



Asociación Costarricense de Hidrógeno (ACH2)

Heredia – Costa Rica

info@ach2.org

www.ach2.org

09 setiembre de 2026

Hidrógeno verde en Centroamérica y El Caribe: del potencial renovable a la construcción de un mercado

Ing. Javier Bonilla Herrera · Asociación Costarricense de Hidrógeno (ACH2)

Una región que comienza a construir su propia ruta

Centroamérica y el Caribe atraviesan una etapa temprana, pero cada vez más concreta, hacia el desarrollo de una economía del hidrógeno de bajas emisiones. La región posee importantes recursos renovables y oportunidades para descarbonizar principalmente el transporte, la industria y la agricultura. Sin embargo, los avances son heterogéneos y persiste una distancia significativa entre estrategias nacionales, proyectos anunciados, iniciativas piloto y operaciones comercialmente viables.

Esta heterogeneidad se observa con claridad en las rutas que comienzan a adoptar distintos países. Costa Rica y Panamá cuentan con estrategias nacionales desde 2023 y han desarrollado estructuras institucionales vinculadas al hidrógeno. Panamá orienta una parte importante de su visión a aprovechar su posición logística y marítima: su Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y Derivados (ENHIVE) plantea posicionar al país como una “Ruta Global” del hidrógeno verde, desarrollar demanda doméstica, crear un marco regulatorio e impulsar infraestructura y capacidades locales. H2LAC registra para Panamá un Comité Interinstitucional de H2V y dos proyectos, aunque la propia plataforma advierte que la información de proyectos incluye iniciativas anunciadas públicamente y no equivale necesariamente a operaciones comerciales consolidadas.

El Salvador sigue una trayectoria diferente. H2LAC no registra todavía una estrategia nacional ni un comité estratégico, pero sí identifica el prototipo LAGEO H2 como proyecto piloto de producción. El caso resulta relevante porque muestra cómo la región puede explorar rutas vinculadas a sus propias capacidades energéticas y tecnológicas, en lugar de reproducir un único modelo de desarrollo.

En el Caribe también aparecen modelos diferenciados. Trinidad y Tobago publicó en 2022 una hoja de ruta para una economía del hidrógeno verde, con una visión de largo plazo asociada a su base industrial y energética. Su punto de partida es distinto al centroamericano: cuenta con una industria histórica vinculada al hidrógeno, amoníaco y metanol, por lo que el reto consiste en transformar y

descarbonizar cadenas productivas existentes. Estas diferencias confirman que el desarrollo regional no seguirá una trayectoria uniforme.

Los datos de H2LAC reflejan esta etapa de transición. Su Atlas, actualizado para Costa Rica en julio de 2026, registra una Estrategia Nacional, una Comisión de Hidrógeno, un Comité Técnico Nacional de Hidrógeno y seis proyectos entre iniciativas anunciadas, en desarrollo y en operación. Asimismo, reconoce dentro del ecosistema nacional a la Asociación Costarricense de Hidrógeno (ACH2). H2LAC señala expresamente que su Atlas utiliza información pública y que un proyecto registrado puede encontrarse anunciado, en desarrollo o en operación; por ello, proyecto registrado no equivale necesariamente a operación comercial consolidada.

La región ya no se encuentra únicamente en la etapa de estudiar qué podría hacerse con el hidrógeno. Existen estrategias u hojas de ruta, pilotos, procesos regulatorios, cooperación internacional y primeras aplicaciones. Pero tampoco puede afirmarse que exista todavía un mercado regional consolidado. Las mesas de diálogo de H2LAC con más de 30 instituciones regionales identificaron como prioridades comunes la gobernanza y los permisos, el acceso a inversión, la creación de demanda, la infraestructura, el comercio y la aceptación socioambiental.

Quizá la mejor forma de describir el momento actual sea esta: Centroamérica y el Caribe están pasando de construir una visión del hidrógeno a intentar dar los primeros pasos para construir sus primeros mercados. La diversidad de rutas puede ser una fortaleza si permite desarrollar modelos adaptados a los recursos, escalas y estructuras productivas de cada país, al tiempo que se buscan complementariedades regionales en regulación, certificación, formación y conocimiento. El denominador común continúa siendo transformar el potencial renovable, las estrategias y los proyectos piloto en demanda real y operaciones económicamente sostenibles.

