

EL DESAFÍO ENERGÉTICO VENEZOLANO. REALIDADES Y PROSPECTIVAS

THE VENEZUELAN ENERGY CHALLENGE: REALITIES AND PROSPECTS

Nelson Hernández¹

RESUMEN

Este trabajo analiza la crisis energética estructural de Venezuela como un colapso sistémico interdependiente, donde los hidrocarburos y el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) se paralizan mutuamente en un **bucle de insumos cruzados**. Ante el agotamiento del modelo rentista y centralizado, se propone una reestructuración basada en la convergencia tecnológica y la descentralización. La investigación introduce los conceptos de *Neo Energía* y la *Sociedad Solaris* como vectores de transformación, analizando el rol de la energía solar fotovoltaica modular como un *bypass* logístico inmediato para romper la inercia del sistema actual. El estudio concluye que la soberanía económica del país dependerá de la capacidad de la ciencia y la academia para auditar y estructurar un ecosistema energético resiliente guiado por el prosumidor, transitando de una economía de extracción a una sociedad del conocimiento basada en la innovación.

ABSTRACT

This paper analyzes Venezuela's structural energy crisis as an interdependent systemic collapse, where the hydrocarbon sector and the National Electrical System (SEN) mutually paralyze each other through cross-input dependencies. Given the exhaustion of the centralized rentier model, a profound restructuring based on technological convergence and decentralization is proposed. The research introduces the concepts of *Neo Energy* and the *Solaris Society* as drivers for transformation, examining the role of modular solar photovoltaic energy as an immediate logistical *bypass* to break the current system's inertia. The study concludes that Venezuela's economic sovereignty will depend on the ability of national science and academia to audit and structure a resilient, prosumer-driven energy ecosystem, transitioning from an extraction economy to a knowledge society built upon technical innovation.

Palabras clave: transición energética, Neo Energía, Sociedad Solaris, *bypass* solar, descentralización, Venezuela.

Keywords: energy transition, Neo-Energy, Solaris Society, solar bypass, decentralization, Venezuela.

Introducción

El vector energético en la reconstrucción nacional

El desafío energético venezolano en el siglo XXI trasciende la mera recuperación operativa e inversión de capital en pozos petroleros obsoletos o en el parque térmico e hidroeléctrico tradicional. La magnitud de la crisis actual exige una metamorfosis estructural; la energía no puede concebirse como un fin sectorial o un *commodity* de exportación extractiva, sino como el eje articulador de la reconstrucción institucional y social de la nación. El colapso del modelo rentista y centralizado demostró que la vulnerabilidad sistémica del país no radica en la escasez de recursos, sino en la fragilidad de una arquitectura monopólica y vertical. La superación de este ciclo histórico requiere una hibridación conceptual y operativa fundada en la convergencia tecnológica entre los remanentes de la industria

de hidrocarburos, la reestructuración adaptativa del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y la inserción acelerada de fuentes renovables, configurando un modelo diversificado, resiliente y sostenible.

Evolución histórica de la relación energía-sociedad

Históricamente, cada salto cualitativo en la organización social e institucional, a nivel mundial, ha estado precedido por una revolución en la gestión de la energía. La evolución humana puede mapearse bidireccionalmente según la densidad energética de los recursos y el nivel de conectividad tecnológica:

- **Sociedades paleolíticas y neolíticas:** Consumo rudimentario y disperso basado en fuego y biomasa tradicional.

1 Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH). Universidad del Zulia (LUZ).
Correo-e: gashernel@gmail.com

- **Sociedades preindustriales:** Aprovechamiento de energía mecánica animal, hidráulica y eólica, permitiendo la concentración urbana.
- **Revolución Industrial (siglo XIX):** Impulsada por el carbón, desvinculó la capacidad productiva de los límites biológicos e inició la mecanización manufacturera global.
- **Sociedades tecnológicas (siglo XX):** Soportadas por hidrocarburos (petróleo/gas), masificación eléctrica y energía nuclear, detonando la automatización y la computación.

En el siglo XXI, la transición hacia energías renovables avanzadas e inteligencia artificial (IA) no representa una mera sustitución de fuentes primarias, sino el nacimiento de un nuevo paradigma denominado *Sociedades Solaris*. En este estadio, la digitalización y la descentralización superan la rigidez de las redes analógicas, estableciendo un equilibrio dinámico entre el desarrollo humano y la biosfera.

