

DESARROLLO LOCAL Y DERECHOS INDÍGENAS: ESTUDIO SOCIOECONÓMICO EN PROYECTOS DE HIDRÓGENO VERDE EN LA GUAJIRA COLOMBIANA

Local development and indigenous rights: a socioeconomic study of green hydrogen projects in La Guajira, Colombia

Andrés D. Vides-PradoUniversidad de La Guajira, Colombia.
avidesp@uniguajira.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-0435-9331>**Carlos Vides Prado**Universidad de la Guajira, Colombia.
cdvides@uniguajira.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-8351-1695>**Aduar José Camargo Medina**Universidad de la Guajira, Colombia.
ajcamargo@uniguajira.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-2024-7196>

Este trabajo está depositado en Zenodo:

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20938382>**RESUMEN**

Este estudio analiza la incongruencia social que enfrenta La Guajira colombiana, una región con enorme potencial para energías renovables—solar y eólica—pero sumida en una histórica pobreza, escases de agua y vulnerabilidad de su pueblo wayúu. Tuvo como objetivo, examinar los impactos socioeconómicos de los proyectos de hidrógeno verde, asegurando que no repitan dinámicas de colonialismo energético. Mediante una metodología documental con matiz hermenéutico, se analizaron marcos teóricos y normativos. Los hallazgos revelan que, sin una gobernanza inclusiva estos proyectos verdes agravarían las desigualdades y la pobreza, especialmente por la crisis hídrica y la falta de reconocimiento del indígena. Se concluye que la transición energética sólo será justa y exitosa, si prioriza el bienestar local, garantiza el consentimiento previo de las comunidades originarias, resuelve primero su pobreza energética y gestiona el agua de forma ética, poniendo los derechos humanos fundamentales por encima de los intereses mercantiles. El verdadero éxito no se medirá solo en la producción de energía limpia, también en la reducción de la desigualdad social.

Palabras claves: Hidrogeno verde, La Guajira colombiana, desarrollo local, socioeconómico, wayúu.

ABSTRACT

This study analyzes the social incongruence faced by La Guajira, Colombia, a region with enormous potential for renewable energy—solar and wind—but mired in historic poverty, water scarcity, and the vulnerability of its Wayuu people. Its objective was to examine the socioeconomic impacts of green hydrogen projects, ensuring that they do not repeat dynamics of energy colonialism. Using a documentary methodology with a hermeneutic nuance, theoretical and normative frameworks were analyzed. The findings reveal that, without inclusive governance, these green projects would exacerbate inequalities and poverty, especially due to the water crisis and the lack of recognition of Indigenous peoples. It concludes that the energy transition will only be just and successful if it prioritizes local well-being, guarantees the prior consent of indigenous communities, first resolves their energy poverty, and manages water ethically, placing fundamental human rights above commercial interests. True success will not only be measured in the production of clean energy, but also in the reduction of social inequality.

Keywords: Green hydrogen, Colombian La Guajira, local development, socioeconomics, wayúu.

INTRODUCCIÓN

La transición energética global hacia fuentes renovables se ha posicionado como una respuesta imperante a la crisis climática (Albert, 2021). En este contexto, el hidrógeno verde emerge como un vector energético crucial para descarbonizar sectores de difícil electrificación, atrayendo grandes inversiones hacia países con alto potencial renovable, como Colombia (Odriozola, 2024). La Guajira colombiana, con su excepcional recurso eólico y solar, se proyecta como un epicentro estratégico para el desarrollo de esta industria (Prada y Martínez, 2024). Sin embargo, esta oportunidad técnica choca con una realidad social crítica, caracterizada por históricas desigualdades y la vulneración de los derechos del pueblo indígena wayúu, habitantes ancestrales del territorio.

Los antecedentes revelan un patrón recurrente donde los proyectos de energía a gran escala se implementan en territorios indígenas sin su consentimiento libre, previo e informado, reproduciendo dinámicas de colonialismo energético (García, 2023). Si bien existe literatura sobre la viabilidad técnica del hidrógeno verde, persiste un vacío de conocimiento crítico respecto a sus dimensiones socioeconómicas locales y su articulación con los derechos indígenas en contextos de alta vulnerabilidad hídrica y social (Fladvad, 2023). Este divorcio entre el discurso global de sostenibilidad y las realidades locales, constituye la brecha central que esta investigación busca abordar.

El problema de investigación se define en la paradoja de desarrollar una industria de energía limpia, en un territorio donde las comunidades sufren pobreza energética extrema, desnutrición y una crisis hídrica estructural (DANE, 2020). El riesgo es que los megaproyectos de hidrógeno verde prioricen la exportación de

energía y repitan un modelo extractivista, sacrificando el bienestar y los derechos territoriales del pueblo wayúu, agudizando los conflictos socioambientales y evidenciando una grave incoherencia ética en la transición (Svampa y Bertinat, 2022).