Del entusiasmo inicial a una etapa de mayor realismo

Esta realidad no es exclusivamente regional, dado que, después de varios años caracterizados por grandes expectativas, anuncios de megaproyectos y ambiciosas metas de producción, el sector mundial del hidrógeno ha entrado en una etapa de mayor realismo.

El Global Hydrogen Review 2026 de la Agencia Internacional de Energía (IEA) señala que la demanda mundial de hidrógeno superó los 100 millones de toneladas en 2025, pero la producción de hidrógeno de bajas emisiones se mantuvo cerca de un millón de toneladas. La IEA identifica como barreras persistentes los altos costos, la demanda incierta, regulaciones poco claras o complejas y la falta de infraestructura. Además, la cartera mundial de proyectos anunciados para 2030 se redujo a 27 millones de toneladas, reflejando retrasos y cancelaciones.

Un dato especialmente revelador es el comportamiento de la demanda: los nuevos acuerdos de compra de hidrógeno de bajas emisiones alcanzaron alrededor de 1,7 millones de toneladas anuales en 2025, pero solo aproximadamente una quinta parte de esos volúmenes estaba respaldada por compromisos contractuales firmes. Esto confirma que el reto ya no consiste únicamente en demostrar que la tecnología funciona, sino en crear mercados capaces de sostener inversiones.

La IEA recomienda revisar las estrategias nacionales y los objetivos de largo plazo para adaptarlos a las nuevas realidades del mercado y a las lecciones aprendidas. También destaca la utilidad de concentrar esfuerzos en aplicaciones existentes, demanda identificable y clústeres industriales o portuarios que acerquen producción y consumo. Esta evolución internacional resulta especialmente relevante para Costa Rica y el resto de Centroamérica y El Caribe.

Costa Rica no parte de cero

Dentro del contexto centroamericano, Costa Rica posee una característica importante: no parte de cero. H2LAC documenta el proyecto en Liberia, Guanacaste, una experiencia pionera en hidrógeno verde que integra producción por electrólisis, utilizando energía renovable, compresión, almacenamiento y dispensado.

La instalación permitió desarrollar aplicaciones de movilidad terrestre mediante vehículos livianos y un autobús, todos propulsados mediante sistemas de celda de combustible. Más allá de su escala, su importancia radica en haber demostrado tempranamente que era técnicamente posible producir, almacenar y utilizar hidrógeno verde dentro de un ecosistema integrado en Costa Rica.

H2LAC registra esta experiencia dentro de los proyectos en operación del país y, al mismo tiempo, identifica iniciativas en desarrollo relacionadas con fertilizantes verdes y con el programa de la Mitigation Action Facility. La coexistencia de pilotos operativos e iniciativas aún en desarrollo ilustra precisamente el punto de madurez en que se encuentra el sector: existe experiencia técnica acumulada, pero el salto hacia aplicaciones comerciales de mayor escala continúa pendiente.

La Estrategia Nacional: una base que necesita evolucionar

El lanzamiento de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde en julio de 2023 representó un paso importante al establecer una visión de largo plazo para el país. Sin embargo, una estrategia energética no puede considerarse un documento estático.

El mercado mundial ha cambiado rápidamente desde 2023. Hoy existe mayor información sobre costos reales, dificultades para asegurar demanda, requerimientos de infraestructura, riesgos de inversión, necesidades regulatorias y sectores donde el hidrógeno puede alcanzar mayor competitividad. La propia IEA recomienda a los gobiernos actualizar sus estrategias de hidrógeno a la luz de las

nuevas condiciones de mercado y de las lecciones de la primera ola de políticas de comienzos de esta década.

Ante las dificultades que ha enfrentado su implementación, resulta fundamental revisar y actualizar la estrategia costarricense. Esta revisión debería incorporar las lecciones aprendidas, actualizar prioridades sectoriales y establecer mecanismos capaces de transformar objetivos estratégicos en proyectos concretos. No se trata de sustituir la visión de 2023, sino de evolucionarla a partir de la experiencia adquirida.

Una estrategia actualizada debería ayudar a responder preguntas fundamentales: qué aplicaciones priorizar y qué modelos de negocio serían atractivos, cómo estimular la demanda inicial, qué institución debe coordinar la implementación, cómo simplificar el desarrollo de proyectos sin comprometer seguridad y sostenibilidad, y cómo distribuir los riesgos de las primeras inversiones.