La tríada sostenible: Mecanismo, conductor y destino

Para operativizar esta transición y orientar las políticas públicas, se establece el marco conceptual de la Tríada Sostenible, compuesto por tres ejes interdependientes:

- **Neo Energía (El Mecanismo):** Relación sistémica innovadora que reorganiza las interacciones entre recursos, mercado, Estado y ciudadanos. Desmantela el monopolio extractivo descentralizando los flujos de capital e información. Bajo este enfoque, el Estado migra de agente empresarial a arquitecto y facilitador de mercados transparentes basados en datos abiertos (*Open Data*).
- **Sociedad Solaris (El Conductor):** Dimensión humana de la transición. Define a un ciudadano corresponsable que muta de consumidor pasivo y dependiente de subsidios a *prosumidor* (agente que produce, almacena e inyecta energía y valor al sistema), democratizando la gobernanza del recurso.
- **Mundo Sostenible (El Destino):** Estado de equilibrio entre las demandas de desarrollo y los límites de la biosfera. Impulsado por la eficiencia técnica y la descentralización, garantiza la resiliencia a largo plazo, erradica externalidades contaminantes y fundamenta la economía nacional en el valor agregado de la innovación.

1. El viraje energético global y la paradoja del estante venezolano

La transición global irreversible

La transición energética global representa una reconfiguración sistémica determinada por la correlación entre variables

antropogénicas, consumo intensivo de recursos y forzamiento climático. El modelo del siglo XX, cimentado en combustibles fósiles de alta densidad de carbono, enfrenta límites de sostenibilidad ambiental debido a la acumulación exponencial de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente CO₂ (dióxido de carbono) y CH₄ (metano). En consecuencia, marcos regulatorios internacionales como el [Acuerdo de París \(COP21\)](#) imponen el imperativo de desvincular el crecimiento económico de las emisiones. Esta transición exige migrar de la generación térmica centralizada hacia un ecosistema digital, descarbonizado y descentralizado, donde la captura de flujos constantes (radiación solar y energía cinética eólica) desplace progresivamente la extracción de recursos finitos del subsuelo.

Prospectivas de la demanda mundial y escenarios NetZero

Las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía (IEA), la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) y Bloomberg New Energy Finance (BloombergNEF) indican que los escenarios de Emisiones Netas Cero (*NetZero*) para 2050 configuran hojas de ruta operativas con metas vinculantes para 2030 y 2035. Bajo estas premisas, la demanda mundial de combustibles fósiles alcanzará su meseta (*peak oil*) en la presente década, iniciando una contracción estructural:

- **Petróleo:** Su uso en transporte disminuirá por su electrificación masiva y el desarrollo de combustibles sintéticos y biocombustibles, quedando restringido principalmente a la petroquímica especializada.
- **Gas natural:** Funcionará como combustible de transición debido a su menor intensidad de carbono, condicionado a la mitigación de emisiones fugitivas, la eliminación del *flaring* (quema en antorcha) y la implementación de tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CCUS).
- **Matriz eléctrica:** Para 2050, entre el 70 % y el 90 % de la generación global provendrá de fuentes renovables (solar fotovoltaica y eólica). La red mutará hacia una infraestructura inteligente descentralizada, integrada con almacenamiento a gran escala y vectores como el hidrógeno verde (H2V).

El «Estante Energético» de Venezuela: Una paradoja histórica

Venezuela enfrenta una contradicción estructural derivada de la distribución asimétrica entre sus recursos del subsuelo (modelo analógico) y sus recursos de superficie (modelo sostenible).

Los recursos del subsuelo: Inventario fósil

El país registra una base de recursos fósiles certificados de dimensiones críticas:

- **Petróleo:** Reservas probadas de 303 mil millones de barriles (GB), localizadas en la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO) y las cuencas de Maracaibo y oriente. No obstante, predomina el crudo extrapesado, caracterizado por una alta intensidad de carbono en su cadena de valor, requerimiento masivo de diluentes y procesos de mejoramiento complejos.
- **Gas natural:** Reservas probadas de 226 billones de pies cúbicos (TPC), situadas en estructuras asociadas al petróleo en oriente y en yacimientos de gas libre costa afuera (Plataforma Deltana, Mariscal Sucre y golfo de Venezuela).