Por ello, esta investigación se justifica en la urgencia de generar marcos de gobernanza que aseguren una transición justa e inclusiva. El propósito de este estudio es, examinar las variables intervinientes en el impacto socio-económico de proyectos de producción de hidrógeno verde a partir de energía renovable en La Guajira colombiana, en específico a la población ancestral indígena del territorio. Se adopta un enfoque documental con valoración cualitativa hermenéutica de la literatura teórica y normativa como metodología del estudio. El artículo recorre, desde las bases teóricas de la transición energética justa, la contextualización del territorio, el análisis de indicadores sociales críticos y los desafíos de gobernanza hídrica, culminando en reflexiones y recomendaciones finales.

BASES TEÓRICAS: TRANSICIÓN ENERGÉTICA VERDE Y DERECHOS SOCIALES INDÍGENAS

La transición energética verde se enmarca en un cambio de paradigma civilizatorio, que trasciende lo meramente tecnológico y ambiental. El enfoque teórico que soporta el estudio se fundamenta en la confrontación de diversas disciplinas técnicas, de economía y socio-ecológicas, que cuestionan crítica y valorativamente el crecimiento económico desde una visión liberal con la desatención de lo social en un territorio enraizado con la cultura indígena primigenia, que debería estar direccionada por el acceso equitativo de los beneficios de la energía verde (Leff, 2025). Asimismo, la teoría de la transición energética para combatir el cambio climático subyace en la evolución de tecnologías, regulaciones estatales, merca-

INVESTIGACIÓN

do y las prácticas socio-culturales (Guerrero, Escobar y Restrepo, 2018). En sí no se trata de sustituir energía fósil por energía verde, más bien es una reconfiguración de los beneficios compartidos.

Desde este enfoque holístico, la teoría socio-ambiental se empodera de la transición energética como un fenómeno multifactorial y multidimensional. Los marcos conceptuales destacan la criticidad de la integración sistémica, donde la electrificación con energías renovables debe ir acompañada de mejoras de indicadores sociales, instauración de redes, con soluciones de almacenamiento y eficiencia energética (Valencia et al., 2022). Es importante considerar el principio de “primero la eficiencia” para reducir la demanda global antes de satisfacer demandas energéticas con nuevas fuentes verdes (Gifreu, 2019). Por ello es esencial el reconocimiento de los autores comunitarios en su totalidad.

El éxito, por tanto, depende de una visión integral que equilibre la viabilidad técnica, la equidad social y la protección ambiental. Es así como en este enfoque, la producción de hidrógeno verde emerge dentro de este marco teórico como un vector energético crucial para descarbonizar sectores de difícil electrificación (Odriozola, 2024), como la energización de grandes zonas rurales. El punto crítico conceptual es, utilizar la electricidad de fuentes renovables excedentarias para el proceso de electrolisis a objeto de obtener hidrogeno verde, pues en la cadena no se emite CO_2 , además se transporta de manera eficiente (Scholvin, 2025). Muchos estudios destacan el potencial del hidrogeno verde el cual proporciona mayor eficiencia en la intermitencia que la energía solar y la eólica aporta, es decir es una fuente de energía estable.

Sin embargo, los proyectos de hidrogeno verde requieren de un

verdadero análisis económico, pues la cadena de valor y la tecnología a utilizar, más los costos de capital asociados y por otro lado el desarrollo de una infraestructura de producción con bienes de capital de última generación, complejizan la situación. Adicionalmente, su integración exitosa no depende solo de la tecnología, sino de la creación de un ecosistema socio-económico regulado que incentive su adopción de la transición energética y lo convierta en una piedra angular de una economía circular descarbonizada (Palacios et al., 2025).

En otro orden de ideas, la transición energética sostenible, está siendo impulsada por la crisis climática, sin embargo, presenta una incoherencia, puesto que en muchas ocasiones los proyectos carecen de atención de los derechos sociales de habitantes de los territorios de impacto (García, 2022). Muchos proyectos de energía renovable a gran escala se construyen en territorios de pobladores originarios ancestrales –caso La Guajira colombiana– donde los habitantes indígenas no son consultados, ni informados con antelación (García, 2023). Es conveniente la inclusividad a objeto de deconstruir paradigmas sociales y culturales, pues en la búsqueda de soluciones los pobladores locales aportan significativamente al proyecto.

Ciertamente la sostenibilidad no es un hecho solo de verbo y mediático, es una acción consustanciada con la realidad social, debe ser inclusiva, donde los pueblos originarios deben considerarse como aliados y beneficiarios. No deben considerarse como obstáculos de un proyecto insertado en su espacio, su conocimiento ancestral es ecosistémico, de carácter invaluable puesto que han resistido a la naturaleza imprevista (Sonnenholzer, 2021). De hecho, los gobiernos locales y regionales deben garantizar la participación plena en la toma de decisiones, para que el beneficio

equitativo sea de carácter autónomo con el territorio, donde la sostenibilidad desde una visión praxiológica sea justa e igual para todos.