Construcción de capacidades, normalización y evolución regulatoria

Paralelamente al desarrollo de la política pública, Costa Rica ha avanzado en la construcción de capacidades y en la conformación progresiva de un entorno institucional para el hidrógeno verde. La Asociación Costarricense de Hidrógeno (ACH2), reconocida por H2LAC dentro del ecosistema nacional, ha contribuido al fortalecimiento de capacidades técnicas, la divulgación del conocimiento, la creación de vínculos y alianzas nacionales e internacionales y la articulación con empresas, la academia, instituciones públicas y el gobierno.

Otro componente relevante ha sido la normalización. La participación de diferentes actores en el comité técnico liderado por INTECO Costa Rica ha permitido avanzar en procesos de homologación de normas internacionales relacionadas con distintos componentes de la cadena de valor del hidrógeno. Estas normas constituyen una condición habilitante esencial para establecer criterios de seguridad, calidad, desempeño y compatibilidad tecnológica.

Este proceso ha estado acompañado por una evolución gradual del marco jurídico. En 2018, la Directriz N° 002-MINAE instruyó a las instituciones del sector ambiente y energía a desarrollar acciones articuladas para propiciar la investigación, producción y comercialización del hidrógeno como combustible. Este instrumento contribuyó a impulsar la coordinación institucional y dio paso a la Comisión de Hidrógeno y a un Plan de Acción Interinstitucional.

Un avance particularmente concreto se produjo en 2021 con el Decreto Ejecutivo N° 43095-MINAE-H, mediante el cual se actualizó la lista oficial de bienes exonerados al amparo de la Ley N° 7447 de Regulación del Uso Racional de la Energía. La reforma incorporó expresamente tecnologías vinculadas con la cadena de valor del hidrógeno verde, incluyendo equipos para su producción, almacenamiento, dispensado y utilización mediante celdas de combustible. Su importancia radica en que el desarrollo del H₂V comenzó a traducirse no solamente

en orientaciones de política pública, sino también en un incentivo económico concreto para reducir el costo de incorporación de tecnología.

Ese mismo año se emitió el Decreto Ejecutivo N° 43366-MINAE, que oficializó la Política para el aprovechamiento de los recursos excedentes en el Sistema Eléctrico Nacional para el desarrollo de una economía de hidrógeno verde. El instrumento buscó promover el aprovechamiento de esos recursos mediante orientaciones para el desarrollo de un marco regulatorio que facilitara a las empresas distribuidoras su gestión comercial para producir hidrógeno verde. Aunque las condiciones que dieron origen a esta política han evolucionado con el comportamiento posterior del Sistema Eléctrico Nacional, el decreto constituye un antecedente relevante en la construcción del marco institucional costarricense.

En 2023 se produjo un nuevo avance con la aprobación de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, que estableció una visión país de largo plazo, y con el Decreto Ejecutivo N° 44318-MINAE, mediante el cual se declaró de interés público la inversión en hidrógeno verde. Con ello se reforzó el reconocimiento del H₂V como una oportunidad vinculada a la transición energética, la generación de valor agregado, el empleo calificado y la atracción de inversiones.

Más recientemente, en 2026, la aprobación de la Ley N° 10.967, Ley para promover la transición energética en el sector combustibles, que reforma la Ley N° 6588 de RECOPE, representa un nuevo paso en esta evolución. La reforma amplía las competencias de la empresa pública hacia productos energéticos provenientes de fuentes distintas del petróleo e incorpora expresamente el hidrógeno verde para uso energético, abriendo además posibilidades para investigación, industrialización, almacenamiento, transporte, comercialización y alianzas público-públicas y público-privadas.

Costa Rica ha avanzado, por tanto, en una primera etapa de reconocimiento, planificación y habilitación del hidrógeno verde. La existencia de estos instrumentos constituye un activo y demuestra una continuidad de política pública que trasciende distintas administraciones.

El desafío de la siguiente etapa es diferente: convertir las condiciones habilitantes ya construidas en instrumentos operativos que faciliten la materialización de proyectos. Esto implica avanzar progresivamente en reglamentación, competencias institucionales claramente definidas, procedimientos y permisos previsibles, coordinación entre entidades públicas, mecanismos de estímulo a la demanda y señales económicas que permitan reducir la percepción de riesgo de los primeros inversionistas.