Los recursos de la superficie: Potencial de transición

En contraposición, el potencial renovable de superficie se estima en 450 millones de toneladas equivalentes de petróleo (MTPE), (9 millones de barriles diarios, MBDPE), un inventario subutilizado que comprende:

- **Energía solar fotovoltaica: Irradiación Global Horizontal (GHI)** estable con promedios entre 5,1 y 6,5 kWh/m²/día, con máximos en la fachada caribeña, la península de Paraguaná, los Llanos Occidentales y la cuenca de Maracaibo.
- **Energía eólica:** Factores de planta competitivos en Paraguaná, La Guajira y costas orientales, impulsados por el régimen constante de los vientos alisios.
- **Hidroelectricidad distribuida:** Potencial en cuencas andinas y de la región sur para el desarrollo de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) orientadas a redes de generación distribuida.
- **Hidrógeno verde (H2V):** Ventajas estructurales para la producción y exportación debido a la convergencia geográfica de alta irradiación, recursos eólicos y acceso a fuentes hídricas susceptibles de desalinización. Las riberas del Orinoco son áreas ideales para la producción masiva de este vector energético.

La paradoja estratégica

Mientras el mercado global avanza hacia la descarbonización, las reservas de crudo extrapesado del subsuelo corren el riesgo de convertirse en **activos varados** (*stranded assets*) debido a penalizaciones financieras por huella de carbono e impuestos fronterizos al CO₂. Al cerrarse la ventana de oportunidad para la monetización tradicional de hidrocarburos, la estrategia nacional debe reformularse. El desafío de la prospectiva venezolana radica en emplear los flujos remanentes y la infraestructura de gas natural como la palanca técnica y financiera que viabilice la transición hacia la masificación de los recursos de la superficie, migrando de una economía de extracción a una sociedad del conocimiento.

2. Diagnóstico de la crisis sistémica venezolana

El «iceberg del modelo agotado»

La crisis energética estructural de Venezuela responde al colapso definitivo de la arquitectura institucional del modelo rentista, extractivo y centralizado. Mediante la analogía del iceberg, es posible categorizar sus componentes:

- **Dimensión operativa (Porción visible):** Caracterizada por racionamientos eléctricos continuos («energía administrada»), déficit crónico de combustibles líquidos, caída de presión en las redes de gas doméstico e industrial y obsolescencia tecnológica generalizada.
- **Causas estructurales (Porción sumergida):** Monopolios estatales centralizados que anularon la libre competencia, opacidad en la gestión pública, inexistencia de datos técnicos abiertos (*Open Data*) y un rezago tarifario prolongado que destruyó la sostenibilidad financiera de los operadores. Concebir la energía como una prebenda política y no como un servicio industrial de alto valor eliminó los incentivos para la inversión en mantenimiento mayor y la expansión adaptativa de la red.

Evolución del consumo de energía y contracción económica (1965–2025)

Existe una correlación directa y bidireccional entre el consumo de energía primaria y el Producto Interno Bruto (PIB) venezolano, evidenciada en dos ciclos históricos:

- **Expansión industrial (1965–1999):** El consumo energético reflejó un proceso de industrialización acelerada y urbanización sostenida. El desarrollo del polo siderúrgico y de aluminio en Guayana, la expansión del parque de refinación y la electrificación nacional impulsaron la demanda de hidrocarburos líquidos, gas natural e hidroelectricidad. La matriz se consolidó sobre el aprovechamiento del Bajo Caroní y el gas asociado en oriente, relacionando el incremento del consumo per cápita directamente con la modernización del aparato productivo.
- **Dislocación y contracción estructural (2010–2025):** La desinversión y el deterioro institucional provocaron una contracción severa de la oferta energética interna. El desplome de la producción de crudo de Petróleos de Venezuela S. A. (PDVSA) desde 3,2 MBD hasta mínimos inferiores a 800 kBD arrastró la disponibilidad de gas natural asociado, desabasteciendo al sector termoeléctrico e industrial. Asimismo, la caída en la refinación local de combustibles líquidos paralizó el transporte de carga y el sector agropecuario. Esta contracción en la oferta de energía primaria indujo una caída acumulada del PIB superior al 75 % en un dece-

nio, convirtiendo el déficit energético en la principal restricción para la reactivación económica.

El Sector Eléctrico Nacional (SEN) y el Índice del Confort Eléctrico Residencial (ICER)

El SEN presenta una severa pérdida de resiliencia operativa debido a su asimetría geográfica y a la indisponibilidad de su parque térmico.