La propuesta del estudio es un proceso que deviene de uso de energía renovable para obtener combustible hidrogenado verde, es decir, tiene doble impacto en lo social, tecnológico y en infraestructura, en todo caso no tuviese sentido producir hidrogeno verde con energía contaminante Kaziemierski, 2021). Este método se contraponen a las formas convencionales de generar hidrogeno, pues, utiliza combustibles fósiles que expelen grandes emisiones CO₂ y otros gases de efecto invernadero. La premisa valorativa es que toda la cadena de valor en la producción de hidrogeno verde sea limpia, es decir, libre de emisiones contaminantes. El único subproducto que se necesita y genera durante su producción y uso, es agua, cerrando así un ciclo completamente sostenible (Brijaldo, Castillo y Pérez, 2021).

De acuerdo a investigaciones realizadas por Hassan et al., (2023) el hidrogeno verde se genera con catalizadores directos e indirectos. Los métodos directos como la electrólisis, la biofotosíntesis y la fotodegradación termoeléctrica, son más eficientes, mientras que los métodos indirectos, como: gasificación de biomasa, reformado de biogás y otros, ameritan reconversión de una materia prima. Es importante considerar que la electrólisis es el método de mayor uso en la generación de hidrogeno verde. Para aplicar cualquier método, según Gallardo (2022), es importante considerar la matriz energética impuesta, el mercado eléctrico, las necesidades sociales y los incentivos de los Estados-Nación para su producción.

El hidrógeno verde, consiste en una alternativa prometedora para el futuro energético global ante la amenaza climática, al ser un vector que facilita el almacenamiento de energía de las fuentes renovables intermiten-

tes como la solar o eólica, además proporciona energía limpia en industrias contaminantes (Muñoz, Beleño y Díaz, 2022). En este sentido, la energía verde debe ser consistente en la producción, como el caso del hidrogeno, como lo indica Cuellar, Bermúdez y Herrera (2024), este combustible es atractivo para la producción de energía que no emite gases de efecto invernadero, por tanto, contribuye sustancialmente con la lucha contra el cambio climático

METODOLOGÍA

El enfoque hermenéutico documental es la metodología adoptada en este estudio, basado en el análisis valorativo de fuentes teóricas y normativas. El diseño de la investigación se fundamenta en el análisis cualitativo de la literatura, informes y políticas regionales y nacionales, que examina la confrontación entre un marco de transición energética verde y los derechos sociales y humanos de la población ancestral de La Guajira colombiana. Esta aproximación permite deconstruir discursos y proyectar escenarios de viabilidad socio-ambiental con el desarrollo local de la población indígena para los proyectos de hidrógeno verde en La Guajira, integrando dimensiones técnicas, jurídicas y culturales en su evaluación.

LA GUAJIRA COLOMBIANA EN EL CONTEXTO DE PROYECTOS DE HIDROGENO VERDE

En el contexto ambiental y meteorológico, La Guajira colombiana constituye como territorio un punto epicéntrico de características inigualables para el desarrollo potencial de energías limpias y renovables (Prada y Martínez, 2024). Su entorno territorial árido de posición tropical, alberga un potencial eólico y solar incalculable, con radiación y vientos constantes durante casi todo el año. Estas condiciones descritas, proporcionan un marco ambiental idóneo que requiere la electrolisis del agua para generar

INVESTIGACIÓN

hidrógeno verde a escala industrial (Guevara, Martínez y Río, 2023). Por tanto, La Guajira se proyecta oportunamente para sustituir la actividad extractivista de combustible fósiles, para ser un polo de generación de energía limpia.

No obstante, la implantación de proyectos de producción de hidrógeno verde mediante energía renovable enfrenta retos de carácter socio-ambiental y de integración comunitaria. El territorio estudiado históricamente ha sido sometido a fuerte presiones en sus indicadores sociales y de bienestar humano, como falta de servicios, empobrecido sistema de salud, pobreza y pobreza extrema y, marginalización de comunidades étnicas como los wayúu, grupo mayoritario indígena (Curiel, Chiquillo y Amaya, 2025). Un modelo de gestión de proyectos verdes que desvincule la realidad social del territorio, pudiese incrementar las desigualdades sociales.

En este sentido, el éxito y la legitimidad de la apuesta por el hidrógeno verde en La Guajira, dependerán fundamentalmente de una gobernanza inclusiva y del respeto por la autonomía de las comunidades (Barra, 2025). Es importante garantizar procesos auténticos de consulta, que conduzcan a un consentimiento libre, previo e informado, y establecer mecanismos claros para que los beneficios económicos se distribuyan de manera equitativa en la población. El objetivo final debe ser la creación de encadenamientos productivos locales, la transferencia de conocimiento y la generación de empleo digno, integrando el potencial energético en un proyecto de desarrollo integral que cierre las desigualdades sociales y empodere a los wayúu como actores importantes.