En este contexto resulta fundamental distinguir tres dimensiones complementarias. La normalización proporciona estándares técnicos de seguridad, calidad y desempeño; la regulación establece las reglas y procedimientos bajo los cuales puede desarrollarse la actividad; y la gobernanza determina cómo se coordinan las instituciones, se toman decisiones y se ejecuta la política pública. Ninguna de estas

dimensiones, por sí sola, garantiza el desarrollo de un mercado; su valor reside en la capacidad de funcionar de manera articulada.

Por ello, más que interpretar la actual brecha entre avances institucionales y número de proyectos como una insuficiencia del proceso regulatorio, puede entenderse como una transición entre dos etapas de madurez.

Costa Rica ha avanzado considerablemente en reconocer, planificar y habilitar. La siguiente etapa requiere profundizar en reglamentar, coordinar y ejecutar, de manera que los instrumentos construidos durante los últimos años puedan traducirse progresivamente en inversión, infraestructura, demanda y proyectos comercialmente viables.

En definitiva, el reto regulatorio converge con el desafío general que enfrenta hoy la economía del hidrógeno verde en Costa Rica: pasar del potencial a la ejecución.

El Hub de Hidrógeno Verde de la Zona Norte (H2VZN)

Una experiencia que puede aportar importantes aprendizajes es la conformación del Hub de Hidrógeno Verde de la Zona Norte, proceso en el que la ACH2, junto con profesionales de empresas e instituciones públicas, viene trabajando desde hace aproximadamente tres años.

La iniciativa parte de una lógica territorial. En lugar de comenzar exclusivamente desde una determinada capacidad de producción, busca identificar recursos energéticos, posibles productores, consumidores, empresas, instituciones educativas y actores públicos capaces de conformar progresivamente un ecosistema.

La Zona Norte presenta oportunidades particularmente interesantes en agricultura y transporte. En agricultura, el hidrógeno renovable puede constituirse en materia prima para producir amoníaco y eventualmente fertilizantes de menores emisiones, con el beneficio adicional de reducir parcialmente la exposición a insumos importados. En transporte existen oportunidades en operaciones donde autonomía, intensidad de utilización, tiempos de abastecimiento y características de las rutas puedan justificar tecnologías basadas en hidrógeno frente a otras alternativas.

Los tres años de trabajo alrededor del Hub también han permitido identificar una realidad determinante: existencia de demanda potencial no significa necesariamente existencia de demanda económicamente viable. Agricultores, transportistas o industrias pueden necesitar combustible o fertilizantes, pero la sustitución solo será sostenible si la alternativa verde puede aproximarse a condiciones económicas aceptables frente al producto convencional.

MAF: una oportunidad que también está dejando aprendizajes

Un hito relevante para Costa Rica es el programa Green Hydrogen for a Decarbonised Economy in Costa Rica, financiado por la Mitigation Action Facility (MAF), con el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) como socio ministerial, e implementado por la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ), con participación de la Secretaría de Planificación del Subsector Energía (SEPSE) y la International Finance Corporation (IFC) como socios del proyecto. Con un financiamiento de €25 millones, la iniciativa busca contribuir con la implementación de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y facilitar el desarrollo de aplicaciones de H₂V en sectores difíciles de descarbonizar. Su importancia trasciende la disponibilidad de financiamiento. El programa ha contribuido también a identificar oportunidades, desarrollar modelos de negocio, fortalecer capacidades y propiciar el encuentro entre potenciales consumidores, desarrolladores, proveedores tecnológicos, inversionistas, academia e instituciones públicas.

Una expresión concreta de este esfuerzo fue la primera Semana del Hidrógeno Verde de Costa Rica, celebrada del 25 al 28 de noviembre de 2025. La iniciativa reunió a actores como la Universidad de Costa Rica (UCR), GIZ, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), el Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE), la Cámara de Comercio e Industria Costarricense-Alemana (AHK), representaciones diplomáticas y diferentes organizaciones públicas y privadas.

Las actividades combinaron discusión académica, análisis tecnológico, modelos de negocio y encuentros entre empresas. Se generaron espacios B2B para acercar desarrolladores e inversionistas con proveedores tecnológicos y potenciales consumidores, mientras el diálogo institucional permitió analizar las condiciones técnicas y de política pública necesarias para acelerar el desarrollo del sector.

Un resultado especialmente relevante de este proceso fue la identificación de 15 potenciales casos de negocio para Costa Rica, incluyendo aplicaciones en transporte pesado, industrias como cemento y acero, así como, producción de fertilizantes a partir de amoníaco verde. Esto demuestra que el país cuenta con oportunidades técnicamente identificables y sectores donde el H₂V podría contribuir a la descarbonización.