- **La dependencia crítica del Bajo Caroní:** Aproximadamente el 70 % de la energía eléctrica nacional proviene de la cuenca del Bajo Caroní (Complejo Gurí, Caruachi y Macagua). Esta concentración geográfica exige el transporte de grandes bloques de potencia hacia los centros de consumo (región central, capital, occidental y andina) a través del troncal de transmisión a 765 kV. Esta configuración centralizada genera dos vulnerabilidades críticas:
 - **Vulnerabilidad climática:** Variaciones hidrológicas extremas inducidas por el fenómeno «El Niño» comprometen directamente la seguridad del suministro.
 - **Fragilidad sociogeográfica de la red:** La incapacidad del sistema para segmentarse u operar en modo isla (*islanding*) ante fallas en las líneas de transmisión troncales propaga apagones sistémicos nacionales.
- **Desplome del parque térmico:** Para mitigar la dependencia hidroeléctrica, el país instaló 19 000 MW de capacidad nominal termoeléctrica en nodos de consumo (Planta Centro, Termozulia, Tacoa, etc.). El **diagnóstico técnico** revela que más del 80 % de este parque se encuentra indisponible debido a la falta de mantenimiento mayor, escasez de repuestos y la ausencia de gas natural, lo que obliga a la quema de combustibles líquidos pesados (diésel y fueloil) que aceleran el deterioro de los turbogeneradores.
- **El Índice del Confort Eléctrico Residencial (ICER):** El **ICER** es un indicador sintético que evalúa cuantitativamente la brecha entre la demanda eléctrica teórica de la población y la energía neta administrada por el operador estatal desde el año 2000. La degradación continua del ICER refleja cómo el sistema traslada el costo de su ineficiencia al usuario final. La caída de este índice se correlaciona directamente con la contracción de horas-hombre productivas, la paralización de la economía digital doméstica y el deterioro de los indicadores de bienestar de la población. Este comportamiento paramétrico justifica la necesidad prospectiva de migrar hacia esquemas descentralizados basados en autogeneración fotovoltaica y redes inteligentes.

3. Matriz de superación de escollos y soluciones estratégicas

La superación de la crisis estructural exige sustituir las políticas de asistencia coyuntural por una hoja de ruta sistémica de ejecución simultánea, fundamentada en la interdependencia entre el sector eléctrico, los hidrocarburos y el marco institucional.

Ruta Crítica para el Sector Eléctrico Nacional (SEN)

La estabilización del SEN requiere descentralizar la generación, transitando de la dependencia hidroeléctrica hacia un ecosistema de generación distribuida y redes inteligentes.

- **Descentralización y autogeneración fotovoltaica modular:** Despliegue de sistemas solares fotovoltaicos en los sectores residencial, comercial e industrial mediante proyectos modulares escalables (desde kilovatios residenciales hasta sistemas de 2 MW). Esta estrategia funciona como un *bypass* logístico inmediato para mitigar la carga sobre el troncal de transmisión de 765 kV, disminuir las pérdidas por transporte y estabilizar el suministro en las regiones occidental y andina.
- **Transición hacia redes inteligentes (*smart grids*):** Digitalización de la infraestructura para gestionar flujos bidireccionales de energía e información. La incorporación de sensores avanzados, medidores inteligentes y sistemas de almacenamiento de energía con baterías (BESS) optimizará el despacho de carga en tiempo real, habilitará la segmentación automática en modo isla (*islanding*) ante contingencias y gestionará la intermitencia de las fuentes renovables.
- **Pliego tarifario inteligente y dinámico:** Eliminación del subsidio indiscriminado mediante un **esquema de tarifas indexadas** que refleje los costos reales de operación y mantenimiento, estructurado por bandas de consumo y horas pico. El sistema penaliza el consumo ineficiente, incentiva el ahorro estructural e instituye una tarifa social exclusiva para estratos de bajos ingresos, asegurando el flujo de caja para reinversiones técnicas.

Reforma estructural del sector hidrocarburos y enfoque ambiental

La industria de los hidrocarburos debe funcionar como el facilitador energético y financiero de la transición energética.

- **Sincronización gas-electricidad:** Sustitución de combustibles líquidos pesados (diésel y fueloil) por gas en las plantas termoeléctricas aptas del Centro y Occidente (como el eje Termozulia y Planta Centro). Esto requiere la culminación de la infraestructura de transporte e interconexión gasífera desde las cuencas productoras de oriente.

