

DOBLE CLICK²

ECONÓMICO

Más que una columna

10

10^a EDICIÓN

Hidrógeno Verde en Chile: Una pieza para el crecimiento de Chile

Pablo García, PhD Massachusetts Institute of Technology. Profesor titular de la Escuela de Negocios UAI

Chile posee condiciones naturales excepcionales para producir hidrógeno verde (H2V), principalmente por su abundante energía solar y eólica. ¿Qué obstáculos enfrenta la industria para convertir esta potencialidad en una industria consolidada? ¿Cuál es el efecto que el desarrollo de esta industria tendría en el crecimiento futuro de Chile? En este boletín analizamos estos temas.

De la euforia al realismo

Hace unos cuatro o cinco años, estaba muy en boga el optimismo respecto de las perspectivas del hidrógeno verde como elemento central para combatir el cambio climático. En el último tiempo se ha moderado este optimismo debido a la brecha entre los anuncios de proyectos y su concreción efectiva, con una diferencia relevante entre las perspectivas de demanda global y los planes de producción. Por ejemplo, la Agencia Internacional de Energía (AIE) estima que, para cumplir con los planes anteriores, la demanda de H2V debería crecer a una tasa de 90% anual entre 2025 y 2030. Esto es superior a la tasa de adopción de otras tecnologías renovables como la energía solar y la eólica.

Una dificultad clave ha sido el desequilibrio entre políticas de fomento a la oferta —como subsidios a la producción— y la falta de incentivos estructurados para aumentar la demanda. Por ejemplo, en Europa se han implementado esquemas como el H2Global y su filial Hintco, que subsidian contratos de suministro. Sin embargo, estos mecanismos requieren cofinanciamiento de los países proveedores, una barrera importante para América Latina.

En Estados Unidos, el Inflation Reduction Act, promulgada por el gobierno del presidente Joe Biden en 2022, otorgaba generosos subsidios (ahora en proceso de retiro por el actual gobierno) a la producción doméstica de H2V, lo que, junto con su abundancia de fósiles y opciones de captura de carbono, desincentivaba las importaciones. Asia, por su parte, presenta una realidad diversa: Japón y Corea priorizan el hidrógeno azul por razones de costo, mientras China avanza en electrificación industrial con renovables.

Un mercado global integrado de H2V requerirá armonización regulatoria, especialmente en certificación ambiental. La norma ISO/TS 19870:2023 define metodologías para determinar las emisiones de gases de efecto invernadero que se vinculan con la industria del H2V, incluyendo su producción, almacenamiento y transporte, y proporciona un marco para evaluar la huella de carbono de las tecnologías del hidrógeno, desde la producción hasta la entrega. Es un primer paso importante sin duda, pero aún falta establecer umbrales compartidos por gobiernos para viabilizar una certificación común.

Ventajas de Chile

Chile lidera en América Latina en potencial de producción de H2V, situándose quinto a nivel global en términos de proyectos bajo consideración, y primero en capacidad teórica de generación tanto eólica como solar (Gráfico 1). Sus recursos renovables, bajo costo marginal de generación, estabilidad institucional y consenso político hacen del país un lugar atractivo para proyectos de inversión.

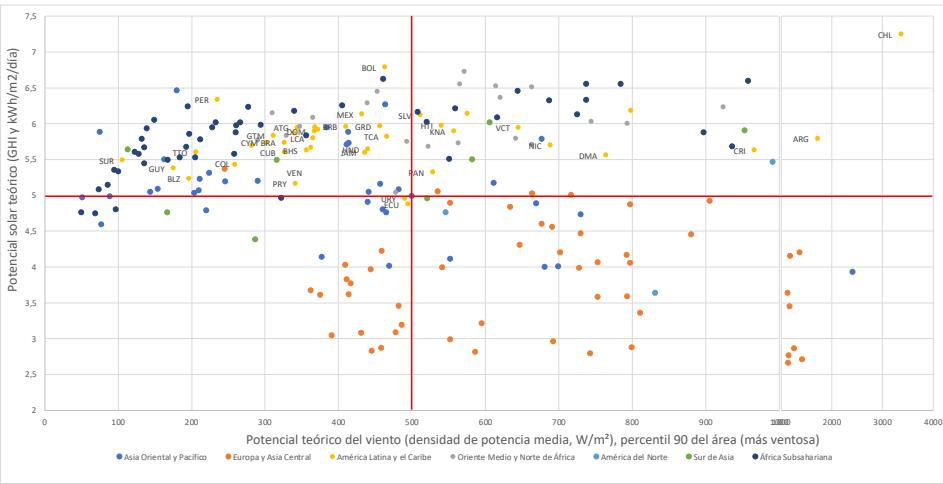


Figura 1: Potencial teórico en energía eólica y solar

Nota: El gráfico muestra el potencial teórico eólico (medido en W/m^2) y solar (medido en $kWh/m^2/día$) para el percentil 90 de área más ventosa y más irradiada, respectivamente.

Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF), Reporte anual, 2024.

Sin embargo, esta ventaja natural no se ha traducido completamente en avance de proyectos concretos. Aunque existen en la actualidad alrededor de USD 40 mil millones de inversiones comprometidos e ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la mayoría se mantiene en etapa conceptual o de factibilidad, y se espera que algunos ingresen al proceso de evaluación ambiental durante este año. Esto, a diferencia de países como Canadá, Omán o China, que ya tienen instalaciones operativas. **La explicación de esta brecha es que estos países cuentan con subsidios estatales significativos y mejor capacidad de ejecución regulatoria.**

Debe considerarse también que la materialización del potencial chileno requeriría multiplicar por ocho la capacidad actual de generación eólica y solar. Este desafío técnico se suma a barreras administrativas e institucionales que impiden un desarrollo más acelerado.

Es indudable que una gran virtud en el caso de Chile es que el desarrollo de esta industria se ha constituido en una política de Estado. La estrategia de H2V en Chile es un activo institucional importante, y aunque existen siempre grados de volatilidad en el entorno político, en esta industria los riesgos de verse expuesta son quizá menores.

Un primer desafío de implementación es la factibilidad de replicar los mecanismos de subsidio, a la demanda o a la oferta, como los existentes en otros países. Por lo pronto, la sola magnitud de la producción al menos planeada, muestra que aplicar subsidios como los que se materializan en Europa (y en Estados Unidos antes del giro político hacia combustibles fósiles), podrían fácilmente implicar decenas de miles de millones de dólares. Por ese lado, entonces, claramente el camino no es factible.

Enfrentando las brechas

Por el lado de la oferta, es posible distinguir dos elementos de riesgo importantes. Por un lado, es indudable que el tamaño del mercado global es incierto. Este es un riesgo que no es posible cubrir desde la perspectiva del Estado de Chile. Por otro lado, existen desafíos locales de implementación que sí es posible enfrentar con medidas regulatorias, legales o de política.

En el ámbito de la demanda local, el actual gobierno ha anunciado que propondrá al Congreso medidas para fomentar la industria del H2V mediante un incentivo a la demanda hidrógeno verde y sus derivados a empresas domiciliadas en Chile a través de la asignación de un crédito tributario en el Impuesto de Primera Categoría. El monto total de créditos a asignar por parte de un Comité compuesto por representantes de los ministerios de Hacienda, Energía y Economía, será de US\$ 2.800 millones. Adicionalmente, se creará un fondo transitorio con recursos que disponga Corfo y/o el Fisco para el financiamiento de medidas, que sean distintas a beneficios tributarios, para fomentar el desarrollo de la industria del hidrógeno verde dentro del territorio nacional.

Por otro lado, al igual que en otros ámbitos de los negocios, los tiempos de tramitación y la incertidumbre regulatoria generan costos y riesgos de desistimiento de proyectos. Es indudable que constituye un avance el proyecto de ley que moderniza los procesos de permisos sectoriales, así como el fortalecimiento de equipos regionales. No obstante, está claro que **es necesario seguir analizando en detalle temas de permisos con foco en los procedimientos de evaluación ambiental, y tener conciencia que dada la magnitud de los proyectos asociados a H2V, es posible que nuestro proceso de evaluación se vea sobrepasado**. Esto probablemente requiere una revisión estructural del modelo de tramitación de grandes inversiones.

Adicionalmente, y también asociado a la magnitud de los proyectos, es factible esperar sinergias y ventajas del uso de infraestructuras compartidas, principalmente pero no de manera exclusiva en el ámbito de la logística. Esto requiere que el Estado juegue un rol protagónico facilitador, por ejemplo, dada la importancia de empresas públicas como Codelco y ENAP justamente en los dos principales *hubs* de H2V en el norte y extremo sur del país. El Pacto de Magallanes, que agrupa a diversos ministerios y empresas desarrolladoras de H2V, Corfo y el gobierno regional, tiene entre sus pilares la infraestructura habilitante. Esto incluye el desarrollo de infraestructuras compartidas de uso común, como carreteras y puertos, necesarias tanto para la construcción de proyectos como para la exportación de productos. La región de Magallanes, con su ubicación estratégica y condiciones climáticas favorables, podría convertirse en un punto clave para la exportación de hidrógeno verde, pero para lograrlo será necesario desarrollar y mejorar la infraestructura existente.