El programa también ha explorado oportunidades en la Región Huetar Norte, particularmente relacionadas con amoníaco verde, desarrollo de capacidades técnicas y posibles estructuras territoriales de producción y consumo. Este trabajo converge con los esfuerzos que desde hace aproximadamente tres años se realizan para conformar el Hub de Hidrógeno Verde de la Zona Norte y refuerza el potencial de desarrollar ecosistemas alrededor de actividades productivas existentes.

La experiencia posterior, sin embargo, aporta un aprendizaje igualmente importante. Durante aproximadamente un año se han realizado esfuerzos para estructurar iniciativas capaces de aprovechar los mecanismos disponibles. Se han considerado distintas aplicaciones y potenciales consumidores, pero todavía persiste el desafío de reunir simultáneamente las condiciones técnicas, económicas y de mercado necesarias para llevar un proyecto a ejecución.

Esta situación no debe interpretarse como una limitación del programa MAF. Por el contrario, permite comprender mejor la verdadera complejidad de construir una economía del hidrógeno verde. Identificar una aplicación técnicamente posible y disponer de un potencial consumidor constituyen pasos indispensables, pero todavía existe una distancia importante entre una oportunidad identificada, un caso de negocio estructurado y un proyecto bancable y ejecutable.

Incluso cuando existen mecanismos capaces de reducir parcialmente la inversión inicial, permanecen variables determinantes: el costo y la disponibilidad de electricidad renovable, el factor de utilización del electrolizador, la escala del proyecto, el precio final del H₂V o sus derivados, la existencia de demanda firme y contratos de largo plazo, la infraestructura necesaria, el marco regulatorio y la percepción de riesgo de los inversionistas.

A estas variables se suma un desafío particularmente relevante para mercados pequeños y geográficamente dispersos como el costarricense: el transporte del hidrógeno desde el lugar de producción hasta el punto de consumo. Debido a su baja densidad volumétrica, aun cuando se transporta comprimido a alta presión, la cantidad de hidrógeno que puede movilizarse en cada viaje es limitada en comparación con los combustibles líquidos convencionales. Esto obliga a considerar no solamente la distancia recorrida, sino también la capacidad efectiva de transporte, el número de viajes requeridos, la compresión, los sistemas de almacenamiento y las operaciones de carga y descarga.

Por esta razón, el costo de producir un kilogramo de H₂V no representa necesariamente el costo que finalmente enfrenta el consumidor. Cuando producción y demanda se encuentran separadas, la logística puede agregar un componente significativo al precio final y convertirse simultáneamente en un desafío técnico y económico para la viabilidad del proyecto.

Esta realidad refuerza la conveniencia, especialmente durante las primeras etapas del mercado, de acercar la producción a los centros de consumo y desarrollar ecosistemas territoriales o hubs donde productores y usuarios compartan infraestructura y reduzcan las necesidades de transporte.

La experiencia resulta particularmente reveladora en aplicaciones donde ya existe una necesidad concreta. Sectores como transporte, industria o agricultura consumen actualmente combustibles, hidrógeno, amoníaco o fertilizantes convencionales; por tanto, la existencia de demanda no constituye necesariamente el principal obstáculo. El desafío es lograr que la alternativa de bajas emisiones pueda alcanzar condiciones económicas que permitan al consumidor realizar la transición.

La participación del Instituto del Cafe (ICAFFE), en estos espacios resulta también significativa. La agricultura constituye uno de los sectores donde Costa Rica puede explorar aplicaciones de derivados del hidrógeno, particularmente amoníaco y fertilizantes de menores emisiones. La necesidad expresada desde el sector cafetalero y su experiencia acumulada en procesos de descarbonización y cooperación internacional ofrecen una oportunidad para evaluar futuras cadenas de valor vinculadas al H₂V.

No obstante, la existencia de una necesidad productiva no se traduce automáticamente en demanda comercial para un fertilizante de menor huella de carbono. El mercado costarricense cuenta con cadenas de abastecimiento, importación y distribución de fertilizantes convencionales consolidadas, capaces de ofrecer productos bajo condiciones conocidas de precio, disponibilidad y logística. En este contexto, la transición hacia fertilizantes producidos localmente a partir de hidrógeno verde dependerá, en buena medida, de que la alternativa pueda alcanzar condiciones económicas competitivas o de que existan mecanismos capaces de reconocer y valorizar sus beneficios ambientales.