Por otro lado, la Asociación Colombiana de Ingenieros-ACIEM (2021) asegura que el gran potencial eólico y solar del norte del país, que incluye al departamento de La Guajira como principal exponente, aun es una fuen-

te no convencional en la matriz eléctrica colombiana inferior al 1% para el año 2018, que solo ha aumentado en porcentaje bajo para el año 2022. Para el año 2024 ha alcanzado los 2.800 MW instalados, lo cual asegura combinación de recurso renovable que permitirá una producción competitiva de hidrógeno verde. Asimismo, en La Guajira colombiana, se están proyectando otros parques eólicos y aerogeneradores –algunos en funcionamiento– los cuales están afectando el territorio y al pueblo wayúu. Por ello, la realidad actuante deberá posicionar alternativas articuladas a la transición y transiciones energética pos-extractivista, con inclusión social (Ulloa, 2021).

Bajo esta consideración, las necesidades sociales de los pobladores originarios de La Guajira colombiana, requieren de un modelo de sostenibilidad para las soluciones de suministro de energía que reduzca los impactos ambientales en comunidades vulnerables, bajo escenarios que estimen los efectos potenciales positivos de suministro energético sostenible (Vides, 2025). La creación de energía verde en La Guajira es una necesidad imperante que debe priorizar el beneficio directo del pueblo wayúu. Esto implica que los proyectos eólicos y solares para generar hidrógeno verde, estén enfocados en resolver la crítica pobreza energética local, como forma de desarraigar el colonialismo energético.

Es una oportunidad histórica para que la riqueza natural expresada en un sol radiante y vientos perenes en su territorio se convierta en bienestar social, rompiendo ciclos de exclusión y construyendo un futuro energético justo y propio. El punto crítico será regular el suministro de agua para los procesos de producción de hidrógeno, recurso que es altamente escaso en el territorio de La Guajira. La economía del hidrógeno con gestión eficiente del agua, ayudará a reducir el consumo de energía y las emisiones

contaminantes, e impulsará el crecimiento económico creando nuevos puestos de trabajo, mientras este sea comercializado a escala interna, como energía doméstica, de forma sostenible (Giménez, 2021).

INDICADORES SOCIALES Y NECESIDADES DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA VERDE

Los indicadores sociales en el departamento de La Guajira, muestran importantes fisuras que los proyectos de transición energética que se deben abordar si desean ser eficientes. Este territorio olvidado históricamente, presenta índices críticos de educación, salud, desnutrición infantil, acceso a agua potable y precaria cobertura de servicios públicos. Para el año 2018 según informe publicado por DANE (2020), la región ocupa el segundo puesto con un 53,7% con mayor pobreza monetaria, solo detrás del departamento de Chocó—Estas carencias sociales y económicas configuran un cuadro de vulnerabilidad extrema, que debe tomarse en cuenta en proyectos de producción de hidrógeno verde y otras fuentes de energías alternativas y renovables.

Adicionalmente, otro indicador muy por debajo del promedio nacional que impacta directamente la producción de hidrógeno verde, es el acceso agua potable y de riego para la población y a las actividades productivas, la cual presenta un déficit de 39,5% muy por encima del 11,7% que es el promedio nacional (DANE, 2020). Por ello, la transición energética a fuentes limpias no puede ser solo medida en cantidad de megavatios generados, más bien debe medirse en la capacidad de los proyectos en cerrar brechas sociales. La transición energética deberá entonces ser de múltiples procesos, suministro energético sin emisiones y mejorar la calidad de vida de los habitantes del territorio.

Para ello, se han estado organizando a través del gobierno departamental,

inversionistas extranjeros mediante reuniones y foros con el objetivo de construir fuentes energéticas renovables para ir a un futuro sostenible e inclusivo (Gobernación de La Guajira, mayo-2024). Esto implicará que los proyectos de hidrógeno verde vinculados a parques eólicos o solares, deben ir más allá de la generación de electricidad, deben priorizar la electrificación de las comunidades rurales aisladas vulnerables.

La verdadera transición comienza por garantizar el derecho fundamental a la energía para la población indígena wayúu y otras etnias, utilizando energía de fuentes solares o sistemas autónomos que resuelvan su inmediata necesidad. Un modelo que no solucione primero la pobreza energética local carecerá de sostenibilidad social y reproducirá un esquema de despojo del recurso que pertenece a todos (Svampa y Bertinat, 2022). Es importante considerar que la producción de hidrógeno verde, no solo es un recurso energético de uso industrial, según Castiblanco y Cárdenas (2020), su implementación debe consolidar aspectos como: impacto económico, ambiental, social, tecnológico y la confiabilidad de los métodos de producción.

En el contexto territorial estudiado, la implementación de proyectos de energías renovables de cualquier índole debe tener presente a la población ancestral, por considerarse originaria, además por ser vulnerable y transculturizada. Por ello, muchos autores proponen indicadores particulares de sostenibilidad ambiental con impacto en la población indígena (Severiche, Rosado y Barreto, 2024). En consideración a lo expuesto, la producción de hidrógeno verde, deberá ser con materias primas renovables como la biomasa, solar o eólica, evitando así el uso extractivista de fuentes energéticas (Castiblanco y Guerrero, 2023) que han causado tanto daño ambiental a La Guajira.

