, el proyecto HNH Energy en San Gregorio, Magallanes, contempla un parque eólico de 194 aerogeneradores de 220 metros de altura cada uno, ocu-





pando 17.000 hectáreas (equivalente a más de 23.000 canchas de fútbol). En su primera etapa generaría 1,4 GW, con segunda fase hasta 3,5 GW, destinada a producir hidrógeno verde y amoníaco para exportación. Incluye planta desaladora, puerto multipropósito con terminal marítimo, líneas de transmisión eléctrica soterradas y un campamento para 3.000 trabajadores. La inversión estimada supera los US\$7.000 millones con proyección de producir 1,3 millón de toneladas anuales de amoníaco verde. Su ingreso al SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental) estaba previsto para septiembre 2024, pero sigue en proceso de evaluación.

Voces expertas: ¿Interés comercial o transición energética real?

Diego Luna Quevedo, especialista en conservación, políticas públicas y gobernanza de Manomet Conservation Sciences, es brutalmente directo: "Proyectos piloto de hidrógeno hay por todos lados", lo que refuerza su tesis de que algunos desarrollos podrían responder más a "intereses comerciales que a una verdadera transición energética".

Luna Quevedo cuestiona frontalmente la narrativa oficial. "Este discurso no tiene asidero territorial, técnico ni social. He-

mos detectado preocupantes inconsistencias tanto narrativas como en la acción del gobierno. Se está avanzando e impulsando una industria que es gigantesca sin tener las mínimas condiciones regulatorias habilitadoras", afirmó. El especialista señala que la promesa de Boric de satisfacer el 13% de la demanda mundial de hidrógeno requeriría 126 gigawatts de producción de energía renovable —31 veces la capacidad instalada actualmente en todo el país— lo que significaría cubrir cerca de 13.000 km² de la Patagonia con centrales eólicas.

Sobre el proyecto HNH Energy, Luna Quevedo también es categórico. "Es algo desproporcionado", considerando que el parque ocupará 17.000 hectáreas en una zona reconocida por su valor ecológico. Y añade una advertencia que resume la paradoja de toda esta apuesta: "Aunque se busca producir el hidrógeno verde más barato del mundo, esto tiene costos que alguien debe asumir".

"Si se sigue impulsando el hidrógeno verde de esta manera en Magallanes, esto va a chocar de frente con la conflictividad socioambiental y con la judicialización", advierte Luna Quevedo. Su preocupación no es contra la tecnología en sí. "No nos oponemos a esa tecnología y nos parece necesario promover la descarboni-

zación, pero aquí en Magallanes, como también en Antofagasta, las decisiones se han tomado desde un nivel central, de manera vertical, sin participación local, sin ordenamiento territorial y sin evaluación ambiental estratégica", sentencia.

En el mismo sentido, la Fundación Terram ha sido particularmente crítica con el gobierno por "echar a andar la industria del hidrógeno verde en el país sin contar con un marco regulatorio robusto y una evaluación de los impactos socioambientales de este sector". Christopher Toledo, economista de Terram, señala que "las críticas nacen principalmente debido a la escala industrial que requiere este desarrollo productivo en cuanto a la generación de energía renovable, consumo de agua, construcción de puertos industriales, entre otros, lo cual afectaría gravemente la biodiversidad y los estilos de vida de quienes habitan el territorio".

Desde otra perspectiva, Ana-hi Urquiza, doctora en ciencias de la naturaleza e integrante del Comité Estratégico del Plan de Acción de Hidrógeno Verde, defiende la estrategia explicando que el gobierno "busca capitalizar la ventana de oportunidad que presenta esta industria emergente". Pero incluso ella reconoce las limitaciones: "Hay varios problemas que no están

resueltos para poder bajar los costos de la producción de energía para que sea viable", y advierte que el hidrógeno verde no puede ser visto como "una bala de plata", sino como una alternativa que requiere exploración.

Incluso dentro del propio comité gubernamental han surgido críticas. Gabriela Clivio, economista y académica de la Universidad de Chile, cuestionó públicamente el perfil de los integrantes del Comité Estratégico, donde figura la exPresidenta Michelle Bachelet. "Me hubiera gustado ver un panel o una comisión de expertos con personas que tengan menos ribete político y más contenido técnico", indicó la profesional en declaraciones a Radio Cooperativa.

Precisamente desde el sector político, el gobernador de Antofagasta, Ricardo Díaz, defiende la apuesta argumentando que "permitiría diversificar la economía de la región. Este enfoque no sólo busca reducir la dependencia de la minería, sino también posicionar a la región como un líder en energías renovables".

Pero la pregunta incómoda persiste: ¿diversificar hacia otra industria extractiva destinada a exportación es realmente cambiar el modelo... o simplemente cambiar el producto que exportamos?

El contexto global: cuando los líderes cancelan proyectos

La meta oficial de Chile era alcanzar 5 GW de capacidad de electrólisis para 2025. No se cumplió ni remotamente. A nivel global, sólo entre 7% y 8% de los proyectos de hidrógeno están operativos, y Chile está en cifras similares según H2 Chile. Pero hay una diferencia crucial: otros países están recogiendo el guante y cancelando activamente sus proyectos, mientras Chile sigue anunciando nuevos.

La conclusión de un estudio de Science Direct de 2024 es lapidaria: "Mientras no se cumplan las condiciones para generar grandes excesos de electricidad verde, establecer rápidamente una economía del hidrógeno podría ser muy costoso y contraproducente para la descarbonización mundial". En otras palabras: antes de apostar por hidrógeno, asegúrate de tener electricidad renovable sobrante.

Chile tiene enorme potencial, pero ¿no sería más sensato usarla primero para electrificar nuestro propio transporte?

* Esta nota fue realizada por un periodista humano, con asistencia de Claude, la inteligencia artificial de Anthropic.