Si el producto de bajas emisiones implica una prima significativa frente al fertilizante convencional y ese diferencial no puede trasladarse a lo largo de la cadena de valor, compensarse mediante instrumentos de política pública o reconocerse comercialmente en el producto agrícola final, será difícil generar los compromisos de compra de largo plazo necesarios para justificar nuevas inversiones. No se trata necesariamente de una resistencia a la transición, sino de una respuesta racional de los actores económicos ante las actuales señales de mercado.

Este desafío evidencia nuevamente la diferencia entre necesidad, demanda potencial y demanda económicamente efectiva. Para desarrollar una cadena nacional de fertilizantes de bajas emisiones será necesario alinear competitividad, seguridad de suministro, reducción de emisiones y condiciones comerciales que permitan que productores, distribuidores y consumidores participen de la transición sin comprometer su sostenibilidad económica

La primera Semana del Hidrógeno Verde dejó así una enseñanza que trasciende el propio evento: construir una economía del hidrógeno requiere construir simultáneamente un ecosistema. Academia, Gobierno, empresas, consumidores, cooperación internacional, instituciones financieras, proveedores tecnológicos y organizaciones sectoriales deben converger alrededor de proyectos concretos.

En este sentido, uno de los aportes más valiosos del programa MAF puede ser precisamente el aprendizaje generado durante esta etapa inicial. Los proyectos que todavía no alcanzan ejecución permiten identificar dónde se encuentran las brechas reales de competitividad, regulación, infraestructura, financiamiento y mercado.

El desafío de los próximos años será utilizar ese conocimiento para avanzar desde una cartera de oportunidades hacia una cartera de proyectos económicamente estructurados, con demanda comprometida, riesgos gestionables y capacidad para atraer inversión. Ese tránsito (de la oportunidad al caso de negocio y del caso de negocio al proyecto ejecutable) constituye uno de los principales retos para que el hidrógeno verde pueda pasar del potencial a la realidad en Costa Rica.

De la demanda potencial a la demanda real

Demanda potencial y demanda real no son sinónimos. Puede existir un consumidor técnicamente capaz de utilizar hidrógeno y, al mismo tiempo, no existir un caso de negocio que justifique sustituir su combustible o materia prima convencional.

Los análisis recientes de la IEA muestran que, en numerosas aplicaciones, el costo que permitiría al hidrógeno de bajas emisiones competir con las alternativas convencionales continúa por debajo de sus costos actuales de producción, incluso considerando determinados mecanismos de apoyo. Incluso con incentivos, la brecha de costos no se cierra en muchas aplicaciones. Esto ayuda a explicar por qué numerosos proyectos técnicamente factibles todavía no alcanzan una decisión de inversión.

Transformar demanda potencial en demanda efectiva puede requerir reducción de costos tecnológicos, energía renovable competitiva, incentivos iniciales, financiamiento, contratos de compra, valoración de reducciones de emisiones y políticas públicas que reconozcan las externalidades ambientales de las alternativas fósiles. El desafío consiste en utilizar estos instrumentos para crear aprendizaje y escala, sin construir mercados permanentemente dependientes de subsidios.

Regulación y gobernanza: dos piezas indispensables

Costa Rica necesita avanzar hacia un marco regulatorio claro y habilitante. Esto no implica reducir requerimientos técnicos, ambientales o de seguridad. Significa que productores, consumidores, desarrolladores e inversionistas puedan conocer con claridad qué requisitos deben cumplir, qué instituciones tienen competencia, qué permisos necesitan y bajo qué procedimientos puede desarrollarse un proyecto.

La gobernanza resulta igualmente importante. La transición desde una estrategia nacional hacia proyectos requiere coordinación entre energía, ambiente, transporte, agricultura, industria, academia, normalización, financiamiento y sector privado. Cuando las responsabilidades se encuentran fragmentadas, incluso proyectos técnicamente sólidos pueden enfrentar largos períodos de incertidumbre.

La actualización de la Estrategia Nacional debería prestar especial atención a esta arquitectura institucional y a la creación de mecanismos que aceleren decisiones, permisos y coordinación, manteniendo estándares rigurosos de seguridad y sostenibilidad.