- **Apertura al capital privado y reformas legales:** La reactivación de yacimientos tradicionales y el desarrollo de reservas de gas no asociado demandan un volumen de inversión que el Estado no puede asumir. La reforma de la [Ley Orgánica de Hidrocarburos](#) permite que el capital privado ejerza el control operativo, financiero y comercial de los proyectos en empresas mixtas o licencias directas, migrando el rol del Estado de operador a regulador y fiscalizador estricto.
- **Mitigación del *flaring* (quema de gas o quema de antorcha) y monetización de créditos de carbono:** Captura del gas asociado actualmente venteado o quemado en antorcha en el oriente del país (principalmente en Monagas) para su reinyección en yacimientos, industrialización petroquímica o generación eléctrica. Acuerdos estratégicos, como el suscrito entre [Shell y PDVSA](#) para la recolección y explotación de gas, viabilizan esta estrategia. La reducción verificable de emisiones de metano (CH₄) bajo estándares internacionales (Verra o *Gold Standard*) habilitaría un mecanismo de financiamiento mediante la colocación de bonos de carbono en los mercados globales de mitigación climática.

Adecuación del marco político, legal e institucional

Soportar la operatividad de la *Neo Energía* y la *Sociedad Solaris* exige un [andamiaje legal transparente](#) que otorgue seguridad jurídica a largo plazo.

- **Ley Orgánica de Energías Unificada:** Instrumento legal único que fusione la gobernanza de los hidrocarburos, la electricidad y las energías renovables bajo una sola visión estatal, unificando los criterios de planificación en función de la descarbonización y el rendimiento económico de los recursos.
- **Ley de Medición Neta (*Net Metering*):** Marco regulatorio que faculta legalmente al *prosumidor* para interconectarse a la red de distribución nacional. El flujo eléctrico se mide bidireccionalmente: los excedentes inyectados por el prosumidor generan créditos financieros aplicables a su facturación, democratizando la generación y promoviendo la inversión privada directa.
- **Incentivos fiscales para la transición:** Establecimiento de un régimen de exención total de aranceles de importación (Arancel 0 %) e Impuesto al Valor Agregado (IVA) por un período de diez años para equipos esenciales, incluyendo paneles fotovoltaicos, inversores híbridos, sistemas de almacenamiento de litio, aerogeneradores de pequeña escala y vehículos eléctricos de carga.
- **Transparencia y Datos Abiertos (*Open Data*):** Obligación legal para las agencias reguladoras y operadores del sistema de publicar de forma continua estadís-

ticas operativas y comerciales en formatos abiertos. Los balances de generación, curvas de carga, niveles de embalses, emisiones de GEI y contratos de licitación pública serán de libre acceso para garantizar el rigor técnico, la contraloría social y la atracción de inversiones.

4. La consolidación de la Sociedad Solaris y el nuevo contrato social

La transición estructural modelada por la [Neo Energía](#) trasciende la reconfiguración técnica e institucional para establecer un nuevo contrato social, redefiniendo las relaciones funcionales entre el Estado, el mercado y el ciudadano.

La revolución del prosumidor: Democratización desde la base

El pilar sociopolítico de la **Sociedad Solaris** radica en la transformación de la población frente al recurso energético. El modelo analógico centralizado redujo al ciudadano a la condición de consumidor pasivo, dependiente de un suministro monopólico estatal y expuesto a subsidios distorsionantes e ineficiencia operativa.

La introducción de la autogeneración solar fotovoltaica modular, el almacenamiento electroquímico y el marco regulatorio de la Medición Neta (*Net Metering*) viabilizan la emergencia del **prosumidor**. Esta descentralización genera tres impactos estructurales:

- **Autonomía y resiliencia local:** Los sectores residencial, comercial e industrial mitigan su vulnerabilidad ante fallas en la red troncal, garantizando la continuidad de las actividades productivas de base.
- **Empoderamiento económico:** El usuario disminuye su gasto corriente en servicios públicos y se integra al mercado eléctrico como microproveedor, inyectando excedentes a la red de distribución bajo esquemas de compensación financiera transparentes.
- **Corresponsabilidad y eficiencia:** La gestión directa del balance de masa energética promueve una cultura de optimización del consumo y mitigación de la huella de carbono colectiva.