Hidrógeno y crecimiento

El principal reto hoy es comenzar a cerrar la brecha entre los proyectos anunciados y la capacidad de producción operativa. Pese a las incertidumbres, es esperable que durante 2025-2026 se concreten los primeros proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada, lo que marcaría un hito relevante para la industria.

La industria del H2V ha sido un catalizador para que nuestra economía diminue las barreras estructurales existentes en Chile para la inversión. Es interesante preguntarse cuánto del empuje en las iniciativas de racionalización de permisos sectoriales han sido posibles dada la idea del rol del H2V para descarbonizar nuestra economía. El hidrógeno verde se alinea con los compromisos climáticos del país y puede aumentar la legitimidad social de la transición energética al generar empleos, encadenamientos productivos y capital humano en zonas rezagadas.

Este rol catalizador por sí mismo tiene virtudes pues permite también que las reformas de los permisos beneficien a otros sectores. La industria del hidrógeno verde también contribuye a una mayor capacidad de generación renovable, almacenamiento y transmisión, aspectos clave para el desarrollo económico sostenible, y para la sustitución del uso de combustibles fósiles. Aprovechar nuestra ventaja comparativa en H2V permite reducir la desventaja comparativa que tenemos en la producción de gas y petróleo, que se manifiesta, por ejemplo, en el hecho que Chile importó en 2024 más de USD14 mil millones de insumos energéticos intermedios asociados a combustibles fósiles.

BOTTOM LINE

Chile tiene una oportunidad única para liderar en hidrógeno verde, pero para lograrlo debe acelerar la implementación de proyectos, modernizar su institucionalidad de permisos, fomentar demanda interna y mantener una visión estratégica y transversal.

La agenda del hidrógeno verde no solo puede posicionar al país en una industria clave del futuro, sino también dinamizar su crecimiento económico y avanzar en su meta de carbono neutralidad. Dada la magnitud de las inversiones y los naturales problemas de coordinación y regulatorios, esto requiere iniciativas del sector público y del privado que se complementen.

Ante el rezago de la demanda internacional y las restricciones fiscales que tenemos en Chile para otorgar subsidios, un camino posible a explorar es fortalecer la demanda doméstica de industrias que son difícilmente electrificables y que tienen vínculos con los *hubs* principales de hidrógeno verde en Chile, específicamente en Magallanes y Antofagasta. Los procesos logísticos de transporte terrestre de la industria minera, así como el uso de explosivos es una fuente potencial de consumo inicial de H2V. ENAP, por su lado, utiliza hidrógeno en sus procesos industriales, lo que puede constituirse como un primer paso para la demanda local en la medida que las condiciones económicas lo permitan. De hecho, ENAP está en camino de implementar planes concretos de producción de H2V y también adaptar la infraestructura en Laredo y Cabo Negro con miras a concretar acuerdos con empresas del *hub* en Magallanes.



SOBRE UAI Y LA ESCUELA DE NEGOCIOS

Con más de 70 años de trayectoria, la Escuela de Negocios de la Universidad Adolfo Ibáñez es una de las más prestigiosas de Chile y un referente en la formación de líderes empresariales de Latinoamérica. Su excelencia está respaldada por su triple acreditación internacional (Equis, AMBA y QS) desde el año 2015, única en el país, y por la alta calidad de sus posgrados, MBAs y cinco carreras de pregrado. Su destacado cuerpo académico contribuye con investigación de alto nivel, donde destaca el ámbito de la economía y finanzas.

SOBRE ICARE

ICARE es una corporación privada sin fines de lucro e independiente de intereses gremiales y políticos, fundada en 1953 por empresarios y profesionales vinculados a diversos sectores de la actividad económica nacional con el propósito de promover la excelencia empresarial en el país. Proporciona a los niveles directivos información relevante sobre el medio nacional e internacional, facilitando la comprensión y oportuna evaluación de las fuerzas que mueven los mercados y las tendencias que influyen en el funcionamiento de las empresas. Además sirve de punto de encuentro para la reflexión sistemática sobre la gestión empresarial y su enfoque presente y futuro.