Es convenientemente necesario que, los proyectos de producción de hidrógeno verde en el departamento se planteen una interrogante como propósito central: ¿para quién se proyecta la generación de hidrógeno verde? Por consiguiente, los indicadores de eficiencia de esos proyectos deben incluir cuantificables de bienestar comunitario, como la generación de empleo local formal, contratación de servicios de la población indígena, creación de fondos de regalías para inversión social para reducción de la pobreza (Paz, 2025). El otro indicador a tomar en cuenta, es la solución del problema del acceso al agua potable y de riego para comunidades productivas.

Consecuentemente otro elemento a considerar, después de la puesta en marcha de proyectos de hidrógeno verde para producir energía limpia es, la logística verde que deben seguir las unidades productivas y consumidores domésticos, que conllevará a utilizar nuevas estrategias verdes (Candiotti et al., 2023). De hecho, este enfoque mejorará la competitividad productiva. Como soporte a esta consideración Guillen et al. (2020) indica que, estas acciones están fundamentadas en los principios de desarrollo del Estado colombiano que adoptó el crecimiento verde a través del Plan Nacional de Desarrollo-PND 2014-2018 y los subsiguientes programas, aprobados de forma oficial por el Congreso de la República.

Consecuentemente, los indicadores de éxito en proyectos de hidrógeno verde deberán incluir métricas de bienestar humano territorializados. En caso de La Guajira deberán generar empleos formales, reducción de la pobreza, contratación de servicios de las poblaciones ancestrales, salud, educación mediante regalías para la inversión social. La gobernanza debe propiciar participación en el diseño de proyectos de transición energética que tomen en cuenta el enfoque cultural y espiritual de la población

wayúu. Solo así la riqueza eólica y solar de La Guajira se convertirá en una verdadera bendición para su pueblo, y no en otra promesa incumplida de desarrollo.

GOBERNANZA AMBIENTAL, CRISIS DEL AGUA EN LA GUAJIRA Y EL HIDRÓGENO VERDE

La gobernanza ambiental en La Guajira enfrenta una crisis multidimensional del agua, agravada por sequías estructurales y una deficiente gestión pública que no ha logrado vincular el diálogo intercultural, el respeto y valoración de la cosmovisión indígena (Fonseca, Arroyo y Castellanos, 2022), este contexto, como se ha mencionado choca frontalmente con los requerimientos de los proyectos de hidrógeno verde. Esta tecnología, aunque limpia en emisiones, es intensiva en el consumo de agua dulce para el proceso de electrólisis, un recurso escaso y vital para las comunidades wayúu. Sin una regulación robusta y una planificación territorial consciente y eficiente, existe el riesgo real de que la industria priorice su acceso al agua, profundizando la carencia hídrica histórica de la población más vulnerable.

Una gobernanza efectiva debe entonces, integrar la seguridad hídrica como un pilar central de cualquier licencia ambiental para proyectos de hidrógeno, a propósito de cumplir con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6 de la Agenda 2030 (Ostos y Rosas, 2024). Esto implica hacer obligatoria la evaluación exhaustiva de las fuentes hídricas, priorizando el uso de agua salobre o marina con plantas desaladoras, tecnología que, aunque conlleva desafíos ambientales propios, reduce la presión sobre las escasas fuentes de agua dulce en La Guajira. Además, se deben establecer marcos legales que exijan a los desarrolladores de energía limpia a base hidrógeno verde, invertir en infraestructura hídrica comunitaria (Orjuela, Rodríguez y Galeano, 2025).

La gobernanza no puede ser solo restrictiva, sino también creadora de soluciones.

El logro dependerá de la creación de instancias de diálogo desde múltiples enfoques, que incluyan a las autoridades tradicionales wayúu, el Estado y a las empresas, para co-diseñar un modelo de gestión del agua que sea justo y sostenible. Esto requiere transparencia total en las concesiones, monitoreo independiente de los acuíferos y la implementación de sistemas de alerta temprana para prevenir conflictos, puesto que el uso del agua representa un producto-marca propio del neoliberalismo (Bravo, Naranjo e Hidalgo, 2019). La crisis del agua no es un obstáculo externo para el hidrógeno verde, sino la prueba definitiva de su sostenibilidad integral; solo una gobernanza que garantice primero el agua para la vida, podrá legitimar su uso para la energía.

El desarrollo local de La Guajira colombiana, está vinculado a su posicionamiento territorial, condiciones climatológicas y meteorológicas, el cual presenta el régimen de lluvia más bajo de toda Colombia, convirtiendo el espacio en el territorio más seco de la región caribeña, además cuenta con la mayor población originaria del país (Daza, 2016). Es decir, el recurso agua es un elemento importante para el desarrollo sostenible. La gobernanza y gestión del agua tratada, es un tema muy álgido sobre todo si la población ancestral wayúu ha superado desde su cosmovisión el manejo de este recurso (Robles, 2018). Por tanto, el agua como recurso no puede ser marginalizado para distribución humana en aras del desarrollo industrial verde.