Un modelo propio para economías pequeñas

La experiencia internacional invita a cuestionar si todos los países necesitan seguir el mismo modelo de desarrollo del hidrógeno. Grandes proyectos orientados a producir millones de toneladas para exportación pueden tener sentido en economías con enormes recursos renovables, disponibilidad territorial, infraestructura portuaria y acceso a grandes mercados.

Centroamérica posee otra escala y otras características. Para economías pequeñas, una ruta posiblemente más realista sea desarrollar ecosistemas territoriales alrededor de demanda identificada, producir cerca de los centros de consumo y crecer modularmente conforme se consolida el mercado.

Esta visión coincide con recomendaciones recientes de la IEA, que destaca la utilidad de concentrar producción y usuarios en clústeres industriales o portuarios para reducir riesgos e infraestructura inicial. También dialoga con el análisis de CEPAL sobre la necesidad de vincular el hidrógeno de bajas emisiones con procesos de transformación productiva y con las estructuras económicas de América Latina y el Caribe.

El hidrógeno tampoco debe plantearse como solución universal. La electrificación directa será generalmente más eficiente cuando resulte técnica y económicamente viable. El hidrógeno debería priorizarse donde se necesite una molécula, donde sustituya hidrógeno fósil, donde permita producir derivados de bajas emisiones o donde sus características operativas aporten ventajas frente a otras alternativas.

Del potencial a la ejecución

Costa Rica ha construido muchas de las condiciones necesarias para desarrollar una economía del hidrógeno verde: experiencia tecnológica acumulada, un sistema eléctrico predominantemente renovable, conocimiento técnico, instituciones académicas, normalización en desarrollo, cooperación internacional, mecanismos financieros y potenciales consumidores.

La paradoja es que estos elementos todavía no han convergido suficientemente para generar una cartera significativa de proyectos comercialmente viables. Esa

realidad no debería interpretarse como una señal para detener el proceso, sino como aprendizaje.

El éxito de la siguiente etapa no puede medirse únicamente por el número de estrategias, proyectos anunciados, fondos disponibles o acuerdos institucionales. Debe medirse por la capacidad de transformar esas condiciones habilitantes en proyectos reales, sostenibles y replicables.

Centroamérica tampoco necesita comenzar intentando reproducir modelos concebidos para economías de otra escala. Puede construir su propia ruta, basada en sus recursos, sectores productivos y necesidades.

Costa Rica ya demostró que el hidrógeno verde es técnicamente posible. El desafío ahora es pasar del potencial a la ejecución: lograr que regulación, gobernanza, demanda, financiamiento y competitividad converjan para convertir el hidrógeno verde en una actividad económica sostenible, escalable y generadora de valor para el país y la región.

Fuentes de referencia para revisión

- [H2LAC – Atlas H2LAC](#) — Metodología del Atlas, estrategias, proyectos anunciados, en desarrollo y en operación.
- [H2LAC – Costa Rica](#) — Estrategia 2023, Comisión de Hidrógeno, Comité Técnico Nacional, seis proyectos y reconocimiento de ACH2.
- [H2LAC – Proyectos Costa Rica](#) — Detalle de experiencias piloto y proyectos de producción/aplicación.
- [H2LAC – Panamá](#) — Estrategia 2023, Comité Interinstitucional y proyectos registrados.
- [H2LAC – ENHIVE Panamá](#) — Visión de Panamá como Ruta Global del Hidrógeno Verde y desarrollo de mercado doméstico, regulación e infraestructura.
- [H2LAC – El Salvador](#) — Estado institucional y proyecto piloto registrado.
- [H2LAC – LAGEO H2](#) — Prototipo de producción registrado por H2LAC.
- [H2LAC – Trinidad y Tobago](#) — Hoja de ruta 2022 y proyecciones de largo plazo.
- [H2LAC – Prioridades regionales 2026](#) — Gobernanza, permisos, inversión, demanda, infraestructura y licencia social.
- [IEA – Global Hydrogen Review 2026](#) — Panorama global actualizado.
- [IEA – Executive Summary 2026](#) — Costos, demanda, regulación, infraestructura, proyectos y recomendaciones de política.
- [IEA – Demand 2026](#) — Demanda mundial y acuerdos de offtake.
- [IEA – Cost Acceptability 2026](#) — Brecha de costos y costo máximo aceptable del H2 de bajas emisiones.
- [CEPAL – Condiciones estructurales para políticas de transformación productiva](#) — Análisis regional de condiciones habilitantes para la industria de H2 de bajas emisiones.