«Del suelo al cerebro»: Transición hacia la sociedad del conocimiento

El principal dividendo macroeconómico de la *Neo Energía* es la superación de la «enfermedad holandesa» y las distorsiones fiscales inducidas por el rentismo extractivo. El modelo histórico fundamentó la economía nacional en la extracción y comercialización de un *stock* finito de recursos geológicos en el subsuelo, hipertrofiando el aparato estatal distributivo.

La transición hacia fuentes de flujo renovable y la digitalización imponen el paradigma «Del suelo al cerebro». Bajo

este enfoque, la creación de valor en el siglo XXI no depende de la propiedad física de un yacimiento, sino del desarrollo y programación de tecnología de superficie:

- La captura fotónica, la optimización algorítmica de microredes y la gestión de mercados eléctricos competitivos exigen una alta densidad de capital humano calificado, posicionando a la investigación científica, el rigor académico y la innovación tecnológica como los ejes de la movilidad social y del desarrollo industrial sostenible.

Venezuela como *hub* regional de energía y sostenibilidad

La reinención de la matriz energética nacional provee al país de ventajas comparativas y geográficas para constituirse en un nodo de energía limpia y soluciones de descarbonización para el Caribe y la región andina, estructurado en cuatro vectores estratégicos:

- **Vector del hidrógeno verde (H2V):** La cuenca del Orinoco presenta ventajas logísticas óptimas (disponibilidad de agua dulce, topografía regular y recursos solares/eólicos combinados). Asimismo, la fachada caribeña y la península de Paraguaná ofrecen una alta irradiación solar y vientos alisios con factores de planta competitivos. La integración de estos recursos con procesos de desalinización por ósmosis inversa alimentados por energía limpia permite la producción a gran escala de H2V y amoníaco verde a costos marginales altamente competitivos para la exportación hacia los mercados atlánticos.
- **Siderurgia y metalurgia de cero emisiones:** La proximidad geográfica entre el potencial hidroeléctrico remanente del Bajo Caroní, el recurso solar de los Llanos y los yacimientos de mineral de hierro y bauxita en Guayana viabiliza la producción de «acero verde» y «aluminio verde». Estos bienes industriales exentos de emisiones poseen un valor *premium* en mercados globales regulados por impuestos fronterizos al carbono.
- **Materiales avanzados a partir de fósiles:** Reorientación de la industria de refinación y del procesamiento de coque petrolero. El objetivo migra de la combustión térmica hacia la síntesis química de materiales de alto valor agregado esenciales para la transición global (grafeno, fibra de carbono y polímeros especializados), insumos clave para la manufactura de celdas fotovoltaicas, sistemas de almacenamiento y aerogeneradores. Sin dejar de lado el procesamiento de «aguas de formación» de la industria petrolera para la extracción de litio.
- **Liderazgo en mercados de carbono:** La erradicación del *flaring* (quema en antorcha) en el oriente del país,

combinada con la preservación y reforestación de cuencas hidrográficas como sumideros naturales, califica a Venezuela como un emisor de créditos de mitigación climática de alta integridad bajo estándares internacionales (Verra y *Gold Standard*), canalizando flujos de inversión extranjera directa orientados a la sostenibilidad ambiental.

5. Reflexiones finales y hoja de ruta institucional

La metamorfosis estructural inevitable

La crisis de la infraestructura energética venezolana en el horizonte de 2026 marca el agotamiento definitivo del modelo rentista, centralizado y opaco. Reconstruir el sistema replicando esquemas analógicos del siglo pasado es económicamente inviable y tecnológicamente obsoleto frente al viraje energético global. El catalizador de la reconstrucción nacional exige un cambio de paradigma sustentado en la planificación científica, la democratización participativa y la transparencia mediante datos abiertos (*Open Data*). La activación del potencial renovable de superficie (solar, eólico e hidrógeno verde) requiere **migrar de una economía de extracción de stock en el subsuelo hacia una sociedad del conocimiento basada en la innovación y el capital humano calificado.**

Hoja de ruta institucional: Horizontes de Implantación

Para operativizar esta transición de manera ordenada, se establece una agenda estructurada en tres fases temporales convergentes:

- **Fase 1: Emergencia y desacople (Corto plazo: 1–2 años)**
 - **Mitigación de la precariedad regional:** Instalación prioritaria de microrredes solares modulares y sistemas de autogeneración en centros asistenciales, educativos y comerciales de las regiones más vulnerables (Occidente, Andes y Zulía) para aliviar los racionamientos críticos.
 - **Sincronización gas-electricidad:** Canalización de volúmenes de gas hacia las plantas termoeléctricas aptas para sustituir el consumo de diésel, optimizando la eficiencia del parque térmico e incrementando el Índice de Confort Eléctrico Residencial (ICER).
 - **Habilitación legislativa urgente:** Promulgación perentoria de la Ley de Medición Neta (*Net Metering*) y decreto de exención fiscal (arancel 0% e IVA) para la importación de tecnologías de transición (paneles, inversores y almacenamiento electroquímico), estimulando la inversión privada residencial e industrial.

- **Fase 2: Transición sistémica e interconexión (Mediano plazo: 3–5 años)**
 - **Despliegue de *smart grids* (redes eléctricas inteligentes):** Implementación de sistemas de medición bidireccional y almacenamiento de energía con baterías (BESS) a gran escala, garantizando la estabilidad y la integración segura de fuentes renovables intermitentes en la red de distribución.
 - **Reforma legal y apertura de mercados:** Sanción de la Ley Orgánica de Energías Unificada y transferencia del control operativo, financiero y comercial de proyectos de hidrocarburos y eléctricos al capital privado (CAPEX), reorientando el rol del Estado hacia la regulación y fiscalización estricta.
 - **Monetización del *flaring* en oriente:** Culminación de los sistemas de captura de gas asociado en las cuencas de Monagas y Anzoátegui. La reducción verificable de emisiones de metano (CH₄) bajo estándares internacionales (Verra / *Gold Standard*) viabilizará la atracción de capitales mediante la emisión de bonos de carbono.
- **Fase 3: Consolidación sostenible (Largo plazo: Hacia 2050)**
 - **Despliegue del *hub* (centros) de hidrógeno verde (H2V):** Operación de plantas de producción y exportación de hidrógeno y amoníaco verde en las riberas del Orinoco, la Península de Paraguaná y la Guajira, aprovechando la complementariedad de los recursos eólicos y solares.
 - **Reindustrialización verde:** Reconversión del parque metalúrgico y siderúrgico de Guayana hacia la producción de acero y aluminio de cero emisiones, asegurando el acceso competitivo a mercados internacionales regulados por aranceles fronterizos de carbono.
 - **Sostenibilidad basada en el conocimiento:** Consolidación de centros nacionales de investigación avanzados en microrredes, almacenamiento molecular y nuevos materiales (grafeno sintetiza-

do a partir de coque), migrando el perfil de exportación nacional hacia bienes de alto valor agregado técnico y científico.

El rol de la academia y la ciencia nacional

En esta transición, la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (Acfiman), la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH) y las universidades venezolanas fungen como el puente técnico e institucional insustituible. Corresponde a la academia nacional auditar con rigor los datos operativos del sistema, formular los estándares normativos para la interconexión de prosumidores y estructurar el relevo generacional de profesionales bajo el paradigma de la sostenibilidad digital. **El mapa de navegación prospectivo exige fundamentar el bienestar duradero de la República en el desarrollo del conocimiento y la innovación científica.**

INFORMACIÓN

Este documento adopta la arquitectura y filosofía del **hipertexto** para su publicación en el ecosistema web institucional, rompiendo con la rigidez de los formatos analógicos tradicionales.

En lugar de un apartado bibliográfico estático al final del texto, las referencias, fuentes y bases de datos originales se integran de forma dinámica mediante **enlaces e hipervínculos directos** a lo largo del documento. Esto permite al lector realizar una verificación inmediata, profunda y no lineal de la información.

Asimismo, para preservar la fluidez de la lectura en pantalla y la adaptabilidad en dispositivos móviles, las gráficas que sustentan las tesis de este Seminario no se encuentran intercaladas en el texto; están consolidadas y accesibles de manera interactiva a través del siguiente enlace general: [El desafío energético venezolano. Realidades y prospectivas](#) (Seminario desarrollado en la Academia Nacional de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (Acfiman) en junio 2026).

Con este enfoque, el documento no solo expone conceptualmente la transición hacia la **Neo Energía** y la transparencia, sino que la ejecuta en su propia estructura de difusión mediante el uso de datos abiertos (**Open Data**).