La población ancestral wayúu históricamente ha realizado prácticas agrícolas de tipo estacional, contribuyendo al uso sostenible del agua, desarrollando siembras y cultivos en los periodos de lluvias (Daza, Rodríguez y Carabalí, 2018). Por ello, ha

realizado cultivos que ofrezcan productividad en ciclos cortos. La transacción energética con instalación de parques eólicos y solares para aprovechar energía limpia para producción de hidrógeno, implicará atenuar los efectos negativos sobre la población wayúu (Fernández, 2023). Es contraproducente adicionar un problema más, al extractivismo del recurso carbón, que ha impactado negativamente las aguas superficiales y subterráneas en el departamento de La Guajira.

En realidad, producir hidrógeno verde en este territorio para uso energético, es fundamental realizarlo con *marketing* verde y procesos industriales sostenibles. En sí, producir y promocionar marcas verdes en la actualidad es vital para toda organización que desee diferenciarse de sus competidores claves, al manifestar su preocupación por el cuidado y protección ambiental, los usuarios pasarían a ser sus aliados comerciales (Salas, 2021). Asimismo, los ejecutores industriales, recibirían incentivos fiscales, subsidios y hasta apoyo estatal en investigación y desarrollo, pues estarán contribuyendo con la lucha contra el cambio climático (Zayas et al., 2023). La política verde en el caso de Colombia como país firmante de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles de la Agenda 2030 pasa a ser una prioridad oficial del Estado.

REFLEXIÓN FINAL A MODO CONCLUSIVO

En conclusión, el desarrollo de hidrógeno verde en La Guajira colombiana, representa una paradoja civilizatoria: un proyecto técnicamente prometedor para la descarbonización global que, sin embargo, amenaza con reproducir dinámicas de colonialismo energético en el territorio ancestral del pueblo wayúu. La transición sólo será genuinamente justa, si supera el enfoque meramente tecnocrático y prioriza el cierre de las brechas históricas de pobreza, desnutrición

y falta de acceso al agua que sufren las comunidades. El potencial eólico y solar de la región debe traducirse, ante todo, en bienestar local, con una gobernanza que garantice el consentimiento libre, previo e informado y convierta a los indígenas en socios activos y beneficiarios directos.

Finalmente, la viabilidad de estos proyectos, está supeditada a una gestión ética del agua que priorice el consumo humano sobre el industrial, integrando soluciones tecnológicas como la desalación y respetando la cosmovisión wayúu. El éxito no se medirá por megavatios instalados, sino por la reducción efectiva de la pobreza energética, la generación de empleo local y la protección de los derechos territoriales. La Guajira enfrenta una encrucijada: ser escenario de un nuevo extractivismo verde o convertirse en un referente mundial de transición energética inclusiva donde la sostenibilidad ambiental y la justicia social sean indivisibles.

REFERENCIAS

Albert, M. J. (2021). The climate crisis, renewable energy, and the changing landscape of global energy politics. *Alternatives*, 46(3), 89-98. <https://doi.org/10.1177/03043754211040698>

Asociación Colombiana de Ingenieros-ACIEM (2021). Hoja de ruta del hidrógeno en Colombia. Energía, Revista de ACIEM. http://www.capacitacion.aciem.com.co/Especiales_Revista/2021/Dic_10/Revista-ACIEM-144-35-39.pdf

Barra-Riquelme, G. A. (2025). Paisajes iberoamericanos de las energías renovables: una revisión exploratoria de la literatura sobre la inserción territorial de instalaciones eólicas y solares. (TM, Universidad de Sevilla), pp. 163

Bravo-Sánchez, J. M., Naranjo-Ramírez, G. D., & Hidalgo-Carrasco, R. (2019). La Política de Agua de

Chile: una radiografía histórica, legal y administrativa a la gestión del agua en manos del mercado neoliberal. *Agua y territorio*, (13), 43-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7037605>

Brijaldo, María H., Castillo, Cristian y Pérez, Gerónimo. (2021). Principales Rutas en la Producción de Hidrógeno. *Ingeniería y competitividad*, 23 (2), e30211155. Publicación electrónica del 18 de mayo de 2021. <https://doi.org/10.25100/yc.v23i2.11155>

Candiotti-Viera, P. P., Hurtado-Huanca, L., Rituay-Trujillo, P. A., & Cúneo-Fernández, F. E. (2023). Logística verde como estrategia para las empresas agroexportadoras de la región Lambayeque-Perú. *Revista De Ciencias Sociales*, 29, 44-65. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.404>

Castiblanco, O., & Cárdenas, D. J. (2020). Producción de hidrógeno y su perspectiva en Colombia: una revisión. *Gestión y Ambiente*, 23(2), 299-311. <https://doi.org/10.15446/ga.v23n2.86466>

Castiblanco-Urrego, Orlando, & Guerrero-Escárraga, David Stiven. (2023). Producción de hidrógeno a partir de biomasa por medio de fermentación oscura: UNA REVISIÓN. *Perfiles*, 1(30), 32-46. <https://doi.org/10.47187/perf.v1i30.237>

Cuellar, Y. G., Bermúdez, J. R., & Herrera, D. A. (2024). Hidrógeno verde: revisión del estado del arte de las tecnologías de generación para la des-carbonización del sector energético. *Ingeniería y Competitividad*, 26(3) e-30114190. <https://doi.org/10.25100/iyc.v26i3.14190>

Curiel-Gómez, R. Y., Chiquillo-Rodelo, J., & Amaya-López, N. (2025). Vulnerabilidades psicosociales y salud mental: Una revisión crítica a partir de los conflictos de niños, niñas y adolescentes. *Encuentros: Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, (24), 250-

260. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15420761>

Daza-Daza, Alcides R., Rodríguez-Valencia, Nelson, & Carabalí-Angola, Alexis. (2018). El Recurso Agua en las Comunidades Indígenas Wayuu de La Guajira Colombiana. Parte 1: Una Mirada desde los Saberes y Prácticas Ancestrales. *Información tecnológica*, 29(6), 13-24. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000600013>

Daza-Daza, R. A. (2016). La crisis del agua en La Guajira: un análisis crítico frente al concepto de desarrollo sostenible. *Asuntos Económicos y Administrativos*, (31), 151-160. <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/Asuntosecoyadmon/article/view/2256>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas-DANE (2020). La información del DANE en la toma de decisiones de los departamentos. La Guajira. Sistema Estadístico Nacional. Gobierno de Colombia.

Fernández-Hernández, Y. J. (2023). El Auge de la Transición Energética en Colombia y la Recreación de la Desigualdad para el Pueblo Wayúu. Instituto Latino-americano de Economía, Sociedade e Política (ILAESP)

Fladvad, B. (2023). Infrastructuring environmental (in)justice: green hydrogen, indigenous sovereignty, and the political geographies of energy technologies, *Geogr. Helv.*, 78, 493–505, <https://doi.org/10.5194/gh-78-493-2023>

Fonseca-Lindao, G. Arroyo De La Ossa, M., & Castellanos-Suarez, J. (2022). Gobernanza ambiental con enfoque étnico: una apuesta de gestión en áreas protegidas del Caribe Colombiano. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(5), 905-915. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i5.3234>

Gallardo-Henríquez, A. J. (2022). Evaluación del escenario de

producción de hidrógeno verde mediante electrolizador PEM. Tesis Doctoral, Universidad del Desarrollo. Facultad de Ingeniería. <http://hdl.handle.net/11447/6423>

García-Beltrán, Y. M. (2023). Una perspectiva general de la política energética mexicana; efectos y des-acuerdos. *Argumentos Estudios críticos De La Sociedad*, 36(101), 111-127. <https://doi.org/10.24275/uamxoc-dcsh/argumentos/2023101-05>

García-Ruiz, M. A. (2022). Ecodicidio y éxodo climático: revisión crítica desde la narrativa de la justicia penal y la criminología verde. UNED. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 3(28), 59-116. <https://doi.org/10.5944/rdpc.28.2022.34157>

Gifreu-Font, Judith (2019). La integración de medidas de eficiencia energética en la edificación a la vista de los objetivos de la UE para los horizontes 2020-2030. Las redes District Heating and Coolin. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 10(1), 1-55 DOI: <https://doi.org/10.17345/rcda2433>

Giménez-Zuriaga, I. G. (2021). Retos del hidrógeno verde. *Economía aragonesa*, 73, 103-129. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017764>

Gobernación de La Guajira (13 de mayo-2024). La Gobernación de La Guajira impulsa el desarrollo del Hidrogeno Verde y energías sostenibles

Guerrero, J., Escobar J. M., & Restrepo, L. (2018). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde una perspectiva socio técnica: Una aproximación multinivel. En Pacheco, G., Escobar J., Muñoz, L., Meneses, Niño G. (Compiladores) Derechos Laborales, Fomento Económico, Informalidad y Desarrollo. Serie Documentos Estudios Legislativos N°9 (p.120-136)

Guevara-Ramírez, W., Martínez de Alegría, I. y Río-Belver, R. M. 91 (2023). Evolución de la conceptualización del hidrógeno mediante mapas de cono-

cimiento, retorno energético de la inversión (EROI) y estrategias políticas nacionales. *Clean Techn Environ Policy* 25, 69–91. <https://doi.org/10.1007/s10098-022-02388-w>

Guillén de Romero, J., Calle-García, J., Gavidia-Pacheco, A. M., & Vélez-Santana, A. G. (2020). Desarrollo sostenible: Desde la mirada de preservación del medio ambiente colombiano. *Revista De Ciencias Sociales*, 26(4), 293-307. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i4.346>

Hassan, Qusay, Tabar, Wahid Sohrabi, Sameen, Aws Zuhair, Salman, Hayder M. & Jaszczur, Marek. (2023). "A review of green hydrogen production based on solar energy; techniques and methods" *Energy Harvesting and Systems*, 11(1), pp. 20220134. <https://doi.org/10.1515/ehs-2022-0134>

Kazimierski, M. A. (2021). Hidrógeno verde en Argentina ¿un nuevo orden extractivo? *Revista Huellas*, 25(2), 1. <http://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/huella>

Leff, Enrique (2025). *Ecología y capital: Hacia una racionalidad ambiental*. Siglo XXI Editores México. Tercera edición, Universidad Nacional Autónoma de México

Muñoz, J., Beleño, W., & Díaz, H. (2022). Análisis del potencial del uso de hidrógeno verde para reducción de emisiones de carbono en Colombia. *Revista Fuentes: el Reventón Energético*, 20(1), 57–72. <https://doi.org/10.18273/revfue.v20n1-2022006>

Odriozola, J. (2024, mayo 29). RED 2024 - Capítulo 6: La Transición energética en las industrias de difícil descarbonización. Distrito Capital: CAF- banco de desarrollo de América Latina y el Caribe. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2261>

Orjuela-Fonseca, D., Rodríguez-Riveros, M. & Galeano-Romero, R. (2025). ¿Cuáles son los retos jurídicos y técnicos para la implementación de la industria del hidrógeno verde en

Colombia? *IusLab*, 1(1). <https://doi.org/10.18359/31009212.7946>

Ostos-Ortiz, O. L., & Rosas-Aran-go, S. M. (2024). Reflexiones sobre las Políticas Públicas del Agua en Colombia y América Latina: Desafíos y Oportunidades para la Gobernanza y gestión Hídrica. (2024). *Revista Internacional Del Instituto De Pensamiento Liberal*, 1(2), 110-160. <https://doi.org/10.51660/ripl.v1i2.39>

Palacios-López, L. A., Pinargote-Bravo, V. J., Moran-González, M. R., & Navarro-Saltos, G. E. (2025). Estrategias para mitigar el cambio climático en ciudades sostenibles mediante una revisión de la literatura. *Innova Science Journal*, 3(2), 1-13. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n2/49>

Paz-Aedo, M. (2025). Hidrógeno en Colombia: ¿transición energética o nuevos extractivismos? *Censat-Agua Viva*. https://censat.org/wp-content/uploads/2025/05/Documento_Hidrogeno_Mayo2025.

Prada-Guerrero, J. A., & Martínez Cadavid, M. H. (2024). Estudio comparativo del potencial de producción de hidrógeno verde a partir de energía fotovoltaica en tres regiones de Colombia y análisis parcial de la cadena de valor en una de ellas. Tesis doctoral, Universidad del Rosario. https://doi.org/10.48713/10336_42316

Robles-Chávez, D. (2018). El significado del agua y su gobernanza en territorio wayúu, La Guajira, Colombia. Grupo de investigación Territorios Semiáridos del Caribe, Universidad de La Guajira.

Salas-Canales, H. J. (2021). Construcción de marcas verdes: Preocupación de las organizaciones por el cuidado y protección ambiental. *Revista De Ciencias Sociales*, 27(3), 415-427. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i3.36779>

Scholvin, Sören. (2025). La industria de hidrógeno verde en Antofagasta: Oportunidades y desafíos para el

desarrollo regional. *Revista de geografía Norte Grande*, (90) Epub 15 de abril de 2025. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022025000100101>

Severiche-Sierra, C. A., Rosado-Botello, J., & Barreto-Terán, C. (2024). Indicadores de Sostenibilidad Ambiental en Organizaciones con Impacto en la Población Indígena de La Guajira Colombiana. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 20(20), 29–35. <https://doi.org/10.22463/24221783.4093>

Sonnenholzner-Varas, J. I. (2021). ¿Hacia dónde va la acuicultura de equinodermos en América Latina? Potencial, retos y oportunidades. *Revista de Biología Tropical*, 69(S1), 514-549. DOI 10.15517/rbt.v69iSuppl.1.46393

Svampa, M., & Bertinat, P. (2022). La transición energética en la Argentina: una hoja de ruta para entender los proyectos en pugna y las falsas soluciones. Siglo XXI editores.

Ulloa, Astrid. (2021). Transformaciones socioambientales radicales ante una destrucción renovada y verde, La Guajira, Colombia. *Revista de geografía Norte Grande*, (80), 13-34. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022021000300013>

Valencia-Bautista, E., Angulo-Guerrero, R, Farfán-Bone, J. Verá-Lozano, C., Arboleda-Cheres, I., & Orobio-Arboleda, T. (2022). Una revisión del suministro de energía renovable y las tecnologías de eficiencia energética. *Polo del Conocimiento*, 7(4). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8483040>

Vides-Pardo, A. D. (2025). Estrategia sostenible para proyectos de suministro eléctrico en comunidades rurales en Colombia. Caso de estudio La Guajira. Plan de investigación Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.

Zayas-Márquez, C., Ávila-López, L. A., Solís-Quinteros, M. M., & Carriño-Gutiérrez, T. (2023). Normatividad

en ciudades chinas bajas en emisión de carbono y el efecto social. *Revista De Ciencias Sociales*, 29, 504-514. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40971>